DE LA VARIATION

DES ANIMAUX

ET DES PLANTES


IMPRIMERIE J. CLAYE
RUE SAINT BENOIT 7
LABOR
PARIS

DE LA VARIATION

DES

ANIMAUX

ET DES PLANTES

SOUS L'ACTION DE LA DOMESTICATION

PAR

CHARLES DARWIN

M. A., F. R. S., ETC.

TRADUIT DE L'ANGLAIS PAR J.-J. MOULINIÉ

Secrétaire général de l'Institut National Genevois

TOME SECOND

PARIS

C. REINWALD, LIBRAIRE-ÉDITEUR

15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

1868

DE LA VARIATION

DES ANIMAUX ET DES PLANTES

SOUS L'ACTION DE LA DOMESTICATION

CHAPITRE XII.

DE L'HÉRÉDITÉ.

Nature merveilleuse de l'hérédité. — Généalogies de nos animaux domestiques. — L'hérédité non due au hasard. — Hérédité des moindres caractères. — Hérédité des maladies. — Particularités de l'œil. — Maladies du cheval. — Longévité et vigueur. — Déviations asymétriques de structure. — Polydactylie, et régénération de doigts surnuméraires après amputation. — Cas d'enfants ayant des caractères semblables, ne se trouvant pas chez leurs parents. — Hérédité faible et vacillante ; dans les arbres pleureurs, nains, et dans la couleur des fruits et fleurs. — Couleur des chevaux. — Cas non héréditaires. — Hérédité de conformation et d'habitudes, annulée par des conditions extérieures contraires, par une variabilité continuelle, et par les effets de retour. — Conclusion.

Beaucoup d'auteurs ont abordé le sujet de l'hérédité, qui est immense ; l'ouvrage seul du Dr Prosper Lucas, *de l'Hérédité naturelle*, ne renferme pas moins de 1562 pages ; mais ici nous devrons nous borner à en étudier les points qui se rattachent essentiellement au sujet général des variations, tant dans les productions naturelles que domestiques. Il est en effet évident qu'une variation qui n'est pas héréditaire ne peut jeter aucun jour sur la dérivation de l'espèce, et ne peut avoir aucune utilité pour l'homme, les cas des plantes vivaces, qu'on peut propager par bourgeons, exceptés.

Si on n'eût jamais domestiqué les animaux et les plantes, et qu'on n'eût jamais observé que des animaux sauvages, nous n'aurions probablement jamais entendu dire, « que le semblable engendre son semblable, » car la proposition aurait été

aussi évidente par elle-même que celle que tous les bourgeons d'un arbre se ressemblent, bien qu'aucune de ces deux propositions ne soit strictement vraie. Car, ainsi qu'on l'a souvent remarqué, il n'y a probablement pas deux individus absolument identiques. Tous les animaux sauvages se reconnaissent, ce qui prouve qu'il y a quelque différence entre eux; l'œil exercé du berger peut distinguer chacun de ses moutons, et l'homme peut discerner une figure de connaissance parmi un million de visages humains. Quelques auteurs ont été jusqu'à prétendre que la production de légères différences est une fonction aussi nécessaire de la puissance génératrice, que l'est celle de la production d'une progéniture semblable aux ascendants. Cette manière de voir qui, théoriquement, est improbable, est cependant, comme nous le verrons plus tard, justifiée dans la pratique. C'est la confiance complète acquise par les éleveurs qu'un animal supérieur ou inférieur reproduira généralement son propre type, qui a donné naissance au dicton, que le semblable produit son semblable; et la supériorité ou l'infériorité d'un animal donné est précisément une preuve qu'il a légèrement dévié de son type.

Quand un nouveau caractère, quelle qu'en soit la nature, surgit, il tend généralement à être hérité, au moins temporairement, et souvent avec une grande persistance. Quoi de plus merveilleux que de voir une particularité insignifiante, n'appartenant pas primitivement à l'espèce, se transmettre par les cellules sexuelles mâles ou femelles, organes invisibles à l'œil nu, et après des changements incessants pendant le cours d'un long développement, parcouru dans le sein de la mère ou dans l'œuf, reparaître ultérieurement dans le produit achevé, ou même beaucoup plus tard, comme cela a lieu pour certaines maladies! Ou encore, n'est-il pas étonnant de voir l'ovule microscopique d'une bonne vache laitière devenir un mâle, dont une cellule réunie ensuite à un autre ovule, produira une femelle, qui, arrivée à l'état adulte, aura des glandes mammaires développées, propres à fournir abondance de lait, et même un lait de qualité particulière? Néanmoins, comme le fait avec raison remarquer Sir H. Holland[1], le plus étonnant n'est pas

1. *Medical notes and reflections*, 3e édit., 1855, p. 267.

que les caractères soient héréditaires, mais bien qu'il puisse y en avoir qui ne le soient pas. Dans un chapitre futur, consacré à l'exposé d'une hypothèse à laquelle je donne le nom de pangenèse, j'essayerai de montrer comment les caractères de tous genres se transmettent de génération en génération.

Quelques auteurs[2], auxquels l'histoire naturelle n'est pas familière, ont cherché à montrer que la puissance de l'hérédité a été fort exagérée. Cette assertion ferait sourire plus d'un éleveur d'animaux, et s'il daignait la relever, il demanderait probablement quelle serait la chance qu'on aurait de gagner un prix de course en appariant ensemble deux chevaux inférieurs? Il demanderait encore, si ce sont des notions théoriques qui ont conduit les Arabes à demi civilisés à conserver les généalogies de leurs chevaux? Pourquoi a-t-on scrupuleusement dressé et publié des généalogies du bétail Courtes-cornes, et plus récemment de la race Hereford? Est-ce une illusion que la transmission des excellentes qualités de ces animaux, récemment améliorés, même lorsqu'on les croise avec d'autres races? Est-ce sans de bonnes raisons qu'on a acheté, à des prix énormes, des Courtes-cornes, pour les transporter dans tous les pays du globe, et qu'on a donné jusqu'à mille guinées pour un seul taureau? On a également dressé des généalogies de lévriers, et les noms de quelques-uns, comme Snowball, Major, etc., sont aussi connus des chasseurs, que ceux d'Éclipse et d'Herod le sont sur le turf. Autrefois, on dressait des généalogies des coqs de combat appartenant aux lignées en renom, et dont quelques-unes remontent à un siècle en arrière. Les éleveurs du Yorkshire et du Cumberland relèvent et impriment les généalogies de leurs porcs, et, pour montrer combien on estime les individus de race pure, je citerai M. Brown qui, à Birmingham en 1850, gagna tous les premiers prix pour les petites races, et vendit à lord Ducie pour le prix de 43 guinées, une jeune truie et un mâle de sa race; la truie seule fut achetée ensuite par le Rev. F. Thursby pour 65 guinées, lequel écrit : « Elle m'a fort bien payé, car j'ai vendu ses produits pour 300 livres, et je possède d'elle encore

2. M. Buckle, dans son ouvrage *On Civilisation*, exprime des doutes sur ce sujet, faute de documents statistiques. — M. Bowen, prof. de philosophie morale, *Proc American Ac . of sciences*, vol. V, p. 102.

quatre truies pleines[3]. » Les espèces sonnantes, ainsi payées et repayées, sont un excellent critérium de la valeur de la supériorité héréditaire. Tout l'art de l'éleveur, qui a donné de si grands résultats depuis le commencement de ce siècle, repose sur ce fait de l'hérédité de chaque détail de conformation. L'hérédité n'est pourtant pas absolue, car si elle l'était, l'art de l'éleveur[4] serait la certitude même, et la part qui reviendrait à l'habileté et à la persévérance des éleveurs qui ont amené nos animaux domestiques à leur état actuel, ne serait que minime.

Il faut, pour pouvoir acquérir la conviction complètede la puissance de l'hérédité, avoir élevé des animaux domestiques, étudié les nombreux ouvrages qu'on a publiés sur le sujet, et causé avec des éleveurs. Je signalerai quelques faits, qui me paraissent particulièrement significatifs à cet égard. On a vu apparaître, tant chez l'homme, que chez les animaux domestiques, certaines particularités qui se sont présentées, à de rares intervalles, une ou deux fois seulement dans l'histoire du globe, sur un individu, mais qui ont reparu dans plusieurs de ses enfants ou petits-enfants. Ainsi l'homme porc-épic, Lambert, dont le corps était couvert d'une sorte de carapace verruqueuse, qui muait périodiquement, eut six enfants et deux petits-fils, présentant la même particularité[5]. Dans trois générations successives d'une famille siamoise, on a observé la présence de longs poils, recouvrant la figure et le corps; cette anomalie était accompagnée de l'absence de dents; le cas n'est point unique, car on a montré à Londres en 1663, une femme[6] dont la figure était entièrement velue; et un autre cas plus récent a encore été signalé. Le Col. Hallam[7] a décrit une race de porcs à deux jambes, chez lesquels les membres postérieurs faisaient complétement défaut, particularité qui se transmit pendant trois générations. En fait, les races qui présentent des

3. Pour les lévriers, Low, *Dom. anim. of the British Islands*, 1845, p. 721. — Pour les coqs de combat, *Poultry Book*, 1866, p. 123. — Pour les porcs, édition Sydney de Youatt, *On the Pig.*, 1860, p. 11, 12.

4. *The Stud farm*, par Cecil, p. 39.

5. *Philos. Transactions*, 1755, p. 23. Je n'ai eu que peu de renseignements de seconde main sur les deux petits-fils. M. Sedgwick raconte que quatre générations furent ainsi affectées, et seulement les mâles de chacune.

6. Barbara van Beck, figurée dans Woodburn's *Gallery of Rare Portraits*, 1816, vol. II.

7. *Proc. Zool. Soc.*, 1833, p. 16.

caractères singuliers, tels que les porcs à sabots pleins, les moutons Mauchamp, le bétail Niata, etc., sont toutes des exemples de l'hérédité longtemps soutenue de rares déviations de structure.

Si nous remarquons que certaines particularités extraordinaires ont ainsi apparu chez un seul individu sur des millions, tous soumis dans un même pays aux mêmes conditions extérieures, et qu'une même anomalie s'est quelquefois manifestée chez des individus vivant dans des conditions fort différentes, nous devons en conclure que ces déviations ne peuvent pas être directement dues à l'action des conditions extérieures, mais à des lois inconnues agissant sur l'organisation ou la constitution de l'individu; et que leur production n'est pas plus intimement liée aux conditions extérieures que ne l'est la vie elle-même. S'il en est ainsi, et que l'apparition d'un même caractère extraordinaire chez le parent et son enfant ne puisse être attribuée à ce que tous deux se soient trouvés soumis à quelques conditions inusitées, le problème suivant mérite attention, comme montrant que le résultat ne peut pas être dû, ainsi que l'ont supposé quelques auteurs, à une simple coïncidence, mais doit dépendre de ce que les membres d'une même famille héritent de quelque point commun dans leur constitution. Supposons que sur une grande population, une affection quelconque se présente une fois sur un million, de sorte que la chance *a priori* qu'un individu en soit atteint, soit de un millionième. Si la population est supposée être de soixante millions, et composée de dix millions de familles, par exemple, de six membres chacune, d'après le calcul des probabilités, il y aura 8333 millions de chances contre une pour que sur les dix millions de familles il y en ait à peine une où la particularité en question affecte un parent et deux enfants. Mais on pourrait citer de nombreux cas où plusieurs enfants ont présenté la même affection rare qu'un de leurs parents; et alors, surtout si on comprend dans le calcul les petits-enfants, les chances contre une simple coïncidence deviennent presque incalculables.

L'hérédité est souvent très-frappante, dans certains cas de réapparition de détails insignifiants. Le Dr Hooker m'a signalé une famille anglaise, chez laquelle, pendant plusieurs généra-

tions, quelques membres avaient toujours eu sur la tête une mèche d'une couleur différente du reste de la chevelure. J'ai connu un Irlandais, qui avait, du côté droit, et parmi des cheveux foncés, une petite mèche blanche ; sa grand'mère en avait eu une pareille du même côté, et sa mère, du côté opposé. Il me paraît inutile d'insister là-dessus et de citer d'autres exemples, car des faits de ressemblances entre parents et enfants sont connus de tous, et se manifestent à propos des moindres détails. De quelles combinaisons multiples de conformation corporelle, de dispositions mentales et d'habitudes, l'écriture ne doit-elle pas dépendre! et cependant, ne voit-on pas souvent une grande ressemblance entre les écritures du fils et du père, bien que ce dernier ne l'ait pas enseignée au premier? Hofacker a, en Allemagne, remarqué l'hérédité de l'écriture ; et on a constaté que les jeunes Anglais apprenant à écrire en France ont une tendance marquée à conserver la manière anglaise [8]. Les gestes, la voix, la démarche, le maintien sont héréditaires ainsi que l'ont montré l'illustre Hunter et Sir A. Carlisle [9]. Parmi quelques exemples frappants qui m'ont été donnés par mon père, je citerai celui d'un homme qui était mort pendant l'enfance de son fils ; mon père qui ne connut ce dernier que beaucoup plus tard, maladif et déjà d'un certain âge, crut revoir son ancien ami avec toutes ses habitudes et ses manières particulières. Certaines habitudes deviennent des tics, dont l'hérédité a souvent été observée ; on a souvent cité le cas d'un père qui avait l'habitude de dormir sur le dos, avec la jambe droite croisée sur la gauche, et dont la fille au berceau faisait exactement de même [10]. Je signalerai le cas suivant que j'ai moi-même observé sur un enfant, et qui est curieux comme tic associé à un état mental particulier, celui d'une émotion agréable. Lorsque cet enfant était content, il avait la singulière habitude de remuer rapidement ses doigts parallèlement les uns aux autres et, quand il était très-excité, il levait les deux mains de chaque côté de sa figure, et à hauteur des yeux, tou-

8. Hofacker, *Ueber die Eigenschaften*, etc., I, 1828, p. 34. — Rapport de Pariset dans *Comptes rendus*, 1847, p. 592.

9. Hunter, dans Harlan's *Med. Researches*, p. 530. — Sir A. Carlisle, *Phil. Transact.*, 1814, p. 94.

10. Girou de Buzareingues, *de la Génération*, p. 282.

jours en remuant les doigts. Cet enfant, devenu vieillard, avait encore de la peine à se contenir pour ne pas faire ces mêmes gestes ridicules, quand il éprouvait une vive satisfaction. Il eut huit enfants, dont une petite fille, qui, à l'âge de quatre ans, remuait les doigts de la même manière, et, lorsqu'elle était excitée, levait ses mains en agitant ses doigts exactement comme l'avait fait son père. Je n'ai jamais entendu parler d'un pareil tic chez d'autres personnes et, dans le cas qui précède, il n'y avait certainement pas eu imitation de la part de l'enfant.

Quelques auteurs ont contesté que les attributions mentales complexes, dont dépendent le génie et le talent, fussent héréditaires, même dans le cas où les deux parents en sont doués ; mais M. Galton a traité cette question de l'hérédité du talent, d'une manière remarquable et tout à fait convaincante [11].

Il importe malheureusement peu, en ce qui regarde l'hérédité, qu'une qualité ou une conformation soit nuisible, dès qu'elle n'est point incompatible avec la vie ; les ouvrages sur l'hérédité des maladies, ne laissent à cet égard aucun doute [12]. Les anciens l'avaient déjà constaté, car *omnes Græci, Arabes et Latini in eo consentiunt*, dit Ranchin. On pourrait dresser un long catalogue de toutes les déformations ou prédispositions à diverses maladies qu'on a reconnues héréditaires. D'après le Dr Garrod, 50 pour 100 des cas de goutte observés dans la pratique des hôpitaux sont héréditaires, et dans la pratique particulière, la proportion est encore plus forte. On sait combien l'aliénation mentale frappe souvent certaines familles, M. Sedgwick en cite quelques cas terribles ; entre autres celui d'un chirurgien dont le père, le frère et quatre oncles paternels furent tous aliénés ; d'un juif, dont le père, la mère et six frères et sœurs furent atteints d'aliénation mentale ; et encore d'autres cas de familles, dont plusieurs membres se sont sui-

11. *Macmillan's Magazine*, juillet et août 1865.

12. Dr P. Lucas, *Traité de l'Hérédité naturelle*, 1847. — M. W. Sedgwick, *British and Foreign Medic. Chirurg. Review*, avril et juillet 1861, et 1863, citation du Dr Garrod sur la goutte. — Sir H. Holland, *Medical notes and reflections*, 3e édit., 1855. — Piorry, *de l'Hérédité dans les maladies*, 1840.— Adams, *Philos. Treatise on hereditary peculiarities*, 2e édit., 1815. — Dr J. Steinan, *Essay on hereditary diseases*, 1843. — Paget, *Medical Times*, 1857, p. 192, sur l'hérédité du cancer. — Dr Gould, *Proc. of American Acad. of sciences*, nov., 8, 1853, donne un cas fort curieux d'une hémorrhagie héréditaire pendant quatre générations, — Harlan, *Medical Researches*, p. 593.

cidés pendant trois ou quatre générations successives. On connaît beaucoup de cas d'hérédité d'épilepsie, de phthisie, d'asthme, de calculs de la vessie, de cancer, d'hémorrhagie, de défaut de lactation et d'accouchements difficiles. Je dois, quant à ce dernier point, mentionner un cas bizarre signalé par un bon observateur [13], et dans lequel l'obstacle à la parturition normale venait du nouveau-né et non de la mère; dans une partie du Yorkshire les éleveurs ayant eu l'habitude de toujours choisir, pour la reproduction, les animaux ayant le train de derrière le plus développé, finirent par obtenir une lignée remarquable sous ce rapport, au point que le développement énorme de la croupe du veau devenait fatal à la mère, en rendant l'accouchement très-laborieux, et que chaque année, un grand nombre de vaches succombaient pendant le vêlage.

Au lieu de donner de longs détails sur les diverses difformités ou maladies héréditaires, je me bornerai à exposer celles qui frappent un des organes les plus compliqués et les plus délicats, mais en même temps un des mieux connus, de tout le corps humain, c'est-à-dire l'œil et ses parties accessoires. Pour commencer par ces dernières, j'ai entendu parler d'une famille dont les parents et les enfants avaient des paupières pendantes, au point que pour voir, ils étaient obligés de renverser la tête en arrière; Sir A. Carlisle [14] a constaté l'hérédité d'un repli pendant de la paupière. D'après Sir H. Holland [15], dans une famille dont le père avait un prolongement singulier de la paupière, sept ou huit enfants présentèrent la même difformité, et deux ou trois autres ne l'eurent pas. Beaucoup de personnes, à ce que j'apprends de M. Paget, ont deux ou trois des poils des sourcils beaucoup plus longs que les autres; et même une particularité d'aussi peu d'importance peut se maintenir dans les familles.

Quant à l'œil en lui-même, je dois à l'obligeance d'une de nos plus hautes autorités d'Angleterre, M. Bowman, les remarques qui suivent sur l'hérédité de quelques imperfections de cet organe. Premièrement, l'hypermétropie, ou la vue anormalement longue, est due à ce que l'œil, au lieu d'être sphérique, est trop aplati d'avant en arrière, et souvent dans son ensemble trop petit, de sorte que la rétine se trouvant trop en avant du foyer des humeurs de l'œil, il faut, pour obtenir la vision distincte des objets rapprochés, et même souvent de ceux qui sont éloignés, placer au devant de l'œil un verre convexe. Cet état s'observe congénitalement de très-bonne heure, et souvent sur plusieurs enfants d'une même famille, lorsqu'il existe chez un des parents [16]. Deuxièmement, dans la myopie ou

13. Marshall, cité par Youatt dans son ouvrage *On Cattle*, p. 284.
14. *Philosoph. Transact.*, 1814, p. 94.
15. *O. C.*, p. 33.
16. Cette affection a été fort bien décrite et regardée comme héréditaire par le Dr Don-

vue courte, l'œil a une orme ovoïde, il est trop long d'avant en arrière; et, dans ce cas, la rétine se trouvant en arrière du foyer, ne peut voir distinctement que les objets très-rapprochés. Cet état n'est pas ordinairement congénital, et se déclare dans la jeunesse, mais la disposition à la myopie se transmet des parents aux enfants. Le changement qui a lieu dans l'œil et le fait passer de la forme sphérique à la forme ovoïde paraît être la conséquence directe d'une sorte d'inflammation des enveloppes, et il y a quelques raisons de croire qu'elle est due à des causes agissant directement sur l'individu affecté, et peut, par conséquent, devenir transmissible. M. Bowman a observé que, lorsque les deux parents sont myopes, la tendance héréditaire paraît en être augmentée, et que les enfants deviennent myopes plus tôt, ou plus fortement, que ne l'étaient leurs parents. Troisièmement, le strabisme offre de fréquents exemples de transmission héréditaire; il est souvent causé par des défauts optiques, analogues à ceux indiqués ci-dessus; mais il est aussi quelquefois transmissible dans une famille, même dans ses formes les plus simples. Quatrièmement, la cataracte, ou l'opacité du cristallin, se rencontre ordinairement chez les personnes dont les parents ont été affectés de cette infirmité, et se déclare souvent plus tôt chez les enfants, qu'elle ne l'a fait chez leurs parents.

Lorsque la cataracte affecte plusieurs membres d'une même famille, à la même génération, elle se déclare souvent chez tous au même âge; par exemple, dans une famille, elle atteindra plusieurs jeunes enfants; dans une autre, plusieurs personnes d'âge moyen. M. Bowmann a vu quelquefois, chez différents membres d'une même famille, diverses défectuosités dans l'œil droit ou gauche; et M. White Cooper a constaté que certaines particularités, affectant un des yeux d'un parent, reparaissent chez l'enfant sur l'œil du même côté [17].

J'emprunte les cas suivants aux travaux de M. W. Sedgwick et du Dr Prosper Lucas [18]. L'amaurose, soit congénitale, soit se déclarant à un âge avancé, et causant la cécité complète, est souvent héréditaire, on l'a observée dans trois générations successives. L'absence congénitale de l'iris a été aussi transmise pendant trois générations; et l'iris fendu pendant uatre; dans ce dernier cas, l'anomalie n'a porté que sur les individus mâles de la famille. L'opacité de la cornée, ainsi qu'une petitesse congénitale de l'œil, ont été héréditaires. Portal a consigné un cas singulier dans lequel un père et ses deux fils devenaient aveugles toutes les fois qu'ils baissaient la tête; fait qui provenait probablement de ce que le cristallin avec sa capsule, glissaient dans la chambre antérieure de l'œil, en passant au travers de la pupille, qui était d'une grandeur inusitée. La cécité diurne, ou vision imparfaite dans une vive clarté, est héréditaire,

ders, d'Utrecht, dont l'ouvrage a été publié en anglais en 1864 par la Société de Sydenham.

Les conclusions principales du travail du Dr F. C. Donders sur les *Anomalies de la Réfraction et de l'Accommodation de l'œil* ont été traduites en français par le Dr F. Monoyer, et publiées dans le *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie* du Dr Charles Robin. Paris, 1865; 2e année, p. 1-35 et 153-170. (*Note du trad.*)

17. Cité dans H. Spencer, *Principles of Biology*, vol. 1, p. 244.

18. Sedgwick, *British and Foreign*, etc., 1851, p. 482-6. — Dr P. Lucas, *O. C.*, t. I, p. 391-408.

ainsi que la cécité nocturne, ou vision qui n'est possible que dans une forte lumière; M. Cunier a rapporté un cas de ce dernier défaut, dont furent affectés vingt-cinq membres d'une même famille, dans l'espace de six générations. L'incapacité singulière de distinguer les couleurs, connue sous le nom de *Daltonisme*, est notoirement héréditaire, et a été suivie au travers de cinq générations, mais n'affectant que les personnes du sexe féminin.

Quant à la couleur de l'iris, on sait que l'absence de pigment coloré est héréditaire chez les albinos. On a constaté aussi l'hérédité de cas où l'iris d'un des yeux était différemment coloré que celui de l'autre; ainsi que des iris tachetés. M. Sedgwick cite, d'après le Dr Osborne [19], le cas suivant, qui offre un curieux exemple d'une hérédité puissante. Dans une famille composée de seize garçons et cinq filles, tous avaient les yeux portant en miniature des marques semblables à celles d'un chat tricolore. La mère de cette nombreuse famille avait un frère et trois sœurs, tous ayant les yeux ainsi marqués, particularité qu'ils tenaient de leur mère, laquelle appartenait elle-même à une famille connue pour la transmettre à sa postérité.

Enfin, le Dr Lucas remarque qu'il n'y a pas une seule faculté de l'œil qui ne soit sujette à des anomalies toutes héréditaires. M. Bowman admet la vérité générale de cette proposition, qui cependant n'implique pas nécessairement l'hérédité de toutes les déformations, même dans des cas où les deux parents présenteraient une anomalie ordinairement transmissible.

L'hérédité des maladies et des difformités est extrêmement apparente chez le cheval, qui se multiplie plus vite que l'homme, et qu'on apparie avec soin, à cause de la valeur de ses produits. Aussi tous les vétérinaires sont-ils d'accord sur le fait de la transmission de presque toutes les tendances morbides, contraction des pieds, jardons, suros, éparvins, fourbure, faiblesse du devant, cornage, pousse, mélanose, ophthalmie, cécité (Huzard a été jusqu'à dire qu'il serait facile de former promptement une race aveugle), tiquage et caractère vicieux, et d'après Youatt, il n'y a presque pas une seule des maladies auxquelles les chevaux sont sujets, qui ne soit héréditaire [20]. Il en est de même du bétail, pour la phthisie,

19. Dr Osborne, président du collége royal des médecins d'Irlande, a publié ce cas dans *Dublin medical Journal*, 1835.

20. Les renseignements ci-dessus sont empruntés aux travaux suivants : — Youatt, *The Horse*, p. 35, 220. — Lawrence, *The Horse*, p. 30. — Karkeek, *Gardener's chronicle*, 1853, p. 92. — Burke, *Journal of R. Agric. Soc. of England*, vol. V, p. 511. — *Encyclop. of rural Sports*, p. 279. — Giron de Buzareingues, *Philosoph. Phys.*, p. 215. — Voir dans le *Veterinary* les travaux suivants : Roberts, vol. II, p. 144; — Marimpoey, vol. II, p. 387; — Karkeek, vol. IV, p. 5; — Youatt, sur le goître chez les chiens, vol. V, p. 483; — Youatt, vol. VI, p. 66, 348, 412; — Bernard, vol. XI, p. 539; — Dr Samesreuther, sur le bétail, vol. XII, p. 181; — Percivall, vol. XIII, p. 47. — Pour la cécité chez le cheval, Dr P. Lucas,

les bonnes ou mauvaises dents, la finesse de la peau, etc., etc. A. Knight assure que, même chez les plantes, les maladies sont héréditaires, et Lindley a confirmé cette assertion [21].

Puisque les mauvaises qualités sont héréditaires, il est au moins heureux que la santé, la vigueur et la longévité le soient également. On sait que c'était autrefois l'habitude, lorsqu'on achetait des annuités à recevoir du vivant d'un nominataire, de choisir, à cet effet, une personne appartenant à une famille dont les membres étaient réputés par leur longévité. Le cheval anglais offre un exemple remarquable de l'hérédité de la vigueur et de la résistance. Eclipse a procréé 334 et King-Herod 497 chevaux vainqueurs. Il y a fort peu d'exemples de chevaux presque de pure race et ne contenant qu'un huitième à un seizième de sang impur, qui l'aient emporté sur leurs concurrents dans une grande course. Ils sont quelquefois aussi rapides que les pur-sang, dans une course de peu de durée, mais, selon l'assertion de M. Robson, un grand entraîneur, ils manquent de souffle et ne peuvent soutenir l'allure. M. Lawrence a aussi fait la remarque qu'on n'a jamais vu de cas d'un cheval trois quarts de sang ayant pu conserver sa distance en courant l'espace de deux milles avec des pur-sang. Cecil a constaté que toutes les fois que des chevaux inconnus, dont les parents n'étaient pas célèbres, ont, contre toute attente, gagné des prix dans de grandes courses, comme dans le cas de Priam, on a toujours pu prouver qu'ils descendaient des deux côtés, au travers d'un plus ou moins grand nombre de générations, d'ancêtres de premier ordre. Sur le continent, et dans un journal vétérinaire périodique d'Allemagne, le baron Cameronn défie les détracteurs du cheval de course anglais, de nommer sur le continent un seul bon cheval, qui n'ait pas dans ses veines du sang anglais [22].

Quant à la transmission des caractères peu prononcés, mais infiniment variés, qui distinguent les races domestiques d'animaux et de plantes, nous n'avons pas besoin d'en parler, car

O. C., t. I, p. 399. — M. Baker donne dans le *Veterinary*, vol. XIII, p. 721, un cas frappant de l'hérédité de la vision imparfaite.

21. Knight, *The culture of the Apple and Pear*, p. 34. — Lindley, *Horticulture*, p. 180.

22. Youatt, *The Horse*, p. 48. — Darvill, *The Veterinary*, vol. VIII, p. 50. — Robson, *The Veterinary*, vol. III, p. 580. — Lawrence, *The Horse*, 1829, p. 9. — *The stud Farm*, par Cecil, 1851. — Baron Cameronn, cité dans *The Veterinary*, vol. X, p. 500.

l'existence même de races persistantes, proclame le pouvoir de l'hérédité.

Je dirai pourtant quelques mots sur certains cas spéciaux. On aurait pu supposer que les déviations des lois de la symétrie ne dussent pas être héréditaires. Mais Anderson [23] raconte que, dans une portée de lapins, il s'en trouva accidentellement un n'ayant qu'une oreille, et qui devint le point de départ d'une race, laquelle continua à produire des lapins à oreille unique. Il mentionne aussi le cas d'une chienne, manquant d'une jambe, et qui produisit plusieurs chiens ayant la même défectuosité. D'après Hofacker [24], il paraît qu'en 1781, on signala dans une forêt d'Allemagne, un cerf n'ayant qu'une corne, puis, en 1788, deux; et qu'ensuite, pendant plusieurs années, on en observa plusieurs ne portant qu'une corne du côté droit. Une vache, ayant perdu une corne à la suite d'une suppuration [25], donna naissance à trois veaux qui avaient, du même côté de la tête, au lieu d'une corne, une petite loupe osseuse attachée à la peau; mais ici nous touchons au sujet douteux des mutilations héréditaires. La particularité d'être gaucher, ou le renversement de la spire dans les coquilles, sont des déviations de l'état normal, bien qu'elles restent symétriques, et sont connues pour être héréditaires.

Polydactylie. — Les doigts surnuméraires aux mains et aux pieds, sont très-souvent transmissibles, ainsi que l'ont remarqué plusieurs auteurs; mais nous en faisons mention ici à cause de leur propriété de repousser après amputation. La polydactylie peut présenter une série d'états gradués [26], depuis un simple appendice cutané dépourvu d'os, jusqu'à une main double. Mais on trouve quelquefois un doigt supplémentaire, porté sur un os métacarpien, pourvu de tous ses muscles, nerfs et vaisseaux, et si complet, qu'il échappe à première vue, et qu'on ne s'en aperçoit qu'en comptant les doigts. Il y a parfois plusieurs doigts surnuméraires, mais ordinairement il n'y en a qu'un, qui peut représenter un pouce ou un doigt, suivant qu'il est fixé au bord interne ou externe de la main. En général, par corrélation, les mains et les pieds sont affectés de la même manière. J'ai relevé tous les cas consignés dans divers ou-

23. *Recreations in Agricult. and Nat. Hist.*, vol. I, p. 68.
24. *Ueber die Eigenschaften*, etc., 1828, p. 107.
25. Bronn, *Geschichte der Natur*, vol. II, p. 132.
26. Vrolik a discuté ce point en détail dans un ouvrage publié en hollandais, dont M. Paget a eu l'obligeance de me traduire quelques passages. — Voir aussi Isid. G. Saint-Hilaire, *Hist. des Anomalies*, 1832, t. I, p. 684.

vrages, et ceux qui m'ont été communiqués, en tout quarante-six personnes, ayant présenté des doigts surnuméraires sur une ou les deux mains et pieds. Si, dans tous les cas, les quatre extrémités eussent été semblablement affectées, nous aurions eu un total de quatre-vingt-douze mains, et autant de pieds à six doigts; or, j'ai compté soixante-treize mains et soixante-quinze pieds ainsi caractérisés, ce qui prouve, contrairement à l'opinion du Dr Struthers [27], que les mains ne sont pas plus fréquemment affectées de cette difformité que les pieds.

La présence de plus de cinq doigts est une grande anomalie, car ce nombre n'est dépassé normalement chez aucun mammifère, oiseau ou reptile existant [28]; et cependant, les doigts surnuméraires sont fortement héréditaires. Ils ont été transmis pendant cinq générations successives, et ont, dans quelques cas, disparu pendant une, deux, ou même trois générations, pour reparaître ensuite par retour. Ces faits sont d'autant plus remarquables que, comme l'a fait observer le professeur Huxley, on sait que la personne affectée n'en avait pas épousée une autre conformée de même, de sorte que la cinquième génération ne devait pas avoir plus de 1/32me du sang de son premier ancêtre sexdigité. D'autres cas sont plus remarquables encore, par le fait qu'à chaque génération l'affection paraissait devenir plus prononcée, quoique dans chacune la personne affectée se soit toujours mariée avec une qui ne l'était pas, et ces doigts additionnels ayant été amputés peu après la naissance, ils n'ont pas pu se fortifier par l'usage. Le Dr Struthers donne l'exemple suivant : « Un doigt supplémentaire parut sur une main à la première génération; dans la seconde, sur les deux mains; dans la troisième, trois frères l'eurent sur les deux mains, et un d'eux sur un pied; à la quatrième génération, les quatre membres présentèrent l'anomalie. » Il ne faut pas cependant s'exagérer la force d'hérédité, car le Dr Struthers assure que les cas de non-transmission des doigts surnuméraires, ou de leur apparition dans des familles où il n'y en avait pas auparavant, sont plus fréquents encore que les cas héréditaires. Beaucoup d'autres déviations de structure, presque aussi anormales que les doigts supplémentaires, telles que des phalanges manquantes, des articulations renflées, des doigts courbés, etc., peuvent aussi être fortement héréditaires, présenter des intermittences et reparaître, sans qu'il y ait aucune raison d'admettre que, dans ces cas, les deux parents aient été affectés des mêmes déformations [29].

27. *Edinburgh new Phil. Journal*, juillet 1863.

28. Quelques anatomistes, comme Meckel et Cuvier, admettent que le tubercule qui se trouve d'un côté de la patte postérieure des Batraciens anoures représente un cinquième doigt. Lorsqu'on dissèque la patte postérieure d'un crapaud aussitôt qu'il a quitté l'état de têtard, le cartilage partiellement ossifié de ce tubercule ressemble beaucoup à un doigt. Mais, d'après une grande autorité sur ce sujet, Gegenbaur (*Untersuchung zur vergleichenden Anat. der Wirbelthiere, Carpus und Tarsus*, 1864, p. 63), cette ressemblance ne serait que superficielle et non réelle.

29. Pour ces diverses assertions, voir Dr Struthers, *O. C.*, surtout sur les interruptions dans la ligne de descendance. — Prof. Huxley, *Lectures on our Knowledge of Organic Nature*, 1863, p. 97. — Pour l'hérédité, voir Dr P. Lucas, *O. C.*, t. I, p. 325. — Isid. Geoffroy, *Anomalies*, t. I, p. 701. — Sir A. Carlisle, *Philos. Transact.*, 1814, p. 94. — A. Walker, *Intermarriage*, 1838, p. 140, cite un cas de cinq générations; ainsi que M. Sedgwick, *British*

On a observé des doigts supplémentaires chez les nègres, et dans d'autres races humaines, ainsi que dans quelques animaux inférieurs. Six doigts ont été décrits sur les pattes postérieures du Triton (*Salamandra cristata*), et de la grenouille. Il faut noter que le Triton à six doigts, quoique adulte, avait conservé quelques-uns de ses caractères larvaires, car il portait encore une portion de son appareil hyoïdien, qui est ordinairement résorbé pendant sa métamorphose. On a observé chez le chien, la transmission de six doigts pendant trois générations; j'ai entendu parler d'une race de chats sexdigités. Dans plusieurs races de poules, le doigt postérieur est double, et se transmet en général avec constance, comme on le voit dans les croisements des Dorkings avec les races ordinaires à quatre doigts [30]. Chez les animaux qui ont normalement moins de cinq doigts, le nombre se trouve quelquefois porté à cinq, surtout aux pattes de devant, mais il dépasse rarement ce chiffre, et ce cas est dû au développement d'un doigt déjà existant, mais à un état plus ou moins rudimentaire. Ainsi, dans le chien, qui a ordinairement quatre doigts aux pattes postérieures, il s'en développe, plus ou moins complétement, un cinquième chez les grandes races. On a eu occasion d'observer chez des chevaux, qui ordinairement n'ont qu'un doigt complet, les autres restant rudimentaires, des cas où ces derniers s'étaient développés, et portaient deux ou trois petits sabots distincts; on a constaté des faits analogues chez les moutons, les chèvres, et les porcs [31].

Un point intéressant, relatif aux doigts surnuméraires, est leur propriété de repousser après amputation. M. White [32] a décrit un enfant âgé de trois ans, dont le pouce était double à partir de la première articulation; il enleva le pouce le plus petit, qui était pourvu d'un ongle, et à son grand étonnement, il repoussa et reproduisit l'ongle. L'enfant fut alors conduit chez un célèbre chirurgien de Londres, qui enleva entièrement et par l'articulation, le pouce nouvellement recrû; mais il repoussa une seconde fois, en reproduisant encore son ongle. Le Dr Struthers mentionne encore un cas de reproduction partielle d'un pouce additionnel, qui avait été amputé sur un enfant de trois mois; et le Dr Falconer m'a communiqué un cas analogue, qu'il avait observé lui-même. Je tiens de quelqu'un, qui a le premier attiré mon attention sur ce sujet, les faits suivants arrivés dans sa famille. Lui-même, avec deux frères et une sœur, étaient nés avec un doigt supplémentaire à chaque extrémité. Ses parents n'offraient rien de semblable, et il n'y avait pas dans la famille de tradition qu'aucun de ses membres eût jamais présenté cette particularité. On avait, pendant son enfance, grossièrement enlevé les deux doigts supplémen-

and Foreign Med. Chir. Review, avril 1863, p. 462. — Sur l'hérédité d'autres anomalies, Dr H. Dobell, *Med. Chir. Transact.*, vol. XLVI, 1863. — Sedgwick, *O. C.*, p. 460. — Pour les doigts additionnels chez le nègre, Prichard, *Physical History of Mankind*. — Dr Dieffenbach, *Journal Royal Geograph. Soc.*, 1841, p. 208, dit que cette anomalie n'est pas rare chez les Polynésiens des îles Chatham.

30. *Poultry Chronicle*, 1854, p. 559.

31. Isid. Geoff. Saint-Hilaire, *Hist. des Anomalies*, t. I, p. 688-693.

32. Cité par Carpenter, *Principles of Comp. Physiology*, 1854, p. 480.

taires des pieds, qui étaient attachés par l'os; mais le tronçon de l'un d'eux avait repoussé et avait été amputé à sa trente-troisième année. Il a eu quatorze enfants, dont trois ont hérité de doigts additionnels, et dont l'un avait été opéré par un habile chirurgien, à l'âge de six semaines. Le doigt supplémentaire, qui était fixé par l'os au côté externe de la main, fut enlevé à l'articulation; la blessure se ferma, mais le doigt commença immédiatement à repousser, et au bout de trois mois, on dut une seconde fois enlever le tronçon par sa racine. Il a repoussé depuis, et a actuellement un tiers de pouce de long, renferme un os, et devra être opéré encore une troisième fois.

Les doigts normaux de l'homme adulte, des mammifères, des oiseaux, et des vrais reptiles, n'ont nullement la propriété de repousser. Ce qui paraîtrait s'en rapprocher le plus, serait la réapparition occasionnelle d'ongles imparfaits, sur les tronçons des doigts qui ont subi une amputation [33]. Mais, à l'état embryonnaire, la puissance de régénération est considérable, car Sir J. Simpson [34] a plusieurs fois observé des bras qui avaient été coupés dans l'utérus, par des bandes de fausses membranes, et qui avaient repoussé jusqu'à un certain point. Dans un cas, l'extrémité du bras était divisée en trois petits mamelons, sur deux desquels on pouvait reconnaître de petits ongles, montrant que ces mamelons représentaient des doigts en voie de croissance. Si nous descendons dans les classes inférieures des vertébrés, qu'on considère en général comme représentant les classes plus élevées dans leur état embryonnaire, nous trouvons alors une grande puissance de régénération. Spallanzani [35] a coupé les pattes et la queue d'une salamandre six fois, et Bonnet jusqu'à huit fois de suite, et ces parties se sont reproduites. Un doigt supplémentaire a été quelquefois régénéré, après que Bonnet eut enlevé ou divisé longitudinalement une patte, et dans un cas, trois doigts supplémentaires furent ainsi formés [36]. A première vue, ces cas paraissent tout à fait distincts de la production congénitale de doigts supplémentaires chez les animaux supérieurs, mais théoriquement, ainsi que nous le verrons plus tard, il n'y a pas là de différence réelle. Les têtards ou larves des Batraciens anoures, mais non les adultes [37], peuvent reproduire leurs membres perdus [38]. Enfin, comme me l'apprennent MM. J. Briggs et F. Buckland, des portions de nageoires pectorales et caudales, enlevées à divers poissons d'eau douce, se reproduisent complétement au bout de six semaines.

33. Müller, *Physiologie*, vol. I, 1845, p. 312. — On a montré à Hull en 1853, devant l'Association britannique, une grive qui avait perdu son tarse, lequel s'était reproduit trois fois; il avait probablement été perdu chaque fois par maladie.

34. *Monthly Journal of Medical Science*, Edinburgh, 1848; vol. II, p. 890.

35. *Essai sur la reproduction animale*, 1769, p. 79. (Trad. par le Dr Maty.)

36. Bonnet, *Œuvres d'Hist. nat.*, t. V, part. I, édit. in-4, 1781, p. 343, 350, 353.

37. Il en est de même chez les insectes; les larves peuvent régénérer les membres perdus, ce qu'à l'exception d'un seul ordre, les insectes parfaits ne peuvent pas faire. Mais les Myriapodes, qui représentent les larves des vrais insectes, ont, d'après Newport, cette faculté jusqu'à leur dernière mue. Voir une bonne discussion sur ce sujet dans Carpenter, *Principles of Comp. Physiology*, 1854, p. 479.

38. Dr Günther, dans Owen, *Anatomy of Vertebrates*, vol. I, 1866, p. 567. — Spallanzan a fait des observations analogues.

Nous pouvons, de ces divers faits, conclure que, chez l'homme, les doigts surnuméraires conservent, jusqu'à un certain point, une condition embryonnaire, et ressemblent sous ce rapport, aux doigts et aux membres normaux des classes inférieures des vertébrés. Il y a aussi entre eux et les doigts de quelques animaux inférieurs cette analogie, qu'ils excèdent le nombre de cinq; car aucun mammifère, oiseau, reptile ou amphibien (à moins qu'on ne considère comme un doigt, le tubercule qui se trouve sur les pattes postérieures du crapaud et autres Batraciens anoures), n'a plus de cinq doigts, tandis qu'on rencontre quelquefois chez les poissons, une vingtaine d'os métacarpiens et phalangiens, qui, avec leurs filaments osseux, représentent apparemment nos doigts avec leurs ongles. Ainsi encore, dans certains reptiles éteints, les Ichthyopterygia, on peut trouver sept, huit, ou neuf doigts, fait qui, d'après le professeur Owen, est un indice significatif de leur affinité avec les poissons[39].

Il est difficile d'arriver à rattacher tous ces faits à une loi; le nombre variable des doigts additionnels, — leur attachement irrégulier, tantôt au bord intérieur, tantôt au bord extérieur de la main, — tous les degrés qui peuvent être suivis depuis un simple rudiment de doigt jusqu'à une main double complète, — l'apparition occasionnelle chez le Triton de doigts supplémentaires, après l'amputation d'un membre, — tous ces cas paraissent n'être que des monstruosités flottantes, et c'est peut-être tout ce que nous pouvons en dire avec quelque certitude. Toutefois, comme dans les animaux supérieurs les doigts supplémentaires semblent, par leur propriété de reproduction et par leur nombre qui excède cinq, participer de la nature de ceux des animaux inférieurs; — comme ils ne sont pas rares et se transmettent avec une certaine force; — et que chez les animaux qui ont moins de cinq doigts, lorsqu'il en apparaît un supplémentaire, il est généralement dû au développement d'un rudiment visible; — nous sommes conduits à soupçonner que, même en l'absence de tout rudiment réel et visible, il existe chez tous les mammifères, l'homme compris, une tendance latente à la formation d'un doigt additionnel.

39. *On the Anatomy of Vertebrates*, 1866, p. 170. — Voir p. 166-168 pour ce qui concerne les nageoires pectorales des poissons.

D'après cette idée, comme nous le verrons plus clairement dans le chapitre suivant, en traitant des tendances latentes, nous devrions considérer le fait dans son ensemble, comme un cas de retour vers un ancêtre prodigieusement éloigné, d'une organisation inférieure, et multidigité.

Je puis maintenant mentionner une classe de faits voisins, mais quelque peu différents, des cas ordinaires d'hérédité. Sir H. Holland [40] a constaté que des frères et sœurs d'une même famille, sont souvent atteints, et cela à peu près au même âge, d'une maladie particulière n'ayant pas antérieurement paru dans la famille. Il signale l'apparition du diabète chez trois frères âgés de moins de dix ans; et remarque encore que des enfants d'une même famille présentent fréquemment des symptômes spéciaux et semblables, dans les maladies ordinaires de l'enfance. Mon père m'a signalé un cas de quatre frères, qui moururent entre soixante et soixante-dix ans, tous dans un même état comateux tout à fait particulier. Nous avons déjà mentionné un cas de doigts surnuméraires, s'étant manifestés chez quatre enfants sur six, appartenant à une famille, dans laquelle il n'y avait précédemment eu aucun cas du même genre. Le Dr Devay [41] signale celui de deux frères, ayant épousé deux sœurs, leurs cousines germaines; aucun des quatre n'était albinos, et il n'y en avait point eu précédemment dans la famille; les sept enfants issus de ce double mariage furent cependant tous des albinos parfaits. M. Sedgwick [42] a montré que dans plusieurs de ces cas, il y a probablement un retour à un ancêtre éloigné, dont on n'a pas conservé le souvenir; mais tous, d'ailleurs, se rattachent à l'hérédité, en ce sens que les enfants ayant hérité d'une constitution semblable à celle de leurs parents, et se trouvant dans des conditions extérieures à peu près les mêmes, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'ils soient affectés d'une même manière, et à la même période de leur vie.

Les faits qui précèdent, témoignent de l'énergie de l'hérédité; nous allons maintenant en voir d'autres, qui montrent combien elle est quelquefois faible et capricieuse. A l'apparition d'une nouvelle particularité, nous ne pouvons jamais prédire

40. *Medical notes*, etc., p. 24, 34. — Dr P. Lucas, *O. C.*, t. II, p. 33
41. *Du Danger des mariages consanguins*, 3e édition, 1862, p. 103.
42. *O. C.*, 1863, p. 183, 189.

d'avance si elle sera héréditaire. Lorsque l'un et l'autre parent ont, dès leur naissance, une même particularité, il y a grande probabilité qu'elle sera transmise, à une partie au moins de leurs descendants. Nous avons vu, dans le cas de la panachure des feuilles de certaines plantes, que ce caractère se transmettait plus faiblement, par la graine d'une branche devenue panachée par variation de bourgeons, que par celle recueillie sur des plantes panachées, elles-mêmes levées de graine. Dans la plupart des plantes, la puissance de transmission dépend évidemment de quelque capacité innée de l'individu : ainsi, Vilmorin[43], ayant levé un certain nombre de plantes de la graine d'une balsamine d'une couleur particulière, qui toutes ressemblèrent à la plante mère, quelques-unes d'entre elles ne transmirent pas le caractère nouveau, tandis que les autres reproduisirent, pendant plusieurs générations successives, des descendants qui leur ressemblaient complétement. Dans une variété de rose, Vilmorin a trouvé que sur six plantes, deux seulement avaient pu transmettre à leurs produits les caractères désirés.

Le facies particulier des arbres pleureurs ou à branches pendantes, est dans certains cas fortement héréditaire, et dans d'autres très-peu, sans qu'on puisse en donner la raison. J'ai choisi ce caractère comme un exemple d'hérédité capricieuse, parce qu'il n'est pas inhérent à l'espèce primitive, et parce que les deux sexes se trouvant réunis sur le même arbre, tendent tous deux à le transmettre chacun de leur côté. En supposant même qu'il ait pu, dans quelques cas, y avoir croisement avec des arbres voisins de la même espèce, il ne serait pas probable que tous les produits levés de graine, eussent été ainsi affectés. Il existe à Moccas-Court, un chêne pleureur célèbre, dont beaucoup de branches, sans être plus épaisses qu'une corde de grosseur ordinaire, atteignent jusqu'à 30 pieds de longueur; cet arbre transmet son caractère pleureur, à un plus ou moins haut degré, à toutes les plantes levées de sa graine, et dont les unes sont d'emblée assez flexibles, pour qu'il faille les soutenir par des tuteurs, tandis que d'autres ne deviennent pendantes qu'à l'âge de vingt ans[44]. M. Rivers a fécondé les fleurs d'une nouvelle variété pleureuse belge de l'aubépine (*Cratægus oxyacantha*) par du pollen d'une variété écarlate non pleureuse de la même espèce; et trois arbres ont manifesté, à l'âge de six à sept ans, une tendance marquée à acquérir le facies pleureur de la plante mère, quoiqu'à un degré moins prononcé. D'après M. Mac Nab[45], des plantes levées de la graine

43. Verlot, *Production des Variétés*, 1862, p. 32.
44. Loudon's *Gardener's Magazine*, vol. XII, 1836, p. 368.
45. Verlot, *La Production des Variétés*, 1865, p. 94.

d'un magnifique bouleau pleureur (*Betula alba*) ont crû, au Jardin botanique d'Édimbourg, parfaitement droit pendant les dix ou quinze premières années, et sont ensuite devenues toutes pendantes comme la plante mère. Un pêcher, à branches pendantes comme celles d'un saule pleureur, s'est aussi propagé par graines[46]. Enfin, un if pleureur (*Taxus baccata*) fut trouvé dans une haie dans le Shropshire ; c'était une plante mâle, mais dont une branche portait des fleurs femelles; les baies provenant de celles-ci, semées ensuite, donnèrent dix-sept plantes, toutes semblables par leur habitus à celle dont elles provenaient[47].

Ces faits semblent indiquer une transmission assez constante du facies pleureur, mais en voici la contre-partie. M. Mac Nab[48] ayant semé des graines du hêtre pleureur (*Fagus sylvatica*), n'en obtint que des hêtres ordinaires. Sur ma demande, M. Rivers leva de graine quelques plantes de trois variétés distinctes de l'ormeau pleureur, dont l'un au moins était situé de façon à ne pouvoir être croisé par aucun autre ormeau, et cependant aucun des jeunes arbres, quoique ayant atteint deux pieds de hauteur, n'a montré la moindre tendance à avoir les branches pendantes. M. Rivers avait semé autrefois environ vingt mille graines du frêne pleureur (*Fraxinus excelsior*), sans voir lever une seule plante présentant ce caractère ; et M. Borchmeyer, en Allemagne, a obtenu le même résultat sur un semis d'un millier de graines. D'autre part, M. Anderson, au Jardin botanique de Chelsea, a levé plusieurs arbres pendants de la graine d'un frêne pleureur qui avait été trouvé vers 1780 dans le Cambridgeshire[49]. Le professeur Henslow m'apprend qu'au Jardin botanique de Cambridge quelques plantes provenant de la graine d'un frêne pleureur avaient d'abord présenté le même aspect, mais s'étaient ensuite complétement redressées; il est probable que cet arbre, qui transmet jusqu'à un certain point son caractère pleureur, a dû provenir de la même souche originale du Cambridgeshire, tandis que d'autres frênes pleureurs peuvent avoir une origine différente. Mais le cas qui montre le mieux combien est capricieuse l'hérédité du caractère pleureur chez les arbres, est le suivant, qui m'a été communiqué par M. Rivers, et est relatif à une variété d'une autre espèce de frêne, le *Fraxinus lentiscifolia*. Cet arbre, âgé d'environ vingt ans, et autrefois pleureur, avait depuis longtemps perdu cet habitus, car toutes ses branches étaient complétement redressées; mais des plantes qui avaient précédemment été levées de sa graine, étaient complétement pendantes, leurs tiges ne s'élevant pas à plus de deux pouces du sol. Ainsi la variété pleureuse du frêne commun, dit M. Rivers, qui a pendant fort longtemps été propagée par bourgeons, et cela sur une grande échelle, n'a pas pu transmettre son caractère à une plante sur vingt mille, tandis que la variété pleureuse d'une seconde espèce de frêne, qui n'a pas pu, plantée dans le

46. Bronn, *Geschichte der Natur*, vol. II, p. 121.

47. Rev. W. A. Leighton, *Flora of Shropshire*, p. 497. — Charlesworth, *Magaz. of Nat. Hist.*, vol. I, 1837, p. 30.

48. Verlot, *O. C.*, p. 93.

49. Pour ces divers faits, voir Loudon's *Gardener's Magazine*, vol. X, 1834, p. 180, 408; — et vol. IX, 1833, p. 597.

même jardin, conserver son caractère particulier, l'a transmis d'une manière exagérée aux produits de sa propre graine.

On peut encore citer beaucoup de faits analogues sur les caprices de l'hérédité. Tous les produits de graine d'une variété de l'épine-vinette (*B. vulgaris*) à feuilles rouges, ont hérité du même caractère, et un tiers seulement des semis de graine du hêtre pourpre commun (*Fagus sylvatica*), ont présenté des feuilles pourpres. Sur les semis d'une variété de cerisier à fruits jaunes (*Cerasus padus*), pas un sur cent n'a donné des fruits de cette couleur; un douzième des semis de la variété du *Cornus mascula*, à fruits jaunes, a conservé le type [50], et enfin, tous les arbres levés par mon père de la graine d'un houx sauvage à baies jaunes (*Ilex aquifolium*) donnèrent des fruits jaunes. Vilmorin [51] ayant observé dans un semis de *Saponaria calabrica* une variété naine, en sema la graine, et obtint un grand nombre de plantes, dont quelques-unes ressemblèrent partiellement à la plante mère. Il en recueillit la graine, mais à la seconde génération les produits ne furent plus nains. D'autre part, le même observateur a remarqué parmi des variétés ordinaires du *Tagetes signata* une plante rabougrie et touffue, qui provenait probablement d'un croisement, — car presque tous ses produits de semis offraient des caractères intermédiaires, — cependant quelques-unes de ses graines reproduisirent si complétement la nouvelle variété, que presque aucune sélection n'a été ultérieurement nécessaire pour la conserver.

Les fleurs peuvent transmettre leur couleur, tantôt exactement, tantôt de la manière la plus capricieuse. Un grand nombre d'annuelles sont constantes; ainsi, j'ai acheté des graines d'Allemagne, de 34 sous-variétés dénommées, d'une race de *Matthiola annua*, et en ai levé cent quarante plantes, qui toutes, à l'exception d'une seule, sont bien venues. Je dois cependant expliquer que je n'ai pu distinguer que vingt sortes sur les trente-quatre dénommées, et que les couleurs des fleurs ne correspondaient pas toujours au nom que portait le paquet; mais j'entends qu'elles étaient bien venues, en ce sens que dans chacune des rangées que j'avais consacrée à chaque sorte, toutes les plantes étaient pareilles, une seule exceptée. Je me suis encore procuré des graines de même provenance, de vingt-cinq variétés d'Asters, dont j'ai levé cent vingt-quatre plantes, qui, à l'exception de dix, furent conformes au type, dans le sens ci-dessus indiqué; encore ai-je compris dans ces dix même celles qui ne présentaient pas la vraie nuance de couleur.

Il est assez singulier que les variétés blanches transmettent généralement leur couleur beaucoup plus fidèlement que les autres. Ce fait est probablement en rapport avec celui observé par Verlot [52], que les fleurs qui sont normalement blanches varient rarement à une autre couleur. J'ai trouvé que, dans le *Delphinium consolida* et la giroflée, ce sont les variétés blanches qui sont les plus constantes, et il suffit de parcourir les listes de graines des horticulteurs pour voir qu'un grand nombre de

50. Ces faits sont empruntés à Alph. de Candolle, *Géog. Bot.*, p. 1083.
51. Verlot, *O. C.*, p. 38.
52. *O. C.*, p. 59.

variétés blanches se propagent par graine. Les diverses variétés colorées du pois de senteur (*Lathyrus odoratus*) sont très-constantes, mais d'après M. Masters de Canterbury, qui s'est beaucoup occupé de cette plante, c'est encore la variété blanche qui l'est le plus. La jacinthe propagée de graine est extrêmement variable de couleur, mais les jacinthes blanches reproduisent presque toujours de graine des plantes à fleurs blanches[53]; d'après M. Masters, les jacinthes jaunes reproduisent aussi leur couleur, mais avec des différences de nuance. D'autre part, les variétés roses et les bleues, qui sont la couleur naturelle, sont loin d'être aussi constantes; il en résulte, selon la remarque de M. Masters, qu'une variété de jardin peut acquérir un aspect plus constant qu'une espèce naturelle; il est vrai que cela a lieu sous l'influence de la culture, et par conséquent dans des conditions modifiées.

Dans un grand nombre de fleurs, surtout dans les vivaces, rien n'est plus changeant que la couleur des produits de semis; c'est surtout le cas dans les verveines, les œillets, les dahlias, les cinéraires et d'autres fleurs[54]. J'ai semé la graine de douze variétés dénommées du muflier (*Antirrhinum majus*), et n'ai obtenu comme résultat qu'une confusion inextricable. Il est probable que, dans la plupart des cas, l'excessive mobilité de la couleur des plantes de semis provient en grande partie de croisements opérés dans les générations antérieures entre des variétés de diverses couleurs. C'est presque certainement le cas pour la tubéreuse et les primevères colorées (*Primula veris* et *vulgaris*), vu leur conformation dimorphe[55], et que les horticulteurs regardent comme ne se reproduisant jamais d'une manière constante par graine; on peut cependant observer que si on évite avec soin tout croisement, ces espèces ne se montrent pas d'une inconstance absolue. J'ai pu ainsi obtenir d'une primevère pourpre, fécondée par son propre pollen, vingt-trois plantes dont dix-huit furent pourpres de diverses nuances, les cinq autres ayant seules fait retour à la couleur jaune ordinaire. J'ai encore obtenu d'une primevère d'un rouge vif, traitée par M. Scott de la même manière, vingt plantes toutes identiques à la plante mère; et, à la seconde génération, soixante-douze, qui, à l'exception d'une seule, furent dans le même cas. Il est très-probable que, même pour les fleurs les plus variables, on arriverait à fixer d'une manière permanente les nuances de couleur les plus délicates, et à les transmettre par graine par une sélection soutenue, une culture suivie dans un sol toujours le même, et surtout en évitant les croisements. C'est ce qui me paraît résulter de ce que j'ai observé dans quelques pieds-d'alouette annuels (*Delphinium consolida* et *ajacis*), dont les semis communs présentent la plus grande diversité dans les couleurs; et cependant, ayant semé de la graine d'Allemagne de cinq variétés distinctes du *D. consolida*, je n'ai trouvé sur quatre-vingt-quatorze plantes levées de ce semis, que neuf qui ne furent pas conformes; les semis de six variétés du *D. ajacis* se sont comportés

53. Alph. de Candolle, *O. C.*, p. 1082.

54. *Cottage Gardener*, 10 avril 1860, p. 18; et sept. 10, 1861, p. 456. — *Gard. Chronicle* 1845, p. 102.

55. Darwin, *Journal of Proc. Linn. Soc. Bot.*, 1862, p. 94.

de même. Un botaniste éminent soutient que les espèces annuelles de *Delphinium* se fécondent toujours par elles-mêmes; je crois donc devoir signaler le fait que trente-deux fleurs portées sur une branche de *D. consolida,* enfermées dans un filet, produisirent vingt-sept capsules contenant en moyenne 17,2 de bonne graine, tandis que cinq fleurs sous le même filet, que j'avais fécondées artificiellement, comme le font les abeilles par leurs visites réitérées à chaque fleur, donnèrent cinq capsules renfermant une moyenne de 35,2 de belle graine; ce qui montre que l'intervention des insectes est nécessaire pour augmenter la fécondité de la plante. On pourrait encore citer beaucoup de faits analogues sur les croisements d'autres fleurs, telles que les œillets, etc., dont les variétés offrent de grandes fluctuations de couleur.

Il en est des animaux domestiques comme des fleurs : il n'y a pas de caractère plus variable que celui de la couleur, surtout chez le cheval. Mais avec de l'attention dans l'élevage on arriverait très-promptement à former des races d'une couleur déterminée. Hofacker rapporte le résultat obtenu en appariant deux cent seize juments de quatre couleurs différentes avec des étalons de mêmes manteaux, sans égard à ceux de leurs ancêtres; sur les deux cent seize poulains nés, onze seulement n'héritèrent pas du manteau de leurs parents. Autenrieth et Ammon assurent qu'après deux générations, on obtient avec certitude des poulains d'une couleur uniforme [56].

Dans quelques cas rares, certaines particularités paraissent n'être pas transmises, par le fait même d'une trop grande énergie de la force d'hérédité. Ainsi, des éleveurs de canaris m'ont assuré que, pour obtenir un bel oiseau jonquille, il ne fallait pas apparier deux canaris de cette nuance, car alors elle ressortait trop intense chez le produit, et tournait souvent au brun. De même, si on apparie deux canaris à huppe, les jeunes héritent rarement de ce caractère [57], car dans les oiseaux huppés il reste sur le derrière de la tête, au point où les plumes se retroussent pour former la huppe, un petit espace de peau nue qui, lorsque les deux parents sont ainsi caractérisés, s'étend considérablement, et la huppe elle-même ne se développe pas. M. Hewitt dit ce qui suit des Sebright Bantams galonnés [58] : « Je ne saurais dire pourquoi, mais il est certain que les oiseaux les mieux galonnés donnent souvent des produits très-imparfaitement marqués; tandis que beaucoup de ceux que j'ai exposés et qui ont eu du succès, provenaient de l'union d'oiseaux

56. Hofacker, *Ueber die Eigenschaften,* etc., p. 10.

57. Bechstein, *Naturgesch. Deutschland's,* vol. IV, p. 462. — M. Brent, grand éleveur de canaris, m'informe qu'il considère ces assertions comme exactes.

58. *The Poultry Book,* par W. B. Tegetmeier, 1866, p. 245.

très-fortement galonnés, avec d'autres qui ne l'étaient que d'une manière très-insuffisante. »

On a remarqué que, bien que dans une même famille on rencontre souvent plusieurs sourds-muets, et que la même infirmité s'observe chez des cousins ou autres alliés, il est rare que les parents soient atteints de surdimutisme. Pour en citer un exemple, sur 148 enfants présents en même temps à l'Institut des sourds-muets de Londres, pas un seul ne provenait de parents semblablement affectés. Encore, lorsqu'un sourd-muet de l'un ou l'autre sexe se marie avec une personne saine, il est rare que les enfants présentent l'infirmité : en Irlande, sur 203 enfants dont les parents étaient dans ce cas, un seul se trouvait muet. Et même, dans les cas de surdimutisme chez les deux parents, sur 41 mariages dans les États-Unis et 6 en Irlande, il ne naquit que 2 enfants sourds et muets. En commentant ce fait remarquable et fort heureux de l'interruption occasionnelle dans la transmission en ligne directe de cette infirmité, M. Sedgwick[59] croit devoir l'attribuer à ce que « son excès même renverse l'action de quelque loi naturelle du développement. » Mais, dans l'état actuel de nos connaissances, je crois qu'il est plus sûr de regarder ce fait comme simplement inexplicable.

Quant aux faits relatifs à l'hérédité de mutilations ou d'altérations causées par maladie, il est difficile d'arriver à des conclusions certaines. Dans quelques cas, des mutilations ont pu être pratiquées pendant un grand nombre de générations, sans aucun résultat héréditaire. Godron[60] a fait remarquer que, de temps immémorial, certaines races humaines se font sauter les incisives supérieures, s'amputent des phalanges des doigts, se pratiquent des trous énormes dans les lobes des oreilles ou dans les narines, s'entaillent profondément diverses parties du corps, sans qu'on ait aucune raison de croire à l'hérédité de ces mutilations. Des adhérences résultant d'inflammation, ou les marques de petite vérole (et autrefois, bien des générations consécutives ont dû ainsi être marquées), ne sont pas héréditaires. Je tiens de trois médecins israélites que la circoncision,

59. *O. C.*, 1861, p. 200-204, donne de grands détails sur le sujet, avec toutes les références.

60. *De l'Espèce*, t. II, 1859, p. 299.

qui est pratiquée depuis tant de générations chez leurs coreligionnaires, n'a eu aucun effet héréditaire ; d'un autre côté, Blumenbach assure[61] qu'en Allemagne les Juifs naissent quelquefois dans un état qui rend l'opération inutile, et auquel on a donné un nom qui signifie « né circoncis. » Le chêne et d'autres arbres ont dû porter des galles dès les temps primitifs ; ils ne produisent cependant pas des excroissances héréditaires, et on pourrait encore citer bien d'autres faits analogues.

On a d'autre part signalé divers cas de chats, chiens et chevaux, qui ont eu la queue, les jambes, etc., amputées ou mutilées, et dont les produits ont présenté une déformation des mêmes parties ; mais comme de semblables difformités apparaissent souvent d'une manière spontanée, ces cas peuvent n'être que de simples coïncidences. Toutefois, le Dr P. Lucas, d'après de bonnes autorités, a dressé une liste si longue de lésions héréditaires, qu'il est difficile de ne pas admettre leur possibilité. Ainsi, une vache ayant perdu une corne par accident, perte suivie de suppuration, donna ensuite naissance à trois veaux auxquels la corne du même côté de la tête manquait. Il n'est pas douteux que, chez le cheval, les exostoses des jambes, causées par un excès de travail sur les routes dures, ne soient héréditaires. Blumenbach cite le cas d'un homme dont le petit doigt de la main droite avait été presque entièrement coupé, et par suite était devenu tordu, et dont les fils eurent, à la même main, le petit doigt dans le même état. Un soldat qui, quinze ans avant son mariage, avait perdu l'œil gauche à la suite d'une ophthalmie purulente, eut plus tard deux fils qui, du même côté, furent microphthalmes[62]. Si ces cas, où un parent ayant eu un organe lésé a eu plus d'un enfant présentant du même côté le même organe affecté, sont vrais, il faut convenir que la probabilité d'une simple coïncidence est bien faible. Mais le fait le plus remarquable et le plus digne de foi est celui qu'a signalé le Dr Brown-Sequard[63], à propos du cochon d'Inde. Cet observateur a constaté chez de jeunes animaux de cette espèce, provenant de parents sur

61. *Philosoph. Magazine*, vol. IV, 1799, p. 5.

62. Sedgwick, *O. C.*, p. 484. — Dr P. Lucas, *O. C.*, t. II, p. 492. — *Trans. Linn. Soc.*, vol. IX, p. 323. — Quelques cas curieux sont donnés par M. Baker dans le *Veterinary*, vol. XIII, p. 723. — Voy. aussi dans *Annales des Sciences nat.*, 1re série, t. XI, p. 324.

63. *Proc. Royal Society*, vol. X, p. 297.

lesquels il avait, dans un but d'expérimentations physiologiques, pratiqué une opération particulière, qui déterminait dans le cours de quelques semaines une maladie convulsive semblable à l'épilepsie, une tendance héréditaire à de semblables convulsions épileptiques, dont les jeunes cochons d'Inde provenant d'animaux non opérés ne lui ont jamais offert la moindre trace. En somme, nous ne pouvons guère nous refuser à admettre que des lésions ou mutilations peuvent être occasionnellement héréditaires, surtout, ou peut-être même seulement, lorsqu'elles sont suivies de maladie.

Quoique bien des monstruosités congénitales soient héréditaires, ainsi que nous en avons vu des exemples auxquels on peut encore ajouter le cas récemment signalé d'une transmission dans la même famille, et pendant un siècle, d'un bec-de-lièvre avec fissure du palais [64], il est d'autres difformités qui sont rarement ou jamais héréditaires. Il en est probablement un certain nombre qui, dues à des lésions survenues dans la matrice ou dans l'œuf, doivent être groupées sous le chef des mutilations ou accidents non transmissibles. On pourrait dresser une longue liste de cas de monstruosités héréditaires des plus importantes et des plus diverses chez les plantes, sans que nous ayons aucune raison pour les attribuer à des lésions directes de la graine ou de l'embryon.

CAUSES DE NON-HÉRÉDITÉ.

On peut s'expliquer un grand nombre de cas dans lesquels l'hérédité paraît faire défaut, en admettant que la tendance héréditaire existant réellement, se trouve contre-balancée et annulée par des conditions extérieures hostiles ou défavorables. Ainsi, on ne saurait prétendre que nos porcs améliorés pussent continuer à transmettre à leur descendance, comme ils le font actuellement, leur tendance à l'engraissement, et leurs pattes et museau courts, si, pendant plusieurs générations, on les laissait courir en liberté et fouiller la terre pour y chercher leur nourriture. Les gros chevaux de trait ne transmettraient certes pas longtemps leur grande taille et leurs membres massifs, si on les obligeait à vivre dans une région montagneuse,

64. M. Sproule, *British Medical Journal*, 18 avril 186 .

froide et humide; nous avons la preuve évidente d'une pareille dégénérescence dans les chevaux redevenus sauvages des îles Falkland. Dans l'Inde, les chiens européens ne transmettent souvent plus leurs caractères. Dans les pays tropicaux, nos moutons perdent leur toison après un petit nombre de générations. Il paraît y avoir aussi une relation intime entre certains pâturages et l'hérédité de l'énorme queue des moutons à queue traînante, qui constituent en Orient une des races les plus anciennes du globe. Quant aux plantes, nous avons vu le maïs américain perdre ses caractères au bout de trois ou quatre générations, lorsqu'on le cultive en Europe. Nos choux, qui se reproduisent d'une manière constante de graine, ne peuvent pas développer de têtes dans les pays chauds. Sous l'influence de changements dans les circonstances ambiantes, certaines propriétés périodiques cessent de se transmettre, comme l'époque de la maturation chez les froments d'été et d'hiver, l'orge et la vesce. Il en est de même pour les animaux ; ainsi des œufs du canard Aylesbury, race provenant de la ville de ce nom, où on les tient dans les maisons pour les faire éclore le plus tôt possible dans la saison, en vue du marché de Londres, furent transportés et couvés dans une autre partie fort éloignée de l'Angleterre; les canards provenant de ces œufs firent, l'année suivante, leur première couvée le 24 janvier, tandis que les autres canards de la même basse-cour, traités de la même manière, ne furent éclos qu'à la fin de mars ; ce qui montre bien que l'époque de l'éclosion était héréditaire. Mais, à la seconde génération, les canards Aylesbury avaient déjà perdu leurs habitudes d'incubation précoce, et l'époque d'éclosion de leurs œufs fut désormais la même que pour ceux des autres canards de la localité.

Il est des cas de défaut d'hérédité qui semblent résulter de ce que les conditions extérieures paraissent constamment provoquer de nouvelles variations. Nous avons vu que, lorsqu'on sème des graines de poires, pommes, prunes, etc., les plantes levées de semis héritent généralement de l'air de famille de la variété parente. Dans le nombre, il en apparaît quelques-unes, parfois beaucoup, qui ressemblent à des sauvageons sans valeur, et dont on peut attribuer l'apparition à un effet de retour ; mais il n'y en a presque point qui ressemblent complétement

à la forme mère; ceci me paraît pouvoir s'expliquer par l'intervention incessante d'une variabilité causée par les conditions extérieures. Je serais disposé à le croire, d'après l'observation faite que certains arbres fruitiers propagent bien leur type tant qu'ils croissent sur leurs propres racines, tandis que lorsqu'ils sont greffés, fait qui doit évidemment affecter leur état naturel, ils produisent de graine des plantes qui varient considérablement et s'écartent, par beaucoup de caractères, du type de la forme parente [65]. Metzger, comme nous l'avons vu dans le neuvième chapitre, a trouvé que quelques sortes de froment, importées d'Espagne et cultivées en Allemagne, avaient, pendant quelques années, cessé de reproduire leur type propre, mais qu'ensuite, accoutumées à leurs nouvelles conditions, leurs variations s'étaient arrêtées, et l'influence de l'hérédité avait repris le dessus. Presque toutes les plantes, qui ne peuvent être propagées avec quelque certitude par graine, sont de celles qu'on a longtemps multipliées par bourgeons, boutures, rejetons, tubercules, etc., et ont, par conséquent, pendant leur vie individuelle, été fréquemment exposées à des conditions extérieures des plus diverses. Les plantes, ainsi propagées, deviennent si variables, qu'elles sont éminemment aptes, ainsi que nous l'avons vu dans le précédent chapitre, à présenter des variations de bourgeons. Nos animaux domestiques qui, pendant leur vie individuelle, ne sont point exposés à des conditions aussi diverses ni aussi opposées, ne présentent pas d'autre part une variabilité aussi excessive, et ne perdent par conséquent pas leur faculté de transmettre la plupart de leurs traits caractéristiques. Dans les remarques qui précèdent sur le défaut occasionnel de l'hérédité, nous avons exclu les races croisées, puisque leurs différences dépendent surtout d'un développement inégal des caractères dérivés de chaque parent, et modifiés par les effets de retour ou par l'action prépondérante de l'un d'eux.

CONCLUSION.

Nous avons, au commencement de ce chapitre, montré combien sont fortement héréditaires les caractères nouveaux

65. Downing, *Fruits of America*, p. 5. — Sageret, *Pom. Phys.*, p. 43, 72.

les plus différents par leur nature, qu'ils soient normaux ou non, nuisibles ou avantageux, et qu'ils affectent des organes de la plus haute, ou de la moindre importance. Contrairement à l'opinion commune, il suffit souvent qu'un seul des parents possède un caractère particulier, pour qu'il soit transmis au produit, comme dans la plupart des cas d'hérédité d'anomalies rares, que nous avons signalés. Mais la puissance de transmission est très-variable; sur un certain nombre d'individus, provenant des mêmes parents et traités de la même manière, les uns auront cette puissance à un haut degré, tandis qu'elle manquera complétement chez d'autres, sans que nous puissions assigner aucune cause à cette différence. Dans quelques cas, les effets de lésions et de mutilations paraissent héréditaires, et nous verrons, dans un chapitre futur, que ceux résultant de l'usage ou du défaut d'usage longtemps continué de certaines parties, le sont incontestablement. Même les caractères qu'on considère comme les plus mobiles, tels que la couleur, sont, à de rares exceptions près, beaucoup plus fortement transmis qu'on ne le suppose généralement. En fait, le plus étonnant n'est pas que tous les caractères puissent ainsi se transmettre, mais bien plutôt que leur transmission héréditaire fasse parfois défaut. Ces exceptions à l'hérédité doivent, autant que nous pouvons le savoir, dépendre : 1° de circonstances qui paraissent hostiles ou contraires au développement du caractère particulier que possède l'ascendant; 2° de conditions extérieures provoquant constamment une variabilité nouvelle; 3° de croisements opérés dans quelque génération antérieure, entre variétés distinctes, joints à l'intervention de l'atavisme ou retour, c'est-à-dire tendance, chez l'enfant, à ressembler à ses grands-parents ou même à des ancêtres plus éloignés, plutôt qu'à ses parents immédiats; sujet que nous allons discuter plus complétement dans le chapitre suivant.

CHAPITRE XIII.

HÉRÉDITÉ (*suite*). — RETOUR OU ATAVISME.

Différentes formes de retour. — Dans les races pures ou non croisées de pigeons, volailles, bétail et moutons; dans les plantes cultivées. — Retour chez les animaux et plantes redevenus sauvages. — Retour chez les variétés et espèces croisées. — Retour par propagation de bourgeons, et par segments dans une même fleur ou fruit. — Par différentes parties du corps dans un même animal. — Le croisement comme cause directe de retour. — Cas divers, instincts. — Autres causes prochaines de retour. — Caractères latents. — Caractères sexuels secondaires. — Développement inégal des deux côtés du corps. — Apparition avec l'âge de caractères dérivant du croisement. — Objet admirable que le germe avec tous ses caractères latents. — Monstruosités. — Fleurs péloriques dues dans quelques cas au retour.

Le grand fait de l'hérédité que nous allons maintenant discuter, a été admis par les agriculteurs et auteurs de divers pays, comme le prouvent le terme scientifique d'*atavisme*, dérivant du latin *atavus*, ancêtre; les expressions anglaises de *reversion*, ou *throwing-back*; celles de *pas en arrière* ou *retour*, en français; et celles de *Rückschlag* ou *Rückschritt*, en allemand. Lorsqu'un enfant ressemble à l'un de ses grands-parents, plus qu'à ses parents immédiats, le fait n'éveille pas notre attention, bien qu'il soit à la vérité fort remarquable; mais, lorsque l'enfant ressemble à un ancêtre plus reculé, ou à quelque membre éloigné d'une branche collatérale de la famille, — ce qui doit être attribué au fait que ses membres descendent d'un ancêtre commun à tous, — nous éprouvons alors et à juste titre un grand étonnement. Lorsqu'un des parents présente seul quelque caractère nouveau et généralement transmissible, et que les enfants n'en héritent pas, cela peut tenir à ce que la puissance de transmission se trouve prépondérante chez l'autre parent. Mais lorsque les deux parents sont semblablement caractérisés, et que l'enfant, quelle qu'en puisse être d'ailleurs la cause, n'hérite pas du caractère en question, mais ressemble à ses grands-parents,

nous avons alors un des cas les plus simples de retour. Nous observons continuellement un autre cas qui est peut-être encore plus simple, bien qu'on ne le considère pas généralement comme tel : c'est celui où le fils ressemble davantage à son grand-père maternel qu'à son grand-père paternel par quelque attribut masculin, comme une particularité dans la barbe chez l'homme, les cornes chez le taureau, les plumes sétiformes ou la crête chez le coq, ou par quelque maladie nécessairement circonscrite au sexe masculin; car la mère ne peut point posséder ni manifester les attributs de ce sexe, et cependant l'enfant en hérite, par le sang de sa mère, de son grand-père maternel.

On peut grouper les cas de retour dans deux classes principales, qui, dans quelques cas cependant, se confondent entre elles; la première comprend ceux qui surgissent dans une variété ou race qui n'a jamais été croisée, mais a, par variation, perdu quelque caractère qu'elle possédait autrefois, et qui reparaît ensuite. La seconde classe renferme tous les cas dans lesquels un individu, une sous-variété, une race ou une espèce, bien reconnaissables, ont été antérieurement croisés avec une forme distincte, et, du fait de ce croisement, ont acquis un caractère, qui, après avoir disparu pendant une ou plusieurs générations, réapparaît subitement. On pourrait former une troisième classe, ne différant que par le mode de reproduction, pour recevoir les cas de retour que présentent les bourgeons, et qui, par ce fait, sont indépendants de la véritable génération séminale. Peut-être même devrait-on en établir une quatrième, qui comprendrait les retours par fractions, sur une même fleur ou fruit, ou sur diverses parties du corps d'un même animal, à mesure qu'il avance en âge. Toutefois les deux premières classes principales nous suffiront pour atteindre notre but.

Retour à des caractères perdus chez des formes pures et non croisées. — Nous avons donné, dans le chapitre sixième, des exemples frappants de cette première classe de faits, dans la réapparition occasionnelle, chez des races pures et de diverses couleurs du pigeon, d'oiseaux bleus portant toutes les marques qui caractérisent la *Columba livia*. Nous avons vu des cas analogues dans les races gallines. Comme nous savons

que les membres de l'ancêtre sauvage de l'âne sont rayés, nous pouvons être certains que l'apparition de pareilles raies sur l'âne domestique n'est qu'un cas de simple retour. Mais comme j'aurai à revenir encore sur les cas de ce genre, je les laisserai de côté pour le moment.

Les espèces primitives dont descendent notre bétail et nos moutons domestiques, possédaient certainement des cornes, et cependant il existe actuellement plusieurs races très-fixes sans cornes. Mais dans ces races, — les moutons southdowns par exemple, — il n'est pas très-rare de trouver, parmi les agneaux mâles, quelques individus portant de petites cornes. Ces appendices, qui reparaissent aussi quelquefois dans d'autres races sans cornes, tantôt se développent complétement, tantôt sont singulièrement attachés à la peau seulement, à laquelle ils sont lâchement suspendus; ils sont parfois caducs [1]. Les races de bétail de Galloway et de Suffolk sont dépourvues de cornes depuis cent cinquante ans environ, et cependant on voit, de temps à autre, naître un veau à cornes, celles-ci étant quelquefois lâchement attachées [2].

Il y a lieu de croire que les moutons étaient, dans la première période de leur domestication, bruns ou noirs, bien que du temps de David, il soit déjà question de troupeaux blancs comme neige. Pendant l'époque classique, les moutons d'Espagne ont été décrits comme noirs, rouges ou fauves [3]. Actuellement, malgré tous les soins qu'on prend pour l'éviter, dans nos races les plus estimées et les plus améliorées, telles que les Southdowns, il naît parfois des agneaux partiellement ou même entièrement noirs. Depuis le célèbre Bakewell, et pendant le siècle dernier, on a, avec les plus grands soins, surveillé la reproduction des moutons Leicester, et cependant on voit encore occasionnellement reparaître chez eux des agneaux à face grise, tachetés de noir, ou tout à fait noirs [4]; le cas se présente encore plus fréquemment dans les races moins améliorées, comme les Norfolk [5]. Comme exemple de la tendance

1. Youatt, *On Sheep*, p. 20, 234. — On a aussi observé en Allemagne l'apparition de cornes libres dans les races sans cornes. Bechstein, *Naturg. Deutschland's*, vol. 1, p. 362.

2. Youatt, *On Cattle*, p. 155, 174.

3. Id. *On Sheep*, 1838, p. 17, 145.

4. Je tiens ce fait du Rév. W. D. Fox, sur l'autorité de M. Wilmot. Voir un article du *Quarterly Review*, 1849, p. 395.

5. Youatt, *O. C.*, p. 19, 234

que présente le mouton à faire retour aux teintes sombres, je puis constater (bien que par là j'empiète sur le domaine du retour dans les races croisées) que, d'après le Rév. W. D. Fox, sept brebis Southdowns blanches, livrées à un bélier espagnol marqué de deux petites taches noires sur les côtés, donnèrent naissance à treize agneaux, tous parfaitement noirs. M. Fox croit que ce bélier appartenait à une race qu'il avait autrefois élevée, et qui est toujours tachetée de noir, et il a observé que les moutons Leicester, croisés avec ces béliers, produisaient toujours des agneaux noirs : il a continué à recroiser ces moutons métis avec des Leicester blancs et purs, et pendant trois générations successives, il a obtenu le même résultat. M. Fox a également appris de la personne qui avait fourni le bélier tacheté, que des croisements d'animaux de cette race avec des moutons blancs, continués pendant sept générations, avaient invariablement produit des agneaux noirs.

On peut citer des faits analogues chez les races de volaille sans queue; ainsi, M. Hewitt[6] a élevé des produits provenant de parents sans croupion, qui présentaient une queue à rectrices parfaitement développées, et qui furent jugés assez bons pour mériter une prime dans un concours. Après renseignements, on apprit de l'éleveur de ces poules que, depuis qu'il les possédait, elles avaient plusieurs fois produit des oiseaux à queue bien fournie, mais qui, à leur tour, reproduisaient de nouveau des poulets sans croupion.

Des cas de retour analogues se rencontrent dans le règne végétal; ainsi, de graines recueillies sur les plus belles variétés cultivées de Pensées (*Viola tricolor*), on obtient fréquemment des plantes qui, par leurs feuilles et leurs fleurs, sont tout à fait sauvages[7]; mais, dans ce cas, le retour ne remonte pas à une période bien ancienne, car les meilleures variétés de Pensées actuellement cultivées, sont d'origine assez récente. Chez tous nos végétaux cultivés, on remarque quelque tendance au retour, vers ce qui était, ou tout au moins, ce qu'on présume avoir été leur état originel; et le fait serait bien plus évident si les horticulteurs n'avaient pas l'habitude d'enlever

6. *Poultry Book*, par M. Tegetmeier, 1866, p. 231.

7. Loudon's *Gard. Magaz.*, X, 1834, p. 396. Un pépiniériste très-expert sur le sujet m'a également assuré que le fait arrivait souvent.

au fur et à mesure, comme mauvaises, toutes les plantes dans ce cas qu'ils trouvent dans leurs corbeilles. On a déjà remarqué que quelques pommiers et poiriers provenant de graine, ressemblent généralement, sans cependant leur être identiques, aux arbres sauvages dont ils descendent. Dans nos champs de raves[8] et de carottes, quelques plantes fleurissent trop tôt, et leurs racines se trouvent ordinairement dures et filandreuses, comme dans l'espèce parente. A l'aide d'un peu de sélection, poursuivie pendant quelques générations, on ramènerait probablement la plupart de nos plantes cultivées à un état sauvage ou presque sauvage, sans modifier beaucoup les conditions extérieures. M. Buckman a réalisé ceci pour le panais[9] et M. Hewett C. Watson m'apprend, qu'ayant pendant trois générations choisi dans une des variétés les moins modifiées du chou, le « Scotch kail », les individus les plus divergents, obtint, à la troisième génération, quelques plantes très-semblables aux formes qu'on trouve en Angleterre, autour des vieilles murailles, et qu'on regarde comme indigènes.

Retour chez les animaux et plantes redevenus sauvages. — Dans les cas que nous avons envisagés jusqu'à présent, les animaux et plantes faisant retour n'ont pas été exposés à des changements brusques et considérables des conditions extérieures, mais il n'en est pas de même pour ceux qui sont redevenus sauvages. Plusieurs auteurs ont souvent répété de la manière la plus positive, que les animaux et plantes, rendus à l'état de nature, font invariablement retour à leur type primitif. Cette opinion ne repose que sur des preuves bien insignifiantes. Un grand nombre de nos animaux domestiques ne pourraient pas subsister à l'état sauvage ; ainsi les variétés les plus améliorées du pigeon seraient incapables de chercher elles-mêmes leur nourriture dans les champs. Les moutons ne sont jamais redevenus sauvages ; ils auraient été promptement détruits par les animaux féroces. Ne connaissant pas, dans beaucoup de cas, l'espèce parente primitive, il ne nous est pas possible de savoir s'il y a eu ou non un retour plus ou moins prononcé vers la forme originelle. On ne sait jamais quelle est la variété qui a été rendue à la liberté ; et il est probable

8. *Gard. Chron.*, 1855, p. 777.
9. *Ibid.* 1862, p. 721.

que, dans certaines circonstances, plusieurs ont dû ainsi redevenir sauvages, et que par conséquent leurs croisements réciproques auront déjà dû tendre à effacer leurs caractères propres. Nos animaux et plantes domestiques doivent toujours être exposés à de nouvelles conditions extérieures, lorsqu'ils reviennent à l'état sauvage, car comme l'a remarqué M. Wallace [10], ils ont à chercher leur nourriture, et sont obligés de lutter contre la concurrence des productions indigènes. Si, dans ces circonstances, nos animaux domestiques n'éprouvaient pas des changements de quelque nature, un tel résultat serait contraire à toutes les conclusions auxquelles nous sommes jusqu'à présent arrivés. Toutefois, je ne doute point que le simple fait d'animaux et de plantes redevenant sauvages, ne doive déterminer chez eux une certaine tendance à un retour vers leur état primitif, mais que quelques auteurs ont beaucoup trop exagérée.

Parcourons rapidement les cas enregistrés. On ne connaît les souches primitives ni du cheval, ni du bœuf, et nous avons vu dans les premiers chapitres qu'ils ont, dans divers pays, repris des colorations différentes. Ainsi les chevaux sauvages de l'Amérique du Sud sont généralement bai brun, et ceux d'Orient isabelles; leurs têtes sont devenues plus fortes, ce qui peut être dû à un effet de retour. On ne possède aucune bonne description de la chèvre marronne. Les chiens redevenus sauvages, dans diverses parties du monde, ne sont presque nulle part revenus à un type uniforme; mais ils sont probablement descendus de plusieurs races domestiques, et primitivement de plusieurs espèces distinctes. En Europe et à la Plata, les chats redevenus sauvages sont régulièrement rayés; ils ont, dans quelques cas, augmenté considérablement de taille, mais ne diffèrent pas d'ailleurs des chats domestiques. Les lapins domestiqués de couleurs variées, rendus à la liberté en Europe, reviennent ordinairement à la couleur de l'animal sauvage; il est très-probable que ce retour a effectivement lieu, mais il ne faut pas oublier que les lapins à couleurs apparentes, devant être facilement la proie des animaux carnassiers, et plus exposés aux coups des chasseurs, doivent être promptement détruits, et remplacés par le lapin commun, plutôt qu'ils ne reviennent par transformation au type de ce dernier. C'est du moins l'opinion émise par un propriétaire, qui avait essayé en vain de peupler ses bois de lapins blancs. Nous avons vu que les lapins marrons de la Jamaïque, et surtout ceux de Porto Santo, ont pris des caractères nouveaux, ainsi qu'une autre coloration. Le cas de retour le mieux connu, et sur lequel paraît surtout reposer l'opinion si accréditée de son universalité, est celui du porc. Dans les Indes occidentales, l'Amérique du Sud, et les îles Falkland, où ces animaux sont à l'état

10. M. Wallace, *Journal Proc. Linn. Soc.*, 1858, vol. III, p. 60.

marron, ils ont partout repris le pelage foncé, les fortes soies, et les crocs du sanglier; les jeunes revêtent également la livrée du marcassin, avec ses raies longitudinales. Mais même pour le porc, Roulin a remarqué que ceux qu'on rencontre demi-sauvages dans diverses parties de l'Amérique du Sud, diffèrent sous plusieurs rapports. Dans la Louisiane[11], le porc marron diffère un peu par sa forme, et beaucoup par sa couleur, de l'animal domestique, sans toutefois ressembler de très-près au sanglier européen. Quant aux pigeons et aux poules[12], on ignore quelles sont les variétés qui ont repris leur liberté, ainsi que les caractères qu'ont pu revêtir les oiseaux marrons. Dans les Indes occidentales, la pintade redevenue sauvage, paraît varier davantage qu'à l'état domestique. Le Dr Hooker[13] a fortement insisté sur l'insuffisance des preuves, sur lesquelles se base l'opinion générale de la puissance du retour chez les plantes redevenues sauvages. Godron[14] a décrit les navets, carottes et céleris sauvages; mais à l'état cultivé, ces plantes diffèrent à peine de leurs prototypes sauvages, si ce n'est par l'augmentation et la succulence de certaines parties, — caractères qui se perdraient certainement dès qu'elles se trouveraient dans un sol moins riche, et qu'elles auraient à lutter contre la concurrence d'autres plantes voisines. Aucune plante cultivée ne s'est autant répandue à l'état sauvage, que le cardon (*Cynara cardunculus*), à la Plata. Tous les botanistes qui l'ont vu croître dans ce pays, sur des champs immenses, et atteignant à la hauteur d'un cheval, ont été frappés de son apparence singulière; mais j'ignore si elle diffère par des points importants de la forme espagnole cultivée, qu'on dit n'être pas épineuse comme sa descendante américaine; ou si elle diffère de l'espèce sauvage méditerranéenne, qu'on dit n'être pas sociable.

Retour dans les sous-variétés, races et espèces, à des caractères provenant d'un croisement. — Lorsqu'un individu ayant quelque particularité reconnaissable s'unit à un autre de la même sous-variété, mais dépourvu de cette particularité, celle-ci reparaît souvent chez les descendants, après un intervalle de plusieurs générations. Chacun a pu remarquer, ou entendu parler, d'enfants ressemblant par leur aspect, leurs dispositions mentales, ou par l'expression, à un de leurs grands-parents, ou même à quelque parent collatéral éloigné. Beau-

11. Dureau de la Malle, *Comptes rendus*, t. XLI, 1855, p. 807. L'auteur conclut, d'après ses renseignements, que les porcs marrons de la Louisiane ne descendent pas du *Sus scrofa* européen.

12. Cap. W. Allen, dans son *Expédition au Niger*, constate que des volailles à l'état marron se trouvent dans l'île d'Annobon, et se sont modifiées quant à la forme et à la voix, mais son récit est incomplet et très-vague. Cependant je trouve que Dureau de la Malle (*Comptes rendus*, t. XLI, 1855, p. 690) considère ce cas comme un bon exemple de retour à la souche primitive, et confirmant une assertion encore plus vague émise par Varron.

13. *Flora of Australia*, 1859; introd., p. IX.

14. *O. C.*, t. II, p. 54, 58, 60.

coup d'anomalies de conformation et de maladies [15], dont nous avons cité des exemples dans le chapitre précédent, ont été introduites dans la famille par un de ses membres, et ont reparu dans la descendance, après avoir sauté deux ou trois générations. Le cas suivant m'a été communiqué par une autorité excellente et digne de toute confiance. Une chienne pointer (arrêt), avait mis bas d'une seule portée sept petits, dont quatre étaient marqués de bleu et de blanc; cette couleur est si extraordinaire chez les pointers, qu'on crut d'abord à une mésalliance avec un des lévriers, et toute la portée fut condamnée ; le garde-chasse fut toutefois autorisé à garder un des petits comme curiosité. Un ami du propriétaire, voyant ce chien deux ans plus tard, déclara qu'il était exactement le portrait de son ancienne Sapho, la seule chienne pointer bleue et blanche de race pure qu'il eût jamais vue. Une enquête minutieuse eut alors lieu, et il fut démontré que le chien en question se trouvait être l'arrière-petit-fils au deuxième degré de Sapho, dont il contenait par conséquent dans ses veines, un seizième du sang. Il y a donc là un exemple incontestable de la réapparition, après trois générations, d'un caractère dérivé d'un croisement avec un animal de la même variété.

Lorsqu'on croise deux races distinctes, il est reconnu que les produits offrent toujours une forte tendance, qui peut se maintenir pendant plusieurs générations, à faire retour à l'une des formes parentes, ou même à toutes deux. J'ai constaté moi-même ce fait, avec toute évidence, chez les pigeons croisés et sur des plantes. M. Sidney [16] rapporte que, dans une portée de porcs d'Essex, il trouva deux petits, qui étaient les portraits d'un verrat du Berkshire dont, vingt-huit ans auparavant, il s'était servi pour donner à sa race une forte constitution et plus de taille. Dans la ferme de Betly-Hall, j'ai remarqué des poules qui ressemblaient beaucoup à des Malaises, et M. Tollet m'apprit qu'ayant, quarante ans auparavant, croisé ses oiseaux avec des Malais, et qu'ensuite ayant voulu se débarrasser de la lignée ainsi produite, il avait fait de vains efforts pour y arriver, mais que le caractère Malais reparaissait toujours.

15. M. Sedgwick, *O. C.*, 1863, p. 188, 448.
16. Dans son édit. de Youatt, *On the Pig*, 1860, p. 27.

Cette tendance prononcée qu'ont les races croisées à faire retour, a donné lieu à des discussions infinies sur le nombre de générations après lesquelles une race pouvait être considérée comme pure, et ne plus offrir de chances de retour, lorsqu'elle avait subi un croisement, soit avec une race distincte, soit seulement avec un animal inférieur. Personne n'admet qu'il faille moins de trois générations ; la plupart des éleveurs croient que six, sept, et même huit sont nécessaires, d'autres en veulent encore davantage[17]. On ne peut indiquer aucune règle générale quant au temps nécessaire pour effacer toute tendance au retour, soit dans le cas où une race a été souillée par un seul croisement, soit dans celui où, en vue d'établir une race intermédiaire, on a, pendant plusieurs générations successives, apparié des animaux croisés. Ce temps peut dépendre de la différence dans la puissance de transmission chez les deux parents, de l'étendue de leurs différences réelles, et aussi des conditions extérieures dans lesquelles se trouvent les produits du croisement. Il faut éviter avec soin de confondre ces cas de retour à des caractères acquis d'un croisement, avec ceux de la première classe, dans lesquels des caractères primitivement communs aux *deux* parents, mais perdus à une époque antérieure, reparaissent de nouveau, car ces caractères peuvent se représenter après un nombre indéfini de générations.

La loi de retour se montre également très-puissante chez les hybrides, lorsqu'ils sont assez féconds pour reproduire entre eux, ou, lorsqu'on les recroise avec l'une ou l'autre des formes parentes pures; il en est de même chez les métis. Presque tous ceux qui ont étudié ce sujet chez les plantes, depuis Kölreuter jusqu'à nos jours, ont signalé cette tendance; Gärtner en cite de bons exemples, et Naudin en a donné quelques cas très-frappants[18]. Cette tendance peut varier en force et en étendue suivant les groupes, et, comme nous allons le voir, paraît dépendre en partie de ce que les plantes parentes ont subi une culture prolongée. Bien que la tendance au retour soit très-générale chez presque tous les hybrides, on ne peut pas la

17. Dr P. Lucas, *O. C.*, t. I, p. 314, 892. — *Gardener's Chronicle*, 1856, p. 620.

18. Kölreuter, *Dritte Fortsetzung*, 1766, p. 53, 59, et dans ses *Mémoires sur Lavatera et Jalapa*. — Gärtner, *Bastarderzeugung*, p. 437, 441, etc. — Naudin, *Recherches sur l'Hybridité*, *Nouv. Archives du Muséum*, t. I, p. 25.

considérer comme les caractérisant d'une manière invariable; il y a aussi lieu de croire qu'elle peut être maîtrisée par une sélection longtemps prolongée; mais ce sont là des points que nous discuterons plus tard, à l'occasion des croisements. D'après ce que nous voyons de la puissance et de la portée du retour, tant dans les croisements de races pures, que dans ceux des variétés ou espèces, nous devons conclure que des caractères de toute nature peuvent reparaître après avoir été perdus pendant un temps fort long. Il n'en résulte cependant pas que, dans chaque cas particulier, des caractères donnés doivent nécessairement disparaître; c'est ce qui n'arrivera pas, par exemple, si on croise une race avec une autre, douée d'une puissance de transmission prépondérante. Dans quelques cas rares, le pouvoir de retour peut faire complétement défaut, sans que nous puissions en assigner aucunement la cause; ainsi on a constaté en France que, dans une famille dont quatre-vingt-cinq membres sur six cents avaient, dans le cours de six générations, été atteints de cécité nocturne, il ne s'est pas présenté un seul cas de cette affection chez les enfants de parents qui eux-mêmes ne l'avaient pas eue [19].

Retour par propagation de bourgeons. — Retour partiel, par fractions, sur une même fleur ou fruit, ou sur différentes parties du corps d'un même animal. — Nous avons donné, dans le onzième chapitre, un certain nombre de cas de retour par bourgeons, indépendamment de toute génération séminale; ainsi par exemple, un bourgeon foliifère d'une variété panachée, frisée ou laciniée, reprenant tout à coup ses caractères ordinaires; ou l'apparition sur une rose mousseuse d'une rose de Provence, ou d'une vraie pêche sur un pêcher lisse. Dans quelques-uns de ces cas, une partie seulement, la moitié de la fleur ou du fruit, ou une fraction moindre, ou seulement des bandes étroites, ont repris leur ancien caractère; nous avons donc bien là un retour par fractions dans un cas de reproduction par bourgeons. Vilmorin [20] a aussi signalé, sur des plantes

19. Cité par M. Sedgwick, dans *Med. Chir. Review*, 1861, p. 485. — Le Dr H. Dobell, dans *Med. Chir. Transactions*, vol. XLVI, cite un cas analogue, dans lequel, dans une nombreuse famille, un épaississement des articulations des doigts se transmit pendant cinq générations à plusieurs de ses membres; mais une fois la difformité disparue, elle ne se remontra jamais.

20. Verlot, *des Variétés*, 1865, p. 63.

levées de graine, des cas de fleurs faisant retour à leurs couleurs primitives par des taches ou des raies; il a constaté qu'il faut, pour cela, créer une variété blanche ou de couleur pâle, et que, lorsqu'on propage celle-ci longtemps par graine, des plantes à fleurs rayées surgissent occasionnellement, et peuvent ensuite elles-mêmes se multiplier par graine.

Les segments ou raies dont nous venons de parler ne sont pas, autant que nous pouvons le savoir, dus à un retour à des caractères acquis de croisements, mais à des caractères perdus par variation. Ces cas, comme Naudin [21] le soutient dans sa discussion sur la disjonction des caractères, sont très-analogues à ceux que nous avons donnés dans le onzième chapitre, relatifs à des plantes résultant de croisements, et qui ont produit des fruits ou des fleurs tenant par moitié des formes parentes, ou les deux sortes de fleurs distinctes sur le même pied. Il est probable qu'il faut considérer comme analogue le manteau pie de beaucoup d'animaux. Les cas de cette nature, comme nous le verrons en parlant du croisement, semblent résulter de ce que certains caractères ne se confondent pas intimement et facilement les uns dans les autres, et qu'ensuite de cette incapacité de fusion, les produits ressemblent, ou tout à fait à un des parents, ou à l'un et l'autre sur des points différents : ou bien encore, il peut arriver que, dans le jeune âge, ils soient à peu près intermédiaires, et fassent retour plus tard, en tout ou partie, à l'un des parents ou à tous deux. C'est ainsi que les jeunes arbres du *Cytisus Adami* sont, par leur feuillage et leurs fleurs, intermédiaires aux deux formes parentes, mais lorsqu'ils sont plus âgés, produisent continuellement des bourgeons qui font, partiellement ou totalement, retour à l'une ou à l'autre. Les cas, qui ont été donnés sur les changements survenus pendant la croissance, dans les plantes croisées des Tropæolum, Cereus, Datura et Lathyrus, sont tout à fait analogues. Il pourrait sembler toutefois que ces plantes étant des hybrides de première génération, et leurs bourgeons finissant, après quelque temps, par ressembler aux parents, et non aux grands-parents, ces cas ne soient pas dans le véritable

21. *Nouv. Archives du Muséum*, t. I, p. 25. — Alex. Braun, *Rejuvenescence*, etc., 1853, p. 315, paraît partager la même manière de voir.

sens du mot, des cas de retour; mais cependant, le changement s'opérant par une succession de générations de bourgeons sur la même plante, je crois qu'on peut les comprendre dans cette catégorie.

On a observé dans le règne animal des faits analogues, qui sont d'autant plus remarquables qu'ils se présentent rigoureusement sur le même individu, et non, comme chez les plantes, sur une suite de générations par bourgeons. Chez les animaux, l'acte du retour, si je puis l'appeler ainsi, ne s'opère pas dans le cours d'une génération, mais dans celui des premières phases de l'accroissement de l'animal. Par exemple, j'ai croisé plusieurs poules blanches avec un coq noir ; un certain nombre de poulets, qui étaient parfaitement blancs la première année, revêtirent l'année suivante des plumes noires; et d'autre part, quelques poulets qui étaient d'abord noirs, devinrent ensuite marqués de blanc ou pies. Un grand éleveur [22] dit qu'une poule Brahma rayée, qui a quelque peu de sang de Brahma clair, produira occasionnellement un poulet bien rayé pendant la première année, mais qui, à la mue, deviendra brun sur les épaules, et à la seconde année ne ressemblera en rien à ce qu'il était d'abord. La même chose s'observe chez les Brahmas clairs, lorsqu'ils ne sont pas de sang pur, et j'ai constaté identiquement les mêmes faits dans les produits du croisement de pigeons de diverses couleurs. Mais voici un cas plus remarquable : j'ai croisé un Turbit, dont les plumes du poitrail retroussées forment une espèce de fraise, avec un Tambour; un des pigeonneaux issus de cette union ne portait pas trace de fraise, mais à sa troisième mue, une fraise parfaitement distincte, quoique petite, apparut sur sa gorge. D'après Girou [23], les veaux produits d'une vache rouge, par un taureau noir, ou d'une vache noire par un taureau rouge, naissent fréquemment rouges, et deviennent ultérieurement noirs.

Dans les cas précédents, les caractères qui se manifestent sur l'animal avançant en âge sont le résultat d'un croisement fait dans la génération précédente ou une antérieure; mais dans les cas suivants, les caractères qui reparaissent appartenaient

22. M. Teebay, *Poultry Book*, p. 72.
23. Cité par Hofacker, *Ueber die Eigenschaften*, etc., p. 98.

autrefois à l'espèce, et avaient été perdus dès une époque plus ou moins reculée. Ainsi, d'après Azara[24], les veaux d'une race de bétail sans cornes, originaire de Corrientes, qui sont d'abord dépourvus de ces appendices, acquièrent quelquefois, en devenant adultes, de petites cornes lâches et tordues, qui, par la suite, se fixent parfois sur le crâne. Les Bantams blancs, ainsi que les noirs, qui les uns et les autres se propagent avec constance, revêtent quelquefois, en vieillissant, un plumage jaunâtre ou rouge. On a décrit, par exemple, un Bantam noir de premier ordre, qui, pendant trois saisons, avait été d'un noir parfait, puis devint ensuite, toutes les années, de plus en plus rouge ; il faut noter que, quand cette tendance au changement de couleur existe chez le Bantam, elle est presque certainement héréditaire[25]. Dans le coq Dorking coucou, ou à plumage bleu marbré, les plumes sétiformes, qui sont normalement d'un bleu grisâtre, deviennent quelquefois jaunes ou orangées, lorsqu'il avance en âge[26]. Or, comme le *Gallus bankiva* est coloré de rouge et d'orange, et que les Dorkings, ainsi que les Bantams, proviennent de cette espèce, nous ne pouvons mettre en doute que le changement qui se manifeste occasionnellement chez ces oiseaux, à mesure qu'ils vieillissent, ne soit le résultat d'une tendance chez l'individu à faire retour au type primitif.

Le croisement considéré comme cause directe de retour. — On sait depuis longtemps que les hybrides font souvent retour à l'une ou l'autre de leurs formes parentes, ou à toutes deux, après un intervalle de deux à sept ou huit générations, et, suivant quelques autorités, après un plus grand nombre encore. Mais que le croisement par lui-même détermine le retour, en tant que provoquant la réapparition de caractères depuis longtemps perdus, c'est, à ce que je crois, ce qu'on n'a jamais encore démontré. La preuve en est donnée par certaines particularités, qui, ne caractérisant pas les parents immédiats, ne peuvent par conséquent provenir d'eux, mais apparaissent souvent dans la progéniture de deux races croisées, tandis qu'elles ne se présentent jamais, ou du moins sont extrêmement rares,

24. *Hist. nat. du Paraguay*, t. II, 1801, p. 372.
25. M. Hewitt, dans Tegetmeier's *Poultry Book*, 1866, p. 248.
26. Tegetmeier, *ibid.*, p. 97.

dans ces mêmes races, aussi longtemps qu'on s'abstient de les croiser. Vu la singularité et la nouveauté de cette conclusion, je vais en donner les preuves en détail.

Mon attention fut d'abord attirée sur ce sujet par le fait signalé par MM. Boitard et Corbié, que, lorsqu'ils croisaient certaines races de pigeons domestiques, ils obtenaient presque invariablement, parmi les produits du croisement, des oiseaux présentant les couleurs du bizet sauvage, ou du colombier ordinaire, et comme eux d'un bleu ardoisé, avec la double barre ou des taches noires sur les ailes, le croupion blanc, des bandes noires sur la queue, et les rectrices extérieures bordées de blanc. J'entrepris alors une série d'expériences dont j'ai donné les résultats dans le sixième chapitre. Je choisis des pigeons appartenant à des races pures et anciennes, et dont aucune n'avait la coloration bleue, ni les marques précitées; mais en les croisant ensemble et en recroisant leurs produits hybrides, je trouvai continuellement, parmi leur progéniture, des oiseaux plus ou moins colorés en bleu ardoisé, et ayant tout ou partie des marques caractéristiques qui accompagnent ce plumage. Je rappellerai au lecteur le cas d'un pigeon qu'on pouvait à peine distinguer d'un shetlandais sauvage, et qui était le petit-fils d'un pigeon heurté rouge, d'un paon blanc, et de deux barbes noirs; tous oiseaux reproduisant rigoureusement leur type, et chez lesquels, appariés entre eux et sans croisement, la production d'un pigeon semblable au bizet eût été un prodige.

J'ai aussi décrit, dans le septième chapitre, les expériences que j'ai faites sur les race gallines. Je choisis des races établies depuis longtemps, parfaitement pures, et dans lesquelles il n'y avait pas trace de rouge, couleur qui reparut cependant sur les plumes de plusieurs des métis issus de leur croisement, et dont l'un, un oiseau magnifique, le produit d'un coq espagnol noir et d'une poule soyeuse blanche, eut le plumage presque exactement semblable à celui du *G. bankiva*. Or, quiconque s'est occupé de l'élevage des oiseaux de basse-cour, reconnaîtra qu'on pourrait élever des milliers et des milliers de poules espagnoles et soyeuses pures, sans y rencontrer la moindre apparence d'une plume rouge. Un autre fait, que j'ai donné d'après M. Tegetmeier, de l'apparition fréquente, chez les oiseaux hybrides, de plumes transversalement barrées, comme celles de beaucoup de gallinacés, est également un cas de retour vers un caractère que possédait autrefois quelque ancêtre reculé de la famille. Je dois à l'obligeance de cet excellent observateur communication de quelques plumes sétiformes du cou et de quelques rectrices d'un hybride entre la race commune et une espèce fort distincte, le *Gallus varius*, lesquelles plumes étaient rayées transversalement et d'une manière fort remarquable de gris et de bleu métallique, caractère qui ne pouvait provenir d'aucun des deux parents immédiats. M. B.-P. Brent m'a appris qu'ayant croisé un canard Aylesbury blanc mâle avec une cane Labrador noire, deux races pures et très-constantes, il obtint dans la couvée un caneton mâle tout à fait semblable au canard sauvage (*Anas boschas*). Il existe deux sous-races assez

constantes du canard musqué (*A. moschata*), dont l'une est blanche et l'autre ardoisée; mais j'apprends du Rév. W. D. Fox, que lorsqu'on apparie un mâle blanc avec une femelle ardoisée, on obtient toujours des oiseaux noirs, marqués de taches blanches, comme le canard musqué sauvage. Dans le quatrième chapitre, nous avons vu que le lapin dit himalayen avec son corps blanc et les oreilles, le nez, la queue et les pattes noirs, se reproduit exactement. Cette race est le résultat du croisement de deux variétés de lapins gris argenté; par conséquent, lorsqu'une lapine himalayenne, appariée avec un lapin gris, a produit un lapin gris argenté, il y a eu évidemment là un cas de retour à l'une des variétés parentes primitives. Les lapins himalayens naissent d'un blanc de neige, et les marques foncées ne paraissent que quelque temps après; mais il naît occasionnellement des lapins d'un gris argenté clair, teinte qui disparaît bientôt; nous avons donc là une trace, pendant les premières périodes de la vie, d'un retour aux variétés parentes, en dehors de tout croisement récent.

Nous avons vu, dans le troisième chapitre, que quelques races de bétail, dans les parties les plus sauvages de l'Angleterre, étaient autrefois blanches avec les oreilles colorées, et qu'actuellement le bétail qu'on conserve à demi sauvage dans quelques parcs, ainsi que celui qui est marron dans deux parties éloignées du globe, sont également de cette couleur. Un éleveur habile, M. J. Beasly, du Northamptonshire [27], a croisé quelques vaches du West Highland soigneusement choisies, avec des taureaux courtes-cornes de race pure. Ces derniers étaient rouges, rouge et blanc, rouan foncé, et toutes les vaches étaient d'un rouge nuancé de jaune clair. Une notable portion des produits furent blancs, ou blancs avec les oreilles rouges. Or si on considère qu'aucun des parents n'était blanc et qu'ils étaient de race pure, il est excessivement probable que les veaux, en suite du croisement, ont fait retour à la couleur de l'espèce parente primitive, ou à celle de quelque ancienne race à demi sauvage. Le fait suivant doit peut-être rentrer dans le même cas; dans l'état de nature, les vaches n'ont que des mamelles peu développées, et sont bien loin de fournir autant de lait que les vaches domestiques; or on a remarqué [28] que les animaux issus du croisement de deux races également bonnes laitières, telles que les Alderneys et les Courtes-cornes, se trouvent souvent très-inférieurs sous ce rapport.

Nous sommes arrivés, à propos du cheval, à la conclusion que la souche primitive avait dû être rayée et isabelle, et nous avons montré par des faits que, dans toutes les parties du monde, on voit souvent paraître, le long de l'épine dorsale, sur les jambes, et les épaules, des bandes foncées, quelquefois doubles et triples, et qui peuvent s'étendre jusque sur la face et le corps, et cela chez des chevaux de toutes races et toutes couleurs. Toutefois, les raies paraissent plus fréquemment sur certaines nuances claires de manteaux. Elles sont quelquefois très-apparentes chez le poulain, et s'effacent ensuite. La nuance des poils et les raies sont for-

27. *Gardener's Chronicle and Agricult. Gazette*, 1866, p. 528.
28. *Ibid.*, 1860, p. 343.

tement transmises, lorsqu'on croise avec un autre un cheval ayant ces caractères; mais je n'ai pas pu arriver à la preuve que les chevaux isabelles rayés soient généralement le résultat du croisement de deux races distinctes, n'étant ni l'une ni l'autre de cette nuance, quoique cela soit quelquefois le cas.

Les jambes de l'âne sont souvent rayées, fait qu'on peut regarder comme un retour à la forme primitive sauvage, qui est rayée de la même manière, l'*Asinus taeniopus* d'Abyssinie[29]. Dans l'animal domestique, les bandes scapulaires sont parfois doubles ou bifurquées à leur extrémité, comme dans certaines espèces zébrées. Il paraîtrait que l'ânon est souvent plus distinctement rayé sur les jambes que l'animal adulte. Je n'ai pas pu arriver, plus que pour le cheval, à démontrer avec certitude si le croisement de variétés différemment colorées de l'âne déterminait chez les produits la formation des bandes foncées.

Passons aux résultats du croisement de l'âne et du cheval. Bien que les mulets soient beaucoup moins abondants en Angleterre que les ânes, j'en ai vu un beaucoup plus grand nombre ayant les jambes rayées, et cela d'une manière bien plus apparente que dans l'âne, surtout chez les mulets de couleur claire. Dans un cas, la bande scapulaire était profondément fourchue à son extrémité, et, dans un autre, elle était double, avec les deux raies réunies vers leur milieu. M. Martin a donné la figure d'un mulet espagnol, ayant sur les jambes de fortes marques zébrées[30], et il constate que ce genre de marques est très-fréquent chez ces animaux. D'après Roulin[31], dans l'Amérique du Sud, ces mêmes raies sont beaucoup plus fréquentes et plus prononcées chez le mulet que chez l'âne. Aux États-Unis, M. Gosse[32] dit, au sujet de ces animaux, que les neuf dixièmes d'entre eux ont les jambes marquées de bandes transversales foncées.

J'ai vu, il y a un assez grand nombre d'années, au Jardin Zoologique, un triple hybride singulier, provenant d'une jument baie et d'un métis de zèbre femelle par un âne. Cet animal, ayant déjà un certain âge, n'offrait presque plus de raies; mais le surveillant m'assura qu'il avait eu, étant jeune, des bandes scapulaires et quelques faibles raies sur les flancs et les jambes. Je rapporte surtout ce cas comme un exemple de l'affaiblissement des marques avec l'âge.

Le zèbre ayant les jambes très-fortement rayées, on pouvait s'attendre à retrouver chez les hybrides de cet animal et de l'âne le même caractère; mais d'après les figures données par le Dr Gray dans ses « Knowsley Menagerie Gleanings », et encore plus d'après celles données par Geoffroy et F. Cuvier[33], il paraît que les jambes sont beaucoup plus fortement rayées que le reste du corps, ce qui ne peut s'expliquer qu'en admettant que, par sa puissance de transmission, l'âne contribue à donner ce caractère au produit métis.

29. Sclater, *Proc. Zoolog. Soc.*, 1862, p. 163.
30. *History of the Horse*, p. 212.
31. *Mém. savants étrangers*, t. VI, 1835, p. 338.
32. *Letters from Alabama*, 1859, p. 280.
33. *Hist. nat. des Mammifères*, 1820, t. I.

Le quagga est, comme le zèbre, rayé sur toute la partie antérieure du corps, mais ne porte sur les jambes que de faibles traces de raies, ou même point. Mais dans le fameux hybride élevé par lord Morton [34], provenant d'une jument arabe baie, presque pure, et d'un quagga mâle, les raies des jambes furent beaucoup plus nettement définies et plus foncées que chez le quagga. Livrée ultérieurement à un cheval arabe noir, la même jument mit bas deux poulains, qui, tous deux, comme nous l'avons déjà dit, portaient des raies distinctes sur les jambes, l'un ayant aussi des raies sur le cou et le corps.

L'*Asinus Indicus* [35] porte une bande dorsale, mais ni bandes scapulaires, ni raies aux jambes; on peut cependant quelquefois en remarquer des traces, même chez les adultes [36], et le colonel S. Poole, qui a eu l'occasion de faire de nombreuses observations de ce genre, me dit que, chez l'ânon, à sa naissance, la tête et les jambes sont souvent barrées, mais que la bande scapulaire est moins prononcée que dans l'âne domestique; toutes ces marques, la dorsale exceptée, disparaissant bientôt. Un métis, élevé à Knowsley [37], provenant d'une femelle de cette espèce, par un âne domestique mâle, eut les quatre jambes barrées d'une manière très-prononcée; trois bandes scapulaires courtes sur chaque épaule, et même quelques raies zébrées sur la face. Le Dr Gray m'apprend qu'il a eu occasion de voir un second métis de même provenance, rayé de la même manière.

Nous voyons, d'après ces divers faits, que les croisements entre les différentes espèces du genre *Equus*, ont une tendance évidente à déterminer la réapparition des raies sur différentes parties du corps, et surtout sur les jambes. Mais, comme nous ignorons si l'ancêtre primitif du genre possédait de pareilles marques, ce n'est qu'hypothétiquement que nous pouvons les attribuer à un effet de retour. Toutefois, si on considère les faits analogues et incontestables qui ont été observés chez les pigeons, les poules, canards, etc., on ne peut qu'arriver à la même conclusion relativement au genre cheval ; et il faut alors admettre que l'ancêtre du groupe devait, sur les jambes, les épaules, la face, et peut-être sur tout le corps, être marqué de bandes comme le zèbre. Autrement la réapparition fréquente

34. *Philos. Transact.*, 1821, p. 20.

35. Sclater, *O. C.*, p. 163. Cette espèce est le Ghor Khur du N.-O. de l'Inde, et a été souvent appelée l'Hémione de Pallas. — Voir Blyth, *Journal Asiat. Soc. of Bengal*, vol. XXVIII, 1860, p. 229.

36. Une autre espèce d'âne sauvage, la vraie *A. Hemionus* ou *Kiang*, qui ordinairement n'a pas de bandes scapulaires, peut en présenter quelquefois, qui, comme chez le cheval et l'âne, peuvent être doubles. Voir *Indian sporting Review*, 1856, p. 320. — Col. Ham. Smith, *Nat. Library, Horses*, p. 318. — *Dict. class. d'Hist. nat.*, t. III, p. 563.

37. Figuré dans *Gleanings from the Knowsley Menageries*, par le Dr J. E. Gray.

et presque régulière des raies chez les hybrides précités reste inexpliquée.

Il semble qu'il y ait, chez les animaux croisés, la même tendance à recouvrer les instincts aussi bien que d'autres caractères perdus. Il est certaines races de poules qu'on nomme pondeuses éternelles, parce qu'elles ont perdu tout instinct d'incubation, au point, qu'on a cru devoir, dans les ouvrages sur la basse-cour, consigner les rares cas où on a vu couver des poules de ces races [38]. L'espèce originelle était cependant nécessairement bonne couveuse, car, dans l'état de nature, il est peu d'instincts qui soient plus énergiquement développés que celui-là. Or, on a enregistré tant de cas de poules obtenues du croisement de deux races, l'une et l'autre incapables d'incubation, et devenues des couveuses de premier ordre, qu'il faut attribuer à un retour par croisement la réapparition de cet instinct perdu. Un auteur va même jusqu'à dire qu'un croisement entre deux variétés non couveuses, donne presque invariablement un oiseau capable de couver, et même avec une constance remarquable [39]. Un autre auteur, après avoir cité un exemple frappant du même genre, remarque que ce fait ne peut s'expliquer que d'après le principe que deux négatifs font un positif. On ne peut toutefois pas affirmer que les poules provenant d'un croisement entre deux races non couveuses recouvrent invariablement l'instinct contraire perdu, pas plus que les pigeons ou poules croisés ne reprennent toujours le plumage bleu ou rouge de leurs prototypes. J'ai élevé plusieurs poulets d'une poule Huppée par un coq Espagnol, — deux races qui ne couvent pas, — et aucune des jeunes poules ne recouvra d'abord l'instinct de l'incubation, ce qui semblait constituer une exception bien nette à la règle précitée ; mais une de ces

38. *Poultry Chronicle*, 1855, vol. III, p. 477, cas de poules espagnoles et huppées devenues couveuses.

39. *Poultry Book*, de M. Tegetmeier, 1866, p. 119, 163. L'auteur raconte que deux couvées provenant d'un coq espagnol et d'une poule Hambourg rayée argentée, deux races qui ne couvent pas, produisirent huit poules, dont sept se montrèrent couveuses obstinées. Le Rév. E. S. Dixon (*Ornamental Poultry*, 1848, p. 200) dit que des poules provenues d'un croisement entre des races Huppées noires et dorées étaient devenues d'excellentes couveuses. M. B. P. Brent en a également obtenu de très-bonnes d'un croisement de Hambourgs rayés et de races Huppées. Le *Poultry Chronicle*, vol. III, p. 13, mentionne une poule croisée d'un coq espagnol (race non couveuse) et d'une poule cochinchinoise (couveuse), comme ayant été un modèle de couveuse. Dans le *Cottage Gardener*, 1860, p. 388, on trouve, d'autre part, un cas exceptionnel relatif à une poule provenant d'un coq espagnol et d'une poule Huppée, qui ne fut pas couveuse.

poules, la seule que j'eusse conservée, se mit à couver à la troisième année, et fit éclore toute une couvée de poulets. Nous avons donc là la réapparition d'un instinct primitif à un âge plus avancé, analogue à celle que nous avons signalée, à propos du plumage rouge du *Gallus bankiva*, se manifestant chez des individus croisés ou purs de diverses races, à mesure qu'ils avançaient en âge.

Les parents de tous nos animaux domestiques devaient évidemment avoir, dans l'origine, un naturel sauvage ; or, lorsqu'on croise une espèce domestique avec une autre espèce, que celle-ci soit elle-même domestiquée ou simplement apprivoisée, les hybrides sont souvent fort sauvages, fait qui n'est compréhensible qu'autant qu'on admette que le croisement a dû causer un retour partiel à la disposition primitive.

Le comte de Powis avait autrefois importé du bétail à bosse de l'Inde, complétement domestiqué, qu'il croisa avec des races anglaises, lesquelles appartiennent à une espèce distincte; et son surveillant me fit remarquer, sans que je lui eusse posé aucune question, combien les produits de ce croisement étaient singulièrement sauvages. Le sanglier européen et le porc chinois domestique appartiennent à deux espèces distinctes; Sir F. Darwin, ayant croisé une truie de cette dernière race avec un sanglier qui était devenu très-apprivoisé, les petits, quoique renfermant dans leurs veines une moitié de sang domestique, se montrèrent excessivement sauvages, et refusaient de manger les lavures comme les autres porcs du pays. M. Hewitt, qui a opéré un grand nombre de croisements entre des faisans mâles apprivoisés et cinq races de poules, signale une grande sauvagerie comme caractérisant tous les produits de ces unions [40] ; j'ai cependant vu une exception à cette règle. M. S. J. Salter [41], qui a élevé un grand nombre d'hybrides d'une poule Bantam par un coq *Gallus Sonneratii*, a remarqué aussi qu'ils étaient tous fort sauvages. M. Waterton [42] ayant élevé quelques canards sauvages, d'œufs couvés par une cane ordinaire, qui se croisèrent ensuite librement, tant entre eux qu'avec les canards communs, dit qu'ils étaient moitié sauvages, moitié appri-

40. *Poultry Book*, par Tegetmeier, 1866, p. 165, 167.
41. *Natural History Review*, 1863, p. 277.
42. *Essays on Natural History*, p. 197.

voisés, et que, tout en s'approchant des fenêtres pour venir prendre leur nourriture, ils conservaient un air défiant et circonspect tout à fait singulier.

Les mulets provenant de la jument et de l'âne ne sont certainement pas sauvages, mais ils sont notoirement obstinés et vicieux. M. Brent qui a croisé des Canaris avec plusieurs sortes de pinsons, n'a pas remarqué qu'ils fussent particulièrement sauvages. Plusieurs personnes, qui ont élevé des hybrides entre le canard commun et le canard musqué, m'ont dit qu'ils n'étaient point sauvages, mais M. Garnett [43] a constaté chez ses hybrides femelles certaines dispositions migratoires, dont on ne trouve aucun vestige, ni dans le canard ordinaire, ni dans l'espèce musquée. On ne connaît aucun cas de ce dernier oiseau ayant échappé et étant redevenu sauvage, ni en Europe, ni en Asie, à l'exception toutefois, d'après Pallas, de la mer Caspienne ; quant au canard commun, il ne redevient qu'occasionnellement sauvage, dans les régions où de grands lacs ou des marais sont abondants. On a cependant enregistré un assez grand nombre de cas [44] d'hybrides de ces deux canards ayant été tués à un état complétement sauvage, bien que le nombre de ceux qu'on élève soit fort petit relativement à celui des deux espèces dont il provient. Il est improbable que ces hybrides aient dû leur état sauvage à l'union d'un canard musqué avec un véritable canard sauvage, ce que, dans l'Amérique du Nord, on sait, du reste, n'être pas le cas ; nous devons donc en inférer qu'ils ont réacquis leur sauvagerie par retour, ainsi que leur puissance très-augmentée de vol.

Ces derniers faits doivent nous rappeler les remarques que les voyageurs ont si souvent faites, dans toutes les parties du monde, sur la dégradation et les dispositions sauvages des races humaines croisées. Personne ne contestera qu'il n'existe des mulâtres ayant le caractère et le cœur excellents, et il serait difficile de rencontrer une réunion d'hommes plus doux et plus

43. M. Orton, *Physiology of Breeding*, p. 12.

44. E. de Selys-Longchamp, *Bulletin Acad. Roy. de Bruxelles*, t. XII, nº 10, cite plus de sept de ces hybrides comme ayant été tués en Suisse et en France. M. Deby, *Zoologist*, vol. V, 1845-46, p. 1254, dit qu'on en a aussi tué plusieurs dans diverses parties de la Belgique et du nord de la France. — Audubon, *Ornitholog. Biography*, vol. III, p. 168, dit, à propos de ces hybrides, que dans l'Amérique du Nord ils partent de temps en temps et redeviennent tout à fait sauvages.

aimables que les habitants de l'île de Chiloé, originaires d'un mélange, en proportions variées, d'Indiens et d'Espagnols. D'autre part, il y a bien des années, et longtemps avant de songer au sujet que je traite actuellement, je fus frappé du fait que, dans l'Amérique du Sud, les hommes provenant d'un mélange complexe de Nègres, d'Indiens et d'Espagnols avaient rarement, quelle qu'en puisse être la cause, une bonne expression [45]. Après avoir décrit un métis du Zambesi, que les Portugais lui signalaient comme un monstre d'inhumanité rare, Livingstone remarque : « Il est incompréhensible pourquoi les métis, comme l'homme en question, sont tellement plus cruels que les Portugais, mais le fait est incontestable. » Un habitant disait à Livingstone : « Dieu a fait l'homme blanc, et Dieu a fait l'homme noir; mais c'est le diable qui a fait les métis [46]. » Lorsque deux races, toutes deux inférieures dans l'échelle, se croisent, leurs produits paraissent être éminemment mauvais. Ainsi le grand Humboldt, qui ne partageait aucun de ces préjugés contre les races inférieures qui règnent actuellement si fortement en Angleterre, s'exprime en termes énergiques sur les dispositions sauvages et mauvaises des Zambos, ou métis des Indiens et des Nègres, et plusieurs observateurs ont confirmé sa manière de voir [47]. Ces faits doivent peut-être nous faire admettre que l'état de dégradation dans lequel se trouvent tant de métis, peut être attribué autant à un retour vers une condition primitive et sauvage, déterminé par le croisement, qu'aux détestables conditions morales dans lesquelles ils se trouvent généralement.

Résumé des causes prochaines déterminant le retour. — Lorsque des animaux ou des plantes de races pures reprennent des caractères depuis longtemps perdus, — comme lorsque l'âne présente des barres transversales sur les jambes, ou lorsque des races pures, noires ou blanches de pigeons, produisent un oiseau bleu ardoisé, ou quand une pensée cultivée, à fleurs grandes et rondes, donne de graine une plante à fleurs petites et allongées, — il nous est impossible de dire quelle peut être la cause prochaine du phénomène. La ten-

45. *Journal of Researches*, 1845, p. 71.
46. *Expedition to the Zambesi*, 1865, p. 25, 150.
47. Dr Broca, *de l'Hybridité dans le genre Homo*, 1864.

dance au retour, qui a été fort exagérée, existe sans dout chez les animaux redevenus sauvages, et est chez eux compréhensible jusqu'à un certain point. Ainsi, chez les porc redevenus libres, l'exposition aux intempéries devra favoriser la croissance des soies, ce qui arrive d'ailleurs au poi d'autres animaux domestiques, et, par corrélation, les croc tendront à se développer aussi. Mais la réapparition des raies longitudinales caractérisant la livrée des jeunes marcassins, ne peut être attribuée à l'action directe des conditions extérieures. Dans ce cas, comme dans beaucoup d'autres, nous ne pouvons que dire que les changements d'habitudes ont probablement favorisé une tendance, inhérente ou latente dan l'espèce, à revenir à l'état primitif.

Dans un chapitre futur, nous montrerons que la position des fleurs au sommet de l'axe et celle des graines dans leur capsule, déterminent quelquefois une tendance au retour, ce qui paraît dépendre de la quantité de séve ou de nourriture qui peut arriver aux bourgeons floriifères et aux graines. La position des bourgeons, tant sur les branches que sur les racines, détermine aussi quelquefois la transmission du caractère propre de la variété, ou son retour vers un état antérieur.

Nous avons vu que, lorsque deux races ou espèces sont croisées, il y a chez leurs produits une tendance prononcée à une réapparition de caractères dès longtemps perdus, et qui ne se trouvent ni chez les parents immédiats, ni chez les précédents. Lorsqu'on unit deux pigeons de races bien établies, rouges, blancs ou noirs, les produits héritent presque sûrement des mêmes couleurs; mais, lorsqu'on croise des oiseaux de couleurs différentes, il semble que les forces héréditaires opposées s'annulent mutuellement, et que les tendances réunies qu'ont les deux parents à produire des petits bleu ardoisé l'emportent. Il en est de même dans plusieurs autres cas. Mais, lorsqu'on croise, par exemple, l'âne commun avec l'*A. indicus*, ou avec le cheval, — animaux dont les jambes ne sont pas rayées, — et que les métis ont des raies prononcées sur les membres et même sur la tête, — tout ce qu'on peut dire est que la tendance inhérente au retour est provoquée par quelque perturbation, que le fait du croisement détermine dans l'organisme.

Une autre forme plus commune, et même presque générale dans tous les produits de croisement, est le retour aux caractères propres de l'un ou l'autre des parents purs. En règle générale, les produits croisés de première génération sont presque intermédiaires à leurs parents; mais ceux de la seconde génération et des suivantes font constamment, à un plus ou moins haut degré, retour à l'un de leurs ancêtres ou à tous deux. Plusieurs auteurs ont soutenu que les hybrides et les métis comprennent tous les caractères de leurs parents, non fondus ensemble, mais seulement mélangés en proportions diverses dans les différentes parties du corps, ou, selon l'expression de Naudin [48], qu'ils sont une mosaïque vivante, dans laquelle les éléments discordants sont assez complétement mélangés pour que l'œil ne puisse les y distinguer. Ceci doit être vrai dans un certain sens, comme lorsque nous voyons les éléments des deux espèces se séparer dans leur produit, et former des segments distincts, sur un même fruit ou fleur, par une sorte d'attraction ou d'affinité pour soi, séparation qui a lieu aussi bien dans la reproduction séminale que dans celle par bourgeons. Naudin croit, en outre, que la séparation des deux essences ou éléments spécifiques doit s'opérer dans les matériaux de reproduction mâles et femelles, et c'est ainsi qu'il explique la tendance presque universelle au retour qui se manifeste dans les générations successives d'hybrides; car ce serait le résultat naturel de l'union du pollen et des ovules, chez lesquels les éléments de la même espèce se seraient séparés dans les deux en vertu de leur affinité pour soi. Si, d'autre part, le pollen renfermant les éléments d'une espèce venait à s'unir avec les ovules comprenant les éléments de l'autre espèce, l'état intermédiaire ou hybride serait conservé, et il n'y aurait pas de retour. Mais je crois qu'il serait plus correct de dire que les éléments des deux espèces parentes existent dans chaque hybride dans un double état, soit mélangés ensemble, soit complétement séparés. Dans le chapitre où je traiterai de l'hypothèse de la pangénèse, j'essayerai de démontrer comment cela est possible, et la signification qu'on peut donner à l'expression d'essence ou d'élément spécifique.

48. *O. C*, t. I, p. 151.

L'opinion de Naudin, telle qu'il la présente, n'est pas applicable à la réapparition de caractères perdus depuis longtemps par variation ; et elle ne l'est qu'à peine aux races ou espèces qui, après avoir, à quelque époque antérieure, été croisées avec une forme distincte, croisement dont elles ont depuis perdu toutes traces, donnent occasionnellement naissance à un individu qui fait retour à la forme croisante, comme dans le cas des petit-fils au troisième degré de la chienne Sapho. Le cas de retour le plus simple, à savoir, celui d'un métis ou d'un hybride à son grand-parent, peut se relier par une série parfaitement graduée, au cas extrême d'une race pure, recouvrant des caractères qu'elle avait perdus depuis nombre de générations, ce qui doit nous faire admettre que tous les cas doivent avoir quelque commune liaison.

Gärtner paraît croire qu'il n'y a que les plantes hybrides très-stériles qui manifestent une tendance au retour vers leurs formes parentes. Il est peut-être téméraire de douter d'un aussi bon observateur; mais cette conclusion me paraît erronée; elle tient peut-être à la nature des plantes qu'il a étudiées, car il admet que cette tendance diffère suivant les genres. Les observations de Naudin contredisent directement son assertion, ainsi que le fait connu que les métis fertiles manifestent cette tendance au plus haut degré, et d'après Gärtner même, beaucoup plus que les hybrides[49].

Gärtner constate en outre que les faits de retour se présentent rarement dans les plantes hybrides provenant d'espèces qui n'ont pas été cultivées, tandis qu'ils sont fréquents chez celles d'espèces cultivées pendant longtemps. Cette conclusion explique une curieuse discordance : Max Wichura[50], qui a observé exclusivement des saules n'ayant pas été soumis à la culture, n'a jamais vu un cas de retour, et va jusqu'à soupçonner Gärtner de n'avoir pas suffisamment abrité ses hybrides contre le pollen des espèces parentes : Naudin, qui, d'autre part, a surtout expérimenté sur les Cucurbitacés et quelques autres plantes cultivées, insiste plus que tout autre auteur sur la tendance au retour de tous les hybrides. La

49. *Bastarderzeugung*, p. 438, 582, etc.

50. *Die Bastardbefruchtung.... der Weiden*, 1865, p. 23. — Gärtner, *Bastarderzeugung*, p. 474, 582.

conclusion que l'état des espèces parentes, en tant qu'affectées par la culture, serait une des causes prochaines déterminant le retour, s'accorderait assez avec le cas inverse des animaux domestiques et des plantes cultivées, qui sont sujets au retour lorsqu'ils redeviennent sauvages, car, dans les deux cas, la constitution ou l'organisation doivent éprouver, quoique d'une manière différente, quelque perturbation.

Enfin, nous avons vu que certains caractères reparaissent souvent, sans cause assignable, dans les races pures ; mais que lorsqu'elles redeviennent sauvages, le fait est, plus ou moins directement, déterminé par les changements survenus dans les conditions extérieures. Dans les races croisées, l'acte même du croisement fait certainement reparaître des caractères perdus depuis longtemps, ainsi que ceux dérivés de l'une ou de l'autre des formes parentes. Le changement des conditions, résultant de la culture, de la position relative des bourgeons, des fleurs et des graines sur la plante, paraît favoriser cette même tendance. Le retour peut avoir lieu, tant par reproduction de bourgeons que par génération séminale, habituellement dès la naissance, mais quelquefois plus tard ; et il peut se manifester sur des segments, ou des parties de l'individu seulement. C'est certainement un fait étonnant que de voir un être naissant semblable par ses caractères à un ancêtre éloigné de deux, trois, et, dans certains cas, de centaines et de milliers de générations. On dit, dans ces cas, que l'enfant tient directement ses caractères de ses ancêtres plus ou moins reculés, mais cette manière de voir est à peine concevable. Si toutefois nous supposons que tous les caractères sont exclusivement dérivés du père ou de la mère, mais qu'il y en ait qui demeurent latents pendant plusieurs générations chez les parents, les faits précédents deviennent compréhensibles. Nous examinerons dans un chapitre futur de quelle manière on peut concevoir un état latent des caractères.

Caractères latents. — Expliquons ce que nous entendons par des caractères latents. Ce sont les caractères sexuels secondaires qui nous en offrent l'exemple le plus sensible. Dans chaque femelle, tous les caractères secondaires mâles, et dans chaque mâle, tous les caractères secondaires femelles, existent à un état latent, prêts à se manifester dans certaines

conditions. On sait qu'un grand nombre de femelles d'oiseaux, telles que les poules, diverses faisanes, les femelles de perdrix, de paons, les canes, etc., revêtent partiellement les caractères secondaires mâles de leur espèce, après l'ablation des ovaires, ou lorsqu'elles vieillissent. Ce cas paraît se présenter chez la poule faisane, plus fréquemment dans certaines saisons que dans d'autres [51]. Une cane âgée de dix ans, a été signalée comme ayant revêtu les plumages parfaits d'hiver et d'été du canard mâle [52]. Waterton [53] rapporte un cas curieux d'une poule, qui, après avoir cessé de pondre, prit le plumage, la voix, les ergots, et le naturel belliqueux du coq, et se montrait toute prête à combattre l'adversaire qu'on lui présentait. Tous les caractères, y compris l'instinct du combat, étaient donc restés assoupis chez cette poule, tant que ses ovaires avaient rempli leurs fonctions. On connaît des cas de femelles de deux espèces de cerfs, qui avaient pris des cornes en vieillissant, et selon l'observation de Hunter, nous pouvons voir quelque chose d'analogue dans l'espèce humaine.

On sait d'autre part que chez les animaux mâles, les caractères sexuels secondaires disparaissent plus ou moins, à la suite de la castration. Ainsi, lorsqu'on opère un jeune coq, Yarrell assure qu'il cesse de chanter; la crête, les caroncules et les ergots n'atteignent pas leurs dimensions complètes, et les plumes sétiformes prennent un état intermédiaire entre celles du coq et les plumes des poules. On a signalé des cas où la captivité seule avait causé des résultats analogues. Le mâle, dans ces conditions, acquiert quelquefois des caractères propres à la femelle; ainsi le chapon se met à couver et fera éclore des œufs; et ce qui est curieux, c'est que les hybrides mâles stériles du faisan et de la poule font la même chose, et saisissent le moment où les poules quittent leur nid, pour prendre leur place [54]. Réaumur [55] assure qu'on peut apprendre

51. Yarrell, *Philos. Transact.*, 1827, p. 268. — Dr Hamilton, *Proc. Zool. Soc.*, 1862, p. 23.

52. *Archiv. Skand. Beiträge zur Naturgesch.*, VIII, p. 397-413.

53. *Essays on Nat. Hist.*, 1838. — M. Hewitt, *Journ. of Horticult.*, juillet 1864, p. 37, donne des cas analogues de poules faisanes. — Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Essais de Zoologie générale*, 1842, p. 496-513, a réuni les cas de dix oiseaux différents. Il paraît qu'Aristote connaissait les changements de disposition qui ont lieu chez les vieilles poules.

54. *Cottage Gardener*, 1860, p. 379.

55. *Art de faire éclore*, etc., 1749, t. II. p. 8.

à un coq à prendre soin des jeunes poulets, en le tenant longtemps enfermé seul et dans l'obscurité; il pousse alors un cri particulier, et conserve ensuite, pendant toute sa vie, ce nouvel instinct maternel. Un certain nombre de cas bien constatés de divers mammifères mâles ayant produit du lait, prouvent que leurs glandes mammaires rudimentaires, peuvent conserver la faculté de lactation à un état latent.

Nous voyons ainsi que, dans plusieurs cas, et probablement dans tous, les caractères de chaque sexe demeurent à l'état latent chez le sexe opposé, prêts à se développer dans certaines circonstances particulières. Nous pouvons donc ainsi comprendre comment une vache bonne laitière, peut transmettre par sa progéniture mâle, ses bonnes qualités aux générations futures, car nous devons croire que ces qualités sont présentes, mais à l'état latent, chez les mâles de chaque génération. Il en est de même du coq de combat, qui transmet à sa progéniture mâle, par la femelle, sa vigueur et sa supériorité de courage; on sait aussi que chez l'homme [56] les maladies qui, comme l'hydrocèle, sont nécessairement spéciales au sexe masculin, peuvent se transmettre au petit-fils par la femme. Les faits de cette nature offrent les cas les plus simples de retour; et ils deviennent compréhensibles, si on admet que les caractères communs au grand-parent et au petit-fils du même sexe, sont présents, mais latents, dans le parent intermédiaire du sexe opposé.

Cette question des caractères latents est, comme nous le verrons par la suite, si importante, que je veux en donner un autre exemple. Plusieurs animaux ont les côtés droit et gauche du corps inégalement développés : on sait que c'est le cas des poissons plats, chez lesquels un des côtés diffère de l'autre, par son épaisseur, sa couleur et la forme des nageoires; et un des yeux pendant la croissance du jeune animal, marche effectivement de la face inférieure à la supérieure, comme l'a montré Steenstrup [57]. Dans la plupart des poissons plats, c'est le côté gauche qui est aveugle, mais dans quelques-uns c'est le droit; dans les deux cas, du reste, on voit des poissons renversés,

56. Sir H. Holland, *Medical Notes and Reflections*, 3e édit., 1855, p. 31.
57. Prof. Thompson sur les vues de Steenstrup, sur l'obliquité des plies, *Annals and Mag. of Nat. Hist.*, 1865, p. 361.

c'est-à-dire qui sont développés dans le sens contraire à celui qui leur est habituel ; et chez le *Platessa flesus*, le développement a lieu indifféremment, et aussi souvent d'un côté que de l'autre. Dans les Gastéropodes, les côtés droit et gauche sont très-inégalement développés ; le plus grand nombre des espèces sont dextres et présentent de rares cas de renversement ; un petit nombre sont normalement senestres ; mais quelques espèces de Bulimes, et plusieurs Achatinelles [58], sont aussi souvent dextres que senestres. Dans la classe des articulés, on trouve un cas analogue ; chez les Verruca [59], les deux côtés sont si dissemblables, que ce n'est que par une dissection très-attentive qu'on peut arriver à reconnaître les parties correspondantes des deux côtés opposés du corps ; mais cette différence si singulière peut se présenter indifféremment sur le côté droit ou le gauche. Dans une plante que j'ai observée [60], la fleur est inégalement développée, suivant qu'elle est située sur l'un ou l'autre côté de l'épi. Dans tous ces cas, l'animal est parfaitement symétrique dans son jeune âge. Lorsqu'une espèce est ainsi susceptible de se développer inégalement d'un ou de l'autre côté, nous pouvons admettre que la même capacité de développement existe, mais est latente du côté non développé. Et comme des inversions de ce genre se rencontrent chez beaucoup d'animaux différents, cette capacité latente est probablement très-commune.

Parmi les cas les plus simples de caractères latents se trouvent ceux que nous avons déjà signalés, de poulets et de pigeonneaux qui, produits d'un croisement d'oiseaux différents de coloration, ont d'abord la couleur d'un des parents, et au bout d'une année ou deux, prennent celle de l'autre ; car, dans ce cas, la tendance à un changement de plumage est évidemment latente chez le jeune oiseau. Il en est de même des races de bétail sans cornes, dont quelques individus acquièrent en vieillissant, de petites cornes. Les Bantams purs, noirs et blancs, ainsi que quelques autres volailles, revêtent parfois, en avançant en âge, les plumes rouges de l'espèce primitive. Voici un cas un peu

58. Dr E. von Martens, *Annals and Mag. of Nat. Hist.*, 1866, p. 209.

59. Darwin, *Balanidæ*. — *Ray Society*, 1854, p. 499 ; avec remarques sur le développement capricieux en apparence des membres thoraciques droits et gauches chez les crustacés supérieurs.

60. *Mormodes ignea*. (Darwin, *Fertilization of Orchids*, 1862, p. 251.)

différent, mais qui relie, d'une manière frappante, deux ordres de caractères latents. M. Hewitt [61] possédait une poule Bantam Sebright galonnée or, qui, en devenant vieille, revêtit, à la suite d'une affection des ovaires, des caractères masculins. Dans cette race, les mâles et les femelles, à l'exception de la crête, des caroncules, des ergots et des instincts, se ressemblent complétement; on devait donc s'attendre à ce que cette poule n'aurait réacquis que les caractères masculins propres à sa race, tandis qu'elle reprit en plus une queue bien recourbée, des plumes en faucille longues d'un pied, des plumes sétiformes sur le cou, — tous ornements qui, selon M. Hewitt, « seraient considérés comme abominables dans cette race. » Le Bantam Sebright doit son origine [62] à un croisement qui fut fait en 1800, entre un Bantam ordinaire et la race Huppée, recroisé par un Bantam à queue de poule, et soumis à une sélection subséquente très-rigoureuse; il est donc très-probable que l'apparition, chez la vieille poule précitée, des plumes sétiformes et des pennes en faucille dérivaient, soit de l'ancêtre Huppé, soit du Bantam commun. Nous voyons donc que, non-seulement certains caractères masculins, spéciaux aux Bantams Sebright, mais aussi d'autres, appartenant aux premiers ancêtres de la race, éloignés déjà d'une soixantaine d'années, sont restés latents chez cette poule, prêts à se développer, ce qui eut lieu aussitôt que ses ovaires devinrent malades.

Ces divers faits nous obligent à admettre que certains caractères, aptitudes et instincts, peuvent demeurer à l'état latent dans un individu, et même dans une série d'individus, sans qu'il nous soit possible de découvrir aucune trace de leur présence. D'après cette manière de voir, la transmission d'un caractère du grand-père à son petit-fils, avec son omission apparente dans le parent intermédiaire du sexe opposé, devient très-simple. Et lorsqu'on croise des volailles, des pigeons, ou du bétail de couleurs différentes, et que nous voyons leur progéniture changer de coloration avec l'âge; le Turbit croisé reprendre la fraise caractéristique à sa troisième mue; les Bantams purs recouvrer partiellement le plumage rouge de

61. *Journal of Horticulture*, 1864, p. 38.
62. Tegetmeier, *Poultry Book*, 1866, p. 241.

leur prototype, nous ne pouvons guère douter que ces qualités n'aient dû exister dès l'abord dans l'individu, mais à un état latent, comme les caractères du papillon dans la chenille. Maintenant si ces mêmes animaux, avant d'avoir réacquis avec l'âge leurs caractères nouveaux, avaient dans l'intervalle donné naissance à des produits auxquels ils les transmettent certainement, ceux-ci paraîtraient alors tenir ces mêmes caractères de leurs grands-parents ou d'aïeux plus éloignés. Nous aurions donc là un cas de retour, c'est-à-dire de réapparition dans l'enfant, d'un caractère d'ancêtre, réellement présent, quoique latent pendant sa jeunesse, dans le parent immédiat; et nous pouvons certainement admettre que c'est ce qui arrive dans les diverses formes du retour aux ancêtres, même les plus reculés.

L'idée de cet état latent, dans chaque génération, de tous les caractères qui réapparaissent par retour, est appuyée, tant par leur présence réelle dans quelques cas, pendant la jeunesse seulement, que par leur apparition fréquente et leur plus grande netteté pendant cet âge qu'à l'état adulte. C'est ce que nous avons remarqué à propos des raies sur les jambes ou la tête des diverses espèces du genre cheval. Le lapin Himalayen, lorsqu'on le croise, produit souvent des animaux qui font retour à la race parente gris argenté, et nous avons vu la fourrure gris pâle reparaître dans la première jeunesse sur des animaux de race pure. Nous pouvons être certains que des chats noirs produiraient occasionnellement par retour des chats tachetés, et on aperçoit presque toujours sur les jeunes chats noirs purs de race [63] de faibles traces de raies qui disparaissent ensuite. Le bétail sans cornes de Suffolk produit occasionnellement par retour des animaux à cornes, et Youatt [64] assure que, même chez les individus sans cornes, on peut souvent, dans le jeune âge, sentir au toucher des rudiments de cornes.

Il peut sans doute sembler fort improbable qu'à chaque génération, il y ait chez chaque cheval une aptitude latente et une tendance à produire des raies qui peuvent ne se manifester qu'une fois sur un grand nombre de générations; que dans

63. C. Vogt, *Leçons sur l'Homme*, trad. française, 1865, p. 535.
64. *On Cattle*, p. 174.

chaque pigeon blanc, noir ou d'une autre couleur, qui a pu, pendant des siècles, transmettre sa coloration propre, il y ait cette même tendance latente à reprendre le plumage bleuâtre, marqué de certaines barres caractéristiques; que, dans tout enfant appartenant à une famille sexdigitée, il y ait cette même disposition à la production d'un doigt additionnel, et ainsi pour les autres cas. Il n'y a pourtant pas d'improbabilité plus grande à ce qu'il puisse en être ainsi, qu'il n'y en a à ce qu'un organe inutile et rudimentaire soit transmis pendant des millions de générations, comme cela s'observe sur une multitude d'êtres organisés. Le fait de chaque porc domestique, conservant, pendant un millier de générations, l'aptitude et la tendance à pouvoir, dans des conditions appropriées, développer de grands crocs, n'est pas plus improbable que celui du jeune veau qui, depuis un nombre indéfini de générations, conserve dans sa mâchoire des incisives rudimentaires, qui n'ont jamais traversé la gencive.

Je terminerai le chapitre suivant par un résumé des trois chapitres précédents, mais, comme nous avons surtout insisté ici sur des cas isolés et frappants de retour, je désire mettre le lecteur en garde contre l'idée que les faits de retour ne sont dus qu'à des combinaisons de circonstances rares ou accidentelles. Il n'est pas douteux que la réapparition d'un caractère, perdu depuis nombre de générations, ne doive résulter de quelque combinaison particulière; mais on peut constamment observer des retours, au moins aux générations immédiatement antérieures, dans les produits de la plupart des unions. C'est ce qu'on a généralement reconnu dans les cas d'hybrides et de métis, mais seulement parce que chez eux, par suite de la différence existant entre les formes parentes, la ressemblance des produits à leurs grands-parents ou à leurs ancêtres plus éloignés n'en devenait que plus saillante et plus facile à apprécier. M. Sedgwick a également montré que le retour est aussi presque invariablement la règle dans les cas de certaines maladies. Nous devons donc conclure qu'une tendance à cette forme particulière de transmission est inhérente aux lois générales de l'hérédité.

Monstruosités. — Tout le monde admet qu'un grand nombre de monstruosités et d'anomalies moins importantes sont dues

soit à des arrêts de développement, soit à la persistance d'un état embryonnaire. Si, dans le jeune âge, tous les chevaux et tous les ânes avaient les jambes rayées, les marques analogues qui apparaissent parfois sur ces animaux adultes, devraient être considérées comme dues à la conservation anormale d'un caractère antérieur, et non au retour. Or, les raies aux jambes chez le genre cheval, et quelques autres caractères qu'on observe dans des cas analogues, peuvent se montrer dans le premier âge de la vie, et disparaître ensuite; ce qui établit ainsi une liaison étroite entre la persistance des caractères de la jeunesse et le retour.

Mais il y a beaucoup de monstruosités qui ne peuvent guère être considérées comme étant le résultat d'un arrêt de développement; car on voit parfois apparaître des parties, dont l'embryon n'offre pas la moindre trace, mais qui existent chez d'autres membres de la même classe d'animaux et de plantes, et qu'on doit probablement attribuer véritablement à un effet de retour. Par exemple, les cas de mamelles surnuméraires, aptes à secréter du lait, ne sont pas rares chez les femmes; et on en a observé jusqu'à cinq. Lorsqu'il s'en développe quatre, elles sont ordinairement distribuées symétriquement des deux côtés de la poitrine, et on connaît un cas d'une femme, (fille d'une autre ayant déjà présenté des mamelles surnuméraires), dans laquelle une glande mammaire sécrétant du lait s'était développée dans la région inguinale. Ce dernier cas est extrêmement remarquable, si nous songeons que chez beaucoup d'animaux, les mamelles sont réparties tant sur la région pectorale que sur l'inguinale, et doit nous porter à regarder comme un cas de retour, l'apparition chez la femme de mamelles supplémentaires. Les faits que, dans le dernier chapitre, nous avons donnés, sur la tendance qu'ont les doigts surnuméraires, à repousser après leur amputation, semble indiquer une analogie avec les doigts des animaux vertébrés inférieurs, et pourrait faire soupçonner que leur apparition doit se rattacher, en quelque façon, à des phénomènes de retour. J'aurai à revenir, dans le chapitre sur la pangenèse, à la multiplication anormale, ainsi qu'à la transposition occasionnelle de certains organes. Le développement que prennent parfois, chez l'homme, les vertèbres coccygiennes, pour former une

espèce de queue courte et libre, peut, dans un sens, être considéré comme un développement plus complet, et en même temps être aussi regardé, soit comme un arrêt de développement, soit comme un cas de retour. La fréquence, plus grande chez le porc que chez aucun autre mammifère, d'une sorte de trompe monstrueuse, a été, vu la position qu'occupe cet animal dans la série des mammifères, attribuée et peut-être avec raison, à un fait de retour [65].

Dans les cas de pélorie chez les fleurs, c'est-à-dire, lorsque des fleurs, normalement irrégulières par leur conformation, deviennent régulières, les botanistes ont généralement considéré ce changement comme un retour vers un état primitif; mais dans une discussion remarquable sur ce sujet, le Dr Maxwel Masters [66], remarque que lorsque tous les pétales du Tropæolum deviennent semblables de forme et verts, au lieu d'être colorés et l'un d'eux prolongé en forme d'éperon; ou, lorsque tous les pétales d'une Linaria deviennent simples et réguliers, ces cas peuvent être le résultat d'un arrêt de développement; car dans ces fleurs, tous les organes sont symétriques pendant les premières phases de leur formation, et ne deviendraient pas irréguliers s'ils étaient arrêtés à ce point de leur évolution. De plus, si l'arrêt avait lieu encore plus tôt, il aurait pour résultat une simple touffe de feuilles vertes, ce que personne ne regarderait comme un cas de retour. Le Dr Masters désigne les premiers de ces cas sous le nom de pélorie régulière, et ceux dans lesquels toutes les parties correspondantes revêtent une forme irrégulière mais semblable, comme lorsque tous les pétales d'une Linaria deviennent éperonnés, sous le nom de pélorie irrégulière. Nous n'aurions pas le droit d'attribuer ces derniers cas à un retour, tant qu'on n'aurait pas prouvé que, par exemple, la forme parente du genre Linaria a eu ses pétales éperonnés; un changement de cette nature aurait pu résulter de l'extension d'une structure anormale, en vertu de la loi que nous discuterons dans un chapitre prochain, de la tendance qu'ont les parties homologues à varier d'une manière semblable. Mais, comme les deux formes de pélorie se présentent souvent sur une même plante de Linaria [67], elles sont probablement en quelque connexion mutuelle. Si on admet que la pélorie est simplement un arrêt de développement, on comprendrait difficilement qu'un organe, frappé d'arrêt de très-bonne heure dans son évolution, pût acquérir sa perfection fonctionnelle, qu'un pétale pût, dans les mêmes circonstances, revêtir ses brillantes couleurs et servir d'enveloppe à la fleur; ou qu'une étamine pût produire du pollen efficace; ce qui arrive cependant dans beaucoup de

65. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *des Anomalies*, t. III, p. 353. — Pour les mamelles des femmes, t. I, p. 710.

66. *Nat. Hist. Review*, 1863, p. 258. — Moquin-Tandon, *Éléments de Tératologie*, 1841, p. 184, 352.

67. Verlot, *des Variétés*, 1865, p. 89. — Naudin, *Nouvelles Archives du Muséum*, t. I, p. 137.

fleurs péloriques. La pélorie ne peut être attribuée au hasard, mais elle doit être due ou à un arrêt de développement ou à un effet de retour; c'est ce qui me paraît résulter d'une observation faite par Ch. Morren [68], que les familles qui ont des fleurs irrégulières reviennent souvent par ces formes monstrueuses à leur état régulier, tandis qu'on ne voit jamais une fleur régulière acquérir la structure d'une qui ne l'est pas.

Il est certainement des fleurs qui sont, par retour, devenues plus ou moins péloriques. Dans la *Corydalis tuberosa,* un des deux nectaires est normalement incolore, dépourvu de nectar, moitié plus petit que l'autre, et par conséquent à un état jusqu'à un certain point rudimentaire; le pistil est recourbé vers le nectaire complet, et le capuchon formé par les pétales internes ne peut s'écarter du pistil et des étamines que dans une seule direction, de sorte que lorsqu'une abeille veut sucer le nectaire parfait, son corps vient frotter contre le stigmate et les étamines. Dans plusieurs genres voisins comme le Dielytra, etc., il y a deux nectaires complets, le pistil est droit et le capuchon s'échappe de l'un ou de l'autre côté, suivant que l'abeille se porte sur l'un ou l'autre nectaire. J'ai examiné plusieurs fleurs de *Corydalis tuberosa,* dans lesquelles les deux nectaires étaient également développés et contenaient du nectar; il y avait donc là un redéveloppement d'un organe partiellement avorté, accompagné du redressement du pistil, de la possibilité au capuchon de s'échapper de l'un et de l'autre côté; d'où un retour de la fleur vers cette structure parfaite, si favorable à l'action des insectes, qui caractérise les Dielytra et genres voisins. Ces modifications ne peuvent être attribuées au hasard, ni à une variabilité corrélative, mais bien plutôt à un retour vers un état primordial de l'espèce.

Les fleurs péloriques du Pelargonium ont les cinq pétales semblables sous tous les rapports, et ne renferment pas de nectaire; elles ressemblent donc aux fleurs symétriques du genre voisin des Géraniums; mais les étamines alternes étant aussi quelquefois dépourvues d'anthères, et seulement représentées par des filaments rudimentaires, elles sont semblables sous ce rapport aux fleurs symétriques d'un autre genre voisin, celui des Erodiums. Ceci nous porte à supposer que les fleurs péloriques du Pelargonium, ont probablement fait retour à l'état de quelque forme primordiale, l'ancêtre possible des trois genres voisins des Pélargoniums, Géraniums et Érodiums.

Dans la forme pélorique de l'*Antirrhinum majus,* ses fleurs allongées et tubulaires diffèrent étonnamment de celles du muflier commun; le calice et le sommet de la corolle consistent en six lobes égaux, comprenant six étamines égales au lieu de quatre inégales. Une des deux étamines supplémentaires est évidemment formée par le développement d'une très-petite papille qu'on peut trouver dans toute fleur de muflier, à la base de la lèvre supérieure, ainsi que j'ai pu l'observer sur dix-neuf plantes. La preuve que cette papille est bien le rudiment de l'étamine, m'a été fournie

68. Discussion sur quelques Calcéolaires péloriques, cité dans *Journal of Horticulture,* 24 févr. 1863, p. 52.

par ses différents degrés de développement dans des plantes que j'ai examinées, et qui provenaient de croisements entre la variété pélorique du muflier et la forme commune. J'ai eu encore dans mon jardin un *Galeobdolon luteum* pélorique, qui avait cinq pétales égaux, tous rayés comme l'inférieur ordinaire, et portait cinq étamines égales au lieu de quatre inégales. M. R. Keely qui m'a envoyé cette plante, m'informe que ses fleurs varient beaucoup, et peuvent présenter de quatre à six lobes sur leur corolle et de trois à six étamines [69]. Or, comme les membres des deux grandes familles auxquelles appartiennent l'Antirrhinum et le Galeobdolon, sont normalement pentamères, ayant quelques parties confluentes et d'autres manquant, nous ne devons pas regarder la sixième étamine et le sixième lobe de la corolle comme dus à un retour, pas davantage que les pétales supplémentaires des fleurs doubles dans ces deux mêmes familles. Pour la cinquième étamine de l'Antirrhinum pélorique, le cas est différent, parce qu'elle est due au redéveloppement d'un rudiment toujours présent, et qui, en ce qui concerne les étamines, nous révèle probablement l'état de la fleur à quelque époque ancienne. Il serait difficile d'admettre qu'après avoir subi un arrêt de développement à un âge embryonnaire très-peu avancé, les quatre autres étamines et les pétales eussent pu atteindre la perfection de leur couleur, de leur conformation et de leurs fonctions, si ces organes n'avaient, à une époque antérieure, normalement passé par des phases de croissance analogues. Il me paraît donc probable que l'ancêtre du genre Antirrhinum doit, à une époque reculée, avoir porté cinq étamines et des fleurs ressemblant, dans une certaine mesure, à celles que produisent actuellement ses formes péloriques.

On a enfin consigné beaucoup de cas de fleurs, qu'on ne considère pas généralement comme péloriques, et dans lesquelles certains organes normalement peu nombreux se sont trouvés accidentellement augmentés en nombre. Une telle augmentation ne pouvant être due ni à un arrêt de développement, ni au redéveloppement de parties rudimentaires, puisqu'il n'en existe pas, et ces parties additionnelles rapprochant d'ailleurs la plante des autres formes qui sont ses voisines naturelles, elles doivent être probablement considérées comme des retours à une condition primordiale.

Ces divers faits nous montrent d'une manière intéressante combien certains états anormaux sont intimement connexes ; les arrêts de développement déterminant l'atrophie partielle ou la suppression totale de certaines parties, — le redéveloppement de parties actuellement dans un état plus ou moins rudimentaire, — la réapparition d'organes dont on ne peut découvrir la moindre trace ; — ajoutons encore, dans les cas d'animaux,

69. Pour d'autres cas de six divisions dans les fleurs péloriques des Labiées et Scrophulariacées, voir Moquin-Tandon, *Tératologie*, p. 192.

la présence, dans le jeune âge, et la disparition ultérieure de certains caractères qui sont quelquefois conservés pendant toute la vie. Quelques naturalistes regardent toutes ces structures anormales comme un retour au type idéal du groupe auquel l'animal affecté appartient; mais il est difficile de comprendre ce qu'ils entendent par là. D'autres soutiennent avec plus de probabilité que le lien commun qui réunit les différents faits précités, est un retour partiel, mais réel, à la structure de l'ancien ancêtre du groupe. Si cette conception est correcte, nous devons croire qu'une grande quantité de caractères susceptibles d'évolution dorment cachés dans chaque être organisé. Mais il ne faudrait pas supposer que le nombre de ces caractères soit également grand chez tous. Nous savons, par exemple, que des plantes appartenant à beaucoup d'ordres divers peuvent être affectées de pélorie, mais on en a observé bien plus de cas dans les Labiées et les Scrophalariacées que dans aucun autre ordre; et dans le genre Linaria faisant partie de ce dernier, on a décrit jusqu'à treize espèces ayant présenté des cas de pélorie [70]. D'après ce que nous avons pu voir des plantes péloriques, et de ce qui se passe dans certaines monstruosités du règne animal, nous devons conclure que les ancêtres primitifs de la plupart des plantes et des animaux, quoique fort différents par leur conformation, ont laissé dans les germes de leurs descendants une impression susceptible d'un redéveloppement.

Le germe fécondé d'un animal supérieur, soumis comme il l'est à une immense suite de changements, depuis la vésicule germinative jusqu'à la vieillesse, — incessamment ballotté dans ce que de Quatrefages appelle si bien le *tourbillon vital*, — est peut-être l'objet le plus étonnant de la nature. Il est probable qu'aucun changement, quel qu'il soit, ne peut affecter l'un ou l'autre parent, sans laisser de traces sur le germe. Mais ce dernier, selon la doctrine du retour, telle que nous venons de la donner, devient bien plus remarquable encore, car, outre les changements visibles auxquels il est soumis, il faut admettre qu'il est bourré de caractères invisibles, propres aux deux sexes, aux deux côtés du corps, et à une longue lignée d'an-

70. Moquin-Tandon, *Tératologie*, p. 186.

cêtres mâles et femelles éloignés de nous par des milliers de générations; caractères qui, comme ceux qu'on trace sur le papier avec une encre sympathique, sont toujours prêts à être évoqués, sous l'influence de certaines conditions connues ou inconnues.

CHAPITRE XIV.

HÉRÉDITÉ (*suite*). — FIXITÉ DES CARACTÈRES. PRÉPONDÉRANCE. — LIMITATION SEXUELLE. — CORRESPONDANCE DES AGES.

La fixité des caractères n'est pas due à l'ancienneté de l'hérédité. — Prépondérance de transmission dans des individus d'une même famille, dans les races croisées et les espèces ; souvent plus forte dans un sexe que dans l'autre ; quelquefois due à la présence d'un même caractère visible dans une race et latent dans l'autre. — L'hérédité limitée par le sexe. — Caractères nouvellement acquis chez nos races domestiques, souvent transmis, quelquefois perdus par un sexe seul. — Hérédité aux époques correspondantes de la vie. — Importance du principe au point de vue de l'embryologie ; démontrée par les animaux domestiques ; par l'apparition et la disparition de maladies héréditaires ; et leur apparition plutôt chez l'enfant que chez le parent. — Sommaire des trois chapitres précédents.

Après avoir, dans les deux précédents chapitres, traité de la nature et de la puissance de l'hérédité, des circonstances qui peuvent intervenir et la modifier, et de la tendance au retour avec ses éventualités remarquables, je vais discuter actuellement quelques autres phénomènes qui se rattachent aussi au même sujet de l'hérédité.

FIXITÉ DES CARACTÈRES.

On trouve généralement répandue, chez les éleveurs, l'opinion que plus un caractère a été longtemps transmis par une race, plus il continuera fermement à l'être. Je ne veux point contester la véracité de la proposition que l'hérédité gagne de la force simplement par une continuité prolongée, mais je doute qu'on puisse la prouver. Dans un sens, la proposition est évidente par elle-même, car si un caractère est resté constant pendant un grand nombre de générations, il est manifeste qu'il y aura peu de probabilité que les conditions extérieures demeurant les mêmes, il varie dans la génération

suivante. Encore, en améliorant une race, si, pendant un temps assez long, on écarte soigneusement tous les individus inférieurs, la race tendra évidemment à se fixer, n'ayant pas, pendant un grand nombre de générations, été croisée avec un animal inférieur. Nous avons vu, sans toutefois pouvoir en dire la cause, que lorsqu'un caractère surgit, il peut quelquefois ou se fixer très-fortement d'emblée, ou présenter beaucoup de fluctuations, ou ne pas être transmis du tout. Il en est de même de la réunion des légères différences qui caractérisent une nouvelle variété, car quelques-unes propagent, de prime abord, leur type beaucoup plus exactement que d'autres. Même chez les plantes qu'on multiplie par bulbes, marcottes, etc., qui sont en fait des parties du même individu, il est bien connu que quelques variétés conservent et transmettent leurs caractères nouvellement acquis, au travers d'une série de générations par bourgeons, beaucoup plus fidèlement que d'autres. Dans aucun de ces cas, pas plus que dans les suivants, il ne paraît y avoir de relation entre la puissance de transmission d'un caractère et le temps pendant lequel il a déjà été transmis. Quelques variétés, telles que les jacinthes jaunes et blanches, les pois de senteur blancs, transmettent leur couleur plus fidèlement que ne le font les variétés qui ont conservé la coloration naturelle. Dans la famille irlandaise dont il a été question dans le chapitre douzième, la coloration tricolore spéciale des yeux se transmettait plus constamment que les couleurs ordinaires. Les moutons Ancons et Mauchamps, le bétail Niata, qui sont toutes des races relativement modernes, manifestent une très-grande puissance d'hérédité; et on pourrait citer encore bien des exemples analogues.

Comme tous les animaux domestiques et les plantes cultivées ont varié, et sont cependant les descendants de formes primitivement sauvages, qui avaient sans doute conservé les mêmes caractères dès une époque extrêmement reculée, nous voyons qu'aucun degré d'ancienneté ne peut assurer la transmission intégrale d'un caractère. On peut, dans ce cas, dire que les changements dans les conditions extérieures déterminent certaines modifications, mais non que la puissance d'hérédité fasse défaut; cependant il faut bien que dans les cas où elle vient à manquer, il ait dû intervenir quel-

que cause interne ou externe. On trouvera que, généralement, les parties de nos produits domestiques qui ont varié, et continuent encore à le faire, — en ne conservant pas leur état antérieur, — sont précisément celles qui diffèrent dans les différentes espèces naturelles d'un même genre. D'après la théorie de la descendance avec modifications, les espèces d'un même genre s'étant modifiées depuis qu'elles ont divergé en se séparant d'un ancêtre commun, il s'ensuit que les caractères par lesquels elles diffèrent entre elles ont varié, tandis que les autres parties de l'organisme sont restées sans changement; et on pourrait, s'appuyant là-dessus, dire que ces mêmes caractères varient actuellement sous l'influence de la domestication, ou manquent de puissance héréditaire, parce qu'ils sont moins anciens. Mais nous devons croire que des conformations qui ont déjà varié, doivent être plus aptes à continuer à le faire que celles qui, depuis un laps de temps considérable, sont restées inaltérées; et cette variation est probablement le résultat de certaines relations entre l'organisation et les conditions extérieures, et tout à fait indépendante du plus ou moins d'ancienneté de chaque caractère particulier.

On a souvent cherché à apprécier la fixité des caractères ou de la force d'hérédité d'après les traits qui, dans les croisements de races distinctes, dominent chez le produit croisé; mais ici intervient la prépondérance de transmission, qui, comme nous allons le voir, est toute autre chose que la force ou la faiblesse d'hérédité. On a souvent observé [1] que les races d'animaux habitant des régions montagneuses et sauvages ne peuvent pas être modifiées d'une manière permanente par nos races améliorées; et comme celles-ci sont d'origine moderne, on a cru que la résistance qu'opposaient à leur amélioration par croisement les races plus sauvages, venait de leur plus grande ancienneté; mais elle est bien plutôt due à ce que leur constitution et leur conformation sont mieux adaptées aux conditions ambiantes. Lorsqu'on assujettit les plantes à la culture, elles transmettent, dans les premières générations, assez fidèlement leurs caractères, c'est-à-dire ne varient pas, ce qu'on a attribué à la force d'hérédité d'anciens caractères; mais on

1. Youatt, *On Cattle*, p. 69, 78, 88, 92, 163. — Id., *On Sheep*, p. 325. — Dr Lucas *O. C.*, t. II, p. 310.

peut, avec tout autant ou même plus de probabilité, regarder le fait comme la conséquence de ce qu'il faut aux nouvelles conditions extérieures un certain temps pour accumuler leur action. Il serait, toutefois, peut-être téméraire de nier que les caractères deviennent plus fixes en se transmettant longtemps, et je croirais qu'on doit résumer ainsi les faits en disant — que tous les caractères, quels qu'ils soient, anciens ou nouveaux, tendent à être héréditaires, et que ceux qui ont déjà résisté à toutes les influences contraires et se sont transmis fidèlement, continueront en général à leur résister encore, et seront par conséquent toujours héréditaires.

PRÉPONDÉRANCE DANS LA TRANSMISSION DES CARACTÈRES.

Nous avons constaté, dans le chapitre précédent, que lorsqu'on apparie deux individus bien reconnaissables, ou qu'on croise deux races ou deux espèces bien marquées, il en résulte ordinairement que les produits sont, à la première génération, ou intermédiaires à leurs parents, ou ressemblent partiellement à l'un et à l'autre. Ce n'est cependant pas une règle invariable, car on a reconnu que, dans plusieurs cas, il y a des individus, des races ou des espèces qui exercent, quant à la transmission de leurs caractères, une influence prépondérante. Ce sujet a été fort bien discuté par P. Lucas[2]; mais il se trouve fort compliqué par suite de ce que cette action prépondérante peut appartenir également aux deux sexes, ou être plus forte dans l'un que dans l'autre, et encore davantage par la présence de caractères sexuels secondaires qui rendent difficile la comparaison des produits métis avec leurs races parentes.

Il faut que, dans certaines familles, un ancêtre, et quelques autres après lui, aient eu une puissance très-grande de transmission sur la ligne descendante mâle, car autrement on ne comprendrait pas comment certains traits semblables auraient pu se transmettre après des mariages avec des femmes de provenances les plus diverses, comme cela a été le cas chez les empereurs d'Autriche, et, d'après Niebuhr, chez certaines familles romaines pour leurs qualités mentales[3]. Le fameux tau-

2. *Hérédité naturelle*, t. II, p. 112-120.
3. Sir H. Holland, *Chapters on Mental Physiology*, 1852, p. 234.

reau Favourite[4] passe pour avoir exercé une influence prépondérante sur la race Courtes-cornes. On a également observé[5], dans les races de chevaux de course anglais, que certaines juments ont généralement transmis leurs caractères propres à leurs produits, tandis que dans ceux d'autres juments de sang également pur, c'étaient les caractères de l'étalon qui avaient prévalu.

L'influence de la prépondérance se fait surtout remarquer dans le croisement de certaines races. Les Courtes-cornes améliorés, quoique formant une race comparativement moderne, sont généralement reconnus comme possédant, au plus haut degré, le pouvoir d'imprimer leur cachet aux autres races, et c'est surtout à cause de cette faculté qu'ils sont si recherchés pour l'exportation[6]. Godron rapporte un cas curieux d'un bélier d'une race du cap de Bonne-Espérance, ressemblant à la chèvre, et qu'on croisa avec des brebis de douze races différentes, qui toutes donnèrent des produits identiques au père. Deux brebis provenant de ce croisement, livrées plus tard à un bélier mérinos, produisirent des agneaux très-semblables à la race mérinos. Girou de Buzareingues[7], a constaté que, sur deux races françaises, dont il avait, pendant plusieurs générations successives, croisé des brebis avec des béliers mérinos, les brebis d'une de ces races transmirent leurs caractères à leurs agneaux beaucoup plus longtemps que celles de l'autre. Sturm et Girou ont cité des cas analogues pour d'autres races de bétail et de moutons, mais où la prépondérance se trouvait du côté mâle. D'après des informations que j'ai recueillies dans l'Amérique du Sud, le bétail Niata, dans les croisements avec le bétail ordinaire, est toujours prépondérant, qu'on se serve des mâles ou des femelles, mais celles-ci ont une prépondérance encore plus forte que les mâles. Le chat Manx a les jambes postérieures longues et pas de queue, et d'après le Dr Wilson, sur vingt-trois petits chats, issus du croisement de chattes communes avec un chat Manx mâle, dix-sept n'eurent pas de queue; dans le cas inverse du croisement d'une chatte Manx avec les chats ordinaires, tous les petits furent pourvus d'une queue, mais courte et imparfaite[8].

Dans les croisements entre les pigeons Grosse-gorge et les Paons, la race Grosse-gorge avait, par les deux sexes, la prépondérance sur l'autre; mais je crois que ce résultat était plutôt dû à une faiblesse très-grande du pouvoir de transmission chez le pigeon Paon qu'à une augmentation extraordinaire de celui du Grosse-gorge, car j'ai observé que les Barbes ont aussi la prépondérance sur les pigeons Paons. Bien que la race des pigeons

4. *Gardener's Chronicle*, 1860, p. 270.
5. N. H. Smith, *Observations on Breeding; Encycl. of rural Sports*, p. 278.
6. Bronn, *Geschichte der Natur*, vol. II, p. 170. — Sturm, *Ueber Racen*, 1825, p. 104-107. — Pour les niatas, voir mon *Journal of Researches*, 1845, p. 146.
7. Lucas, *O. C.*, t. II, p. 112.
8. M. Orton, *Physiology of Breeding*, 1855, p. 9.

Paons soit ancienne, il paraît que cette faiblesse de son pouvoir de transmission est générale [9] : j'en ai cependant constaté une exception dans un croisement entre un pigeon Paon et un Rieur. Le cas le plus frappant dont j'aie eu connaissance comme faiblesse de transmission dans les deux sexes, était relatif au pigeon Tambour. Cette race, qui est connue depuis cent trente ans environ, se reproduit avec constance, ainsi que me l'ont assuré ceux qui l'ont élevée ; elle est caractérisée par une touffe particulière de plumes sur le bec, par une huppe sur la tête, par ses pattes emplumées, et par un roucoulement tout spécial, et ne ressemblant à celui d'aucune des autres races. J'ai croisé les deux sexes avec des Turbits de deux sous-races, avec des Culbutants Amandes, des Heurtés et des Runts, j'ai élevé plusieurs métis et les ai recroisés, et quoiqu'ils héritassent de la huppe et des pattes emplumées (ce qui arrive généralement dans la plupart des races), ils n'ont jamais présenté traces de la touffe du bec, ni du roucoulement du Tambour. Boitard et Corbié [10] assurent que c'est le résultat invariable de tous les croisements de Tambours avec d'autres races. Neumeister [11] dit cependant qu'en Allemagne on a, quoique rarement, obtenu des métis ayant la touffe et le cri spécial du Tambour, mais ce n'était pas le cas d'une paire de ces métis à huppe que j'ai importée. M. Brent [12] assure que des pigeons croisés d'un Tambour, recroisés pendant trois générations avec d'autres Tambours, donnèrent des produits qui, quoique contenant les 7/8 du sang de pigeon Tambour, n'avaient pas encore la touffe de plumes. Celle-ci apparut à la quatrième génération, mais le roucoulement faisait encore défaut, bien que les oiseaux eussent dans leurs veines les 15/16 de sang Tambour. Ce cas montre bien la différence énorme qu'il y a entre l'hérédité et la prépondérance, car nous avons là une race ancienne et bien établie, qui transmet fidèlement ses caractères, mais qui n'a presque point de puissance pour transmettre ses deux particularités caractéristiques, dès qu'on la croise avec une autre race.

Voici encore quelques exemples de la puissance et de la faiblesse de la transmission d'un même caractère, à une descendance croisée. La poule Soyeuse se reproduit exactement, et paraît être une race fort ancienne, et cependant, lorsque j'élevai un grand nombre de métis d'une poule Soyeuse, par un coq Espagnol, pas un ne présenta la moindre trace du plumage dit soyeux. M. Hewitt assure de même que jamais cette race croisée avec une autre variété ne transmet ses plumes soyeuses. M. Orton signale cependant que, sur un assez grand nombre d'oiseaux, résultant d'un croisement d'une poule Bantam avec un coq Soyeux, trois eurent des plumes soyeuses [13]. Il paraît donc certain que cette race a rarement le pouvoir de transmettre à sa progéniture croisée son plumage spécial. Il y a, d'autre part, une sous-variété soyeuse de pigeon Paon, dont les plumes sont à peu près dans le même état que celles de la poule Soyeuse : or, nous venons

9. Boitard et Corbié, *Les Pigeons*, 1824, p. 224.
10. Id. *Ibid.*, p. 168, 198.
11. *Das Ganze*, etc., 1837, p. 39.
12. *The Pigeon Book*, p. 46.
13. *O. C.*, p. 22. — M. Hewitt, *Poultry Book*, de M. Tegetmeier, 1866, p. 124.

de voir le peu d'énergie que possèdent les pigeons Paons en général, pour transmettre leurs qualités à leurs produits lorsqu'on les croise ; cependant la sous-variété soyeuse transmet invariablement ses plumes soyeuses, lorsqu'on la croise avec une autre race de petite taille [14].

La loi de la prépondérance se manifeste dans les croisements d'espèces aussi bien que dans ceux des races et des individus. C'est ce que Gärtner [15] a montré être incontestablement le cas chez les plantes. Pour en citer un exemple, lorsqu'on croise ensemble les *Nicotiana paniculata* et *vincæflora*, les caractères de la *N. paniculata* sont presque complétement perdus chez l'hybride; mais si on croise la *N. quadrivalvis* avec la *N. vincæflora*, celle-ci, si prépondérante dans le cas précédent, cède à son tour, et disparaît sous l'influence de la *N. quadrivalvis*. Il est assez remarquable que, comme l'a montré Gärtner, la prépondérance de transmission d'une espèce sur une autre, soit tout à fait indépendante de la plus ou moins grande facilité avec laquelle l'une féconde l'autre.

Dans les animaux, le chacal a la prépondérance sur le chien, c'est ce que constate M. Flourens à la suite de plusieurs croisements opérés entre ces animaux ; j'ai observé le même fait sur un métis de chacal et de terrier. D'après les observations de Colin et d'autres, l'âne a incontestablement sur le cheval une prépondérance plus prononcée du côté du mâle que de la femelle; ainsi le mulet ressemble plus à l'âne que le bardeau [16]. D'après les descriptions de M. Hewitt [17], et les hybrides que j'ai vus de mon côté, le faisan mâle a la prépondérance sur les races gallines domestiques, mais pour ce qui concerne la couleur, ces dernières ont une grande force de transmission, car des hybrides obtenus de cinq poules différemment colorées présentèrent de grandes différences dans le plumage. J'ai eu autrefois l'occasion de voir au Jardin zoologique des hybrides curieux, produits par le croisement du canard Pingouin avec l'oie Égyptienne (*Anser Ægyptiacus*), et auxquels cette variété domestique avait transmis ce port relevé si particulier qui la caractérise.

14. Boitard et Corbié, *O. C.*, p. 226.

15. *Bastarderzeugung*, p. 256, 290. — Naudin, *O. C.*, t. I, p. 149, donne un cas frappant de prépondérance du *Datura stramonium*, croisé avec deux autres espèces.

16. Flourens, *Longévité humaine*, p. 144, sur les chacals croisés. Pour ce qui concerne la différence du mulet et du bardeau, on l'a généralement attribuée à ce que le père et la mère transmettent différemment leurs caractères. Mais Colin, qui, dans son *Traité de Physiologie comparée*, t. II, p. 537-539, donne la description la plus complète que je connaisse de ces hybrides réciproques, penche fortement vers la prépondérance de l'âne dans les deux croisements, mais à un degré inégal. C'est aussi la conclusion de Flourens et celle de Bechstein, *Naturgeschichte Deutschlands*, vol. I, p. 294. La queue du bardeau ressemble plus à celle du cheval que ne le fait la queue du mulet, ce qu'on explique généralement en disant que les mâles des deux espèces transmettent plus fortement cette partie de leur conformation; cependant j'ai vu au Jardin zoologique un métis complexe, provenant d'une jument croisée par un métis âne-zèbre, et dont la queue ressemblait tout à fait à celle de la mère.

17. M. Hewitt, qui a élevé un grand nombre de ces hybrides, dit (*Poultry Book* de Tegetmeier, 1866, p. 165-167) que dans tous la tête était dépourvue de caroncules, crête et lobules auriculaires, et qu'ils ressemblaient, par la forme de la queue et le contour général du corps, au faisan. Ces hybrides ont été produits de plusieurs poules diverses par un faisan mâle; mais un autre, obtenu d'une faisane par un coq Bantam galonné d'argent, portait une crête rudimentaire et des caroncules.

Je sais que quelques auteurs ont considéré les cas analogues aux précédents, non pas comme dus à la prépondérance avec laquelle une espèce, race, ou individu, pouvait imprimer son cachet sur ses descendants, mais à de prétendues règles d'après lesquelles le père influencerait les caractères extérieurs, et la mère les organes internes ou vitaux. Mais la grande diversité qu'on remarque dans les règles données par différents auteurs prouve leur fausseté. Le Dr Lucas [18] a soigneusement discuté ce point, et a montré qu'aucune de ces règles, (et je pourrais en ajouter d'autres à celles qu'il a citées) n'est applicable à tous les animaux. Des règles analogues énoncées pour les plantes sont, d'après Gärtner [19], également erronnées. Tant qu'on ne s'attache qu'à des races domestiques d'une seule espèce, ou peut-être aux espèces d'un même genre, quelques-unes de ces règles peuvent être vraies; il semble, par exemple, que dans les croisements réciproques des diverses races gallines, le mâle donne en effet généralement la couleur [20], mais j'ai eu sous les yeux des exceptions très-frappantes. Il semble que chez les moutons, c'est le bélier qui donne aux produits croisés ses cornes, et sa toison spéciale; et que dans le bétail, c'est du taureau que dépend la présence ou l'absence des cornes.

J'aurai, dans le chapitre prochain, où nous traiterons du croisement, l'occasion de montrer que certains caractères ne se mélangent que rarement ou jamais, dans le produit de croisement, mais sont transmis sans altération par l'un ou l'autre parent; je mentionne ici ce fait, parce qu'étant quelquefois accompagné d'une prépondérance marquée de l'un des parents, celle-ci peut paraître avoir plus de force qu'elle n'en a réellement. Je montrerai, dans le même chapitre, que la rapidité avec laquelle une espèce ou race en efface ou absorbe une autre après des croisements réitérés, dépend principalement de la prépondérance de sa puissance de transmission.

En résumé, quelques-uns des cas précités, — celui du pigeon Tambour, par exemple,— prouvent qu'il y a une grande différence entre l'hérédité simple et la prépondérance, laquelle, dans l'ignorance où nous sommes, nous paraît agir le plus souvent tout à fait capricieusement. Un même caractère, même anormal ou monstrueux, tel que les plumes soyeuses, peut être transmis par différentes espèces, lorsqu'on les croise, ou très-fortement ou faiblement. Il est clair qu'une forme pure, à quelque sexe qu'elle appartienne, dans tous les cas où il n'y aura pas prépondérance plus forte dans un sexe que dans l'autre, l'emportera dans la transmission de ses caractères sur toute

18. *O. C.*, t. II, liv. II, chap. I.

19. *Bastarderzeugung*, p. 264-266. — Naudin, *O. C.*, t. I, p. 148, est arrivé à une conclusion semblable.

20. *Cottage Gardener*, 1856, p. 101, 137.

autre forme métis et déjà variable[21]. Plusieurs des cas que nous avons vus nous permettent de conclure que le seul fait de l'ancienneté d'un caractère ne le rend pas pour cela nécessairement prépondérant. Dans quelques cas la prépondérance paraît dépendre de ce qu'un même caractère est présent et visible dans une des deux races qu'on croise, et latent ou invisible dans l'autre ; il est naturel que, dans ce cas, le caractère étant potentiellement présent dans les deux ascendants, il soit prépondérant. Ainsi nous avons tout lieu de croire qu'il y a chez tous les chevaux, une tendance latente à être isabelles et rayés ; et que lorsqu'un cheval ainsi caractérisé est croisé avec un autre d'une couleur quelconque, il est presque certain que le produit sera rayé. Les moutons présentent aussi une tendance à prendre une couleur foncée, et nous avons vu avec quelle énergie un bélier, n'ayant que quelques taches noires, croisé avec des brebis blanches de diverses races, tendait à colorer sa descendance. Tous les pigeons ont une tendance latente à revêtir un plumage bleu ardoisé, avec des marques spéciales, et on sait que, lorsqu'on croise un oiseau de cette couleur avec un d'un autre plumage, il est ensuite très-difficile d'éliminer la nuance bleue. Les Bantams noirs, qui en devenant vieux tendent à reprendre des plumes rouges, offrent un cas analogue. Mais la règle souffre des exceptions ; car les races de bétail sans cornes, qui possèdent une tendance latente à pousser des cornes, peuvent cependant être croisées avec des races à cornes, sans que leurs produits en aient toujours.

Les plantes nous offrent des cas analogues. Les fleurs rayées, quoique pouvant se propager exactement par graine, ont une tendance latente à prendre une coloration uniforme ; mais une fois qu'on les a croisées avec une variété unicolore, elles ne reproduisent plus ensuite par semis de plantes rayées[22]. Le cas suivant est plus curieux ; certaines plantes péloriques portant des fleurs régulières ont une tendance latente si forte à reproduire leurs fleurs normales et irrégulières, que le changement a lieu par bourgeons, simplement en les transplantant dans un sol plus pauvre ou plus riche[23]. J'ai croisé le muflier (*Antir-*

21. Voir quelques remarques sur ce sujet à propos du mouton, par M. Wilson, *Gardener's Chronicle*, 1863, p. 15.

22. Verlot, *O. C.*, 1865, p. 66.

23. Moquin-Tandon, *O. C.*, p. 191.

rhinum majus) pélorique décrit dans le chapitre précédent, en le fécondant par du pollen de la forme ordinaire, et réciproquement ce dernier, par du pollen pélorique, et pas une des plantes levées des deux semis ne fut affectée de pélorie. Naudin [24] a obtenu le même résultat en croisant la Linaria pélorique avec la forme ordinaire. En examinant les fleurs de quatre-vingt-dix plantes d'Antirrhinum croisés, je ne trouvai leur conformation aucunement affectée par le croisement, sauf que dans quelques-unes le faible rudiment de la cinquième étamine qui est toujours présent, était plus ou moins développé. On ne peut pas attribuer cette disparition complète de la pélorie dans ces plantes croisées à un défaut dans la puissance de transmission; car, ayant levé de semis une grande quantité de plantes de l'Antirrhinum pélorique, fécondé par son propre pollen, seize d'entre elles, qui seules passèrent l'hiver, furent complétement péloriques comme la plante mère. Nous avons là un bon exemple de la différence qu'il peut y avoir entre l'hérédité d'un caractère et le pouvoir de le transmettre à un produit croisé. Les plantes croisées, semblables au muflier ordinaire, se semèrent d'elles-mêmes, et sur cent dix-sept qui levèrent, quatre-vingt-huit donnèrent le muflier commun, deux se trouvèrent intermédiaires aux formes normales et péloriques; et trente-sept, entièrement péloriques, avaient donc fait retour à la conformation d'un des grands-parents. Ce cas semble d'abord faire exception à la règle, qu'un caractère qui est présent dans un ascendant, et latent dans l'autre, est généralement prépondérant dans le produit du croisement. Dans toutes les Scrophulariacées et surtout dans les genres Antirrhinum et Linaria, il y a, comme nous l'avons vu précédemment, une tendance latente prononcée à la pélorie; et il y a aussi, comme nous venons de le voir, une tendance encore plus forte chez les plantes péloriques à reprendre leur conformation normale irrégulière. Il y a donc chez les mêmes plantes deux tendances latentes opposées. Dans les Antirrhinums croisés, la tendance à produire des fleurs irrégulières, mais normales, a prévalu dans la première génération, tandis que la tendance à la pélorie, paraissant s'être fortifiée par l'interposition

24. *O. C.*, t. I, p. 137.

d'une génération, a largement prévalu dans les plantes du dernier semis. Nous examinerons dans le chapitre sur la pangenèse, comment un caractère peut se renforcer par l'interposition d'une génération.

En somme, la question de la prépondérance est très-complexe, — par ses variations de puissance pour un même caractère dans des animaux différents ; — par les différences qu'elle présente suivant les sexes, tantôt se manifestant également dans les deux, tantôt, ce qui arrive le plus souvent chez les animaux, mais non chez les plantes, beaucoup plus fortement dans un sexe que dans l'autre ; — par l'existence de caractères sexuels secondaires ; — par la limitation par le sexe de la transmission de certains caractères, point que nous allons développer ; — par le défaut de fusion de quelques caractères ; — et peut-être encore par suite des effets d'une fécondation antérieure de la mère. Il n'est donc pas étonnant qu'on n'ait point encore jusqu'à présent pu arriver à formuler des règles générales sur la question de la prépondérance.

LIMITATION DE L'HÉRÉDITÉ PAR LE SEXE.

Il apparaît souvent chez un sexe des caractères nouveaux, qui se transmettent ensuite au même sexe, soit exclusivement, soit à un degré plus prononcé qu'à l'autre. Ce sujet n'est pas sans importance, car, chez beaucoup d'animaux à l'état de nature, il existe des caractères sexuels secondaires très-apparents, n'ayant aucune connexion directe avec les organes de la reproduction. Ces caractères secondaires peuvent aussi, chez nos animaux domestiques, se trouver fort différents de ce qu'ils sont dans l'espèce parente ; et la limitation de l'hérédité par le sexe peut montrer comment de tels caractères ont pu être primitivement acquis et ultérieurement modifiés.

Le Dr Lucas, qui a réuni beaucoup de faits sur ce sujet [25], montre que lorsqu'une particularité, n'ayant d'ailleurs aucune connexion avec les organes reproducteurs, apparaît dans un ascendant, elle est souvent transmise exclusivement aux produits du même sexe, ou à un plus grand nombre d'entre eux qu'à ceux du sexe opposé. Ainsi, dans la famille Lambert, les saillies

25. *Hered. Nat.*, t. II, p. 137-165. — Voir aussi les travaux de M. Sedgwick, cités dans la note suivante.

cornées de la peau ne se transmirent du père qu'à ses fils et petits-fils seulement; il en a été de même pour d'autres cas d'ichthyose, de doigts surnuméraires, de phalanges ou de doigts manquants, de quelques maladies, surtout l'incapacité de saisir les couleurs ou le daltonisme; les diathèses hémorrhagiques. D'autre part, des mères ont, pendant plusieurs générations, transmis à leurs filles seules des doigts surnuméraires, ou faisant défaut, et d'autres particularités. De sorte qu'une même singularité peut s'attacher à un sexe, et être longtemps héréditaire chez ce sexe seul; mais dans certains cas, cet attachement a lieu plus fréquemment sur un sexe que sur l'autre. Une même particularité peut aussi être transmise indistinctement aux deux sexes. Le Dr Lucas cite des faits qui prouvent que le mâle peut occasionnellement transmettre ses particularités à ses filles seules, et la mère à ses fils, mais même dans ces cas nous voyons que l'hérédité est encore, jusqu'à un certain point, quoique en sens inverse, réglée par le sexe. Après avoir pesé l'ensemble des preuves, le Dr Lucas conclut que toute particularité tend plus ou moins à être transmise au sexe chez lequel elle a apparu d'abord.

Voici quelques cas recueillis par M. Sedgwick [26]. Le daltonisme se manifeste plus souvent chez les hommes que chez les femmes; sur plus de deux cents cas réunis par M. Sedgwick, les 9/10 se rapportaient à des hommes, mais il se transmet très-facilement par les femmes. Dans un cas signalé par le Dr Earle, des membres de huit familles alliées furent affectés pendant cinq générations; ces familles comprenaient soixante et un individus, trente-deux du sexe masculin, dont les 9/16 étaient incapables de distinguer les couleurs, et vingt-neuf du sexe féminin, dont 1/15 seulement présentait la même affection. Quoique celle-ci semble généralement s'attacher au sexe mâle, elle a cependant une fois apparu en premier chez une femme, et fut, pendant cinq générations, transmise à treize personnes, toutes du sexe féminin. Une diathèse hémorrhagique, accompagnée de rhumatismes, a été observée pendant cinq générations chez les hommes seulement, quoique transmise par les femmes. Un cas de phalanges manquantes aux doigts, a été, pendant dix générations, héréditaire chez les femmes seulement. Dans un autre, un homme présentant la même anomalie aux mains et aux pieds, la transmit à ses deux fils et à une fille; mais à la troisième génération, composée de dix-neuf petits enfants, les douze du sexe masculin héritèrent du défaut de famille, tandis que les sept filles n'en offrirent pas de traces. Dans les cas ordinaires de limitation sexuelle, les fils ou filles héritent de la particularité du père ou de la mère, quelle qu'elle soit, et la transmettent à leurs enfants du même sexe; mais dans les cas de diathèse hémorrhagique, d'insensibilité pour les couleurs, et quelques autres, les fils n'héritent jamais de la particularité directement du père, mais la tendance latente en est transmise par les filles seules, de sorte qu'elle ne se manifeste que chez les enfants mâles de ces dernières. Ainsi, une particularité se trouvera chez le père, son petit-fils et le petit-fils de ce dernier, et aura été transmise à l'état latent par la grand'mère, la fille et l'ar-

26. Sur la limitation sexuelle dans les maladies héréditaires, *British and Foreign Med. Chir. Review*, avril 1861, p. 477; juillet, p. 198; avril 1863, p. 445; et juillet, p. 159.

rière petite-fille. Nous avons là, comme le remarque M. Sedgwick, un double atavisme; chaque petit-fils recevant en apparence sa particularité de son grand-père, et chaque fille tenant de sa grand'-mère la tendance latente à la transmettre.

Des faits que nous signalent le Dr Lucas, M. Sedgwick et d'autres, il semble résulter que des particularités apparaissant d'abord dans l'un ou l'autre sexe, quoique n'étant en aucune manière nécessairement en connexion avec lui, ont une forte tendance à reparaître dans la progéniture du même sexe, mais sont souvent transmises à un état latent par le sexe opposé.

Dans les animaux domestiques, nous voyons que certains caractères, qui ne sont pas spéciaux à l'espèce parente, sont souvent restreints à un seul sexe ou hérités par lui; mais nous ignorons l'histoire de leur première apparition. Dans les moutons, nous avons vu que les mâles de certaines races diffèrent beaucoup de leurs femelles, par la forme de leurs cornes, qui manquent même quelquefois chez les brebis, par le développement de la graisse dans les races à grosse queue, et par le contour du front. A en juger par les caractères des espèces sauvages voisines, on ne peut pas attribuer ces différences à une provenance de formes primitives distinctes. Il y a aussi une notable divergence dans les cornes des deux sexes d'une race indienne de la chèvre. Le zébu mâle porte une bosse plus grande que la femelle. Dans le lévrier écossais, il y a entre les deux sexes une différence de taille beaucoup plus prononcée que dans toutes les autres races de chiens[27], et, d'après l'analogie, que dans l'espèce primitive. La particularité de coloration des chats dits tricolores est très-rare chez les mâles qui sont en général d'une teinte fauve. La tendance à la calvitie avant la vieillesse est héréditaire chez l'homme; et chez l'Européen, ou du moins chez l'Anglais, est un attribut du sexe masculin, qu'on pourrait presque regarder comme un caractère sexuel secondaire naissant.

Dans diverses races gallines, les mâles et les femelles offrent souvent de grandes différences, qui sont loin d'être les mêmes que celles qui, dans l'espèce primitive, le *Gallus bankiva*, distinguent les deux sexes, et ont par conséquent, pris naissance pendant la domestication. Dans quelques sous-variétés de la race de Combat, nous voyons le cas peu ordinaire de poules différant entre elles plus que ne le font les coqs. Dans la race indienne blanche et enfumée, les poules ont toujours la peau noire, leurs os sont recouverts d'un périoste de même couleur, caractères qu'on ne rencontre jamais ou fort rarement chez les coqs. Dans la grande famille des pigeons, où les deux sexes ne diffèrent presque pas entre eux, et où notamment les mâles et femelles de l'espèce souche, *C. livia*, ne peuvent être distingués, nous avons vu que chez les Grosses-gorges, la faculté de distendre le jabot qui est caractéristique de la race, est beaucoup plus développée chez le mâle que chez la femelle; dans d'autres sous-variétés[28], les mâles seuls sont tachetés ou rayés de noir. Dans les Messagers anglais, la

27. W. Scrope, *Art of Deer Stalking*, p. 354.

28. Boitard et Corbié, *Les Pigeons*, etc., p. 173. — Dr F. Chapuis, *Le Pigeon voyageur belge*, 1865, p. 87.

différence qui existe entre les mâles et les femelles, quant au développement de la peau caronculeuse du bec et des yeux, est très-apparente. Nous avons donc là des cas d'apparition de caractères secondaires sexuels dans des races domestiques d'une espèce qui, naturellement, n'offre rien de semblable.

Il arrive, par contre, que certains caractères sexuels secondaires, propres à l'espèce, diminuent beaucoup ou se perdent parfois entièrement sous l'influence de la domestication. C'est ce que nous voyons chez les races améliorées de nos porcs domestiques, dans la réduction considérable de leurs canines, comparées aux crocs du sanglier. Dans quelques sous-races gallines, les mâles perdent leurs belles rectrices ondoyantes et leurs plumes sétiformes; dans d'autres, il n'y a aucune différence de coloration entre les deux sexes. Dans quelques cas, le plumage barré, qui, dans les gallinacés, est l'apanage de la poule, a été transféré au coq, comme dans les sous-races coucous. Dans d'autres, les caractères masculins ont été partiellement transmis à la femelle, comme le magnifique plumage de la poule de Hambourg pailletée dorée; l'énorme crête de la poule Espagnole; l'humeur belliqueuse de la poule de Combat; enfin les ergots, qui quelquefois se développent chez les poules de diverses races. Dans la race Huppée, les deux sexes portent une huppe, formée, dans le mâle, par des plumes semblables aux plumes sétiformes, ce qui constitue un caractère masculin nouveau pour le genre *Gallus*. En somme, autant que je peux en juger, les caractères nouveaux semblent apparaître plus volontiers chez les mâles de nos animaux domestiques que chez les femelles, pour se transmettre ensuite exclusivement, ou tout au moins beaucoup plus fortement, à la descendance mâle. Finalement, d'après ce que nous avons vu de la limitation de l'hérédité par le sexe, l'apparition dans les espèces naturelles de caractères sexuels secondaires ne présente pas de difficulté particulière, et leur augmentation ou modification ultérieures, en tant qu'utiles à l'espèce, ont dû se faire par cette forme de la sélection que, dans mon *Origine des Espèces*, j'ai appelée sélection sexuelle.

HÉRÉDITÉ AUX PÉRIODES CORRESPONDANTES DE LA VIE.

Depuis la publication de l'*Origine des Espèces*, je n'ai eu aucune raison pour mettre en doute la vérité de l'explication que je donnai alors du fait biologique, de tous le plus remarquable peut-être, à savoir la différence qui existe entre l'embryon et l'animal adulte. L'explication est que les variations n'ont pas nécessairement ni généralement lieu à une époque très-antérieure du développement embryonnaire, et qu'elles sont héréditaires à l'âge correspondant. La conséquence de ceci est que, même lorsque la forme parente a subi de grandes modifications, l'embryon peut rester très-peu modifié, et les embryons d'animaux fort différents, descendant d'un ancêtre commun, doivent rester, sous bien des rapports importants, semblables entre eux et à leurs ancêtres primitifs. Ceci nous montre pourquoi l'embryologie jette un si grand jour sur le système naturel de la classification, qui devrait, autant que possible, être généalogique. Lorsque l'embryon peut vivre indépendant et devient larve, il faut que, par sa conformation et ses instincts, indépendamment de ce que peuvent être ces circonstances chez ses parents, il puisse s'adapter aux conditions extérieures dans lesquelles il se trouve, et c'est ce que rend possible l'hérédité aux périodes correspondantes de la vie.

Ce principe est, en un certain sens, tellement évident, qu'il échappe à notre attention. Nous possédons de nombreuses races d'animaux et de plantes qui, comparées les unes aux autres et à leurs formes primitives, présentent, tant à l'état parfait qu'imparfait, des différences considérables. Nous voyons les graines des différentes sortes de pois, fèves, maïs, qui se propagent avec constance et diffèrent beaucoup par leur forme, couleur et grosseur, pendant que les plantes adultes ne diffèrent que peu. Les choux, d'autre part, diffèrent considérablement par leur feuillage et leur mode de croissance, mais presque pas par leurs graines ; et on reconnaîtrait généralement que les différences qu'on peut remarquer entre les plantes cultivées à diverses périodes de leur croissance, n'ont aucune connexion réciproque nécessaire, car des plantes très-divergentes par leur graine peuvent se ressembler à l'état adulte, tandis qu'inversement des plantes très-différentes, une fois

développées, peuvent fournir des graines semblables. Dans les diverses races gallines, provenues d'une seule espèce, les différences dans les œufs, les poulets, les plumages de la première mue et des suivantes, la crête et les caroncules, sont toutes héréditaires. Il en est de même, pour l'homme, des particularités des deux dentitions; la longévité est aussi souvent transmissible. Dans nos races améliorées de bétail et de moutons, la précocité, comprenant un prompt développement des dents; l'apparition précoce de caractères secondaires sexuels chez certaines races gallines, sont autant de faits qui se rattachent à l'hérédité aux périodes correspondantes.

Le ver à soie en offre un des meilleurs exemples; car, dans les races qui transmettent le mieux leurs caractères, les œufs diffèrent de grosseur, de couleur et de forme, — les vers varient par la couleur, par le nombre des mues, qui peut être de trois ou de quatre, par une marque foncée ressemblant à un sourcil, par la perte de certains instincts; — les cocons diffèrent par la forme, la grosseur, la couleur et la qualité de la soie; et malgré toutes ces différences le papillon définitif est à peu près toujours le même.

On peut dire que si, dans les cas précités, une nouvelle particularité devient héréditaire, elle ne peut l'être qu'à la phase correspondante du développement; car un œuf ou une graine ne peuvent ressembler qu'à un œuf ou une graine, et la corne d'un bœuf adulte ne peut ressembler qu'à une corne. Les cas qui suivent montrent plus clairement l'hérédité aux époques correspondantes, parce qu'ils ont trait à des particularités qui auraient pu surgir plus tôt ou plus tard, et qui cependant ont été héritées à la même période que celle où elles avaient paru pour la première fois.

Dans la famille Lambert, les excroissances de l'épiderme ont paru chez les fils et chez le père, au même âge, environ neuf semaines après la naissance [29]. Dans la famille velue si extraordinaire décrite par M. Crawfurd [30], trois générations d'enfants vinrent au monde avec les oreilles velues; le poil avait commencé à pousser sur le corps du père à l'âge de six ans; plus tôt chez sa fille, à un an; dans les deux générations, les

29. Prichard, *Phys. Hist. of Mankind*, 1851, vol. I, p. 349.

30. *Embassy to the Court of Ava*, vol. I, p. 320. — La troisième génération a été décrite par le Cap. Yule dans *Narrative of the Mission to the Court of Ava*, 1855, p. 94.

dents de lait avaient été tardives, et les dents définitives se montrèrent très-imparfaites. On a vu, chez quelques familles, la transmission de cheveux gris très-précoces. Ces cas touchent de près aux maladies qui se transmettent héréditairement à des époques correspondantes de la vie, dont nous aurons bientôt à nous occuper.

On sait que chez les pigeons Culbutants amande, les caractères particuliers et la beauté complète de leur plumage ne se manifestent qu'après la seconde ou la troisième mue. Neumeister a décrit et figuré une race de pigeons, chez lesquels le corps est blanc, à l'exception du cou, de la tête et de la gorge; mais avant la première mue, toutes les plumes blanches ont leur bord coloré. Dans une autre race, le premier plumage est noir, les ailes portent des bandes rougeâtres, et la poitrine une marque en forme de croissant; ces marques deviennent ensuite blanches, restent ainsi pendant trois ou quatre mues; enfin le blanc s'étend sur tout le corps, et l'oiseau perd toute sa beauté [31]. Les canaris de prix ont les ailes et la queue noires; mais cette coloration ne durant que jusqu'à la première mue, il faut les présenter aux concours avant que ce changement ait eu lieu. Il va sans dire que tous les oiseaux de cette souche ont les ailes et la queue noires pendant la première année [32]. On a donné un récit analogue et curieux d'une famille de freux sauvages pie [33] qui avaient été observés pour la première fois à Chalfont, en 1798, et depuis cette époque jusqu'à celle de la publication de la notice à leur sujet, en 1837, on avait remarqué dans chaque couvée annuelle quelques oiseaux partie blancs et partie noirs. Ce plumage panaché disparaît toutefois après la première mue; il reste cependant toujours quelques individus pie dans les jeunes familles successives. Ces modifications de plumage qui surgissent et deviennent héréditaires aux mêmes périodes de la vie, chez le pigeon, le canari et le freux, sont remarquables, car les espèces parentes ne présentent aucun changement de ce genre.

Les maladies héréditaires fournissent une démonstration de l'hérédité aux époques correspondantes, peut-être moins valable sous un certain point de vue que les cas précédents, parce que les maladies ne sont pas nécessairement liées à des modifications de conformation; mais, d'un autre côté, elles ont de l'importance, parce qu'on a mieux observé et noté les époques de leur apparition. Quelques maladies peuvent être communiquées par une sorte d'inoculation aux enfants, qui en sont dès lors affectés dès la naissance; ces cas sont étrangers à notre sujet, et nous pouvons les laisser de côté. Plusieurs catégories de maladies apparaissent ordinairement à un certain âge, telles que la danse de Saint-Guy dans la jeunesse, la phthisie dans l'âge moyen, la goutte plus tard; elles sont naturellement héréditaires aux mêmes époques. Mais même pour des maladies de ce genre, on a, comme pour la danse de Saint-Guy, des exemples qui montrent que la tendance à contracter cette maladie plus tôt ou plus tard est héréditaire [34]. Dans la plupart des cas, l'apparition d'une maladie héréditaire est provo-

31. *Das Ganze der Taubenzucht*, 1837, p. 21, tab. I, fig. 4; p. 24, tab. IV, fig. 2.
32. Kidd's *Treatise on the Canary*, p. 18.
33. Charlesworth, *Mag. of Nat. Hist.*, vol. I, 1837, p. 167.
34. Lucas, *O. C.*, t. II, p. 713.

quée par certaines périodes critiques dans la vie de chaque personne, ainsi que par des conditions défavorables. Il y a beaucoup d'autres maladies qui, sans se rattacher à aucune période particulière, tendent à se montrer chez l'enfant au même âge que celui où elles ont éclaté chez le parent, et on pourrait citer à l'appui de cette assertion un bon nombre des plus hautes autorités anciennes et modernes. C'était l'opinion de l'illustre Hunter, et Piorry [35] recommande au médecin d'observer attentivement l'enfant, lorsqu'il arrive à l'âge où quelque maladie héréditaire grave s'est déclarée chez le parent. Le Dr Lucas [36], après avoir puisé des faits à toutes les sources, affirme que les affections de toute nature, même celles qui ne sont liées à aucune période particulière de la vie, tendent à reparaître chez les descendants à l'époque où elles ont premièrement apparu chez l'ascendant.

Vu l'importance du sujet, nous citerons encore quelques exemples choisis dans le but de montrer que, lorsqu'il y a une déviation à la règle, l'enfant peut être affecté plus tôt que ne l'a été son parent. Dans la famille Lecompte, la cécité fut héréditaire pendant trois générations, et trente-sept enfants et petits-enfants devinrent tous aveugles entre dix-sept et dix-huit ans [37]. Dans un autre cas, un père et ses quatre enfants furent atteints de cécité à l'âge de vingt et un ans; dans un autre, une grand'-mère devint aveugle à trente-cinq ans, sa fille à dix-neuf et trois petits-enfants à treize et onze ans [38]. De même pour la surdité, deux frères, leur père et leur grand-père paternel devinrent tous sourds à l'âge de quarante ans [39].

Esquirol donne quelques exemples frappants d'aliénation mentale s'étant déclarée au même âge, entre autres celui d'un grand-père, père et fils, qui tous se suicidèrent aux environs de leur cinquantième année; et celui d'une famille entière, dont tous les membres furent atteints d'aliénation mentale à l'âge de quarante ans [40]. D'autres affections cérébrales paraissent soumises à la même règle, comme l'apoplexie et l'épilepsie. Une femme mourut d'apoplexie dans sa soixante-troisième année; une de ses filles dans sa quarante-troisième, et une autre dans sa soixante-septième; cette dernière eut douze enfants, qui moururent tous de méningite tuberculeuse [41]. Je mentionne ce dernier cas comme exemple d'un fait assez fréquent, le changement dans la nature de la maladie héréditaire, affectant le même organe. On a vu l'asthme frapper divers membres d'une même famille à l'âge de quarante ans, et ceux d'autres familles pendant leur enfance. Les maladies les plus différentes, telles que l'angine pectorale, la pierre et des affections de la peau, peuvent se déclarer dans les générations successives à peu près au même âge. Le petit doigt ayant, par une cause

35. *L'Hérédité dans les maladies*, 1840, p. 135. — Pour Hunter, voir Harlan's *Medical Researches*, p. 530.
36. *O. C.*, t. II, p. 850.
37. Sedgwick, *O. C.*, 1861, p. 485.
38. Lucas, *O. C.*, t. I, p. 400.
39. Sedgwick, *O. C.*, p. 202.
40. Piorry, *O. C.*, p. 109. — Lucas, t. II, p. 759.
41. Lucas, *O. C.*, t. II, p. 748.

inconnue, commencé à se recourber en dedans chez un homme, le même fait se présenta chez ses deux fils au même âge que chez le père. Des affections névralgiques étranges et inexplicables se déclarent souvent chez parents et enfants, à la même période de leur existence [42].

Voici encore deux cas qui sont intéressants comme exemples de la disparution aussi bien que de l'apparition de la maladie aux âges correspondants. Deux frères, leur père, leurs oncles paternels, sept cousins et le grand-père paternel, avaient tous été semblablement affectés d'une maladie de la peau nommée *ptyriasis versicolor;* cette affection, qui fut rigoureusement circonscrite aux mâles de la famille (bien que transmise par les femmes), parut à l'époque de la puberté et disparut entre quarante et quarante-cinq ans. Dans l'autre cas, quatre frères à l'âge de douze ans souffraient chaque semaine de violents maux de tête ; leur père, leurs oncles paternels, leur grand-père et leurs grands-oncles paternels avaient tous éprouvé ces mêmes maux de tête, qui avaient disparu à l'âge de cinquante cinq à cinquante-six ans, et dont aucune des femmes de la famille n'avait été affectée [43].

D'après les faits qui précédent, de maladies apparaissant au même âge chez plusieurs membres d'une même famille, et dans le cours de trois générations et davantage, surtout dans les cas d'affections rares dont la coïncidence ne peut être attribuée au hasard, il est impossible de mettre en doute qu'il n'y ait une tendance évidente à une transmission héréditaire des maladies aux époques correspondantes de la vie. Les exceptions, lorsqu'il s'en présente, ont lieu dans le sens d'une manifestation plus précoce de la maladie chez l'enfant que chez son parent, et très-rarement dans le sens inverse. Le Dr Lucas [44] donne plusieurs cas de maladies héréditaires qui se sont déclarées beaucoup plus tôt; nous en avons cité un très-frappant à propos de cécité survenue pendant trois générations, et M. Bowman remarque que cela arrive souvent dans la cataracte. Il en est de même pour le cancer, et M. Paget, qui a tout spécialement étudié ce sujet, m'apprend que dans neuf cas sur dix, la dernière génération affectée est toujours atteinte du mal plus tôt que la précédente. Il ajoute que, dans les cas où le rapport est inverse, et où le cancer se déclare chez les membres des dernières générations plus tard que dans les

42. Lucas, t. II, p. 678, 700, 702. — Sedgwick, 1863, p. 449 ; et juillet 1863, p. 162. — Dr J. Steinan, *Essay on Hereditary Disease*, 1843, p. 27, 34.
43. Dr H. Stewart, *Med. Chir. Review*, avril 1863, p. 449, 477.
44. *O. C.*, t. II, p. 852.

précédentes, on trouvera que les parents non affectés de cancer ont dû atteindre un âge très-avancé. La longévité d'un parent non atteint du mal semblerait donc déterminer la période fatale chez son descendant, et apporterait encore un élément nouveau compliquant la question de l'hérédité.

Les faits qui tendent à établir que, pour certaines maladies héréditaires, l'époque à laquelle elle se déclarent chez les descendants peut être avancée, ont de l'importance quant à la théorie générale de la descendance, car ils rendent probable que la même chose doit avoir lieu pour les modifications ordinaires de conformation. Le résultat final d'une longue série d'avances de ce genre serait l'oblitération graduelle des caractères propres à l'embryon et à la larve, qui tendraient ainsi à devenir de plus en plus semblables à la forme parente adulte. Mais toute conformation utile à l'embryon ou à la larve serait conservée par la destruction, à cette phase de son développement, de tout individu qui manifesterait une tendance à perdre trop tôt ses caractères propres.

Enfin, d'après les races nombreuses de plantes cultivées et d'animaux domestiques, dont les graines ou œufs, les jeunes ou adultes, diffèrent entre eux et des espèces parentes; — d'après les cas dans lesquels de nouveaux caractères ayant surgi à une période particulière, sont devenus héréditaires à la même période; — et d'après ce que nous avons vu de la transmission des maladies, nous devons admettre le principe de l'hérédité aux époques correspondantes de la vie.

Résumé des trois chapitres précédents. — Quelle que soit la puissance de l'hérédité, elle permet l'apparition incessante de caractères nouveaux. Ceux-ci, qu'ils soient avantageux ou nuisibles, insignifiants comme une nuance de couleur dans une fleur ou une mèche de cheveux, ou un simple geste; ou de la plus haute importance, comme lorsqu'ils affectent le cerveau ou un organe aussi parfait et complexe que l'œil; qu'ils soient assez sérieux pour mériter d'être qualifiés de monstruosités, ou assez exceptionnels pour ne pas se rencontrer normalement dans aucun membre du même groupe naturel; sont tous fortement héréditaires chez l'homme, les animaux inférieurs et les plantes. Il suffit souvent, pour qu'une particularité soit héréditaire, qu'elle se trouve chez un seul ascendant. Les inégalités des

deux côtés du corps sont transmissibles, bien que contraires à la loi de symétrie. Même des mutilations et des suites d'accidents sont souvent héréditaires, surtout lorsqu'elles sont accompagnées de maladie ; peut-être même ne le sont-elles que dans ce dernier cas. Les effets fâcheux résultant de conditions nuisibles, auxquelles l'ascendant a pu être exposé pendant longtemps, peuvent être transmis à ses produits ; il en est de même, comme nous le verrons par la suite, des effets de l'usage ou du défaut d'usage des organes et des dispositions mentales. Les habitudes périodiques sont également héréditaires, mais, à ce qu'il paraît, ne se transmettent qu'avec peu de force.

Nous sommes donc amenés à regarder l'hérédité comme la règle et le défaut d'hérédité comme l'exception. Elle nous paraît quelquefois très-capricieuse dans ses manifestations, car elle transmet les caractères tantôt avec une très-grande force, tantôt avec une faiblesse inexplicable. Une même particularité, telle que le facies pleureur d'un arbre, les plumes soyeuses d'un oiseau, etc., peut se transmettre fortement ou pas du tout à différents membres d'un même groupe, et même à divers individus d'une même espèce, quoique traités de la même manière. Ces cas nous montrent que la puissance de transmission est une qualité purement individuelle. Il en est des légères différences qui distinguent les races ou sous-variétés comme des caractères isolés, car certaines races peuvent être propagées aussi sûrement que des espèces, tandis que d'autres n'offrent rien de certain. La même règle peut s'appliquer aux plantes qu'on propage par boutures, bulbes, etc., qui, à un certain point de vue, constituent des portions d'un même individu, car quelques variétés conservent et transmettent, à travers plusieurs générations successives de bourgeons, leurs caractères d'une manière beaucoup plus constante que d'autres.

Quelques caractères qui ne sont pas spéciaux à l'espèce souche primitive ont été certainement héréditaires depuis une époque fort ancienne, et peuvent par conséquent être considérés comme fermement fixés ; il est cependant douteux que la longueur de l'hérédité puisse en elle-même donner de la fixité aux caractères, bien que toutes les chances soient évidemment pour qu'une particularité qui aurait été longtemps transmise sans altération, continue à l'être tant que les condi-

tions extérieures restent les mêmes. Nous savons qu'un grand nombre d'espèces, après avoir conservé un même caractère pendant des siècles, tant qu'elles vivaient dans leurs conditions naturelles, ont, une fois domestiquées, varié de la manière la plus grande, c'est-à-dire ont cessé de transmettre leur forme première, de sorte qu'aucun caractère ne paraît devoir être regardé comme absolument fixe. Nous pouvons quelquefois expliquer le défaut d'hérédité par une opposition des circonstances extérieures au développement de certains caractères; et plus souvent, comme dans les plantes propagées de bourgeons et de greffes, par de nouvelles et incessantes modifications provoquées par ces mêmes circonstances extérieures. Il n'y a donc, dans ces cas, pas précisément défaut d'hérédité, mais une addition continuelle de nouveaux caractères. Dans quelques cas peu nombreux, où les deux ascendants présentent les mêmes caractères, l'hérédité paraît, sous l'action combinée des deux parents, acquérir une puissance telle, qu'elle se contrarie elle-même et qu'il en résulte une nouvelle modification.

Il est des cas où les parents ne transmettent pas leur type à leurs descendants par suite d'un croisement opéré antérieurement dans la race, le produit tenant alors de son aïeul ou de son ancêtre plus reculé, de sang étranger. Dans d'autres, où il n'y a pas eu de croisement dans la race, mais où un ancien caractère a été perdu par variation, il peut parfois reparaître par retour, et, dans ces cas encore, les parents sont en apparence en défaut quant à la transmission de leur propre ressemblance. Nous pouvons admettre, toutefois, que dans tous les cas l'enfant tient bien la totalité de ses caractères de ses parents, chez lesquels il en est qui sont à l'état latent, comme les caractères secondaires d'un sexe le sont dans l'autre. Lorsque, après une longue suite de générations de bourgeons, une fleur ou un fruit se partage en plusieurs segments différents, ayant les caractères des deux formes parentes, nous ne pouvons pas douter que ces caractères ne fussent latents dans les bourgeons antérieurs, bien qu'on ne pût pas les y déceler. Il en est de même des animaux dont les parents ont été croisés et chez lesquels on découvre, à mesure qu'ils avancent en âge, des caractères dérivés d'un de leurs parents et dont on n'aper-

cevait d'abord aucune trace. Certaines monstruosités ressemblant à ce que les naturalistes appellent la forme typique du groupe auquel appartient l'animal qui les présente, sont également des faits de retour. Il est certainement étonnant que les éléments sexuels mâles et femelles, les bourgeons, et même les animaux adultes, puissent conserver certains caractères pendant plusieurs générations pour les races croisées, et pendant des milliers de générations pour les races pures, comme s'ils étaient tracés avec une encre invisible, prêts à tout instant à se révéler lorsque les conditions requises se trouvent réunies.

La plupart du temps nous ignorons quelles sont ces conditions. L'acte du croisement en lui-même, probablement par suite de perturbations qu'il occasionne dans l'organisation, détermine certainement une tendance prononcée à la réapparition de caractères perdus dès longtemps, indépendamment de ceux dérivés du croisement. Chez les espèces rendues à leurs conditions naturelles, comme les animaux et plantes redevenus sauvages, les effets de retour paraissent avoir lieu; mais bien que cette tendance soit réelle, nous ne savons pas jusqu'à quel point elle peut prévaloir, car elle a d'ailleurs été fort exagérée. D'autre part, les produits croisés de plantes dont l'organisation a été troublée par la culture, sont plus sujets aux phénomènes du retour que ceux d'espèces qui ont toujours vécu dans leurs conditions naturelles.

Lorsqu'on croise des individus distincts d'une même famille, race ou espèce, on remarque souvent que l'un a sur l'autre une prépondérance marquée dans la transmission de ses propres caractères. Une race douée d'une puissance d'hérédité très-énergique peut cependant, quand on la croise, céder à la prépondérance de toute autre race; c'est ce que nous avons vu pour les pigeons Tambours. Cette prépondérance de transmission peut être égale chez les deux sexes d'une même espèce, mais elle est souvent plus prononcée dans un des sexes que dans l'autre. Elle joue un rôle important en déterminant la rapidité avec laquelle une race peut être modifiée, ou entièrement absorbée, par des croisements répétés avec une autre. Il est rare que nous puissions savoir pourquoi une race ou une espèce a la prépondérance sur une autre, mais cela dépend

quelquefois de ce qu'un même caractère, présent et visible chez l'un des ascendants, n'est que latent, ou potentiellement présent dans l'autre.

Des caractères peuvent surgir dans l'un ou l'autre sexe, mais plus souvent chez le mâle, et être ensuite transmis aux descendants du même sexe. Nous pouvons dans ce cas admettre avec assez de probabilité que la particularité en question existe, quoiqu'à l'état latent, dans le sexe opposé, d'où le père peut transmettre par sa fille un caractère quelconque à son petit-fils, et, inversement, la mère à sa petite-fille. Ceci nous montre le fait important que la transmission et le développement sont deux choses distinctes. Ces deux pouvoirs semblent parfois être en lutte, ou incapables de se combiner sur un même individu, car on a signalé plusieurs cas où le fils n'ayant pas hérité directement de son père d'une particularité, ne l'a pas non plus immédiatement transmise à son propre fils, mais l'a transmise par sa fille non affectée, comme il l'avait reçue par transmission de sa mère également non affectée. L'hérédité étant limitée par le sexe, nous pouvons saisir comment les caractères sexuels secondaires ont pu apparaître dans la nature; leur conservation et leur accumulation devant dépendre de l'utilité qu'ils pouvaient avoir pour chaque sexe.

A quelque époque de la vie qu'apparaisse un caractère nouveau, il demeure généralement à l'état latent dans les descendants, jusqu'à ce qu'ils aient atteint l'âge correspondant, et alors il se développe; si cette règle est en défaut, c'est que le caractère se manifeste chez l'enfant plus tôt qu'il ne l'avait fait chez le parent. Ce principe de l'hérédité aux époques correspondantes nous fait comprendre pourquoi la plupart des animaux déroulent, depuis le germe jusqu'à l'état adulte, une si remarquable succession de caractères.

Pour terminer, et quoiqu'il reste encore bien des points obscurs dans le vaste domaine de l'hérédité, nous pouvons considérer comme assez bien établies les lois suivantes : 1° tous les caractères, anciens ou nouveaux, offrent une tendance à être transmis par génération séminale ou par bourgeons, quoique souvent contrariés par diverses causes connues et inconnues; 2° le retour ou atavisme, qui dépend de ce que la puis-

sance de transmission et celle de développement sont distinctes, agit suivant divers modes et à différents degrés, tant dans la génération séminale que dans celle par bourgeons; 3° la prépondérance de transmission, qui est souvent limitée à un seul sexe, peut se rencontrer dans les deux sexes de la forme prépondérante; 4° la transmission, limitée par le sexe, a généralement lieu au sexe dans lequel le caractère héréditaire a paru pour la première fois; 5° l'hérédité aux époques correspondantes de la vie, avec une tendance à un développement quelquefois plus précoce du caractère héréditaire. Nous pouvons entrevoir, dans ces lois de l'hérédité, telles qu'elles se manifestent sous l'influence de la domestication, d'amples ressources pour la production de nouvelles formes spécifiques par la variabilité et la sélection naturelle.

CHAPITRE XV.

DU CROISEMENT.

Le libre entre-croisement efface les différences entre les races voisines. — Lorsque deux races sont mélangées en nombre inégal, l'une absorbe l'autre. — La rapidité de l'absorption est déterminée par la prépondérance de transmission, les conditions extérieures et la sélection naturelle. — Tous les êtres organisés se croisent occasionnellement : exceptions apparentes. — Sur certains caractères qui ne peuvent se fondre ensemble, principalement ou exclusivement ceux qui ont surgi subitement chez l'individu. — Modifications apportées à d'anciennes races, et formation de nouvelles par le croisement. — Races croisées qui ont reproduit fidèlement leur type dès leur formation. — Des croisements d'espèces distinctes dans leurs rapports avec la formation des races domestiques.

En discutant dans les deux précédents chapitres le retour et la prépondérance, j'ai dû nécessairement signaler plusieurs faits relatifs au croisement. Je vais maintenant examiner le rôle que joue le croisement dans deux directions opposées : — premièrement, en effaçant des caractères, et empêchant par conséquent ainsi la formation de races nouvelles ; et, secondement, en modifiant d'anciennes races, ou en contribuant à en former de nouvelles intermédiaires, par une combinaison de caractères. Je montrerai aussi que certains caractères ne sont pas susceptibles de fusion intime.

Les effets du libre croisement entre les membres d'une même variété ou de variétés voisines, quoique fort importants, sont trop évidents pour que nous ayons à les discuter longuement. C'est le libre croisement qui contribue le plus, tant à l'état de nature qu'à l'état de domestication, à maintenir l'uniformité dans les individus d'une même espèce ou variété, aussi longtemps qu'ils vivent mêlés ensemble, sans être exposés à aucune cause étderminant une variabilité excessive. L'empêchement au libre croisement, et un appariage judicieux des individus, sont les pierres angulaires de l'art de l'éleveur. Personne de sensé ne songera à améliorer ou à modifier une race dans un sens donné, ou à maintenir une race existante con-

forme à son type, sans tenir ses animaux séparés, ou, ce qui revient au même, sans détruire, à mesure qu'ils se présentent, les individus inférieurs. Dans les contrées peu ou point civilisées, où les habitants ne peuvent pas séparer leurs bêtes, il n'existe que rarement ou jamais plus d'une race de la même espèce. Autrefois, même dans un pays aussi civilisé que l'était l'Amérique du Nord, lorsque tous les moutons étaient mélangés, il n'y avait point de races distinctes [1]. Marshall [2], le célèbre agriculteur, remarquait que dans les moutons qu'on tient dans les enclos, aussi bien que chez les troupeaux gardés en pâturages ouverts, les individus d'un même troupeau ont une grande similitude, sinon uniformité de caractère; car ils s'apparient librement entre eux, sans pouvoir se croiser avec d'autres sortes; tandis que dans les parties non encloses de l'Angleterre, les moutons non gardés d'un même troupeau sont loin d'être uniformes, par suite du croisement et du mélange de plusieurs races. Nous avons vu que, dans les différents parcs anglais qui renferment du bétail à demi sauvage, les animaux d'un même parc ont des caractères uniformes, mais qu'ils diffèrent d'un parc à l'autre, parce qu'ils se reproduisent entre eux depuis un grand nombre de générations sans avoir été ni mélangés ni croisés.

Il n'est pas douteux que le nombre considérable de variétés et de sous-variétés de pigeons, qui peut être d'environ cent cinquante, ne soit en grande partie dû à ce que, différant en cela des autres oiseaux domestiques, ils s'apparient par couples pour la vie. Les races de chats importées d'autres pays disparaissent par contre bientôt, par suite de leurs habitudes vagabondes et nocturnes, qui rendent impossible tout empêchement à leur libre croisement. Au Paraguay, d'après Rengger [3], dans les parties reculées du pays et probablement par suite de l'effet du climat, le chat a pris des caractères particuliers et subi des modifications qu'il ne présente pas dans les environs de la capitale, à cause des croisements fréquents qui ont lieu dans la localité entre la race indigène et les chats qui arrivent d'Europe. Dans tous les cas de la nature du précédent, les effets

1. *Communications to the Board of Agriculture*, vol. I, p. 367.
2. *Review of Reports, North of England*, 1808, p. 200.
3. *Saügethiere von Paraguay*, 1830, p. 212.

d'un croisement occasionnel seront augmentés par l'accroissement de la vigueur et de la fécondité de ses produits, comme nous le verrons plus loin, car il en résultera une augmentation plus rapide des formes croisées que des races parentes pures.

Le résultat du libre croisement de races distinctes est toujours un corps hétérogène; c'est le cas pour les chiens du Paraguay, qui sont loin d'être uniformes, et qu'on ne peut plus rattacher à leurs formes parentes[4]. Le caractère qu'un ensemble d'animaux croisés prendra définitivement par la suite, dépendra de plusieurs éventualités, — à savoir, des nombres relatifs des individus de deux ou plusieurs races qui pourront s'entremêler; de la prépondérance d'une race sur une autre quant à la transmission de ses caractères, enfin des conditions extérieures au sein desquelles ils vivent. Lorsque deux races se trouvent d'abord mélangées en nombre égal, elles se confondront intimement plus ou moins promptement; mais pas aussi vite qu'on aurait pu s'y attendre, même en supposant que les deux races se trouvent dans des conditions également favorables. C'est ce que montre le calcul suivant[5]: si on fonde une colonie composée d'un nombre égal de blancs et de noirs, en supposant qu'ils se marient indistinctement, soient également féconds, et qu'il en naisse et meure un sur trente par année; au bout de soixante-cinq ans, il y aurait un nombre égal de noirs, de blancs et de mulâtres; au bout de quatre-vingt-onze ans, il y aurait un dixième de blancs, un dixième de noirs, et huit dixièmes de mulâtres, soit d'individus de couleur intermédiaire; au bout de trois siècles il ne resterait pas la centième partie des blancs.

Lorsqu'une des deux races mélangées excède numériquement l'autre de beaucoup, la moins nombreuse sera rapidement et à peu près entièrement absorbée par l'autre et perdue[6]. Ainsi les porcs et chiens européens qui ont été abondamment introduits dans les îles de l'océan Pacifique, ont absorbé les races indigènes dans le cours d'une soixantaine d'années[7];

4. Rengger, *O. C.*, p. 154.
5. White, *Regular gradation in Man*, p. 146.
6. Le Dr W. F. Edwards, dans *Caractères physiologiques des races humaines*, p. 23, a le premier appelé l'attention sur ce sujet, qu'il a discuté avec talent.
7. Rev. D. Tyerman et Bennett, *Journ. of Voyages*, 1821-29, vol. I, p. 300.

mais il est probable que les races importées ont été favorisées. On peut regarder les rats comme des animaux à demi domestiqués. Quelques rats (*Mus alexandrinus*) s'étant échappés au Jardin zoologique de Londres, les gardiens, pendant fort longtemps, attrapèrent fréquemment des rats croisés, qui furent d'abord demi-sang, puis présentèrent successivement toujours moins les caractères des rats d'Alexandrie, dont finalement il ne resta plus de traces [8]. Dans quelques parties de Londres, par contre, surtout près des Docks, où il arrive fréquemment des rats importés, on rencontre une variété infinie de formes intermédiaires entre les rats bruns, noirs et d'Alexandrie, qu'on considère ordinairement tous les trois comme des espèces distinctes.

On a souvent discuté la question de savoir combien il fallait de générations pour qu'une espèce ou une race pût en absorber une autre par une série de croisements réitérés [9], et on a probablement beaucoup exagéré le nombre nécessaire. Quelques auteurs ont soutenu qu'il en fallait une douzaine, une vingtaine ou plus encore, ce qui est peu probable en soi, puisqu'à la dixième génération les descendants ne renferment plus que 1/1024 du sang étranger. Gärtner [10], expérimentant sur les plantes, a trouvé qu'une espèce peut en absorber une autre au bout de trois à cinq générations, et croit que cela doit toujours arriver dans six ou sept au plus. Dans un cas cependant, Kölreuter [11] parle des produits de *Mirabilis vulgaris*, croisé pendant huit générations successives avec le *M. longiflora*, comme ressemblant tellement à cette dernière, que l'observation la plus scrupuleuse n'aurait pu déceler « vix aliquam notabilem differentiam » ; il avait réussi, comme il le dit, « ad plenariam fere transmutationem. » Mais cette expression même montre que l'absorption n'était pas absolument complète, quoique ces plantes croisées ne continssent plus que la 256me partie du *M. vulgaris*. Les conclusions d'observateurs aussi exacts que Gärtner et Kölreuter ont une tout

8. M. S. J. Salter, *Journ. Linn. Soc.*, vol. VI, 1862, p. 71.

9. Sturm, *Ueber Racen*, etc., 1825, p. 107. — Bronn, *Geschichte der Natur*, vol. II, p. 170, donne une table indiquant les proportions de sang après des croisements successifs. Dr P. Lucas, *O. C.*, t. II, p. 308.

10. *Bastarderzeugung*, p. 463, 470.

11. *Nova Acta Petrop.*, 1794, p. 393.

autre valeur que celles faites sans but scientifique par les éleveurs. Le cas le plus remarquable que je connaisse d'une durée persistante des effets d'un seul croisement, est celui donné par Fleischmann [12], à propos de moutons allemands; la laine des moutons de la race grossière qui avait été le point de départ étant telle que 5,500 de ses fibres occupaient un pouce carré, il en fallait environ 8,000 par pouce carré après le troisième ou quatrième croisement avec le mérinos; 27,000 après le vingtième; du mérinos pur sang il entrait de 40,000 à 48,000 fibres par pouce carré. De sorte que, dans ce cas, le mouton ordinaire allemand, croisé successivement vingt fois avec le mérinos, était encore bien loin d'avoir acquis une laine aussi fine que celle de cette race pure. En tous cas, la rapidité de l'absorption devra dépendre largement de ce que les conditions extérieures seront plus favorables à quelque caractère particulier, et nous pouvons soupçonner que, sous le climat de l'Allemagne, il peut y avoir une tendance constante à la dégénérescence de la laine du mérinos, si elle n'est pas combattue et empêchée par une sélection attentive; c'est ce qui expliquera peut-être le cas remarquable dont nous venons de parler. La rapidité de l'absorption doit encore dépendre des différences appréciables qui peuvent exister entre les deux formes croisées, et surtout, comme le dit Gärtner, de la prépondérance de transmission que peut avoir une des formes sur l'autre. Nous avons vu dans le chapitre précédent que, sur deux races françaises du mouton, l'une avait cédé et perdu ses caractères après croisement avec le mérinos, beaucoup plus lentement que l'autre; l'exemple que nous venons de citer d'après Fleischmann est peut-être analogue. Mais dans tous les cas il y aura pendant plusieurs générations successives, une tendance plus ou moins prononcée au retour, et c'est probablement ce qui a conduit les auteurs à soutenir la nécessité d'une vingtaine de générations ou plus pour qu'une race soit entièrement absorbée par une autre. Nous ne devons pas non plus oublier, en envisageant le résultat final du croisement et du mélange de deux ou plusieurs races, que l'acte

12. Cité dans *True Principles of Breeding*, par C. H. Macknight and Dr H. Madden, 1865, p. 11.

du croisement par lui-même tend à rappeler des caractères depuis longtemps perdus, et qui n'existaient pas chez les formes parentes immédiates.

Quant à l'influence des conditions extérieures sur deux races qui se croisent librement, il est très-probable qu'elle sera différente pour chacune, à moins que toutes deux ne soient indigènes et depuis longtemps acclimatées, et cette inégalité d'action modifiera le résultat du croisement. Il sera, même pour des races indigènes, rare que toutes deux se trouvent également bien adaptées aux circonstances extérieures, surtout lorsqu'on les laissera à elles-mêmes, errantes et sans s'en occuper, ce qui est généralement le cas des races qu'on laisse se croiser. Il en résultera, comme conséquence, une intervention de la sélection naturelle : les mieux adaptés l'emporteront, ce qui contribuera encore à déterminer le caractère définitif du corps nouveau produit du mélange.

Personne ne peut dire combien de temps il faudrait pour qu'un pareil ensemble d'animaux, dans un espace limité, atteignît à un caractère uniforme; nous pouvons être certains que, par le libre croisement et la survivance des plus aptes, ces animaux deviendraient finalement uniformes ; mais, comme nous pouvons le voir d'après nos considérations précédentes, ils ne devront jamais, ou bien rarement, acquérir des caractères exactement intermédiaires à ceux des deux races parentes. Quant aux légères différences qui peuvent exister entre les individus d'une même sous-variété, et même de variétés voisines, il est évident que le libre croisement devra bientôt effacer de pareilles distinctions minimes. Il y aurait donc là un obstacle à la formation de nouvelles variétés, indépendamment de toute sélection, à moins qu'une même variation ne se représentât continuellement sous l'influence d'une cause prédisposante énergique. Nous devons donc conclure que le libre croisement a, dans tous les cas, joué un rôle important en donnant à tous les membres d'une race domestique, ou d'une même espèce naturelle, l'uniformité de caractères, quoique largement modifiés par la sélection naturelle et par l'action directe des conditions ambiantes.

Sur la possibilité de l'entrecroisement occasionnel de tous les êtres organisés. — On peut se demander si le libre croise-

ment a pu avoir lieu chez les animaux et les plantes hermaphrodites. Tous les animaux supérieurs et les quelques insectes qui ont été domestiqués, ont les sexes séparés et doivent nécessairement s'unir par couples pour chaque reproduction. Quant aux croisements des hermaphrodites, le sujet, trop considérable pour ce volume, sera traité dans un ouvrage subséquent. J'ai donné, dans mon *Origine des espèces*, un court résumé des motifs qui me portent à croire que tous les êtres organisés se croisent[13] occasionnellement, bien que, dans quelques cas, cela ne leur arrive qu'à de longs intervalles. Je rappellerai ici le fait que beaucoup de plantes, quoique hermaphrodites par leur conformation, sont unisexuelles par leurs fonctions; telles sont celles que C. K. Sprengel a nommées *dichogames*, dans lesquelles le stigmate et le pollen de la même fleur mûrissent à des époques différentes; ou celles que j'appellerai *réciproquement dimorphes*, dans lesquelles le pollen d'une fleur n'est pas apte à féconder son propre stigmate; ou encore les fleurs assez nombreuses chez lesquelles il existe des combinaisons mécaniques curieuses qui rendent impossible toute fécondation de la fleur par elle-même. Il y a toutefois beaucoup de plantes hermaphrodites qui ne sont en aucune façon conformées spécialement de manière à favoriser l'entre-croisement, mais qui cependant, se mélangent aussi librement que les animaux à sexes séparés. C'est ce qui arrive aux choux, aux radis et aux oignons, comme je m'en suis convaincu par expérience; les paysans liguriens disent même qu'il faut empêcher les choux de « s'amouracher » les uns des autres. Dans les orangers, Gallesio[14] remarque que l'amélioration des différentes sortes est empêchée par leurs croisements continuels et presque réguliers. Il en est de même pour une foule d'autres plantes.

On peut cependant signaler quelques plantes cultivées qui ne s'entre-croisent que rarement, comme le pois commun; ou jamais, comme je crois que cela est le cas pour le pois de senteur (*Lathyrus odoratus*), bien que la conformation de ses

13. Le Dr Hildebrand a publié un travail remarquable sur ce sujet relativement aux plantes : *Die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen*, 1867, dans lequel il arrive aux mêmes conclusions générales que moi.

14. *Teoria della Riproduzione*, etc., 1816, p. 12.

fleurs soit favorable à un croisement occasionnel. Les variétés de tomates et d'aubergines (*Solanum*) et de piments (*Pimenta vulgaris* [?]) ne se croisent jamais, à ce qu'on assure[15], même lorsqu'elles croissent à côté les unes des autres. Mais remarquons que ces plantes sont toutes exotiques, et nous ne savons pas comment elles se comportent dans leur pays natal, où elles peuvent être visitées par des insectes particuliers.

Il faut aussi admettre que quelques espèces naturelles paraissent, dans l'état actuel de nos connaissances, se féconder perpétuellement par elles-mêmes, ce qui est le cas de l'Ophride abeille (*Ophrys apifera*), bien que sa conformation ne soit pas de nature à empêcher un croisement. Le *Leersia oryzoïdes* produit de petites fleurs fermées qui ne peuvent pas se croiser, et qui, jusqu'à présent, sont les seules connues, à l'exclusion des fleurs ordinaires, qui aient donné de la graine [16]. On connaît encore quelques autres cas analogues ; cependant, malgré ces faits, je ne mets pas en doute qu'un entre-croisement occasionnel d'individus d'une même espèce ne soit une loi générale de la nature, et qu'il n'en résulte pour eux quelque avantage. On sait bien que quelques plantes, tant indigènes que naturalisées, ne produisent que rarement ou jamais de fleurs, et ne donnent jamais de graines quand elles fleurissent ; cependant personne n'en inférera que ce n'est pas une loi générale de la nature que toutes les plantes phanérogames produisent des fleurs, et celles-ci des graines. Des motifs analogues me portent à croire que les fleurs qui actuellement ne s'entre-croisent pas, ont pu le faire dans des conditions différentes, et se sont autrefois croisées par intervalles ; il est d'ailleurs possible que cela puisse encore leur arriver par la suite, à moins d'extinction, puisqu'elles conservent généralement une conformation qui ne rend point leur entre-croisement impossible. Cette manière de voir est la seule qui rende intelligibles plusieurs points de la conformation et de l'action des organes reproducteurs dans les plantes et animaux hermaphrodites, comme, par exemple, le fait que les organes mâles et femelles ne sont jamais si complétement renfermés, que tout accès du dehors soit impossible. Nous pouvons donc conclure

15. Verlot, *des Variétés*, 1865, p. 72.
16. Duval-Jouve, *Bull. Soc. Bot. de France*, t. X, 1863, p. 194.

que le plus important de tous les moyens tendant à amener l'uniformité chez les individus d'une même espèce, c'est-à-dire la possibilité d'entre-croisements occasionnels, existe ou a existé chez tous les êtres organisés.

Sur certains caractères qui ne se fusionnent pas. — En général, lorsqu'on croise deux races, leurs caractères tendent à se fusionner d'une manière intime, mais il en est qui semblent refuser de se combiner ainsi, et se transmettent de l'un des deux parents, ou de tous deux, sans modification au produit du croisement. Lorsqu'on apparie des souris grises avec des blanches, les produits ne sont ni pie ni d'une nuance intermédiaire, mais sont ou tout blancs, ou de la couleur grise ordinaire; il en est de même lorsqu'on apparie les tourterelles blanches avec l'espèce commune. M. J. Douglas dit, au sujet de coqs de combat, que lorsqu'on croise la variété blanche avec la noire, on obtient pour produits des oiseaux des deux variétés parfaitement francs de couleur. Sir R. Heron, ayant, pendant plusieurs années, croisé des lapins angoras blancs, noirs, bruns et fauves, n'a jamais trouvé une seule fois ces diverses nuances mélangées sur un même individu, bien que souvent les quatre couleurs se trouvassent dans une même portée [17]. On pourrait en citer encore d'autres cas, mais cette forme de l'hérédité est loin d'être universelle, même pour les couleurs les plus distinctes. Lorsqu'on croise avec les races ordinaires les chiens bassets et les moutons Ancon, qui ont les membres rabougris, les produits ne sont pas intermédiaires, mais tiennent de l'un ou de l'autre de leurs parents. Les produits du croisement d'animaux sans queue ou sans cornes, avec des animaux complets, peuvent fréquemment, quoique pas toujours, ou présenter ces organes parfaitement développés ou en être dépourvus. D'après Rengger, l'absence de poils chez le chien du Paraguay peut se transmettre à ses métis, ou pas du tout; mais j'ai eu occasion de voir un chien de cette origine et dont la peau était en partie velue, en partie nue; les différentes portions étant aussi distinctement séparées que le sont les couleurs chez un animal pie. Lorsqu'on croise les dorkings à cinq doigts avec d'autres races, les poulets ont souvent cinq doigts à une patte et quatre à l'autre. Quelques porcs obtenus par Sir R. Héron, du croisement de la race commune et du porc à sabots pleins, n'avaient pas les quatre pieds dans un état intermédiaire; mais dans deux, les sabots étaient normalement divisés, et réunis dans les deux autres.

17. Extrait d'une lettre de Sir R. Heron à M. Yarrell, 1838. — *Annales des Sciences nat.*, t. I, p. 180, pour les souris. — Pour les tourterelles, Boitard et Corbié, *Les Pigeons*, etc., p. 238. — Pour les coqs de combat, *Poultry Book*, 1866, p. 128. — Pour les croisements des poules sans queue, Bechstein, *Naturg. Deutschl.*, vol. III, p. 403. — Bronn, *Gesch. der Natur.*, vol. II, p. 170, cite des faits analogues sur les chevaux. — Pour les chiens américains nus, Rengger, *Säugethiere von Paraguay*, p. 152. J'ai vu au Jardin zoologique des métis d'un pareil croisement qui étaient nus, ou tout velus, ou velus par places. — Pour les croisements de Dorkings et autres races gallines, *Poultry Chronicle*, vol. II, p. 355. — Pour les porcs croisés, lettre de Sir R. Heron précitée. Voir aussi Lucas, *Hérid. naturelle*, t. I, p. 212.

On a observé des faits analogues sur les plantes. Le major Trevor Clarke ayant fécondé une petite giroflée (*Matthiola*) annuelle à feuilles glabres, par le pollen de la bisannuelle à grandes fleurs rouges et à feuilles rudes, obtint comme résultat du semis de la graine ainsi produite, des plantes dont la moitié furent à feuilles glabres, l'autre à feuilles rudes, mais aucune d'elles n'offrit un état intermédiaire. Les plantes à feuilles glabres provenaient bien de la fécondation de la variété à feuilles rudes, et non d'une fécondation accidentelle par le pollen même de la plante mère, car elles avaient la grande taille et le facies de la première [18]. Dans les générations subséquentes levées de la graine des hybrides à feuilles rudes, quelques plantes à feuilles glabres apparurent, montrant que le caractère glabre, incapable de se combiner avec celui des feuilles rudes ou de le modifier, était resté à l'état latent dans ces plantes. Nous trouvons un fait analogue dans les cas dont nous avons parlé précédemment, de produits de croisements réciproques opérés entre l'Antirrhinum ordinaire et sa forme pélorique; car dans la première génération, toutes les plantes ressemblèrent à la forme commune; et dans la seconde, deux seulement sur cent trente-sept, se trouvèrent intermédiaires; toutes les autres étant semblables ou à la forme commune ou à la forme pélorique. Le major Trevor Clarke a aussi fécondé la giroflée mentionnée ci-dessus, à fleurs rouges, par du pollen d'une variété pourpre, et sur les plantes levées du semis de ce croisement, une moitié eurent à peu près le facies et exactement la couleur de la plante mère, et l'autre moitié des fleurs pourpres, comme celles de la plante paternelle. Gärtner a croisé un grand nombre d'espèces et de variétés de Verbascums à fleurs blanches et jaunes, sans que ces couleurs se soient jamais mélangées dans les produits, qui tous donnèrent des fleurs blanches ou jaunes, les premières étant en plus forte proportion [19]. Le Dr Herbert a levé de graine des produits du croisement du navet de Suède avec deux autres variétés qui n'ont jamais produit de fleurs de nuances intermédiaires, mais toutes semblables à celles des formes parentes. J'ai fécondé le pois de senteur pourpre (*Lathyrus odoratus*), dont la fleur a l'étendard d'un pourpre rougeâtre foncé, et les ailes et la carène violettes, par le pollen d'une autre variété, dont l'étendard est de couleur cerise pâle, les ailes et la carène presque blanches; et j'ai obtenu à deux reprises, de grains d'une même gousse, des plantes ressemblant aux deux variétés, mais le plus grand nombre semblables à la forme paternelle. La ressemblance était si complète, que j'eusse pu croire à quelque erreur, si les plantes, qui étaient d'abord identiques à la variété paternelle, n'avaient pas, plus tard dans la saison, produit des fleurs tachées ou rayées de pourpre foncé. J'ai encore levé de graine deux générations de ces plantes croisées, qui ont continué à ressembler à la même variété; mais bien que les dernières générations fussent un peu plus tachetées de pourpre, il n'y en eut aucune qui fit complétement retour à la plante mère origi-

18. *Internat. Hort. and Bot. Congress of London*, 1866.

19. *Bastarderzeugung*, p. 307. — Kölreuter, *Dritte Fortsetzung*, p. 34, 39, a toutefois obtenu des formes intermédiaires dans des croisements de Verbascum. Voir, pour les navets, Herbert, *Amaryllidaceæ*, 1837, p. 370.

nelle, le *L. odoratus*. Le cas suivant, quoique un peu différent, est cependant analogue : Naudin [20] ayant levé de nombreux hybrides entre le *Linaria vulgaris* jaune, et le *L. purpurea* pourpre, les couleurs demeurèrent distinctes dans différentes parties de la même fleur pendant trois générations. Des cas comme ceux que nous venons de signaler, dans lesquels les produits de première génération ressemblent complétement à l'un ou à l'autre des parents, nous passons insensiblement à ceux dans lesquels des fleurs diversement colorées, portées sur une même racine, ressemblent aux deux parents, puis à ceux où une même fleur ou fruit se trouve tachetée ou rayée des deux couleurs parentes, ou porte une seule raie de la couleur, ou toute autre particularité caractéristique d'une de ses formes ascendantes. Chez les hybrides, il arrive souvent et même assez généralement, qu'ils ressemblent à l'un de leurs ascendants par une partie de leur corps, et au second sur un autre point; il semble donc que, là encore, il y ait quelque résistance au mélange ou à la fusion des caractères, ou ce qui revient au même, intervention de quelque affinité mutuelle entre les atomes organiques similaires; car autrement toutes les parties du corps devraient être intermédiaires par leurs caractères. De même aussi, lorsque les descendants d'hybrides qui sont eux-mêmes presque intermédiaires par leurs caractères, font retour complétement ou par segments à leurs ancêtres, ce doit être en vertu d'un principe de l'affinité des atomes similaires et de la répulsion des atomes dissimilaires. Nous aurons, dans notre chapitre sur la pangenèse, à revenir sur ce principe qui paraît avoir une grande généralité.

Il est un point remarquable, et sur lequel Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a déjà insisté au sujet des animaux, c'est que la transmission des caractères sans fusion intime est excessivement rare dans les croisements d'espèces. Je n'en connais qu'une exception, qui se rencontre chez les hybrides qui se produisent naturellement entre deux espèces de corneilles, les *Corvus corone* et *cornix*, qui sont toutefois deux espèces très-voisines et ne différant que par la couleur. Je n'ai jamais rencontré de cas bien avéré de transmission de ce genre, même lorsqu'une des formes est fortement prépondérante sur l'autre, et lorsqu'on croise deux races qui ont été lentement formées par sélection de l'homme, et ressemblent par conséquent jusqu'à un certain point aux espèces naturelles. Les cas comme ceux de chiens d'une même portée, ressemblant à deux races distinctes, sont probablement dus à une superfétation, — c'est-à-dire à l'influence de deux pères. Tous les caractères énumérés plus haut, qui se transmettent exactement à certains descendants et pas aux autres, — tels que des couleurs distinctes, la peau nue, les feuilles glabres, l'absence de queue ou de cornes, les doigts surnuméraires, la pélorie, etc., sont tous connus pour avoir surgi subitement chez des individus tant végétaux qu'animaux. D'après ce fait, et d'après celui que les légères différences accumulées qui distinguent les unes des autres les races domestiques et les espèces, ne paraissent pas susceptibles de cette forme particulière de transmission, nous pouvons con-

20. *Nouv. Archives du Muséum*, t. I, p. 100.

clure qu'elle est en quelque manière liée à l'apparition soudaine des caractères en question.

Modifications de races anciennes et formation de races nouvelles par le croisement. — Nous avons jusqu'ici considéré le croisement comme déterminant l'uniformité des caractères ; nous allons maintenant apprécier ses effets au point de vue opposé. Il ne peut y avoir de doute que le croisement, joint à une sélection rigoureuse continuée pendant plusieurs générations, n'ait été un moyen puissant de modifier d'anciennes races, et d'en créer de nouvelles. Lord Orford a opéré un croisement dans sa fameuse meute de lévriers avec le bouledogue, race qui fût choisie parce qu'elle manquait d'odorat, mais possédait au plus haut degré le courage et la ténacité, qualités qu'on recherchait. Au bout de six ou sept générations, toutes traces de la forme extérieure du bouledogue furent éliminées dans les descendants, mais le courage et la persévérance persistèrent. Quelques chiens d'arrêt (Pointers) ont été croisés avec la race des chiens chassant le renard (Foxhounds), pour leur donner de la fougue et de la rapidité. On a infusé quelque peu de sang de la race de Combat dans quelques familles de Dorkings ; et j'ai connu un grand éleveur de pigeons qui, dans une seule circonstance, a croisé ses Turbits avec des Barbes, pour augmenter un peu la largeur de leur bec.

Dans les exemples que nous venons de donner, les races n'ont été croisées qu'une fois, dans le but de modifier un caractère particulier ; mais dans la plupart des races améliorées du porc, qui actuellement se reproduisent exactement, des croisements réitérés ont eu lieu ; — ainsi la race Essex améliorée, doit sa valeur à des croisements répétés avec la race napolitaine, et probablement à quelque infusion de sang chinois [21]. Il en a été de même pour nos moutons anglais, dont toutes les races, la Southdown exceptée, ont été largement croisées ; c'est du reste, l'histoire de toutes nos races principales [22]. Pour en donner un exemple, les moutons Oxfordshire Downs comp-

21. Richardson, *Pigs*, 1847, p. 37, 42. — Édit. Sidney de Youatt, *On the pig*, 1860, p. 3.

22. W. C. Spooner, sur les croisements, *Journ. Roy. Agric. Soc.*, vol. XX, part. II. — Ch. Howard, *Gardener's Chronicle*, 1860, p. 320.

tent actuellement comme une race fixe [23]. Ils ont été produits en 1830 par des croisements de brebis de Hampshire et dans quelques cas de brebis Southdowns, avec des béliers Cotswold ; le bélier Hampshire était lui-même le produit de croisements répétés entre les Hampshire et les Southdowns; et les Cotswold à longue laine ont été améliorés par des croisements avec les Leicester, ces derniers étant eux-mêmes, à ce qu'on croit, le résultat d'un croisement entre plusieurs moutons à longue laine. Après avoir étudié tous les cas qui ont été enregistrés avec suffisamment de soin, M. Spooner arrive à la conclusion qu'on peut établir une nouvelle race par un appariage judicieux d'animaux croisés. On a, sur le continent, des connaissances assez précises sur l'histoire de plusieurs races de bétail et même d'autres animaux croisés. Après vingt-cinq ans, soit six ou sept générations, le roi de Wurtemberg a créé une nouvelle race de bétail, provenant du croisement d'une race suisse avec une hollandaise, combinée avec quelques autres encore [24]. Le Bantam Sebright, qui est actuellement une race aussi fixe qu'aucune autre, a été formé il y a environ soixante ans par un croisement complexe [25]. Les Brahmas foncés, que quelques éleveurs considèrent comme une espèce distincte, sont nés récemment aux États-Unis [26], d'un croisement entre les Chittagongs et les Cochinchinois. Quant aux plantes, il est à peu près certain que quelques variétés de navets, actuellement très-répandues, sont des races croisées, et on possède des données authentiques sur l'histoire d'une variété de froment obtenue au moyen de deux variétés bien distinctes, et qui devint fixe après six ans de culture [27].

Jusque dans ces derniers temps, les éleveurs expérimentés et prudents, quoique non contraires à une infusion unique de sang étranger, étaient généralement convaincus que toute tentative pour établir une nouvelle race intermédiaire entre deux races bien distinctes, était inutile ; « ils se cramponnaient avec une ténacité superstitieuse à la doctrine de la pureté du sang,

23. *Gardener's Chronicle*, 1857, p. 649, 652.
24. *Bull. de la Soc. d'acclimatation*, 1862, t. IX, p. 463. — Moll et Gayot, *du Bœuf*, 1860, p. XXXII.
25. *Poultry Chronicle*, vol. II, 1854, p. 36.
26. *Poultry Book*, 1866, p. 58.
27. *Gardener's Chronicle*, 1852, p. 765.

en dehors de laquelle on ne pouvait avoir aucune sécurité [28]. » Cette conviction n'était pas déraisonnable; lorsqu'on croise deux races distinctes, les produits de première génération sont généralement uniformes de caractère; mais cela n'est pas toujours le cas, surtout dans les croisements des chiens et des races gallines, dont les jeunes présentent quelquefois une assez grande diversité. Les animaux croisés étant généralement vigoureux et de forte taille, on les a produits en grande quantité pour la consommation immédiate. Mais pour la reproduction, on les a trouvés inutiles, car bien qu'étant eux-mêmes uniformes par leurs caractères, ils donnent, quand on les apparie ensemble, des descendants qui, pendant plusieurs générations, peuvent être étonnamment diversifiés. L'éleveur se désespère et conclut à l'impossibilité de faire une nouvelle race. Mais, d'après les cas que nous avons donnés, et un grand nombre d'autres connus, il paraît que ce n'est qu'une affaire de patience; car selon la remarque de M. Spooner, la nature n'offrant pas d'obstacle au mélange, on peut arriver à créer une nouvelle race avec du temps, une sélection et une épuration rigoureuses. Après six ou sept générations, on obtiendra, le plus souvent, le résultat désiré, mais il peut même alors arriver un retour, et il faut s'y attendre. Toutefois la tentative échouera certainement, si les conditions extérieures se trouvent être décidément défavorables aux caractères de l'une ou de l'autre des races parentes [29].

Quoique les produits de la seconde génération et des suivantes soient généralement, chez les animaux croisés, d'une variabilité extrême, on a observé quelques exceptions curieuses à cette règle, tant dans des races que dans des espèces croisées. Ainsi, MM. Boitard et Corbié [30] assurent qu'en croisant un Grosse-gorge et un Runt, « il pourra apparaître un Cavalier, que nous avons rangé dans les pigeons de race pure, parce qu'il transmet toutes ses qualités à sa postérité. » L'éditeur du *Poultry Chronicle* [31] a obtenu du croisement d'un coq espagnol noir

28. Spooner, *Journ. Roy. Agric. Soc.*, vol. XX, p. II.
29. Colin, *Traité de Phys. comp. des Animaux domestiques*, t. II, p. 536, a fort bien traité ce sujet.
30. *O. C.*, p. 37.
31. Vol. I, 1854, p. 101.

et d'une poule malaise, quelques oiseaux bleuâtres, qui demeurèrent de génération en génération constants par la couleur. La race Himalayenne du lapin a été formée par le croisement de deux variétés du lapin gris argenté, et bien qu'elle ait surgi brusquement avec ses caractères actuels, qui sont fort différents de ceux de ses parents, elle s'est depuis facilement et constamment propagée sans changement. J'ai croisé des canards Labradors et Pingouins, et recroisé leurs produits avec des Pingouins; la plupart des canards élevés pendant trois générations furent presque uniformes, de couleur brune, avec une marque blanche en forme de croissant sur la partie inférieure de la poitrine, et quelques taches blanches à la base du bec; de sorte qu'avec un peu de sélection une nouvelle race eût facilement pu être formée. Pour les plantes, M. Beaton [32], constate que « le croisement opéré par Melleville entre un chou écossais et un autre chou précoce est un produit aussi fixe qu'aucune autre variété de chou connue; » mais il est probable que dans ce cas la sélection aura été employée. Gärtner [33] cite cinq cas d'hybrides, dont la descendance s'est maintenue constante; et des hybrides des *Dianthus armeria* et *deltoïdes* sont restés fixes et uniformes jusqu'à la dixième génération. Le Dr Herbert m'a également montré un hybride de deux espèces de Loasa, qui dès son apparition s'était maintenu constant pendant plusieurs générations.

Nous avons vu dans les premiers chapitres de cet ouvrage que quelques-uns de nos animaux domestiques, tels que le chien, le bétail, le porc, etc., sont presque certainement les descendants de plus d'une espèce, ou race sauvage, si on préfère appliquer ce dernier terme aux formes capables de se maintenir distinctes à l'état de nature. Le croisement d'espèces primitivement distinctes a donc probablement dû, dès les premières périodes, jouer un rôle dans la formation de nos races actuelles. D'après les observations de Rütimeyer, il n'y a presque pas à douter que cela ne soit arrivé pour le bétail, et dans la plupart des cas, il est probable que, dans ces croisements libres, une des formes aura absorbé et fait disparaître les autres. Il n'est pas en effet présumable que des hommes à

32. *Cottage Gardener*, 1856, p. 110.
33. *O. C.*, p. 553.

demi civilisés aient dû alors se donner la peine de modifier par sélection leurs troupeaux mélangés, croisés et fluctuants. Cependant, les animaux les mieux adaptés aux conditions ambiantes auront survécu par sélection naturelle, et le croisement aura, de cette manière, indirectement contribué à la formation des races domestiques primitives.

Dans des temps plus modernes, et en ce qui concerne du moins les animaux, les croisements d'espèces distinctes n'ont contribué que pour peu ou même pour rien à la formation et à la modification de nos races. On ne sait pas encore si les espèces de Bombyx qu'on a récemment croisées en France donneront des races permanentes. Dans le quatrième chapitre, j'ai, avec quelque hésitation, fait allusion au fait qu'une nouvelle race provenant du lièvre et du lapin, appelée léporide, avait été créée en France, et était capable de se maintenir par elle-même; mais on affirme[34] actuellement que c'est une erreur. Chez les plantes qu'on peut propager par bourgeons et boutures, l'hybridisation a fait des merveilles, comme chez les Roses, Rhododendrons, Pélargoniums, Calcéolaires et Pétunias. Presque toutes ces plantes peuvent facilement se propager par graines, mais peu ou point ne se reproduisent ainsi d'une manière constante.

Quelques auteurs admettent que le croisement est la principale cause de la variabilité, — c'est-à-dire de l'apparition de caractères absolument nouveaux. Il en est qui ont été jusqu'à le regarder comme en étant la cause unique; mais les faits que nous avons donnés sur les variétés de bourgeons s'opposent à cette conclusion. Si l'opinion que des caractères qui n'existent chez aucun des parents ni chez les ancêtres, peuvent devoir leur origine au fait du croisement, est fort douteuse, celle qu'ils apparaissent fréquemment à l'occasion d'un croisement est très-probable; mais la discussion de ce sujet sera mieux placée dans le chapitre où nous traiterons des causes de la variabilité.

Nous donnerons, au dix-neuvième chapitre, un résumé succinct de celui-ci et des trois qui vont suivre, en y ajoutant quelques remarques sur l'hybridité.

34. Dr Pigeaux, *Bulletins de la Soc. d'Acclimatation*, t. III, juillet 1866, cité dans *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 1867, vol. XX, p. 75.

CHAPITRE XVI.

CAUSES QUI ENTRAVENT LE LIBRE CROISEMENT DES VARIÉTÉS. — INFLUENCE DE LA DOMESTICATION SUR LA FÉCONDITÉ.

Difficulté d'appréciation de la fécondité des variétés lorsqu'on les croise. — Causes diverses qui maintiennent les variétés distinctes, comme l'époque de la reproduction et les préférences sexuelles. — Variétés de froment dites stériles lorsqu'on les croise. Variétés de Maïs, Verbascums, Houx, Courges, Melons et Tabacs, rendues mutuellement stériles à un certain degré. — Élimination, par la domestication, de la tendance à la stérilité naturelle aux espèces croisées. — Augmentation de la fécondité des animaux et végétaux sous l'influence de la domestication et de la culture.

Les races domestiques d'animaux et de plantes sont, à fort peu d'exceptions près, tout à fait fécondes lorsqu'on les croise, et, dans quelques cas, elles le sont même plus que les races pures. Les produits de ces croisements sont également plus vigoureux et plus féconds que leurs parents. D'autre part, les espèces croisées et leurs produits hybrides sont presque toujours stériles dans une certaine mesure ; il semble donc y avoir là une distinction prononcée et infranchissable entre les races et les espèces. L'importance de ce sujet et sa portée en ce qui concerne l'origine des espèces sont évidentes, et nous aurons à y revenir.

Il est malheureux que nous possédions si peu d'observations précises sur la fécondité des animaux ou plantes métis, suivies sur plusieurs générations consécutives. Le Dr Broca[1] a fait la remarque que personne n'a observé si, par exemple, des chiens métis, reproduits *inter se*, sont indéfiniment féconds ; et cependant dès que, par une observation attentive des produits de croisement de formes naturelles, on aperçoit une ombre d'infécondité, on regarde leur distinction spécifique comme démontrée. Mais on a croisé et recroisé de toutes manières tant de races de moutons, de bétail, de porcs, de chiens,

1. *Journal de Physiologie*, t. II, 1859, p. 385.

et de volailles, que toute stérilité réelle eût été certainement remarquée comme désavantageuse. L'étude de la fécondité des variétés croisées donne prise à bien des doutes. Toutes les fois que Kölreuter, et encore plus Gärtner, qui comptait minutieusement les graines contenues dans chaque capsule, ont observé la moindre trace de stérilité entre deux plantes, ils regardaient d'emblée les deux formes comme des espèces distinctes; or, en suivant cette règle, on n'arriverait assurément jamais à prouver que les variétés croisées soient à aucun degré stériles. Nous avons vu que certaines races de chiens ne s'apparient pas volontiers; mais on n'a point fait d'observations pour savoir si, lorsqu'on les apparie, elles produisent le nombre voulu de petits, et si ces derniers sont parfaitement féconds *inter se;* mais en admettant qu'on constatât chez eux quelque degré de stérilité, les naturalistes en concluraient simplement que ces races proviennent d'espèces primitives distinctes, et il serait à peu près impossible de vérifier si l'explication est, oui ou non, la vraie.

Les Bantams Sebright sont moins féconds qu'aucune autre race galline, et proviennent d'un croisement fait entre deux races bien distinctes, dont les produits ont été recroisés avec une troisième variété. Mais il serait fort téméraire de conclure que la fécondité moindre de cette race soit en aucune façon en connexion avec son origine croisée, car on peut, avec plus de probabilité, l'attribuer à une reproduction *en dedans* trop longtemps prolongée, ou à une tendance innée à la stérilité en corrélation avec l'absence des plumes sétiformes et des pennes en forme de faucille de la queue.

Avant de passer à l'examen des cas, peu nombreux d'ailleurs, des formes qu'on doit regarder comme des variétés et qui manifestent quelque stérilité lorsqu'on les croise, je dois faire remarquer qu'il y a d'autres causes qui font obstacle au libre croisement des variétés entre elles. Il y a les trop grandes différences de taille, comme pour quelques races de chiens et de volailles; ainsi, par exemple, l'éditeur du *Journal of Horticulture,* etc. [2], dit qu'on peut tenir ensemble les Bantams et les grandes races sans qu'il y ait grand danger qu'elles se

2. Déc. 1863, p. 484.

croisent, mais pas avec les plus petites, comme les races de Combat, de Hambourg, etc. Pour les plantes, une différence dans l'époque de floraison suffit pour maintenir les variétés distinctes, comme dans les diverses sortes de maïs et de froment; le colonel Le Couteur [3] dit que le froment Talavera, par exemple, se maintient pur d'une manière certaine, parce qu'il fleurit beaucoup plus tôt que toutes les autres variétés. Dans diverses parties des îles Falkland, le bétail s'est réparti en troupeaux de couleurs différentes, et ceux qui occupent les points les plus élevés, à ce que m'apprend l'amiral Sulivan, se reproduisent ordinairement trois mois plus tôt que ceux des régions basses, différence qui doit évidemment être un obstacle à tout mélange entre ces troupeaux.

Certaines races domestiques témoignent d'une préférence marquée pour les individus de leur type, fait qui a quelque importance, car c'est un pas vers ce sentiment instinctif qui contribue à maintenir distinctes, dans l'état de nature, les espèces voisines; et sans lequel, comme nous en avons de nombreuses preuves, il se produirait naturellement bien plus d'hybrides que cela n'est le cas. Nous avons vu, dans le premier chapitre, que le chien alco du Mexique a de l'antipathie pour les chiens d'autres races, et que le chien sans poil du Paraguay se croise moins volontiers avec les chiens européens que ceux-ci ne le font entre eux. On dit qu'en Allemagne, la chienne Spitz reçoit plus volontiers le renard que les chiennes d'autres races, et en Angleterre une femelle du Dingo australien attirait les renards sauvages. Ces différences dans l'instinct sexuel et le pouvoir d'attraction des diverses races, peuvent être dues à ce qu'elles descendent d'espèces différentes. Dans le Paraguay, où les chevaux jouissent d'une grande liberté, on a observé [4] que les chevaux indigènes de même manteau et de même taille, s'unissent entre eux de préférence, et qu'il en est de même des chevaux importés de Entre Rios et de Banda Oriental dans le Paraguay. En Circassie on reconnaît six races de chevaux qui ont reçu des noms distincts, et un grand propriétaire de la localité assure [5] que les chevaux de trois de ces

3. *On the Varieties of Wheat*, p. 66.
4. Rengger, *O. C.*, p. 336.
5. Lherbette et Quatrefages, *Bull. Soc. d'Acclimat.*, t. VIII, juillet 1861, p. 312.

races, refusent, lorsqu'ils sont mis en liberté, de se mêler et de se croiser, et même s'attaquent mutuellement avec fureur.

On a remarqué, dans un district où se trouvaient ensemble de gros moutons du Lincolnshire et de légers Norfolks, que les deux variétés, bien qu'élevées ensemble, se séparaient promptement aussitôt qu'on les mettait en liberté, les Lincolnshires recherchant les sols riches, tandis que les Norfolks préféraient les sols légers et secs comme les leurs, et tant que l'herbe était abondante les deux races se tenaient à part. Il y a souvent différentes habitudes qui tendent à maintenir les races distinctes. Dans une des îles Féroë, qui n'a pas plus d'un demi-mille de diamètre, les moutons indigènes noirs à demi sauvages, ne se sont pas volontiers mélangés avec les moutons blancs importés. Les moutons Ancons demi-monstrueux, d'origine moderne, réunis avec d'autres moutons, dans les mêmes enclos, se rassemblaient entre eux en se séparant du reste du troupeau [6]. Au sujet du daim, qui vit à un état demi-domestique, M. Bennett [7] assure que les troupeaux foncés et clairs qui ont longtemps été tenus ensemble dans la forêt de Dean, dans High Meadow Woods, et dans New Forest, ne se sont jamais mêlés; on croit que les daims à pelage foncé ont été amenés de Norwége par Jacques Ier, à cause de leur plus grande vigueur. J'ai importé de l'île de Porto Santo deux lapins, qui diffèrent des lapins communs, comme nous l'avons vu au quatrième chapitre; tous deux étaient mâles, et bien qu'ils aient vécu pendant quelques années au Jardin Zoologique de Londres, M. Bartlett, le surveillant, a inutilement essayé de les apparier avec des lapins apprivoisés; mais on ne saurait dire si ce refus était dû à quelque changement d'instinct, ou simplement à leur excessive sauvagerie; ou si, comme cela arrive quelquefois, la captivité les avait rendus stériles.

Lorsque, pour mes expériences sur les croisements des races de pigeons, je dus apparier ensemble plusieurs des formes les plus distinctes, il m'a souvent semblé que les oiseaux conservaient quelque préférence pour leur propre race. J'ai demandé à

6. Pour les Norfolk, Marshall, *Rural Economy of Norfolk*, vol. II, p. 136. — Rev. Landt's *Descript. of Faroë*, p. 66. — Pour les moutons Ancon, *Phil. Transact.*, 1813, p. 90.

7. White's, *Nat. Hist. of Melbourne*, édit. par Bennett, p. 39. — Pour l'origine des daims de couleur foncée, E. P. Shirley, *Some account of English Deer Parks*.

M. Wicking, qui a élevé un plus grand nombre de races variées que qui que ce soit en Angleterre, s'il croyait que les pigeons préférassent s'apparier avec leurs semblables, en supposant qu'il y eût assez de mâles et de femelles de chaque sorte, et il m'a répondu qu'il était convaincu qu'il en était ainsi. On a souvent remarqué que le pigeon de colombier paraît avoir de l'aversion pour les races de fantaisie [8], et cependant les uns et les autres descendent d'un ancêtre commun. Le Rév. W. D. Fox m'informe que ses troupeaux d'oies chinoises blanches et communes, se maintiennent séparés.

Ces divers faits et ces attestations, dont quelques-unes n'étant que l'opinion d'observateurs expérimentés ne peuvent être prouvées, montrent que, par suite de certaines habitudes différentes de la vie, quelques races domestiques tendent jusqu'à un certain point à rester distinctes, que d'autres préfèrent s'apparier avec leur propre type; qu'elles se comportent donc, à peu près, quoique à un degré moindre, de la même manière que le font les espèces à l'état de nature.

Je ne connais aucun cas bien constaté de stérilité dans des croisements de races domestiques animales, et vu les grandes différences de conformation qui existent entre quelques races de pigeons, de volailles, de porcs, chiens, etc., ce fait est assez extraordinaire et contraste avec la stérilité qui est si fréquente chez les espèces naturelles même voisines, lorsqu'on les croise. Nous montrerons plus tard cependant, que le fait est moins étrange qu'il ne le paraît d'abord. Nous devons rappeler ici que l'étendue des différences extérieures qui peuvent exister entre deux espèces ne nous permet pas de préjuger d'avance si elles pourront ou non reproduire ensemble, — car quelques espèces extrêmement voisines croisées, peuvent se montrer complétement stériles, tandis que d'autres très-dissemblables entre elles, peuvent encore présenter une certaine fécondité. J'ai dit plus haut que nous n'avions pas de démonstration satisfaisante de la stérilité chez les races croisées; en voici cependant un cas qui me paraît digne de foi, étant donné par une autorité incontestable : Youatt [9] assure qu'on a autrefois, dans le Lancashire, opéré de fréquents croisements entre du bétail à longues cornes et à courtes cornes; le premier croisement fut excellent, mais ses produits incertains; à la troisième ou quatrième génération, les vaches furent mauvaises laitières, de plus, la conception était devenue fort incertaine, et un bon tiers des vaches ne vêlèrent pas. Ceci

8. Rev. E. S. Dixon, *The Dovecote*, p. 155. — Bechstein, *Naturg. Deutschlands*, vol. IV, 1795, p. 17.
9. *Cattle*, p. 202.

semblerait d'abord assez significatif, mais d'autre part, M. Wilkinson [10], constate qu'une race dérivée du même croisement, avait été installée dans une autre partie de l'Angleterre, où on eût certainement remarqué et signalé son infécondité, si elle se fût trouvée dans ce cas. On pourrait d'ailleurs, si Youatt avait donné la preuve du cas qu'il cite, dire que la stérilité pouvait être entièrement due à la provenance des deux races mères, d'espèces primitives distinctes.

Un cas emprunté au règne végétal, nous montre combien il est difficile d'obtenir des preuves satisfaisantes de faits de ce genre. M. Sheriff qui a si bien réussi à créer quelques nouvelles races de froment, a fécondé la race « Hopetoun » par la « Talavera; » les deux premières générations donnèrent des produits de caractères intermédiaires, mais la quatrième donna diverses variétés; les neuf dixièmes des fleurons furent stériles, et un grand nombre de grains ridés et avortés, sans vitalité, de sorte que la race marchait à son extinction [11]. Or, ces variétés de froment ne différant entre elles que fort peu, et par des caractères insignifiants, il me paraît peu probable que la stérilité des produits de leur croisement puisse lui être attribuée, comme le pensait M. Sheriff; il doit tenir à une tout autre cause. Pour qu'on pût se fier à de pareilles expériences, il faudrait qu'elles eussent été souvent répétées; or, il est rare qu'elles aient été même une fois essayées avec les soins nécessaires.

Gärtner a consigné un cas remarquable et plus digne de confiance: il féconda treize (et ultérieurement neuf autres) panicules d'un maïs nain à grains jaunes [12], par du pollen d'un maïs très-grand à grains rouges; une seule tête produisit de bonnes graines et au nombre de cinq seulement. Ces plantes étant monoïques et n'exigeant par conséquent pas la castration, j'aurais cependant soupçonné quelque accident dans la manipulation, si Gärtner n'avait pas expressément constaté qu'il avait élevé ces deux variétés ensemble pendant plusieurs années sans qu'elles se fussent croisées spontanément. Ces plantes étant monoïques, leur pollen abondant, et se croisant généralement librement, le fait ne paraît explicable qu'en admettant que ces deux variétés devaient jusqu'à un certain point être réciproquement infécondes. Les plantes hybrides, levées des cinq graines précitées, furent intermédiaires par leur conformation, très-variables et complément fertiles [13]. Personne, que je sache, n'a supposé que ces deux variétés de maïs fussent des espèces distinctes, ce qu'aurait immédiatement conclu Gärtner, si les hybrides avaient été le moins du monde stériles. Je ferai remarquer que pour les espèces incontestables, il n'y a pas nécessairement de relation étroite entre la stérilité d'un premier croisement, et celle des produits hybrides. Quelques espèces peuvent se croiser avec facilité et produire des hybrides entièrement stériles, et d'autres qui ne se croisent qu'avec beaucoup de peine, peuvent donner des produits

10. J. Wilkinson, *Remarks addressed to Sir J. Sebright*, 1820, p. 38.
11. *Gardener's Chronicle*, 1858. p. 771.
12. *Bastarderzeugung*, p. 87, 169.
13. *Ibid.*, p. 87, 577.

passablement fertiles. Je ne connais cependant pas dans des espèces naturelles, de cas tout semblable à celui du maïs précité, c'est-à-dire, d'un premier croisement facile produisant des hybrides parfaitement féconds. Le cas suivant, beaucoup plus remarquable encore, a évidemment embarrassé Gärtner, dans son désir de tracer une forte ligne de démarcation entre les variétés et les espèces. Il a fait, pendant dix-huit ans, un grand nombre d'expériences sur le genre Verbascum, dont il a croisé et compté les graines de non moins de 1,085 fleurs. Un grand nombre d'expériences ont consisté à croiser les variétés blanches et jaunes des *V. lychnitis* et *V. blattaria*, avec neuf autres espèces et leurs hybrides. Personne ne doute que les plantes à fleurs blanches et celles à fleurs jaunes ne soient de véritables variétés des deux espèces ci-dessus nommées; et Gärtner a effectivement, dans les deux espèces, obtenu une des variétés de la graine de l'autre. Dans deux de ses ouvrages[14], il affirme nettement que des croisements entre fleurs de même couleur donnent plus de graines que ceux entre fleurs de couleurs différentes; de sorte que la variété à fleurs jaunes de l'une ou de l'autre espèce (et inversement pour la variété à fleurs blanches), fécondée avec son propre pollen, donne plus de graines que lorsqu'on la féconde avec du pollen de la variété blanche; c'est ce qui arrive aussi lorsqu'on croise des espèces différentes de couleur. On trouve les résultats généraux dans la table qui termine son ouvrage. Il donne dans un cas les détails suivants[15], mais je dois prévenir que Gärtner, pour ne pas exagérer la stérilité dans ses croisements, compare toujours le nombre *maximum* obtenu du croisement avec le nombre *moyen* que fournit naturellement la plante mère. La variété blanche de *V. lychnitis*, fécondée naturellement par son propre pollen, donna douze capsules contenant chacune en moyenne 96 bonnes graines; tandis que vingt fleurs, fécondées par du pollen de la variété jaune de la même espèce, donnèrent un maximum de 89 bonnes graines par capsule, ce qui, d'après l'échelle employée par Gärtner, donne une proportion de 1000 à 908. J'aurais cru qu'une différence aussi faible eût pu être attribuée aux effets nuisibles d'une castration nécessaire, mais Gärtner a montré que la variété blanche du *V. lychnitis*, fécondée d'abord par la variété blanche du *V. blattaria*, et ensuite par la variété jaune de cette même espèce, donna des graines dans la proportion de 622 à 438, la castration ayant été opérée dans les deux cas. Or la stérilité résultant du croisement des variétés différemment colorées de la même espèce, est tout aussi forte que celle qu'on observe dans beaucoup de cas lorsqu'on croise des espèces distinctes. Malheureusement Gärtner n'a comparé entre eux que les résultats des premières unions seulement, et non la stérilité des deux catégories d'hybrides produits de la variété blanche du *V. lychnitis*, fécondée par les variétés blanche et jaune du *V. blattaria*; il est probable qu'il eût trouvé une différence sous ce rapport.

M. J. Scott m'a communiqué les résultats d'une série d'expériences entreprises par lui au jardin botanique d'Édimbourg. Il répéta quelques-

14. *Kenntniss der Befruchtung*, p. 637. — *Bastarderzeugung*, p. 92, 181, 307.
15. *O. C.*, p. 216.

uns des essais faits par Gärtner sur des espèces distinctes, mais n'obtint que des résultats incertains, quelques-uns confirmatifs, le plus grand nombre contradictoires; mais ces derniers me semblent néanmoins insuffisants pour renverser les conclusions auxquelles Gärtner a été conduit par des expériences faites sur une beaucoup plus grande échelle. M. Scott expérimenta, en second lieu, la fécondité relative d'unions entre des variétés de même couleur ou de couleurs différentes d'une même espèce. Ainsi il féconda six fleurs de la variété jaune du *V. lychnitis,* par leur propre pollen, et en obtint six capsules; représentant par cent le nombre de bonnes graines contenues dans chacune, il trouva que la même variété jaune, fécondée par la blanche, avait produit sept capsules, contenant en moyenne quatre-vingt-quatorze graines. L'expérience faite de la même manière sur la variété blanche de *V. lychnitis,* fécondée par son pollen (six capsules), puis par le pollen de la variété jaune (huit capsules), donna comme rendement proportionnel en graines, 100 à 82. La variété jaune du *V. thapsus* par son pollen (huit capsules), et par la variété blanche (deux capsules), donna la proportion 100 à 94. Enfin la variété blanche du *V. blattaria* par son pollen (huit capsules), et par celui de la variété jaune (cinq capsules), donna le rapport de 100 à 79. Il résulte de ces essais que, dans tous les cas, les unions de variétés de couleurs dissemblables d'une même espèce ont été moins fertiles que celles des variétés semblables; l'ensemble des cas réunis donne une diminution de fertilité dans le rapport de 86 à 100. Quelques autres essais furent encore faits, et, en total, trente-six unions de mêmes couleurs ont produit trente-cinq capsules saines, tandis que trente-cinq unions entre couleurs différentes n'ont produit que vingt-six bonnes capsules. Un *V. phœniceum* pourpre, fut encore croisé avec une variété rose et une autre blanche de la même espèce; ces deux dernières variétés furent aussi croisées entre elles, et tous les produits de ces divers croisements donnèrent moins de graines que le *V. phœniceum,* fécondé par son propre pollen. Il résulte donc des expériences de M. Scott que, dans le genre Verbascum, les variétés semblables et dissemblables de couleur se comportent, quand on les croise, comme des espèces voisines, mais distinctes [16].

16. Les faits suivants, donnés par Kölreuter dans *Dritte Fortsetzung,* p. 34, 39, paraissent d'abord fortement confirmer les assertions de M. Scott et de Gärtner, et le font, en effet, jusqu'à un certain point. Kölreuter assure, d'après de nombreuses observations, que les insectes transportent sans cesse le pollen d'une espèce et variété de Verbascum à l'autre, fait que je puis confirmer; et cependant il a trouvé que les variétés blanches et jaunes du *V. lychnitis* croissent souvent mélangées à l'état sauvage; de plus, ayant cultivé pendant quatre ans un grand nombre de ces deux variétés dans son jardin, elles restèrent constantes même par graine, et, croisées, elles produisirent des fleurs d'une nuance intermédiaire. On pourrait donc penser que les deux variétés doivent avoir, pour leur propre pollen, une affinité élective plus forte que pour celui de l'autre ; cette affinité élective de chaque espèce pour son propre pollen étant d'ailleurs un fait parfaitement bien constaté (Kölreuter, *Dritte Fortsetzung,* p. 39, et Gärtner, *Bastarderzeugung*). Mais la valeur des faits qui précèdent est fort amoindrie par les expériences de Gärtner, qui, au contraire de Kölreuter, n'a jamais obtenu (p. 307) une nuance intermédiaire dans ses croisements entre les variétés à fleurs blanches et à fleurs jaunes de Verbascums. De sorte que le fait des variétés blanches et jaunes se maintenant distinctes par graine, ne prouve pas qu'elles n'aient pas été mutuellement fécondées par le pollen que les insectes ont pu porter de l'une à l'autre.

Ce fait remarquable de l'affinité sexuelle des variétés similairement colorées, tel que l'ont observé MM. Scott et Gärtner, peut n'être pas très-rare, car personne d'autre ne s'est occupé de cette question. Je cite le cas suivant, comme un exemple de la difficulté qu'il y a à éviter des erreurs. Le Dr Herbert [17] a remarqué qu'on peut avec certitude lever de graine des variétés doubles et de diverses couleurs, de la passe-rose (*Althea rosea*), lorsque ces plantes croissent près les unes des autres. Les horticulteurs qui font de la graine pour la vente, ne séparent pas leurs plantes; je me procurai donc de la graine de dix-huit variétés dénommées, sur lesquelles onze me donnèrent soixante-deux plantes parfaitement conformes à leur type; les sept autres produisirent quarante-neuf plantes, dont une moitié fut conforme, et l'autre moitié fausse. M. Masters de Canterbury, m'a cité un cas encore plus frappant; ayant recueilli de la graine de vingt-quatre variétés distinctes, plantées dans des raies voisines, toutes les variétés vinrent conformes à leur type, avec à peine une légère différence dans la nuance de quelques-unes. Dans la passe-rose, le pollen, très-abondant, est mûr et presque tout répandu avant que le stigmate de la fleur soit prêt à le recevoir [18], et, comme les abeilles couvertes de pollen, vont sans cesse d'une fleur à l'autre, il semble que les variétés avoisinantes ne puissent guère échapper à un croisement. Comme cependant cela n'arrive pas, il me parut probable que le pollen de chaque variété devait avoir sur celui de toutes les autres une action prépondérante sur son propre stigmate. Mais M. C. Turner de Slough, un habile horticulteur, m'apprend que c'est l'état double des fleurs qui empêche aux abeilles l'accès au pollen et au stigmate, et qu'il est même difficile de les croiser artificiellement. Je ne sais si cette explication peut rendre entièrement compte du fait de ces variétés croissant très-près les unes des autres, et se propageant néanmoins d'une manière aussi constante par graine.

Les cas suivants ont de l'intérêt, parce qu'ils concernent des formes monoïques, chez lesquelles la castration n'est par conséquent pas nécessaire. Girou de Buzareingues a croisé trois variétés de courges [19], et assure que leur fécondation réciproque est d'autant moins facile qu'elles présentent plus de différences. Les formes de ce groupe étaient, jusqu'à il y a peu de temps, très-imparfaitement connues, mais [20] Sageret, qui les a classées d'après leur fécondité mutuelle, regarde les trois formes précitées comme des variétés, ainsi que M. Naudin [21]. Sageret [22] a observé que certains melons ont une tendance plus prononcée, quelle qu'en puisse être la cause, à se maintenir plus constants que d'autres, et M. Naudin m'informe qu'il croit que certaines variétés se croisent plus facilement que d'autres de la même espèce; il n'a cependant pas pu démontrer la vérité de cette con-

17. *Amaryllidaceæ*, 1837, p. 366, Gärtner donne une observation analogue.

18. Kölreuter, *Mém. Acad. Saint-Pétersbourg*, vol. III, p. 197. — C. K. Sprengel, *Das entdeckte Geheimniss*, p. 345.

19. Les Barbarines, Pastissons, Giraumons, *Ann. Sc. Nat.*, t. XXX, 1833, p. 398, 405.

20. *Mém. sur les Cucurbitacées*, 1826, p. 46, 55.

21. *Annales des Sc. nat.*, 4e série, t. VI. M. Naudin considère ces formes comme des variétés incontestables du *Cucurbita pepo*.

22. *Mém. Cucurbitacées*, p. 8.

clusion, l'avortement fréquent du pollen sous le climat de Paris constituant une difficulté. Néanmoins, il a pu élever ensemble, pendant sept ans, quelques formes de Citrullus, qu'on regarde comme des variétés, parce qu'elles se croisent facilement et donnent des produits fertiles; elles conservent toutefois leur type, si on ne les croise pas artificiellement. D'autre part, il y a quelques variétés du même groupe qui se croisent avec une facilité telle que, d'après Naudin, si on ne les tient pas très-éloignées, elles ne peuvent pas se maintenir constantes. Je signalerai encore un autre cas un peu différent, mais très-remarquable et parfaitement constaté. Kölreuter a décrit cinq variétés de tabac commun [23], qui furent réciproquement croisées et donnèrent des produits intermédiaires et aussi fertiles que les parents; d'où il conclut qu'elles étaient de véritables variétés, ce dont, autant que je le sache, personne ne doute. Il croisa aussi ces cinq variétés réciproquement avec la *N. glutinosa,* et les produits furent très-stériles; mais, ceux provenant de la variété *perennis,* employée tant comme plante paternelle que maternelle, le furent moins que les hybrides des quatre autres variétés [24]. Les capacités sexuelles de cette variété, ont donc été certainement un peu modifiées, de manière à se rapprocher de celles de la *N. glutinosa* [25].

Ces faits relatifs aux plantes montrent que, dans quelques cas, certaines variétés ont eu leurs pouvoirs sexuels modifiés, en ce sens qu'elles se croisent entre elles moins facilement et donnent moins de graines que les autres variétés des mêmes espèces. Nous verrons bientôt que les fonctions sexuelles de

23. *Zweite Fortsetz.*, p. 53. (1) Nicotiana major vulgaris; (2) perennis; (3) Transylvanica; (4) une sous-variété de cette dernière; (5) major latifol. fl. alb.

24. Frappé de ce fait, Kölreuter craignit que, dans ses expériences, un peu de pollen du *N. glutinosa* ne se fût peut-être mélangé accidentellement à celui de la variété *perennis,* et n'eût ainsi aidé à son action fécondante. Mais nous savons maintenant d'une manière certaine, par Gärtner (*Bastarderzeugung,* p. 34, 43), que deux sortes de pollen n'agissent jamais conjointement sur une troisième espèce; par conséquent, le pollen d'une espèce distincte, mélangé avec celui de la plante même, surtout si celui-ci est en quantité suffisante, aura encore moins d'effet. Le seul effet du mélange des deux sortes de pollen est de produire, dans une même capsule, des graines qui donnent des plantes tenant, les unes d'un des parents, les autres de l'autre.

25. M. Scott a fait les mêmes observations sur la stérilité absolue d'une primevère pourpre et blanche (*Primula vulgaris*), fécondée par du pollen de la primevère commune (*Journ. of Proc. of Linn. Soc.,* vol. VIII, 1864, p. 98); mais ces observations demandent à être confirmées. J'ai levé de graines que m'a obligeamment envoyées M. Scott, un certain nombre de plantes à fleurs pourpres et à longs styles, et, bien que toutes offrirent un certain degré de stérilité, elle furent plus fertiles avec du pollen de la primevère commune qu'avec le leur. M. Scott a aussi décrit une primevère (*P. veris*), qu'il a trouvée très-stérile quand il l'a croisée avec la primevère commune; mais cela n'a pas été le cas pour plusieurs plantes à fleurs rouges que j'ai obtenues de semis de sa plante. Cette variété présente la particularité remarquable de réunir des organes mâles en tout semblables à ceux de la forme à styles courts, avec des organes femelles ressemblant partiellement à ceux de la forme à longs styles; il y a donc là l'anomalie singulière de deux formes combinées dans une même fleur. Il n'est pas étonnant alors que ces fleurs soient fertiles par elles-mêmes à un si haut degré.

la plupart des animaux et des plantes sont éminemment susceptibles d'être affectées par l'influence des conditions extérieures; et ensuite nous discuterons brièvement la portée que peuvent avoir ces faits, ainsi que d'autres, sur les différences qui existent entre la fécondité des variétés et celle des espèces croisées.

La domestication élimine la tendance à la stérilité qui est si générale chez les espèces croisées.— Cette hypothèse, avancée d'abord par Pallas [26], a été adoptée par plusieurs auteurs. Je ne trouve presque pas de faits directs pour l'appuyer; mais malheureusement personne n'a, ni dans les animaux, ni dans les plantes, comparé la fécondité de variétés anciennement domestiquées et croisées avec une espèce distincte, à celle de l'espèce primitive sauvage, croisée de la même manière. On n'a jamais comparé, par exemple, la fécondité du *Gallus bankiva* et de l'espèce galline domestique, croisés avec une espèce distincte de *Gallus* ou de *Phasianus*, essai qui serait du reste, dans tous les cas, entouré de bien des difficultés. Dureau de la Malle, qui a étudié de près la littérature classique, assure [27] que, du temps des Romains, le mulet commun était beaucoup plus difficile à produire que de nos jours. M. Groenland [28] signale un cas un peu différent, mais très-important : c'est celui de quelques plantes que, par leurs caractères intermédiaires et leur stérilité, on sait être des hybrides de l'Ægilops et du froment, et qui se sont propagées, depuis 1857, sous l'influence de la culture, *avec un accroissement rapide de fertilité à chaque génération*. A la quatrième génération, et ayant conservé leurs caractères intermédiaires, ces plantes étaient déjà devenues aussi fertiles que le froment ordinaire cultivé.

Les preuves indirectes en faveur de la doctrine de Pallas me paraissent être très-fortes. J'ai cherché à montrer, au commencement de cet ouvrage, que nos diverses races de chiens descendent de plusieurs espèces sauvages, ce qui est aussi probablement le cas pour le mouton. Il n'y a aucun doute que le Zébu ou bœuf indien à bosse n'appartienne à une espèce distincte de celle de notre bétail européen; celui-ci, de plus,

26. *Act. Acad. Saint-Pétersbourg*, 1780, part. II, p. 84, 100.
27. *Ann. des Sc. Nat.*, t. XXI, 1re série, p. 61.
28. *Bull. Soc. Bot. de France*, 27 déc. 1861, t. VIII, p. 612.

provient lui-même de deux ou trois formes qu'on peut appeler espèces ou races sauvages, mais qui ont coexisté et sont restées distinctes à l'état de nature. Nous avons de bonnes preuves que nos porcs appartiennent à deux types spécifiques au moins, les *S. scrofa* et *Indicus*, qui ont probablement vécu à l'état sauvage dans les parties sud-est de l'Europe. L'analogie doit nous faire croire que si ces diverses espèces voisines ont été croisées, à l'état sauvage, ou lors de leur première domestication, elles auront, tant dans leurs premiers croisements que dans leurs produits hybrides, manifesté un certain degré de stérilité. Néanmoins, les différentes races domestiques qui en descendent sont actuellement toutes fertiles entre elles; il semble donc bien que, ainsi que l'a avancé Pallas, une domestication longtemps prolongée, tende à éliminer la stérilité qui se manifeste naturellement chez les espèces croisées dans leur état primitif.

Augmentation de la fécondité par la domestication et la culture. — Ce sujet porte sur deux ou trois points qui se rattachent aux modifications des êtres organisés. Buffon avait déjà remarqué [29] que les animaux domestiques font plus de portées dans l'année et plus de petits par portée que les animaux sauvages de même espèce ; ils commencent aussi à se reproduire à un âge moins avancé. Je n'aurais pas insisté plus longtemps sur ce fait, si quelques auteurs n'avaient pas récemment cherché à prouver que la fécondité augmente et diminue en raison inverse de la quantité de nourriture. Cette étrange doctrine paraît provenir de ce que quelquefois des individus auxquels on a prodigué une quantité extraordinaire de nourriture, ou des plantes croissant dans un sol excessivement riche, comme sur un fumier, deviennent souvent stériles, point sur lequel je reviendrai bientôt. Nos animaux domestiques, qui depuis longtemps ont été habitués à recevoir une nourriture régulière et copieuse, sans avoir la peine de se la procurer, sont plus féconds que les mêmes animaux à l'état sauvage. On sait combien les chiens et les chats portent souvent, et combien de petits ils peuvent faire d'une seule portée. Le

29. Cité par Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Hist. Nat. Gen.*, t. III, p. 476. — Une discussion complète de ce sujet se trouve dans l'ouvrage qui vient de paraître tout dernièrement, *Principles of Biology*, 1867, vol. II, p. 457, de M. Herbert Spencer.

lapin sauvage porte quatre fois l'an et fait de quatre à huit petits ; le lapin domestique fait de six à sept portées annuelles, chacune de quatre à onze petits. Le furet, quoique tenu en captivité, est plus prolifique que son prototype sauvage supposé. La femelle du sanglier est remarquablement féconde, car elle porte souvent deux fois par an, et peut produire par portée de quatre à huit, et même jusqu'à douze petits; la truie domestique met bas deux fois l'an régulièrement, et porterait plus souvent si on le lui permettait ; et une truie qui donne moins de huit petits par portée est peu estimée, et on s'empresse de l'engraisser pour le boucher. La quantité de nourriture agit même sur la fécondité d'un même animal ; ainsi les brebis, qui ne produisent sur les montagnes qu'un seul agneau à la fois, donnent souvent des jumeaux lorsqu'on les descend dans des pâturages bas. Cette différence ne paraît pas due à la température froide des régions élevées, car les moutons et autres animaux domestiques, sont très-féconds en Laponie. Une mauvaise nourriture peut retarder l'époque à laquelle les animaux commencent à concevoir, car, dans les îles du nord de l'Écosse, on a reconnu qu'il était désavantageux de faire porter les vaches avant l'âge de quatre ans [30].

Chez les oiseaux, l'augmentation de la fécondité par la domestication est encore plus marquée; la poule du *Gallus bankiva* pond de six à dix œufs, chiffre qui serait faible pour une poule domestique. La cane sauvage pond de cinq à dix œufs; la domestique en pond de quatre-vingts à cent dans une année. L'oie sauvage pond de cinq à huit œufs, la domestique de treize à dix-huit, et pond même une seconde fois ; selon l'observation de M. Dixon, une nourriture abondante, des soins et une température modérée développent une fécondité qui devient héréditaire. Je ne sais si le pigeon de colombier à demi domestiqué est plus fertile que le bizet sauvage ; mais les races domestiques les plus travaillées sont presque deux fois aussi productives que les pigeons de colombier; ces derniers toutefois, élevés en cage et bien nourris, deviennent aussi fertiles que les pigeons de maison. Seule de tous nos animaux domestiques, la femelle du paon paraît, d'après quelques récits, être plus féconde à l'état sauvage, dans son pays d'ori-

30. Pour les chats et chiens, Bellingeri, *Ann. des Sc. Nat.*, 2e série, Zoologie, t. XII, p. 155. — Pour le furet, Bechstein, *Naturg. Deutschlands*, vol. I, 1801, p. 786, 795. — Lapins, *id.*, p. 1123, 1131; et Bronn, *Gesch. der Natur*, vol. II, p. 99, 102. — Truie sauvage, Bechstein, *O. C.*, I, p. 534; — Porc domestique, Youatt, *On the pig*, 1860, p. 62. — Pour la Laponie, Acerbi, *Travels to the North Cape*, vol. II, p. 222. — Vaches des Highlands, Hogg. *On Sheep*, p. 263.

gine, que domestiquée en Europe, et exposée à nos climats plus froids [31].

Quant aux plantes, personne ne s'attendra à voir le blé pousser plus abondamment, ou contenir plus de grains dans les épis, dans un sol pauvre que dans un qui est riche, ou à obtenir une forte récolte de pois ou de fèves, dans un sol maigre. Les graines varient tellement qu'il est difficile d'en fixer la quantité ; mais en comparant les plantes que, dans les jardins, on conserve pour graine, à celles qui croissent à l'état sauvage, les premières paraissent en produire à peu près deux fois autant. Les choux cultivés donnent à la mesure environ trois fois autant de siliques que les choux sauvages des rochers du midi du pays de Galles. L'asperge cultivée, comparée à la plante sauvage, fournit un nombre beaucoup plus considérable de baies. Il est du reste évident qu'une grande quantité de plantes très-cultivées, comme les poires, les ananas, bananes, cannes à sucre, etc., sont presque ou tout à fait stériles ; mais je crois qu'il faut attribuer le fait à un excès de nourriture, et à d'autres conditions peu naturelles, point sur lequel nous aurons à revenir.

Dans quelques cas, comme pour le porc, le lapin, etc., et dans les plantes qu'on recherche pour leur graine, il est probable qu'une sélection directe des individus les plus féconds a contribué pour beaucoup à l'accroissement de leur fertilité ; dans tous les cas d'ailleurs, cet accroissement a dû être un résultat indirect de la chance plus grande en faveur de la survivance de la progéniture plus nombreuse des individus les plus féconds. Chez les chats, les furets et les chiens, et chez les plantes comme les carottes, les choux et les asperges, qu'on ne recherche pas pour leurs qualités prolifiques, la sélection ne peut avoir joué qu'un rôle secondaire ; et l'augmentation de leur fécondité doit être attribuée aux conditions extérieures plus favorables, auxquelles elles ont pendant longtemps été exposées.

31. Pour les œufs du *Gallus bankiva*, Blyth, *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, I, 456, 1848. — Canards, Macgillivray, *British Birds*, vol. V, p. 37, et *Die Enten*, p. 87. — Oies sauvages, L. Lloyd, *Scandinavian Adventures*, vol. II, p. 413, 1854, et oies domestiques, Dixon, *Ornament. Poultry*, p. 139. — Pigeons, Pistor, *Das Ganze der Taubenzucht*, 1831, p. 46, et Boitard et Corbié, *Les Pigeons*, p. 158. — Pour les Paons, d'après Temminck (*Hist. Nat. Gén. des Pigeons*, 1813, t. II, p. 41), la femelle pond dans l'Inde jusqu'à vingt œufs ; mais d'après Jerdon et un autre écrivain (cité dans Tegetmeier, *Poultry Book*, 1866, p. 280, 282), elle ne pond dans ce pays que de quatre à neuf ou dix œufs ; en Angleterre, on dit, dans le *Poultry Book*, qu'elle en pond de cinq à six, et un autre auteur de huit à douze.

CHAPITRE XVII.

DES BONS EFFETS DU CROISEMENT, ET DES RÉSULTATS NUISIBLES DE LA REPRODUCTION CONSANGUINE.

Définition de la reproduction consanguine. — Accroissement des tendances morbides. — Preuves générales des bons effets résultant des croisements et des effets nuisibles de la reproduction consanguine trop continue. — Reproduction consanguine chez le bétail; bétail demi-sauvage conservé longtemps dans les parcs. — Moutons. — Daims. — Chiens. — Lapins. — Porcs. — Origine de l'aversion de l'homme pour les mariages incestueux. — Volailles. — Pigeons. — Abeilles. — Plantes; considérations générales sur les avantages du croisement. — Melons, Arbres fruitiers, Pois, Choux, Froment et Arbres forestiers. — L'accroissement de la taille des hybrides n'est pas exclusivement dû à leur stérilité. — De certaines plantes qui, normalement ou anormalement impuissantes par elles-mêmes, sont fécondes, tant du côté mâle que femelle, lorsqu'on les croise avec des individus distincts de la même ou d'un autre espèce. — Conclusion.

On s'est beaucoup moins préoccupé de l'augmentation de vigueur constitutionnelle qui résulte d'un croisement occasionnel entre des individus d'une même variété, mais appartenant à des familles différentes, ou entre des variétés distinctes, que des effets nuisibles qui peuvent résulter de la reproduction d'individus trop rapprochés par leur degré de consanguinité. Le premier point est cependant le plus important, en même temps que le mieux démontré des deux. Les effets nuisibles de l'appariage d'animaux consanguins sont difficiles à reconnaître, car ils s'accumulent lentement, et diffèrent beaucoup par leur intensité suivant les espèces; tandis que les bons effets qui suivent presque toujours un croisement sont de suite apparents. Il faut toutefois reconnaître que les avantages qu'on peut retirer de la reproduction entre individus consanguins, en ce qui concerne la conservation et la transmission d'un caractère donné, sont incontestables et l'emportent souvent sur l'inconvénient qui peut résulter d'une légère perte de vigueur constitutionnelle. Relativement à la domestication, la question a de l'importance, parce que la reproduction consanguine trop prolongée peut nuire à l'amélioration des races

anciennes, et surtout à la création de nouvelles. Elle a également une certaine importance, par sa portée indirecte sur l'hybridité, et peut-être sur l'extinction des espèces, dès qu'une forme est devenue assez rare pour être réduite à quelques individus, vivant sur un espace peu étendu. Elle réagit d'une manière importante sur l'influence qu'exerce le croisement libre, lequel, en effaçant les différences individuelles, contribue à amener l'uniformité des caractères parmi les individus d'une même race ou espèce; car, s'il résulte du croisement une plus grande vigueur et plus de fécondité chez les produits, ceux-ci se multiplieront et deviendront prépondérants, et le résultat ultérieur sera beaucoup plus considérable qu'il ne l'aurait été autrement. Enfin, relativement au genre humain, la question a une grande portée; aussi la discuterons-nous en détail. Les faits tendant à prouver les effets nuisibles de la reproduction consanguine étant plus abondants, quoique moins décisifs, que ceux que nous possédons sur les effets favorables des croisements, c'est par les premiers, pour chaque groupe d'êtres organisés, que nous commencerons.

La définition du croisement n'offre aucune difficulté; mais il n'en est pas de même pour celle de la reproduction consanguine, ou « en dedans », (breeding in and in), parce que, comme nous allons le voir, un même degré de consanguinité peut affecter les diverses espèces d'animaux d'une manière différente. Les appariages du père et de la fille, ou de la mère et du fils, ou de frères et sœurs, poursuivis pendant plusieurs générations, constituent les degrés les plus rapprochés possibles de consanguinité. Quelques juges compétents, comme Sir J. Sebright, estiment que l'union du frère et de la sœur est à un degré de consanguinité plus rapproché que celle des parents avec leurs enfants; car dans l'union du père avec sa fille, il n'y a croisement qu'avec la moitié de son propre sang. On admet généralement que les conséquences d'unions aussi rapprochées, continuées pendant longtemps, sont une perte de taille, de vigueur constitutionnelle et de fécondité, accompagnée quelquefois d'une tendance à une mauvaise conformation. Les inconvénients qui résultent de l'appariage d'individus d'aussi proche parenté ne se manifestent pas nettement pendant les deux, trois, ou même les quatre premières généra-

tions; plusieurs causes nous empêchant d'apercevoir le mal, telles que la lenteur de l'altération, qui est graduelle, et la difficulté de distinguer le mal direct de l'augmentation inévitable des tendances morbides qui peuvent être apparentes ou latentes chez les parents de proche consanguinité. L'avantage du croisement, d'autre part, même lorsqu'il n'y a pas eu d'unions consanguines antérieures, est presque toujours tout d'abord très-manifeste. On a des raisons pour croire, et c'est l'opinion d'un de nos observateurs les plus expérimentés, Sir J. Sebright [1], que les mauvais effets des unions consanguines peuvent être amoindris en séparant pendant quelques générations, et en exposant à différentes conditions extérieures, les individus de parenté trop rapprochée.

Beaucoup de personnes ont nié qu'il dût résulter d'inconvénients directs de la reproduction consanguine, à quelque degré qu'elle ait lieu; mais aucun éleveur pratique, que je sache, ne partage cette opinion, et surtout aucun de ceux qui ont élevé des animaux se propageant un peu rapidement. Plusieurs physiologistes en attribuent les mauvais effets surtout à la combinaison et à l'augmentation qui en est la conséquence des tendances morbides communes aux deux parents, et il n'est pas douteux qu'il n'y existe là une cause puissante de mal. Il est en effet très-évident que des hommes et des animaux domestiques, doués d'une constitution misérable, et présentant une forte prédisposition héréditaire à la maladie, sont parfaitement capables de procréer, s'ils ne sont pas effectivement malades. Les appariages consanguins, d'autre part, entraînent la stérilité, ce qui indique quelque chose de tout à fait distinct d'un accroissement des tendances morbides communes aux deux parents. Les faits que nous allons examiner m'ont convaincu que c'est une loi de la nature que, chez tous les êtres organisés, un croisement occasionnel entre individus qui ne sont pas en rapports de parenté trop rapprochée est une chose avantageuse; et que, d'autre part, la reproduction trop longtemps continuée entre individus consanguins est nuisible.

Plusieurs considérations générales ont beaucoup contribué à déterminer ma conviction, mais le lecteur aura plus de con-

1. *The art of improving the breed*, etc., 1809, p. 16.

fiance dans les faits spéciaux et l'autorité d'observateurs expérimentés, qui a toujours une certaine valeur, même lorsqu'ils ne donnent pas les motifs de leur opinion. Or presque tous ceux qui ont élevé beaucoup d'animaux et ont écrit sur le sujet, comme Sir J. Sebright, André Knight, etc. [2], ont exprimé leur profonde conviction de l'impossibilité de continuer longtemps des croisements consanguins. Ceux qui ont consulté les ouvrages sur l'agriculture, ou les éleveurs tels que Youatt, Low, etc., partagent également cette opinion ; et le Dr P. Lucas, s'appuyant sur des autorités françaises, arrive à une conclusion semblable. Le célèbre agriculteur allemand, Hermann von Nathusius, l'auteur de l'ouvrage le plus remarquable que je connaisse sur ces questions, est du même avis. Comme j'aurai à citer ses travaux, je dois dire que Nathusius ne connaît pas seulement à fond tous les ouvrages d'agriculture de toutes langues, mais qu'il est plus au courant des généalogies de nos races britanniques que la plupart des Anglais eux-mêmes; qu'il a importé un grand nombre de nos animaux les plus améliorés, et est lui-même un éleveur très-expérimenté.

On peut assez promptement s'assurer des conséquences nuisibles des unions consanguines répétées, chez les animaux qui, comme les poules, les pigeons, etc., se propageant rapidement, et étant élevés dans la même localité, se trouvent exposés à des conditions toujours les mêmes. J'ai pris des informations auprès d'un grand nombre d'éleveurs, et n'en ai pas trouvé jusqu'à présent un seul qui ne fût profondément convaincu qu'un croisement avec une autre famille d'une même sous-variété était de temps à autre absolument nécessaire. La plupart des éleveurs d'oiseaux de fantaisie très-améliorés estiment toujours le plus leur propre lignée, et, crainte d'une altération, répugnent à faire un croisement, d'autant plus que l'achat d'un oiseau de premier ordre d'une autre branche est coûteux, et que les échanges sont difficiles; et cependant, d'après ce que j'ai pu voir, tous les éleveurs, à l'exception de ceux qui conservent dans différents endroits un certain nombre de lignées distinctes pour les besoins du croisement, sont, au bout de quelque temps, forcés d'en arriver là.

2. Voir A. Walker, *On Intermarriage*, 1838, p. 227. — Sir J. Sebright, cité note 1.

Une autre considération générale qui me paraît importante est celle que, chez tous les animaux ou plantes hermaphrodites, qu'on pourrait supposer s'être perpétuellement fécondés par eux-mêmes, et s'être ainsi reproduits pendant des siècles, dans les conditions de la consanguinité la plus rapprochée, il n'y a pas non plus une seule espèce dont la conformation soit telle, qu'elle ne puisse être fécondée que par elle-même. Au contraire, comme nous l'avons vu dans les cas succinctement rapportés dans le quinzième chapitre, il existe des conformations qui favorisent et amènent inévitablement à des croisements occasionnels entre un hermaphrodite et un autre de même espèce, et qui, autant que nous pouvons en juger, ne semblent pas avoir d'autre fin.

Il est hors de doute qu'en ce qui concerne le gros bétail, on ne puisse pousser les appariages consanguins assez loin avec avantage relativement aux caractères extérieurs, et sans inconvénients bien marqués quant à la constitution; la même remarque peut aussi s'appliquer au mouton. Ces animaux sont-ils devenus graduellement moins susceptibles que d'autres aux mauvais effets de la consanguinité pour pouvoir vivre en troupes, — condition où les mâles vieux et vigoureux, ont l'habitude d'expulser tous les intrus, fait qui a pour conséquence leur appariage fréquent avec leurs filles, — c'est ce que je ne saurais décider. Le cas des Longues-cornes de Bakewell, qui ont été, pendant une très-longue période, soumis à la reproduction consanguine, a été souvent cité; cependant Youatt [3] dit que la race avait fini par acquérir une constitution d'une délicatesse qui exigeait des ménagements tout spéciaux, et que sa propagation était toujours incertaine. C'est chez les Courtes-cornes qu'on trouve l'exemple le plus frappant d'une reproduction consanguine prolongée; ainsi le fameux taureau Favourite (qui lui-même était le produit d'un demi-frère et d'une sœur de Foljambe), fut successivement apparié avec sa fille, sa petite-fille et son arrière-petite-fille; de sorte que la vache produite de cette dernière union, contenait dans ses veines les 15/16 ou 93.75 pour cent, du sang de Favourite. Appariée avec le taureau Wellington, qui lui-même renfermait dans ses veines 62.5 pour 100 du sang de Favourite, cette vache produisit Clarissa; laquelle, livrée au taureau Lancaster, aussi un descendant de Favourite, avec 68.75 pour 100 du sang de ce dernier, donna des produits de grand mérite [4]. Cependant Collins, l'éleveur de ces animaux et grand partisan lui-même des unions consanguines, croisa une fois sa souche par un Galloway, et obtint de ce croisement des vaches qui atteignirent les prix les plus élevés.

3. *Cattle*, p. 199.

4. Nathusius, *Ueber Shorthorn Rindvieh*, 1857, p. 71. — *Gardener's Chronicle*, 1860, p. 270. — Plusieurs cas analogues sont donnés dans un travail récent de MM. C. Macknight et Dr H. Madden, *On the true principles of Breeding*, Melbourne, Australia, 1865.

Le troupeau de Bates était considéré comme le plus remarquable au monde. Pendant treize ans, il se livra aux appariages consanguins les plus rapprochés, mais pendant les dix-sept années suivantes, quoique ayant la plus haute idée de sa souche, il introduisit, à trois reprises différentes, du sang nouveau dans son troupeau, non pas, dit-il, pour améliorer la forme de ses bêtes, mais à cause de leur fertilité amoindrie. D'après un éleveur célèbre [5], l'opinion personnelle de M. Bates était que « les croisements consanguins faits avec une mauvaise souche étaient ruine et dévastation, mais qu'on pouvait les pratiquer avec sûreté, dans certaines limites, lorsque les individus de parenté rapprochée provenaient d'animaux de premier ordre. » Nous voyons donc que les unions consanguines ont été poussées fort loin chez les Courtes-cornes; mais Nathusius, après un examen très-minutieux de leur généalogie, dit n'avoir trouvé aucun cas d'un éleveur qui ait suivi cette marche pendant toute sa vie. D'après ses études et son expérience, il conclut à la nécessité des unions consanguines pour anoblir la souche, mais qu'il faut apporter à leur emploi de très-grandes précautions par suite de la tendance à l'infécondité et à l'affaiblissement qui peut en résulter. J'ajouterai qu'une autre autorité [6] a constaté que les Courtes-cornes donnent beaucoup plus de veaux estropiés qu'aucune autre race de bétail.

Quoique par une sélection bien entendue des meilleurs animaux (comme cela arrive dans l'état de nature par la loi de la lutte), on puisse pousser assez loin les unions consanguines chez le gros bétail, les effets avantageux d'un croisement entre deux races quelconques se manifestent de suite par un accroissement dans la taille et la vigueur des produits; et, comme me l'apprend M. Spooner, le croisement de races distinctes améliore certainement les individus destinés à la boucherie. Ces animaux croisés n'ont, cela va sans dire, aucune utilité pour l'éleveur, mais pendant longtemps on en a produit dans diverses parties de l'Angleterre, pour le couteau [7], et leur mérite est actuellement si bien reconnu, qu'aux expositions de bétail gras, on a établi, pour les recevoir, une classe séparée. Le plus beau bœuf gras de la grande exposition d'Islington en 1862, était un animal croisé.

Culley et d'autres ont invoqué le bétail à demi sauvage, conservé depuis probablement quatre ou cinq cents ans dans les parcs d'Angleterre, comme un exemple d'une reproduction consanguine longtemps prolongée dans un même troupeau, sans qu'il paraisse en être résulté d'inconvénients. Quant au bétail du parc de Chillingham, feu lord Tankerville a reconnu qu'ils étaient mauvais reproducteurs [8]. Dans une lettre que M. Hardy, le surveillant, m'a adressée en Mai 1861, il estime que, sur un troupeau de cinquante têtes, le chiffre moyen des animaux annuellement abattus, tués en se battant, ou morts, est d'environ de dix, soit un sur cinq. Le troupeau se maintenant toujours à peu près au même chiffre, le taux d'accroissement

5. M. Willoughby Wood, *Gardener's Chronicle*, 1855, p. 411, et 1860, p. 270. — Voir les généalogies et tables données par Nathusius, *Rindvieh*, p. 72-77.

6. M. Wright, *Journ. of Roy. Agric. Soc.*, vol. VII, 1846, p. 204.

7. Youatt, *Cattle*, p. 202.

8. *Report British Assoc. Zoolog. Sect.*, 1838.

doit être également de un sur cinq. Les taureaux se livrent des combats furieux, de sorte qu'il doit en résulter une stricte sélection des mâles les plus vigoureux. J'ai eu, par M. D. Gardner, l'agent du duc de Hamilton, les renseignements suivants sur le bétail sauvage qui est conservé dans le parc de Lanarkshire, occupant une superficie d'environ 200 acres. Les bêtes varient de soixante-cinq à quatre-vingts pour le nombre ; le chiffre de leur mortalité annuelle est de huit à dix, de sorte que le taux des naissances ne doit être que de un sur six. Dans l'Amérique du Sud, où les troupeaux sont à demi sauvages et offrent par conséquent un assez bon terme de comparaison, l'accroissement naturel du bétail est, d'après Azara, d'environ un tiers à un quart du nombre total des bêtes d'une estancia, ou de un sur trois ou quatre, ce qui ne s'applique sans doute qu'aux animaux adultes, propres à la consommation. Le bétail des parcs d'Angleterre, chez lequel la reproduction consanguine a longtemps eu lieu dans les limites d'un même troupeau, est donc, relativement, passablement moins fertile. Et quoique, dans un pays ouvert comme le Paraguay, il doive se faire de temps en temps quelques croisements entre les divers troupeaux, les habitants croient cependant à la nécessité de l'introduction occasionnelle d'animaux provenant d'une autre localité, pour empêcher la dégénérescence et une diminution dans la fécondité [9]. Il doit y avoir eu dans le bétail des parcs de Chillingham et de Hamilton, une diminution considérable dans la taille, depuis les temps anciens, puisque le professeur Rütimeyer a montré qu'il descend presque certainement du gigantesque *Bos primigenius*. Cette perte de taille peut sans doute être attribuée à des circonstances extérieures moins favorables, quoiqu'on ne puisse cependant pas regarder comme étant dans des conditions désavantageuses des animaux pouvant errer dans de vastes parcs, et nourris pendant les hivers rigoureux.

Il y a eu aussi chez les moutons, et dans un même troupeau, une reproduction consanguine longtemps soutenue; mais je ne saurais dire si des individus de parenté très-rapprochée, ont été aussi souvent appariés entre eux que cela a eu lieu pour le bétail Courtes-cornes. Pendant cinquante ans, MM. Brown n'ont introduit aucun sang étranger dans leur excellente souche de Leicesters. M. Barford a fait de même pour ses troupeaux de Foscote, depuis 1810. Il soutient qu'une expérience d'un demi-siècle l'a convaincu que, lorsque deux animaux de proche parenté sont parfaitement sains de constitution, les unions consanguines n'entraînent aucune dégénérescence; mais il ajoute qu'il ne se fait pas un point d'orgueil de ne faire reproduire que des animaux consanguins les plus rapprochés. Le troupeau Naz, en France, a été maintenu pendant soixante ans, sans l'introduction d'un seul bélier étranger [10]. Néanmoins, la plupart des grands éleveurs de moutons ont protesté contre une trop grande prolongation des unions consanguines [11]. Un des éleveurs récents les plus célèbres, Jonas

9. Azara, *Quadrupèdes du Paraguay*, t. II, p. 254, 368.
10. Pour le cas de MM. Brown, *Gardener's Chronicle*, 1855, p. 26.— Pour les Foscotes, *ibid.*, 1860, p. 416. — Pour le troupeau Naz, *Bull. Soc. d'Accl.*, 1860, p. 477.
11. Nathusius, *O. C.*, p. 65. — Youatt, *On Sheep*, p. 495.

Webb, opérait sur cinq familles séparées pour maintenir ainsi une distance convenable dans le degré de parenté des deux sexes [12].

Bien qu'on puisse, sans inconvénient apparent, continuer longtemps les unions consanguines chez le mouton, les fermiers ont souvent l'habitude de croiser des races distinctes pour produire des animaux de boucherie, fait qui prouve que cette pratique est avantageuse. M. Spooner résume son excellent ouvrage sur le croisement, en constatant qu'il y a un avantage pécuniaire direct à tirer des croisements judicieux, surtout lorsque le mâle est plus grand que la femelle. Lord Somerville, ancien éleveur célèbre, dit expressément que ses demi-sangs de Ryelands et de moutons Espagnols étaient beaucoup plus grands, soit que les Ryelands, soit que les Espagnols purs [13].

Comme quelques-uns de nos parcs anglais sont fort anciens, j'ai pensé qu'il devait y avoir eu une reproduction consanguine fort prolongée chez les daims (*Cervus dama*) qu'on y conserve; mais après information, il paraît que l'usage ordinaire est d'y introduire de temps à autre du sang nouveau au moyen de mâles tirés d'autres parcs. M. Shirley [14], qui a beaucoup étudié le sujet, admet qu'il y a des parcs dans lesquels, de mémoire d'homme, il n'y a eu aucun mélange de sang étranger. Il conclut cependant que finalement « la reproduction consanguine constante, doit certai-« nement tourner au désavantage du troupeau entier, bien qu'il faille « très-longtemps pour pouvoir le constater; de plus, quand nous trouvons, « ce qui est constamment le cas, qu'une introduction de sang nouveau a « toujours été avantageuse au cerf, tant en améliorant sa taille et son « apparence, qu'en éloignant certaines maladies auxquelles cet animal est « sujet lorsque le sang n'a pas été renouvelé, je crois qu'il n'y a pas de « doute à avoir qu'un croisement judicieux avec une bonne souche n'ait « les conséquences les plus heureuses, et ne soit même, tôt ou tard, essen-« tiel, pour maintenir un parc dans un état prospère. »

On a invoqué les fameux chiens pour la chasse au renard de M. Meynell, comme un exemple de reproduction consanguine n'ayant pas été suivie de mauvais effets; et Sir J. Sebright s'est assuré auprès de lui qu'il appariait souvent père et fille, mère et fils, et quelquefois même frères et sœurs. Sir J. Sebright [15] déclare toutefois qu'à la suite d'appariages de frères et sœurs, il a vu des épagneuls de forte race devenir de petits chiens faibles. Le Rév. D. W. Fox m'a signalé un cas d'une petite souche de limiers qui avaient été longtemps gardés dans la même famille, mais étaient devenus de très-mauvais reproducteurs, et avaient presque tous une grosseur osseuse sur la queue. Un seul croisement avec une souche différente de limier, leur rendit leur fertilité et fit disparaître la tendance à une défor-

12. *Gardener's Chronicle*, 1861, p. 631.

13. Lord Somerville, *Facts on Sheep and Husbandry*, p. 6. — M. Spooner, *Journal of Roy. Agric. Soc. of England*, vol. XX, part. II. — Voir, sur le même sujet, un travail de M. C. Howard, *Gardener's Chronicle*, 1860, p. 321.

14. Evelyn P. Shirley, *Some account of English Deer Parks*, 1867.

15. *The Art of improving the Breed*, etc., p. 13. — Scrope, *Art of Deer stalking*, p. 350-353.

mation de la queue. On m'a communiqué un autre cas relatif au limier, dans lequel il fallait soutenir la femelle pendant l'accouplement. Si on considère combien l'accroissement naturel du chien est rapide, on ne comprendrait pas les prix si élevés auxquels peuvent atteindre les races les plus améliorées, qui supposent précisément une longue série d'unions consanguines, si cette pratique ne diminuait pas leur fertilité, tout en augmentant les chances de maladie. M. Scrope, une autorité dans la matière, attribue la rareté et l'amoindrissement de taille du chien courant écossais, en grande partie aux unions consanguines, le petit nombre des individus qui existent encore dans le pays, étant tous parents à un degré très-rapproché.

Il est toujours plus ou moins difficile d'amener les animaux très-améliorés à reproduire rapidement, et tous sont de constitution très-délicate; je ne prétends cependant pas que tous ces effets doivent être entièrement attribués aux unions consanguines. Un grand connaisseur en lapins[16], dit qu'on force trop dans leur jeune âge les femelles à longues oreilles pour qu'elles puissent avoir grande valeur pour la reproduction; et en effet elles se montrent souvent mauvaises mères ou stériles. Il en est de même des mâles qui sont souvent inféconds. Les lapins appartenant à ces races perfectionnées, abandonnent souvent leurs petits, de sorte qu'il faut avoir des nourrices d'une autre race, pour pouvoir élever ces derniers.

C'est sur le porc que les éleveurs sont le plus unanimement d'accord, pour reconnaître les effets fâcheux des unions consanguines trop prolongées. M. Druce, l'éleveur connu des Oxfordshires améliorés (race croisée), dit que chez ces animaux on ne peut pas conserver la constitution sans un changement de mâles, ceux-ci devant être pris dans une autre tribu de la même race. M. Fisher Hobbs, le créateur de la race Essex améliorée, avait divisé sa souche en trois familles séparées, au moyen desquelles il maintint sa race pendant vingt ans, par une sélection judicieuse faite sur les *trois familles distinctes*[17]. Lord Western importa le premier une truie et un verrat napolitains. Après avoir appliqué à cette paire et à ses produits la génération consanguine jusqu'au point où la race menaçait de s'éteindre, il croisa ses porcs napolitains avec ceux de l'ancienne race d'Essex et fit ainsi le premier pas vers la race d'Essex améliorée. M. J. Wright, éleveur connu[18], croisa un verrat avec sa fille, sa petite-fille, son arrière petite-fille, et ainsi de suite pendant sept générations. Le résultat fut que, dans plusieurs cas, les produits furent stériles; d'autres périrent, et parmi ceux qui survécurent, un certain nombre étaient comme idiots, ne pouvant même pas teter la mamelle, et incapables de marcher droit. Il faut noter que les deux dernières truies résultant de cette longue série de générations consanguines, furent livrées à des verrats d'une autre famille, et produisirent plusieurs portées de porcs parfaitement sains. La

16 *Cottage Gardener*, 1861, p. 327.

17. Youatt, *On the Pig*, édit. de Sidney, 1860, p. 30, 33, citation de M. Druce; — p. 29, cas de lord Western.

18. *Journ. Roy. Agric. Soc. of England*, 1846; VII, p. 205.

meilleure, sous le rapport de l'apparence extérieure, procréée dans ces sept générations, fut une truie qui constitua à elle seule la portée de la dernière; appariée avec son père elle resta stérile, mais produisit immédiatement par un verrat de sang étranger. Il résulte de ce cas de M. Wright, qu'une série d'unions consanguines très-rapprochées, n'avaient pas affecté les formes extérieures, ni le mérite des jeunes, mais avaient exercé une action sérieuse sur leur constitution générale, leurs facultés mentales, et surtout sur les fonctions de la reproduction.

Nathusius [19] donne un cas analogue et encore plus frappant; ayant importé d'Angleterre une truie pleine de la grande race du Yorkshire, il apparia successivement entre eux ses produits pendant trois générations; le résultat fut défavorable; les jeunes eurent une faible constitution, et leur fécondité fut diminuée. Une des dernières truies, qui était un bon animal, appariée avec son propre oncle (qui s'était montré fécond avec des truies d'autres races), fit une première portée de six, et ensuite une seconde de cinq petits très-faibles. Il livra ensuite cette truie à un verrat d'une petite race noire aussi importée d'Angleterre, lequel apparié avec des truies de sa race donnait de sept à neuf petits; la truie de la grande race, si peu productive auparavant, produisit, par le petit porc noir, une première portée de vingt et un petits et une seconde de dix-huit; soit un total de trente-neuf beaux produits dans une année.

Comme nous l'avons déjà vu pour d'autres animaux, et même lorsque la génération consanguine modérée ne produit pas d'effets fâcheux, ainsi que le dit un éleveur, M. Coate, « les croisements sont très-profitables au fermier pour obtenir une plus forte constitution et plus de rapidité de croissance; mais pour moi, qui élève les porcs pour la reproduction, je ne puis en faire, parce qu'il faut des années pour revenir à la pureté de sang [20]. »

Relativement à l'homme, la question, sur laquelle je ne m'étendrai pas longuement, parce qu'elle est entourée de préjugés, a été discutée à divers points de vue par plusieurs auteurs [21]. M. Tylor [22], a montré que, dans les parties du monde les plus diverses, et chez les races les plus différentes, les mariages entre parents, — même éloignés — ont été rigoureusement interdits. On pourrait citer quelques cas exceptionnels, surtout dans les familles royales, qui ont été traités par

19. *O. C.*, p. 78.

20. Sidney, *On the Pig*, p. 36, note p. 34. — Richardson, *On the Pig*, 1847, p. 26.

21. Le Dr Dally a publié un excellent article (traduit dans *Anthrop. Review Mag.*, 1864, p. 65), où il critique tous les auteurs qui ont soutenu que les mariages consanguins entraînent de fâcheuses conséquences. Il est vrai que plusieurs avocats de ce côté de la question ont gâté leur cause par des inexactitudes; ainsi Devay, *Du Danger des Mariages*, etc., 1862, p. 141, dit que le législateur de l'Ohio a prohibé les mariages entre cousins; mais, après informations prises aux États-Unis, je me suis assuré que cette assertion est inexacte.

22. *Early History of Man*, 1865, chap. x.

M. W. Adam [23], et déjà par Hofacker en 1828. M. Tylor est disposé à croire que la prohibition presque universelle des mariages consanguins, doit son origine à l'observation des effets nuisibles qui en résultent; et il explique, d'une manière ingénieuse, quelques anomalies apparentes dans la prohibition, qui ne s'applique pas également aux mêmes degrés de parenté du côté masculin et féminin. Il admet toutefois que d'autres causes, telles que l'extension d'alliances d'amitié, ont pu être prises en considération. D'autre part, M. W. Adam conclut que les mariages entre parents rapprochés, sont vus avec répugnance et prohibés, par suite de la confusion qui en résulterait dans la transmission de la propriété, et d'autres raisons encore plus abstraites ; mais, je ne puis admettre cette idée, devant le fait que les sauvages de l'Australie et de l'Amérique du Sud [24], qui n'ont pas de propriétés à transmettre, ni de sens moral bien délicat, ont horreur de l'inceste.

Comme pouvant jeter quelque jour sur ce sujet au point de vue de l'homme, et si une telle vérification était possible, il serait intéressant de savoir comment se comportent sous ce rapport les singes anthropomorphes supérieurs; — si les jeunes mâles et femelles se séparent de leurs parents; ou si les vieux mâles, jaloux de leurs fils, les expulsent; ou enfin, s'il existe quelque instinct héréditaire, ayant pu se développer ensuite des avantages qui en résultaient pour l'espèce, et qui pousse les jeunes individus d'une même famille à s'apparier de préférence avec ceux de familles différentes, plutôt que de s'unir entre eux. Un grand nombre de faits prouvent que la progéniture produite par des ascendants n'ayant entre eux aucune relation de parenté est plus vigoureuse et plus féconde que celle de parents consanguins; de là tout sentiment, quelque léger qu'il soit, — qu'il provienne d'une excitation sexuelle déterminée par la nouveauté, ou par toute autre cause, — poussant plutôt aux unions de la première catégorie qu'à celles de la seconde, et s'accroissant par sélection naturelle, a pu devenir instinctif; et les individus ayant une préférence innée de cette nature, ont dû tendre à augmenter

23. *On Consanguinity in Marriage, Fortnightly Review*, 1865, p. 710. — Hofacker, *O. C.*
24. Sir G. Gray, *Journal of Expeditions into Australia*, vol. II, p. 243. — Dobrizhoffer, *On the Abipones of South America.*

en nombre. Il est probable que c'est ainsi que des sauvages dégradés auront acquis, d'une manière inconsciente, leur aversion et leur horreur pour les mariages incestueux, bien plutôt qu'ils n'en auront découvert, par le raisonnement et l'observation, les inconvénients fâcheux. Le fait que cette aversion fait parfois défaut n'est pas un argument valable contre la nature instinctive du sentiment, car on sait que tout instinct peut occasionnellement manquer ou être vicié, comme cela arrive pour l'amour maternel ou les sympathies sociales. En ce qui concerne l'homme, il est probable qu'on ne pourra jamais établir par des preuves directes si les alliances consanguines ont des effets nuisibles, parce qu'il ne se propage que lentement, et qu'il ne peut être soumis à aucune expérimentation ; mais le fait que, de tous temps et dans toutes les races, l'usage universel a proscrit les mariages consanguins, est certainement un argument d'un grand poids. D'ailleurs, nous sommes certains que la conclusion, quelle qu'elle puisse être, à laquelle nous conduira l'étude des animaux supérieurs, sera applicable à l'homme.

Si nous passons aux oiseaux, nous pourrons réunir un ensemble considérable de preuves, qui condamnent les unions consanguines dans les races gallines. Sir J. Sebright constate que les nombreuses expériences qu'il a tentées sur ce point ont toujours eu pour résultat des oiseaux à longues jambes, à petit corps, et mauvais reproducteurs [25]. Il a produit les fameux Bantams qui portent son nom, par des croisements complexes, et par des unions consanguines à un degré très-rapproché; et depuis leur création, d'autres éleveurs ont suivi le même système avec ses Bantams, qui sont aujourd'hui notés comme mauvais reproducteurs. J'ai vu des Bantams argentés provenant directement de sa souche, qui étaient devenus aussi stériles que des hybrides, et qui, sur deux fortes couvées d'œufs, ne produisirent pas un seul poulet. M. Hewitt a remarqué que dans les Bantams, la stérilité du mâle est, à de rares exceptions près, étroitement liée à la perte de certains caractères masculins secondaires, et il ajoute : « J'ai constaté, comme règle générale, que la moindre déviation du caractère féminin du Bantam Sebright mâle, — ne fût-ce que l'allongement d'un demi-pouce des deux principales rectrices, — correspond à une probabilité d'augmentation dans sa fécondité [26]. »

M. Wright [27] raconte que les coqs de combat si célèbres de M. Clark,

25. *Art of improving the breed*, p. 13.
26. *The Poultry Book*, M. Tegetmeier, 1866, p. 245.
27. *Journ. Roy. Agric. Soc.*, 1846, vol. VII, p. 205. — Ferguson, *On the Fowl*, p. 83.

à force de ne se reproduire qu'entre eux, avaient fini par perdre leurs dispositions belliqueuses, et se laissaient hacher sur place sans faire de résistance; en même temps leur taille s'était réduite au point qu'ils se trouvaient au-dessous du poids voulu pour concourir aux grands prix; mais à la suite d'un croisement avec une autre famille, ils reprirent leur poids et leur courage primitifs. Comme on pèse toujours les coqs avant le combat, leur augmentation ou diminution de poids était bien réellement constatée. M. Clark ne paraît pas avoir apparié les frères et sœurs, le mode d'union qui est le plus nuisible; et après beaucoup d'essais, il a reconnu que le produit du père et de la fille présentait une plus forte réduction de poids que celui de la mère et du fils. M. Eyton, qui est un grand éleveur de Dorkings gris, m'apprend qu'ils diminuent toujours de taille et perdent de leur fécondité, si on ne fait pas intervenir, de temps à autre, un croisement avec une autre souche. Il en est de même d'après M. Hewitt pour les Malais, au point de vue de la taille [28].

Un auteur expérimenté [29] remarque qu'un même amateur, comme on le sait du reste, maintient rarement longtemps la supériorité de ses oiseaux; ce qui est incontestablement dû à ce que toute sa souche est de même sang; il est donc indispensable de faire occasionnellement intervenir un oiseau d'un autre lignage. Cela n'est pas nécessaire pour ceux qui ont soin de tenir plusieurs familles séparées dans des stations différentes. Ainsi, M. Ballance qui élève des Malais depuis plus de trente ans, et a déjà, avec ses oiseaux, remporté plus de prix qu'aucun autre éleveur en Angleterre, soutient que la génération *en dedans* ne cause pas nécessairement la dégénérescence, mais que tout dépend de la manière de faire. « Mon système, dit-il, a été d'établir cinq ou six familles distinctes, d'élever chaque année environ trois cents poulets, de choisir dans chacune les meilleurs oiseaux pour les croisements, et de m'assurer ainsi un mélange de sang suffisant pour empêcher toute détérioration [30]. »

Tous les éleveurs sont donc unanimes à reconnaître que, pour les volailles maintenues dans un même endroit, la reproduction consanguine, poussée même à un degré qui serait sans conséquence pour la plupart des quadrupèdes, entraîne très-promptement des effets nuisibles. On admet d'autre part, d'une manière très-générale, que les poulets croisés sont les plus robustes et les plus faciles à élever [31]. M. Tegetmeier [32], très-compétent sur ce sujet, dit que les poules Dorkings laissées aux coqs Houdan ou Crève-cœur, produisent, au commencement du printemps, des poulets, qui, par leur taille, leur vigueur, leur précocité et leurs qualités pour le marché, l'emportent de beaucoup sur ceux des races pures. M. Hewitt dit,

317. — *Poultry Book*, 1866, p. 135, quant au degré reconnu par les éleveurs de coqs de Combat, jusqu'auquel on peut pousser la consanguinité, par exemple, croiser occasionnellement une mère et un fils, mais en évitant la répétition d'unions de ce genre.

28. *Poultry Book*, p. 79.
29. *Poultry Chronicle*, 1854, vol. I, p. 43.
30. *Poultry Book*, p. 79.
31. *Poultry Chronicle*, vol. I, p. 89.
32. *Poultry Book*, 1866, p. 210.

qu'en règle générale, le croisement dans les races gallines augmente la taille. Les hybrides entre l'espèce galline et le faisan sont beaucoup plus grands que l'un ou l'autre des ascendants; ceux du faisan doré et de la poule faisane commune sont dans le même cas [33]. Je reviendrai sur la question de l'augmentation de la taille chez les hybrides.

Comme nous l'avons déjà dit, les éleveurs sont aussi d'accord que, pour les Pigeons, il est absolument indispensable, malgré la dépense que cela occasionne, de croiser leurs oiseaux les plus estimés, avec des individus d'un autre lignage, mais appartenant, bien entendu, à la même variété. Il faut remarquer que, lorsqu'une grande taille est un des points qu'on cherche à obtenir, comme pour les Grosses-gorges [34], les effets nuisibles des croisements consanguins rapprochés se manifestent beaucoup plus promptement que pour les oiseaux plus petits, comme les Culbutants courtes-faces. Les races de haute fantaisie, comme ces Culbutants et les Messagers, sont d'une délicatesse extrême. Elles sont sujettes à beaucoup de maladies, et périssent fréquemment dans l'œuf ou à la première mue, et il faut le plus souvent faire couver leurs œufs par d'autres oiseaux. Bien que ces races, hautement prisées, aient nécessairement été soumises à une reproduction consanguine, je ne sais si ce fait peut expliquer entièrement leur grande délicatesse de constitution. Je tiens de M. Yarrell que Sir J. Sebright avait poussé la génération *en dedans,* chez les pigeons Hiboux, jusqu'à ce que la famille menaçât de s'éteindre entièrement par suite de sa grande stérilité. M. Brent [35] essaya de créer une race de Tambours en croisant un pigeon commun et recroisant ses fille, petite-fille, arrière-petite-fille, et encore une fille de cette dernière, avec le même pigeon Tambour; il obtint ainsi un oiseau contenant 15/16 de sang de Tambour; mais là l'expérience finit, car la reproduction s'arrêta. Neumeister [36] assure que les produits des pigeons de colombier avec ceux d'autres races sont robustes et féconds, et MM. Boitard et Corbié [37], après quarante-cinq ans d'expérience, recommandent aux amateurs de croiser leurs races, parce que, s'ils n'obtiennent pas ainsi des oiseaux intéressants, ils y gagneront au point de vue économique, les métis étant toujours plus féconds que les individus des races pures.

Disons quelques mots de l'abeille, qu'un entomologiste distingué invoque comme un exemple de consanguinité inévitable. La ruche ne contenant qu'une seule femelle, on pourrait croire que ses descendants mâles et femelles doivent toujours se reproduire entre eux, d'autant plus que les abeilles de différentes ruches étant hostiles les unes aux autres, aucune ouvrière étrangère ne peut entrer dans une ruche qui n'est pas la sienne sans être attaquée. Mais M. Tegetmeier [38] a montré qu'il n'en est pas de même pour les mâles, qui peuvent entrer dans toute ruche, de sorte qu'il n'y a *à*

33. *Poultry Book*, 1866, p. 167. — *Poultry Chronicle*, v. III. 1855, p. 15.
34. J. M. Eaton, *Treatise on Fancy Pigeons*, p. 56.
35. *The Pigeon Book*, p. 46.
36. *Das Ganze*, etc., 1837, p. 18.
37. *Les Pigeons*, 1822, p. 35.
38. *Proc. Entom. Soc.*, 6 août 1860, p. 126.

priori aucune improbabilité à ce que la reine puisse recevoir un mâle étranger. Le fait que d'ailleurs l'accouplement de ces insectes a toujours lieu en plein air, semble assurer la possibilité d'un croisement étranger et garantir ainsi la souche contre les inconvénients d'une reproduction consanguine trop prolongée. Quoi qu'il en soit, l'expérience a prouvé que depuis l'introduction de la race Ligurienne à raies jaunes en Allemagne et en France, les abeilles se croisent librement. M. Woodbury, qui a introduit les abeilles Liguriennes dans le Devonshire, a observé que, dans une seule saison, trois ruchers situés de un à deux milles du sien avaient été croisés par ses bourdons, et dans un des cas il faut que ceux-ci aient passé par-dessus la ville d'Exeter et un grand nombre de ruches intermédiaires. Dans une autre circonstance, plusieurs reines ordinaires ont été croisées par les bourdons Liguriens à une distance de trois milles et demi [39].

PLANTES.

Aussitôt qu'une plante d'une espèce nouvelle est introduite dans un pays et qu'elle se propage par graine, il s'en lève bientôt un grand nombre d'individus, et la présence des insectes ne tarde pas à occasionner des croisements entre eux. Les arbres de nouvelle importation, ou les plantes qui ne se propagent pas par graine, ne sont pas ici en cause. Pour les plantes anciennement connues, on fait constamment des échanges de graines, grâce auxquels des individus qui ont été exposés à des conditions extérieures diverses, — ce qui, comme nous l'avons vu, atténue les inconvénients des croisements consanguins, — seront de temps en temps introduits dans d'autres localités.

On n'a pas entrepris d'expériences pour juger des effets de la fécondation des fleurs par leur propre pollen, continuée pendant *plusieurs* générations. Nous verrons bientôt que certaines plantes, soit normalement, soit anormalement, sont, même dès la première génération, plus ou moins stériles lorsqu'elles sont fécondées par leur propre pollen. Bien qu'on ne sache rien directement des effets nuisibles de la reproduction consanguine chez les plantes, le fait inverse que les croisements leur sont très-avantageux, est bien démontré.

Pour ce qui concerne le croisement d'individus appartenant à une même sous-variété, Gärtner [40], dont l'expérience et l'exactitude sont incontestables, a constaté que cette opération a eu fréquemment de très-bons résultats, surtout chez quelques genres exotiques, dont la fertilité était à quelque degré amoindrie, comme les Passiflores, les Lobélias et les Fuchsias. Herbert [41] dit également : « Je crois avoir tiré quelque avantage du fait que j'ai fécondé la fleur dont je voulais avoir la graine par du pollen pris sur un autre individu de la même variété, ou au moins sur une autre fleur. » Le professeur Lecoq dit s'être assuré que les produits dérivés

39. *Journ. of Horticulture*, 1861, p. 39, 77, 158, et 1864, p. 206.
40. *Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung*, 1844, p. 366.
41. *Amaryllidaceæ*, p. 371.

d'un croisement sont plus vigoureux et plus robustes que leurs parents[42].

Comme les affirmations générales de ce genre n'offrent rien de précis, j'ai entrepris une série d'expériences, qui, si elles continuent à donner les mêmes résultats que jusqu'à présent, trancheront définitivement la question relative aux effets avantageux du croisement de plantes distinctes d'une même variété, et aux inconvénients de la fécondation de la plante par elle-même. Elles jetteront ainsi du jour sur le fait, que toutes les fleurs sont conformées de manière à permettre, favoriser ou nécessiter le concours de deux individus. Nous comprendrons nettement pourquoi il existe des plantes monoïques et dioïques, des plantes dimorphes et trimorphes, et d'autres cas semblables. J'ai, pour ces expériences, placé mes plantes dans un même vase ou dans des vases de même grandeur, et en pleine terre ou rapprochées; je les mets à l'abri des insectes; je féconde quelques fleurs avec le pollen de la même fleur, et d'autres, sur la même plante, avec du pollen d'une plante voisine distincte. Dans beaucoup d'expériences, mais pas dans toutes, les plantes croisées ont fourni beaucoup plus de graines que celles qui se sont fécondées par elles-mêmes, et jamais l'inverse ne s'est présenté. Les graines des deux provenances ont été mises sur du sable humide dans le même vase, et à mesure qu'elles germaient elles étaient plantées par paires des deux côtés opposés du vase, et placées de façon à recevoir une lumière égale. Dans d'autres cas, les graines ont été simplement semées dans le même vase en face les unes des autres. J'ai ainsi suivi divers systèmes ; mais, dans tous les cas, j'ai pris toutes les précautions possibles pour que les deux lots fussent dans des conditions semblables. J'ai observé avec soin la croissance des plantes levées de ces deux catégories de graines, dans des espèces des genres suivants : *Brassica, Lathyrus, Lupinus, Lobelia, Lactuca, Dianthus, Myosotis, Petunia, Linaria, Calceolaria, Mimulus* et *Ipomœa;* et j'ai pu constater les différences les plus évidentes et les plus marquées dans leur croissance, et, dans certains cas, une résistance remarquable à des conditions défavorables. Il est important de semer les deux lots de graines sur les côtés opposés du même vase, pour que les jeunes plantes aient à lutter entre elles, parce que si on les sème séparément et à l'aise dans un bon sol, il n'y a souvent que peu de différence dans leur croissance.

Voici les deux cas les plus remarquables que j'aie observés jusqu'à présent. Six graines croisées, et six fécondées par elles-mêmes de l'*Ipomœa purpurea,* ont été plantées aussitôt après leur germination, par paires opposées, dans deux vases, avec des baguettes égales de grosseur pour qu'elles pussent s'y enrouler. Cinq des plantes croisées poussèrent d'abord beaucoup plus vite que leurs opposées; la sixième était faible et fut d'abord battue par son antagoniste, mais enfin sa constitution plus robuste l'emporta, et elle finit par le dépasser. Dès que chaque plante croisée eut atteint le sommet de sa baguette de sept pieds, je mesurai son antagoniste, et le résultat fut que lorsque les plantes croisées eurent les sept pieds, les autres n'étaient arrivées en moyenne qu'à cinq pieds, quatre pouces et

42. *De la Fécondation*, 2e édit., 1862, p. 79.

demi. Les plantes croisées fleurirent un peu avant, mais beaucoup plus abondamment que les plantes fécondées par elles-mêmes. Je semai un grand nombre de graines des deux catégories dans un autre petit vase, pour réaliser les conditions de la lutte pour l'existence, et là encore, les plantes croisées eurent l'avantage; et, bien qu'elles n'atteignirent pas tout à fait le sommet de la tige de sept pieds, leur hauteur moyenne fut à celle des plantes provenant des graines fécondées par elles-mêmes, dans le rapport de 7 à 5.2. L'expérience, répétée pendant deux générations, avec des plantes provenant des précédentes, et traitées de la même manière, donna à peu près les mêmes résultats. A la seconde génération, les plantes croisées, recroisées une seconde fois, produisirent 121 capsules de graines, tandis que les plantes fécondées par elles-mêmes n'en donnèrent que 84.

Quelques fleurs de *Mimulus luteus* furent fécondées par leur propre pollen, et d'autres par du pollen de plantes distinctes croissant dans le même vase. Les graines après germination furent plantées dans le même vase vis-à-vis les unes des autres. Les jeunes plantes furent d'abord de hauteur égale, mais les plantes croisées atteignirent un demi-pouce de hauteur, que les autres n'avaient encore qu'un quart de pouce. Cette inégalité ne se maintint pas, et les hauteurs, qui furent plus tard de quatre pouces et demi pour les premières et de trois pour les secondes, conservèrent ensuite le même rapport jusqu'à leur accroissement complet. Les plantes croisées furent beaucoup plus vigoureuses que les autres, fleurirent plus tôt et produisirent plus de fleurs, lesquelles donnèrent des capsules contenant plus de graines. Les mêmes essais, répétés pendant les deux générations suivantes, donnèrent les mêmes résultats. Si je n'avais suivi attentivement, pendant toute leur croissance, ces plantes de *Mimulus* et *Ipomœa*, je n'aurais jamais cru qu'il fût possible qu'un fait aussi insignifiant que l'emploi d'un pollen pris sur une autre plante, au lieu de celui de la fleur même, pût déterminer dans l'accroissement et la vigueur des produits une différence aussi étonnante. Ce phénomène est, au point de vue physiologique, des plus remarquables.

On a publié un grand nombre de documents sur les avantages du croisement de variétés distinctes. Sageret[43] insiste sur la vigueur des melons qu'on obtient du croisement de diverses variétés, et ajoute qu'ils sont plus aisément fécondés que les melons ordinaires, et produisent de la bonne graine en abondance. Voici, sur le même sujet, les paroles d'un horticulteur anglais : « J'ai, cette année, beaucoup mieux réussi dans ma culture de melons, sans protection, provenant de graines d'hybrides, obtenus par des fécondations croisées, qu'avec les anciennes variétés. Les produits de trois hybridisations différentes, et surtout ceux provenant des deux variétés les plus différentes que j'aie pu trouver, ont tous été beaucoup plus grands et plus fins qu'aucune des vingt ou trente variétés déjà connues[44]. »

A. Knight[45] a reconnu chez les plantes venues de croisement entre

43. *Mémoire sur les Cucurbitacées*, p. 28, 30, 36.
44. Loudon's, *Gard. Magaz.*, vol. VIII, 1832, p. 52.
45. *Transact. Hort. Soc.*, vol. I, p. 25.

diverses variétés de pommiers, beaucoup plus de vitalité et d'exubérance; et M. Chevreul [46] parle de la vigueur extrême de quelques arbres fruitiers croisés, produits par Sageret.

Knight [47] signale un cas frappant des effets stimulants qui résultent du croisement des races, que lui a présenté un croisement opéré entre la plus petite variété de pois et la plus haute; la plus basse, dont la hauteur n'excédait jamais deux pieds, atteignit jusqu'à six pieds, tandis que la taille de la grande variété ne fut réduite que de fort peu. M. Laxton m'a communiqué des pois provenant des croisements de quatre sortes distinctes, qui me donnèrent des plantes d'une vigueur extraordinaire, et toutes dépassant de deux à trois pieds les formes parentes qui croissaient à côté d'elles.

Wiegmann [48], ayant fait plusieurs croisements entre diverses variétés de choux, obtint des métis qui, par leur élévation et leur vigueur, provoquèrent l'étonnement de tous les jardiniers qui les virent. M. Chaundy a produit un grand nombre de métis en plantant ensemble six variétés de choux distinctes. Ces métis présentèrent une grande diversité de caractères, mais aussi cette particularité très-remarquable qu'ils résistèrent au froid d'un hiver rigoureux qui fit périr tous les autres choux et brocolis du même jardin.

M. Maund a montré à la Société Royale d'Agriculture [49] des échantillons de froments croisés, à côté des variétés dont ils provenaient, et qui étaient intermédiaires par leurs caractères, « mais présentant cette vigueur qui paraît être, tant dans le règne végétal qu'animal, le résultat d'un premier croisement; » Knight croisa aussi plusieurs variétés de froment [50], et dit qu'en 1795 et 1796, années où la récolte de blé fut niellée dans tout le pays, ces variétés échappèrent seules, bien que plantées dans plusieurs situations et sols différents.

M. Clotzsch [51] a croisé les *Pinus sylvestris* et *nigricans*, les *Quercus robur* et *pedunculata*; *Alnus glutinosa* et *incana*; *Ulmus campestris* et *effusa*, et sema ensemble et à la même place des graines croisées et des graines des arbres purs. Au bout de huit ans, les hybrides étaient déjà d'un tiers plus élevés que les autres.

Les cas que nous venons de donner se rapportent tous à des variétés incontestables, (les arbres croisés par Clotzsch exceptés), que plusieurs botanistes regardent comme des races bien marquées, des sous-espèces ou espèces. Il est reconnu que de véritables hybrides, issus d'espèces distinctes, bien que perdant en fécondité, gagnent souvent en taille et en vigueur. Il serait inutile de citer des faits, car tous les observateurs, Kölreuter, Gärtner, Herbert, Sageret, Lecoq et Naudin, ont été frappés de la vigueur, ténacité,

46. *Ann. des Sc. nat.*, 3e série, Bot., t. VI, p. 189.
47. *Philos. Transact.*, 1799, p. 200.
48. *Ueber die Bastarderzeugung*, 1828, p. 32, 33. — Loudon's, *Gard. Magaz.*, vol. VII, 1831, p. 696, pour le cas de M. Chaundy.
49. *Gardener's Chronicle*, 1846, p. 601.
50. *Philosoph. Transact.*, 1799, p. 201.
51. Cité dans *Bull. Soc. Bot. France*, vol. II, 1855, p. 327.

précocité, taille, etc., de leurs produits hybrides. Gärtner [52] exprime très-nettement sa conviction sur ce point. Kölreuter [53] a donné des mesures précises des poids et des hauteurs de ses hybrides, comparées à celles des formes parentes, et parle avec étonnement de leur « *statura portentosa,* » et de leur « *ambitus vastissimus ac altitudo valde conspicua.* » Gärtner et Herbert ont toutefois observé quelques exceptions à la règle, présentées par quelques hybrides fort stériles; mais les exceptions les plus frappantes ont été signalées par Max Wichura [54], qui a remarqué que les saules hybrides sont généralement d'une constitution délicate, nains, et ont peu de longévité.

Kölreuter explique le grand accroissement des racines, tiges, etc., de ses hybrides, comme le résultat d'une sorte de compensation due à leur stérilité, de la même manière que beaucoup d'animaux émasculés sont plus grands que les mâles entiers. Cette idée paraît d'abord très-probable, et a été admise par plusieurs auteurs [55]; mais Gärtner [56] a remarqué avec raison qu'on ne peut guère l'accepter complétement, car il est beaucoup d'hybrides chez lesquels il n'y a aucun rapport entre leur degré de stérilité et leur accroissement de taille et de vigueur. Les cas les plus remarquables de croissance exubérante ont été observés chez des hybrides qui n'étaient pas stériles à un haut degré. Dans le genre *Mirabilis,* il y a des hybrides extrêmement féconds, et dont la croissance luxuriante et les énormes racines [57] ont été transmises à leurs descendants. Nous avons déjà parlé de l'accroissement de la taille chez les hybrides du faisan et de la poule, et chez ceux provenant d'espèces différentes de faisan. Ce résultat doit être, dans tous les cas, dû en partie à l'économie de force vitale et de nutrition qu'entraîne l'inaction des organes sexuels, mais plus spécialement à la loi générale des bons effets du croisement. Car il faut faire attention au fait que les métis d'animaux et de plantes, loin d'être stériles, montrent souvent une augmentation de fécondité, aussi bien que de taille et de vigueur de constitution. Il est remarquable qu'un pareil accroissement puisse ainsi se manifester dans des conditions aussi opposées que le sont la fécondité et la stérilité.

On a constaté [58] d'une manière positive que les hybrides reproduisent plus volontiers avec l'un ou l'autre de leurs parents, ou même avec une espèce distincte, qu'entre eux. Herbert veut expliquer ce fait par les avantages qui résultent du croisement; mais Gärtner, avec plus de raison, l'attribue à ce que le pollen et probablement les ovules de l'hybride sont un peu viciés, tandis que les ovules et le pollen des parents purs ou d'une troisième espèce sont sains. Il y a néanmoins quelques faits remarquables bien constatés, qui, comme nous allons le voir, montrent que l'acte du

52. Gärtner, *O. C.*, p. 259, 518, 526, etc.

53. *Fortsetzung,* 1763, p. 29. — *Dritte Forts.* p. 44, 96. — *Act. Acad. Saint-Pétersbourg,* 1782, vol. II, p. 251. — *Nova Acta,* 1793, p. 391, 394. — *Nova Acta,* 1795, p. 316, 323.

54. *Die Bastardbefruchtung,* etc., 1865, p. 31, 41, 42.

55. Max Wichura admet cette opinion (*O. C.*, p. 43), ainsi que le Rév. M. J. Berkeley, *Journal of Hort. Soc.,* 1866, p. 70.

56. *O. C.*, p. 394, 526, 528.

57. Kölreuter, *Nova Acta,* 1795, p. 316.

58. Gärtner, *O. C.*, p. 430.

croisement tend incontestablement par lui-même à augmenter ou à rétablir la fécondité des hybrides.

De certaines plantes hermaphrodites, qui normalement ou anormalement, ne peuvent être fécondées que par le pollen d'un individu ou d'une espèce distincts. — Les faits dont nous allons parler diffèrent des précédents en ce que la stérilité qui paraît affecter la plante fécondée par elle-même, ne résulte pas des effets d'unions consanguines prolongées. Ils se rattachent cependant à notre sujet actuel, en ce que, dans les cas où ils se présentent, un croisement avec un individu distinct est également nécessaire ou avantageux. Les plantes dimorphes ou trimorphes, bien qu'hermaphrodites, doivent être réciproquement croisées, une série de formes par l'autre, pour être tout à fait fécondes, et même, dans quelques cas, pour l'être un peu. Les cas suivants sont donnés par le Dr Hildebrand [59].

La *Primula sinensis* est une espèce réciproquement dimorphe; le Dr Hildebrand, ayant fécondé vingt-huit fleurs de chaque forme, chacune par du pollen de l'autre, obtint le nombre complet de capsules, contenant en moyenne 42,7 de graines, fécondité entière et normale. Quarante-deux fleurs de chaque forme, fécondées par du pollen de la même forme mais pris sur une plante distincte, produisirent toutes des capsules ne contenant en moyenne que 19,6 de graines. Enfin, ayant fécondé quarante-huit fleurs des deux formes par leur propre pollen, il n'obtint que trente-deux capsules, qui ne renfermaient qu'une moyenne de 18,6 de graines, soit une de moins par capsule que dans le cas précédent. De sorte que dans ces unions la fécondation est moins assurée, et la fertilité moindre lorsque les ovules et le pollen appartiennent à la même fleur, que lorsqu'ils proviennent de deux individus distincts de la même forme. Le Dr Hildebrand a récemment entrepris sur la forme à long style de l'*Oxalis rosea* des expériences analogues, qui lui ont donné les mêmes résultats [60].

On a récemment découvert que certaines plantes, croissant dans leur pays natal et dans leurs conditions naturelles, ne peuvent être fécondées par le pollen de la même plante. Elles sont parfois si complétement impuissantes par elles-mêmes, que, bien qu'elles puissent être facilement fécondées par le pollen d'une espèce distincte, et même par celui d'un genre

59. *Botanische Zeitung*, Janv. 1864, p. 3.
60. *Monatsbericht Akad. Wissenschaft Berlin*, 1866, p. 372.

différent, elles ne produisent jamais une seule graine par leur propre pollen. Dans quelques cas, en outre, le pollen et le stigmate d'une même plante exercent l'un sur l'autre une action réciproque nuisible. La plupart des faits connus concernent les Orchidées, mais je commencerai par un exemple observé sur une famille fort différente.

Soixante-trois fleurs de *Corydalis cava*, provenant de plantes distinctes, furent fécondées par le Dr Hildebrand [61] au moyen de pollen pris sur d'autres plantes de la même espèce, et donnèrent cinquante-huit capsules contenant chacune 4.5 graines en moyenne. Ayant ensuite fécondé, les unes par les autres, seize fleurs portées sur le même racème, il n'obtint que trois capsules, dont une seule renfermait de bonnes graines, et au nombre de deux seulement. Enfin il féconda vingt-sept fleurs par leur propre pollen, en laissa cinquante-sept se féconder elles-mêmes, ce qui serait certainement arrivé, si cela eût été possible, car les anthères touchent le stigmate (le Dr Hildebrand a même constaté la pénétration, dans ce dernier, des tubes polliniques), et cependant pas une de ces quatre-vingt-quatre fleurs ne donna une seule capsule à graines. Cet exemple est fort instructif, et montre combien est différente l'action du même pollen, suivant qu'on le pose sur le stigmate de la même fleur, sur celui d'une autre fleur d'une même grappe, ou sur celui d'une plante distincte.

M. John Scott [62] a observé plusieurs cas analogues sur des Orchides exotiques. Le pollen de l'*Oncidium sphacelatum* a un pollen efficace, au moyen duquel M. Scott a fécondé deux espèces distinctes; ses ovules sont également susceptibles de fécondation, puisqu'ils ont pu être fertilisés par du pollen d'*O. divaricatum;* cependant sur plus d'une centaine de fleurs fécondées par leur propre pollen, les stigmates ayant été pénétrés par les boyaux polliniques, pas une ne produisit une seule capsule. M. Robinson Munro, du jardin Botanique Royal d'Édimbourg, m'apprend aussi (1864), qu'il a fécondé avec leur propre pollen cent vingt fleurs de la même espèce, sans obtenir une seule capsule; mais que huit fleurs fécondées par du pollen de l'*O. divaricatum* produisirent quatre belles capsules. De même, de deux à trois cents fleurs de cette dernière espèce, fécondées par leur pollen, ne donnèrent pas une capsule, tandis que douze de ces mêmes fleurs, fécondées par l'*O. flexuosum,* en produisirent huit. Nous avons donc là trois espèces complétement impuissantes par elles-mêmes, bien qu'elles soient pourvues d'organes mâles et femelles parfaits, comme le prouve leur fertilisation mutuelle, et chez lesquelles la fécondation n'a pu être effectuée que par l'intervention d'une espèce distincte. Mais, comme nous allons le voir, des plantes distinctes levées de graines, de l'*Oncidium flexuosum,* et probablement aussi des autres espèces, seraient parfaitement

61. *International Hort. Congress*, London, 1866.
62. *Proc. Bot. Soc. of Edinburgh*, Mai 1863, donne un extrait de ces observations; d'autres y sont ajoutées dans *Journal of Proc. of Linn. Soc.*, vol. VIII, Bot., 1864, p. 162.

aptes à se féconder réciproquement, car c'est là la marche naturelle. M. Scott a aussi constaté l'efficacité du pollen d'une plante d'*O. microchilum*, au moyen duquel il féconda deux autres espèces distinctes; les ovules étaient également sains, puisqu'ils furent fécondés avec succès par le pollen d'une espèce différente et par celui d'une plante distincte d'*O. microchilum ;* mais il ne put féconder la fleur par le pollen de la même plante, bien qu'il eût constaté la pénétration des tubes polliniques dans le stigmate. Un cas analogue a été signalé par M. Rivière [63], à propos de deux plantes d'*O. Cavendishianum,* qui toutes deux, stériles par elles-mêmes, se fécondèrent réciproquement. M. Scott a observé, dans un autre genre, le *Maxillaria atro-rubens,* lequel, incapable d'être fécondé par son propre pollen, fécondait et était réciproquement fécondé par une espèce très-distincte, le *M. squalens.*

Toutes ces Orchidées ayant crû dans des conditions artificielles et dans des serres, je conclus sans hésitation que leur stérilité était due à cette cause. Mais j'apprends par M. Fritz Müller, qu'à Desterro, au Brésil, où la plante est indigène, il avait fécondé plus de cent fleurs de l'*Oncidium flexuosum*, tant par son propre pollen que par celui de plantes distinctes; et que toutes celles de la première catégorie restèrent stériles, tandis que les fleurs fécondées par le pollen d'une autre plante de la même espèce furent fertiles. Dans les trois premiers jours, l'action des deux sortes de pollen était la même; placé sur le stigmate, le pollen se séparait en grains à la manière ordinaire, émettait ses tubes polliniques qui pénétraient dans la colonne, et la chambre stigmatique se fermait; mais seules les fleurs qui avaient reçu le pollen d'une plante distincte produisirent des capsules de graines. Ces expériences furent, dans une occasion subséquente, refaites sur une plus grande échelle et donnèrent les mêmes résultats. F. Müller trouva que quatre autres espèces indigènes d'*Oncidium* se montrèrent stériles fécondées par leur propre pollen, mais fertiles par celui d'autres plantes : quelques-unes produisirent également des capsules de graines, ayant été fécondées par du pollen de genres très-différents, tels que les *Leptotes, Cyrtopodium* et *Rodriguezia.* Il y a cependant une espèce, l'*Oncidium crispum,* qui diffère des précédentes parce qu'elle présente des différences dans le degré de sa stérilité lorsqu'elle est fécondée par elle-même, produisant quelquefois de belles capsules, d'autres fois pas. Dans deux ou trois cas, Fritz Müller a observé que les capsules produites par l'action du pollen pris sur une autre fleur de la même plante, étaient plus grandes que celles produites par le pollen de la même fleur. Dans l'*Epidendrum cinnabarinum,* qui appartient à une autre division de la famille, quelques fleurs ont produit de belles capsules après fécondation par leur propre pollen, mais elles ne contenaient en poids que la moitié de la graine renfermée dans les capsules provenant de fleurs fécondées par du pollen pris sur une plante distincte, et, dans un cas, sur une espèce différente; en outre, une forte proportion, et quelquefois la totalité de la graine produite par le propre pollen de la fleur se trouvait sans embryon et inutile. Quelques

63. Lecoq, *de la Fécondation,* 2e édit., 1862, p. 76.

capsules de *Maxillaria*, produites dans les mêmes conditions, se trouvèrent dans le même cas.

Fritz Müller a encore fait une autre observation des plus remarquables, c'est que, dans plusieurs Orchidées, le pollen de la plante est non-seulement impropre à féconder la fleur, mais exerce sur le stigmate une action nuisible ou vénéneuse, et réciproquement; action qui se manifeste par une modification de la surface du stigmate et du pollen lui-même, qui, au bout de trois à cinq jours, deviennent d'un brun foncé et se détruisent. Ces changements ne sont point causés par des cryptogames parasites (que F. Müller n'a observés que dans un seul cas, comme on peut le prouver en posant, en même temps et sur le même stigmate, du pollen de la fleur et celui d'une plante distincte de la même espèce ou même d'un genre différent. Par exemple, du pollen d'une fleur d'*Oncidium flexuosum* ayant été placé sur le stigmate à côté d'un pollen pris sur un autre individu, ce dernier fut encore frais et intact au bout de cinq jours, tandis que le pollen de la plante elle-même était devenu brun. D'autre part, du pollen d'une plante distincte d'*Oncidium flexuosum*, et celui de l'*Epidendrum zebra* (*nov. spec.* [?]), placés sur le même stigmate, se comportèrent tous deux de la même manière, émirent des tubes qui pénétrèrent dans le stigmate, de sorte qu'au bout de onze jours, les deux masses de pollen n'étaient plus distinctes que par la différence de leurs caudicules, lesquelles ne subissent aucun changement. F. Müller a de plus opéré un grand nombre de croisements entre des Orchidées appartenant à des espèces et genres distincts, et, dans tous les cas, il a trouvé que lorsque les fleurs ne sont pas fécondées, leurs pédoncules commencent à se flétrir d'abord, le dépérissement augmente lentement jusqu'à ce que les ovaires tombent, au bout d'une à deux, et dans un cas de cinq à six semaines; mais même dans ce dernier cas et dans beaucoup d'autres, le pollen et le stigmate n'avaient pas subi d'altération. Parfois le pollen brunit à sa surface externe qui n'est pas en contact avec le stigmate, comme cela arrive toujours pour le pollen provenant de la fleur même.

F. Müller a observé l'action vénéneuse du pollen propre de la plante dans les *O. flexuosum*, *O. unicorne*, *O. pubes* (?), dans deux autres espèces non dénommées, et également dans deux espèces de *Rodriguezia*, deux de *Notylia*, une de *Burlingtonia*, et dans un quatrième genre du même groupe. Dans tous les cas, sauf le dernier, la preuve que les fleurs étaient fertiles a été faite, en les fécondant par du pollen tiré d'un individu distinct de la même espèce. Un grand nombre de fleurs d'une espèce de *Notylia*, fécondée par du pollen pris sur la même grappe, se flétrirent toutes au bout de deux jours, les ovules se raccornirent, les masses polliniques brunirent, et pas un grain de pollen n'émit de tube pollinique; l'action délétère de son propre pollen est donc encore plus rapide dans cette Orchidée que dans l'*Oncidium flexuosum*. Huit autres fleurs d'une même grappe furent fécondées par le pollen d'une autre plante de même espèce; deux d'entre elles furent examinées, et on trouva leurs stigmates pénétrés de nombreux boyaux polliniques; les ovaires des six autres fleurs se développèrent parfaitement. D'autres fleurs qui, dans une autre circonstance, avaient été fécondées par leur propre pollen, tombèrent toutes au

bout de quelques jours, tandis que des fleurs faisant partie de la même grappe, et qu'on n'avait pas fécondées, restèrent adhérentes et se conservèrent longtemps fraîches. Nous avons vu que dans les croisements entre des Orchidées très-distinctes, le pollen se conserve longtemps sans s'altérer, mais les *Notylia* se comportent différemment sous ce rapport; car lorsqu'on place de leur pollen sur le stigmate de l'*Oncidium flexuosum*, tous les deux deviennent promptement d'un brun foncé, comme cela a lieu pour le pollen de la plante même. F. Müller pense que, comme, dans tous les cas, le propre pollen d'une plante est non-seulement impuissant (ce qui rend impossible en fait la fécondation de la fleur par elle-même), mais empêche également l'action d'un pollen étranger qui pourrait ultérieurement intervenir, — comme cela a été bien constaté dans les cas du *Notylia* et de l'*Oncidium flexuosum*,—il serait avantageux pour la plante que son pollen devînt de plus en plus délétère; car les ovules seraient ainsi promptement tués, et leur chute épargnerait la nourriture d'une partie devenue inutile. La découverte de Fritz Müller de cas où le pollen et le stigmate d'une plante peuvent mutuellement exercer l'un sur l'autre une action vénéneuse, est certainement fort remarquable.

Nous arrivons maintenant à des faits analogues aux précédents, mais qui en diffèrent en ce que l'impuissance ne se manifeste que chez des plantes individuelles de l'espèce. Cette impuissance n'est pas causée par un état incomplet du pollen ou des ovules, car tous deux essayés sur d'autres plantes de la même ou d'une autre espèce, se sont montrés parfaitement actifs. Le fait de plantes ayant acquis spontanément une constitution spéciale, qui les rend plus aptes à être fécondées par le pollen d'une autre espèce que par le leur, est très-singulier. Ces cas anormaux, joints aux cas normaux observés chez quelques Orchidées et dont nous venons de parler, sont précisément l'inverse de ce qui a lieu dans toutes les espèces ordinaires. Dans ces dernières, les deux éléments sexuels d'une même plante agissent librement l'un sur l'autre, et sont constitués de manière à être plus ou moins impuissants, lorsqu'on les amène en contact avec les éléments d'une espèce distincte, et à produire des hybrides plus ou moins stériles. Il semblerait que le pollen ou les ovules, ou tous deux, des plantes qui sont dans cet état anormal, aient été affectés d'une manière étrange par les conditions auxquelles elles ou leurs ascendants ont pu être exposés; mais que tout en étant rendues ainsi stériles par elles-mêmes, elles ont conservé l'aptitude commune à la plupart des espèces, de féconder partiellement des formes voisines et d'être fécondées

par elles. Quoi qu'il en soit, le sujet se rattache à notre conclusion générale, relativement aux bons effets qui résultent de l'acte du croisement.

Gärtner [64] a fait des expériences sur deux plantes de *Lobelia fulgens*, provenant de localités différentes; il s'assura de l'efficacité de leur pollen, en fécondant par lui les *L. cardinalis* et *syphilitica*; il s'assura de même de la qualité des ovules, en les fécondant par du pollen des deux dernières espèces; mais les deux plantes de *L. fulgens*, ne purent pas être fécondées par leur propre pollen, comme cela a ordinairement lieu chez cette espèce. Le pollen d'une plante de *Verbascum nigrum* [65], croissant en vase, féconda avec succès les *V. lychnitis* et *Austriacum*, et ses ovules furent également bien fertilisés par du pollen du *V. thapsus*, mais les fleurs ne purent être fécondées par leur propre pollen. Kölreuter [66], cite aussi le cas de trois plantes du *Verbascum phœniceum* des jardins, qui portèrent pendant deux ans beaucoup de fleurs, qu'il féconda avec succès par du pollen de quatre espèces distinctes, mais dont pas une fécondée par son propre pollen ne donna une seule graine; ces mêmes plantes, ainsi que d'autres levées de graine, présentèrent des fluctuations bizarres, étant, tantôt momentanément stériles du côté mâle ou femelle, tantôt des deux, ou quelquefois fertiles des deux côtés; deux d'entre elles restèrent fertiles tout l'été.

Il paraît [67] que sur certaines plantes de *Lilium candidum*, il y a des fleurs qui sont plus facilement fécondées par le pollen d'individus distincts, que par le leur propre. Il en est de même pour les variétés de pommes de terre. Tinzmann [68], qui a fait beaucoup d'expériences sur cette plante, dit que le pollen d'une autre variété exerce souvent une influence puissante, et a observé que certaines sortes de pommes de terre, qui, fécondées par leur propre pollen ne portaient point de graines, en produisaient aussitôt qu'elles l'avaient été par un autre pollen. Il ne paraît pas que, dans ce cas, il ait été établi que le pollen, qui avait été inefficace sur le stigmate de la même fleur, fût en lui-même bon.

Dans le genre *Passiflora*, on sait depuis longtemps que plusieurs espèces ne produisent pas de fruits, si on ne les féconde pas par du pollen provenant d'une autre espèce : ainsi, M. Mowbray [69] a trouvé qu'il ne pouvait obtenir du fruit des *P. alata* et *racemosa*, qu'en les fécondant réciproquement chacune par le pollen de l'autre. Des faits analogues ont été signalés en Allemagne et en France [70], et j'ai moi-même reçu deux communications authentiques relatives à une *P. quadrangularis*, qui n'avait

64. *O. C.*, p. 64, 357.
65. Id., p. 357.
66. *Zweite Fortsetzung*, p. 10. — *Dritte*, etc., p. 40.
67. Duvernoy, cité par Gärtner, *Bastarderzeugung*, p. 334.
68. *Gardener's Chronicle*, 1846, p. 183.
69. *Trans. Hort. Soc.*, vol. VII, 1830, p. 95.
70. Prof. Lecoq, *de la Fécondation*, 1845, p. 70. — Gärtner, *O. C.*, p. 64.

jamais produit de fruit par son pollen, mais en donna lorsqu'elle fut fécondée dans un cas par du pollen d'une *P. cœrulea*, et dans un autre par celui d'une *P. edulis*. Toutefois, dans un troisième cas, une *P. quadrangularis* a donné des fruits, quoique artificiellement fécondée par son propre pollen. Un agriculteur expérimenté a récemment remarqué [71] que les fleurs de *P. laurifolia* doivent être fécondées par du pollen de *P. cœrulea*, ou d'une autre espèce commune, leur propre pollen n'exerçant sur elles aucune action fécondante. M. Scott [72] a donné sur ces plantes des détails complets : des plantes de *Passiflora racemosa*, *cœrulea*, et *alata*, ont pendant plusieurs années abondamment fleuri au Jardin Botanique d'Édimbourg, sans produire aucune graine, bien qu'elles eussent été fécondées à maintes reprises par leur propre pollen ; elles en donnèrent aussitôt qu'on se mit à les croiser de diverses manières. Dans le cas de *P. cœrulea*, trois plantes, dont deux du Jardin Botanique, devinrent toutes fertiles, simplement en les fécondant chacune par le pollen de l'autre. Le même résultat fut atteint pour une *P. alata* sur trois. Comme nous avons énuméré tant d'espèces impuissantes par elles-mêmes, constatons que chez la *P. gracilis*, qui est annuelle, les fleurs sont presque aussi fertiles, qu'elles soient fécondées par leur pollen ou par un autre ; ainsi seize fleurs fécondées spontanément par elles-mêmes ont donné des fruits contenant en moyenne 21,3 graines, tandis que pour quatorze autres fleurs croisées, la moyenne a été de 24,1 graines.

J'ai reçu en 1866 de M. Robinson Munro, quelques détails intéressants sur la *P. alata*. Nous en avons déjà mentionné trois comme stériles par elles-mêmes, et M. Munro m'apprend qu'il en a vu plusieurs autres qui étaient dans le même cas. Cette espèce parait cependant produire des fruits, même fécondée par son propre pollen, dans d'autres localités. A Taymouth Castle, il en existe une plante qui avait autrefois été greffée par M. Donaldson sur une espèce distincte, dont le nom est inconnu, et depuis cette opération, elle a toujours produit son fruit en abondance, fécondée par elle-même ; de sorte que ce faible changement dans l'état de la plante, a suffi pour lui rendre sa fécondité ! Quelques plantes venues de la graine de Taymouth Castle se sont trouvées être stériles non-seulement fécondées par leur propre pollen, mais aussi par le pollen des autres, et par celui d'espèces distinctes. Du pollen de ces mêmes plantes n'a pas pu féconder certaines plantes de la même espèce, mais réussit sur une dans le Jardin Botanique d'Edimbourg. Des plantes ayant été levées de la graine de cette union, M. Munro tenta de féconder quelques fleurs par leur propre pollen, mais elles se montrèrent aussi stériles que la plante mère, sauf cependant lorsqu'elles furent fécondées tant par la plante greffée de Taymouth, que par les propres produits de graine de cette dernière. En effet, M. Munro ayant fécondé dix-huit fleurs de la plante mère impuissante par du pollen de ses produits de graine également impuissants à se féconder par eux-mêmes, obtint, à son grand étonnement, dix-huit belles capsules pleines

71. *Gardener's Chronicle*, 1866, p. 108.
72. *Journ. of Proc. of Linn. Soc.*, vol. VIII, 1864, p. 168.

d'excellente graine! Je ne connais dans les plantes aucun cas plus propre que ce dernier à montrer de quelles causes minimes et mystérieuses peuvent dépendre une fécondité complète ou une stérilité absolue.

Les faits que nous venons de donner ont trait à la diminution ou à la disparition complète de la fécondité chez les espèces, lorsqu'elles ont été imprégnées par leur propre pollen, comparée à leur fertilité lorsqu'elles sont au contraire fécondées par du pollen d'individus ou d'espèces distinctes; des faits de même nature ont été observés chez les hybrides.

Herbert[73] raconte qu'ayant eu en même temps en fleur neuf Hippeastrums hybrides, d'origine complexe, et dérivant de plusieurs espèces, il remarqua que toutes les fleurs touchées par du pollen d'un autre croisement, donnèrent de la graine en abondance, tandis que celles qui avaient été fécondées par leur propre pollen n'avaient point produit de graines, ou n'avaient fourni que des capsules réduites, et ne contenant que peu de graines. Il ajoute dans le *Journal d'Horticulture*, que si on féconde une seule fleur par du pollen d'un autre Hippeastrum croisé (quelque compliqué qu'ait été le croisement), on arrête presque certainement la fructification des autres. Dans une lettre de 1839, le Dr Herbert m'apprend qu'il avait déjà essayé ces expériences pendant cinq années consécutives, et qu'il les a répétées depuis avec les mêmes résultats. Il fut alors conduit à tenter des essais analogues sur une espèce pure, l'*Hippeastrum aulicum* qu'il avait récemment importée du Brésil; ce bulbe produisit quatre fleurs, dont trois furent fécondées par leur pollen, et la quatrième par du pollen provenant d'un triple croisement entre les *H. bulbulosum, reginæ* et *vittatum;* il en résulta que les ovaires des trois premières fleurs cessèrent de croître, et périrent au bout de quelques jours, tandis que la capsule fécondée par l'hybride fit de rapides progrès vers sa maturation, et donna une graine excellente, qui germa parfaitement.

Comme confirmation de ces faits, M. M. Mayes[74], qui a fait beaucoup d'expériences de croisements d'*Amaryllis* (Hippeastrum), dit que ni les espèces ni les hybrides ne produisent autant de graine par leur propre pollen que par celui d'une autre plante. M. Bidwell[75], dans la Nouvelle-Galles du Sud, assure que l'*Amaryllis belladona*, fécondée par le pollen de *Brunswigia* (*Amaryllis* de quelques auteurs) *Josephinæ* ou par celui de *B. multiflora*, donne beaucoup plus de graines que lorsque la fécondation a été faite par son propre pollen. M. Beaton féconda quatre fleurs de Cyrtanthus avec leur pollen, et quatre avec celui de *Vallota* (*Amaryllis*) *purpurea;* le septième jour, l'accroissement des premières s'arrêta, et elles ne tardèrent pas à périr, les quatre autres croisées avec le *Vallota* se

73. *Amaryllidaceæ*, 1837, p. 371. — *Journ. of Hort. Soc.*, vol. II, 1837, p. 19.
74. Loudon's, *Gardener's Magaz.*, vol. XI, 1835, p. 260.
75. *Gardener's Chronicle*, 1850, p. 470.

maintinrent[76]. J'ai signalé ici ces derniers cas, qui, comme ceux donnés précédemment sur les Passiflores, Orchidées, etc., etc. concernent des espèces non croisées, parce que les plantes dont il est question appartiennent au même groupe des Amaryllidacées.

Si, dans ses expériences sur les Hippeastrums hybrides, Herbert avait trouvé que le pollen de deux ou trois variétés eût seul été plus actif sur certaines plantes que leur pollen propre, on aurait pu arguer que, par suite de leur origine mixte, elles pouvaient avoir plus que les autres des affinités mutuelles plus fortes; mais cette explication est inadmissible, puisque les essais ont été tentés réciproquement en avant et en arrière sur neuf hybrides différents, et que les croisements ont toujours produit de bons effets dans toutes les directions. J'ajoute un cas analogue et frappant d'essais faits par le Rév. A. Rawson, de Bromley Common, sur des hybrides compliqués de *Gladiolus*. Cet habile horticulteur possédait un grand nombre de variétés françaises, ne différant entre elles que par la couleur et la grosseur des fleurs, et toutes descendant du *Gandavensis*[77], un ancien hybride bien connu, et qu'on dit être provenu du *G. Natalensis* par le pollen du *G. oppositiflorus*. Après des essais répétés, M. Rawson a constaté qu'aucune des variétés ne donnait de graine par son propre pollen, même pris sur des plantes distinctes de la même variété, qui avait été propagée par bulbes; tandis qu'elles donnèrent toutes de la graine après avoir été fécondées par le pollen d'une autre variété. Par exemple, Ophir infécond par son propre pollen, produisit dix belles capsules, fécondé par les pollens de Janire, Brenchleyensis, Vulcain et Linné; le pollen d'Ophir était bon, puisque Linné, fécondé par lui, produisit sept capsules; cette dernière variété fut également stérile par son propre pollen qui était efficace sur Ophir. En 1861, M. Rawson féconda en tout vingt-six fleurs de quatre variétés, par du pollen pris sur d'autres, et chaque fleur donna une capsule de graine; tandis que cinquante-deux fleurs des mêmes plantes, fécondées en même temps par leur propre pollen, demeurèrent stériles. M. Rawson, dans quelques cas, féconda les fleurs alternes, dans d'autres, toutes celles d'un même côté de l'épi par le pollen étranger, les fleurs restantes étant fécondées par elles-mêmes; j'ai vu ces plantes lorsque les capsules étaient presque mûres, et leur disposition curieuse démontrait de la manière la plus péremptoire combien le croisement de ces hybrides leur avait été avantageux.

J'ai appris du Dr E. Bornet, d'Antibes, qui a fait beaucoup de croisements d'espèces de *Cistus*, mais dont les observations sont encore inédites, que quand ces hybrides sont fertiles, on peut dire que, quant aux fonctions, ils sont dioïques; car les fleurs sont toujours stériles lorsque le pistil est fécondé par du pollen de la même fleur, ou de fleurs de la même plante. Mais ils sont souvent féconds, si on emploie le pollen d'un individu

76. *Journ. Hort. Soc.*, vol. V, p. 135. — Les plantes levées de cette graine furent données à la Société d'Horticulture, mais périrent l'hiver suivant.

77. M. D. Beaton, *Journ. Hort. Soc.*, 1861, p. 453. — Lecoq, *de la Fécondation*, 1862, p. 369, dit que cet hybride descend des *G. psittacinus* et *cardinalis*; ce qui est contraire à l'expérience de Herbert, qui a trouvé que la première de ces espèces ne pouvait être croisée.

distinct de la même nature hybride, ou d'un hybride provenant d'un croisement réciproque.

Conclusion. — Les faits précédents, qui montrent que certaines plantes sont stériles par elles-mêmes, bien que leurs deux éléments sexuels soient aptes à la reproduction, lorsqu'on les unit avec des individus distincts de la même ou d'une autre espèce, paraissent d'abord contraires à toute analogie. Les éléments sexuels d'une même fleur, se sont différenciés relativement l'un à l'autre, comme le seraient ceux de deux espèces distinctes.

Pour les espèces qui, vivant dans leurs conditions naturelles, présentent dans leurs organes reproducteurs cette tendance particulière, nous pouvons conclure qu'elle a été acquise naturellement pour les empêcher réellement de se féconder par elles-mêmes. Le cas est analogue à celui des plantes dimorphes ou trimorphes, qui ne peuvent être complétement fécondées que par les plantes appartenant à la forme opposée, et non comme dans les cas précédents, indifféremment par une autre plante. Quelques-unes de ces plantes dimorphes sont tout à fait stériles avec le pollen pris sur la même plante ou la même forme. Il est curieux d'observer la série graduée, partant des plantes qui, fécondées par leur pollen, donnent la quantité voulue de graines, mais qui, semées, donnent des plantes un peu réduites de taille, — passant par d'autres qui ne donnent que peu de graines, — puis par celles qui n'en donnent point, — jusqu'à celles où le stigmate et le pollen exercent l'un sur l'autre une action vénéneuse. Cet état particulier des organes reproducteurs, est évidemment anormal lorsqu'il porte sur des individus seuls, et comme il paraît affecter surtout les plantes exotiques, ou les plantes indigènes cultivées en vases, nous pouvons l'attribuer à quelques changements dans les conditions extérieures, agissant sur les plantes mêmes ou sur leurs parents. La *Passiflora alata* impuissante, qui récupéra sa fécondité après avoir été greffée sur une souche différente, montre qu'un changement insignifiant peut exercer une action puissante sur le système reproducteur. La possibilité qu'une plante, sous l'influence de la culture, devienne impuissante par elle-même, est intéressante en ce qu'elle explique l'existence d'un état

semblable chez les espèces naturelles. Une plante cultivée conservant cet état pendant toute son existence, nous pouvons en conclure qu'il est probablement congénital.

Kölreuter a cependant décrit quelques plantes de *Verbascum* qui, dans la même saison, ont sous ce rapport présenté quelques différences. Comme, dans tous les cas normaux et dans la plupart de ceux qui ne le sont pas, deux plantes, par elles-mêmes impuissantes, peuvent se féconder réciproquement, nous pouvons en inférer qu'une très-légère différence dans la nature de leurs éléments sexuels suffit pour déterminer leur fertilité; mais dans d'autres cas, comme ceux des Passiflores et des Glayeuls hybrides, il semble qu'une différence plus grande soit alors nécessaire, car chez ces plantes, la fécondité n'a lieu que par l'union d'espèces différentes, ou d'hybrides de parenté distincte. Tous ces faits tendent vers la même conclusion générale, qu'il résulte toujours des avantages du croisement d'individus qui, soit d'une manière innée, soit par suite des conditions diverses auxquelles ils ont été exposés, présentent quelques différences dans leur constitution sexuelle.

Les animaux exotiques enfermés dans les ménageries sont quelquefois dans le même état que les plantes impuissantes dont nous avons parlé; car, comme nous le verrons bientôt, quelques singes, les grands carnassiers, les oies, les faisans, se croisent ainsi et même plus volontiers que les individus de la même espèce. Nous aurons aussi à constater des cas d'incompatibilité sexuelle entre certains animaux domestiques mâles et femelles, qui sont cependant féconds lorsqu'on les apparie avec d'autres individus de la même espèce.

Nous avons montré, au commencement de ce chapitre, que le croisement de formes distinctes, plus ou moins voisines, donne aux produits qui en résultent un accroissement de taille et de vigueur constitutionnelle, et sauf le croisement d'espèces, augmente aussi leur fécondité. C'est ce qu'établissent les témoignages unanimes des éleveurs, ainsi que la plus grande valeur qu'ont les produits croisés au point de vue de la consommation immédiate. Les résultats avantageux du croisement ont également, dans plusieurs cas d'animaux et de plantes, été mis en évidence par des pesées et des mesures. Bien que les animaux de pur sang doivent être évidemment altérés par le croise-

ment, en ce qui concerne leurs qualités caractéristiques, il ne paraît pas y avoir d'exception à la règle que les croisements sont avantageux, même lorsqu'ils n'ont pas été précédés d'une reproduction consanguine. La règle s'applique à tous les animaux, même au bétail et aux moutons, qui peuvent le mieux et le plus longtemps résister à une reproduction consanguine entre les parents les plus rapprochés. Elle s'applique aussi aux individus de la même sous-variété, mais appartenant à des lignées différentes, aux variétés ou races, aux sous-espèces, et aux espèces distinctes.

Dans ce dernier cas, il est vrai que, pendant qu'à peu d'exceptions près on gagne de la taille, de la précocité, de la vigueur et de la résistance, on perd, à un degré plus ou moins marqué, en fertilité ; mais le gain ne peut être exclusivement attribué au principe de compensation, car il n'y a pas de rapport exact entre le degré de stérilité et l'accroissement de taille et de vigueur du produit hybride. On a même clairement démontré que les métis qui sont entièrement féconds, peuvent présenter ces mêmes avantages au même degré que ceux qui sont stériles.

La détérioration causée par la reproduction consanguine trop prolongée étant très-graduelle, les effets nuisibles qui peuvent en résulter sont moins appréciables que les effets avantageux qui suivent le croisement. Néanmoins, l'opinion générale de tous ceux qui ont le plus d'expérience sur le sujet est qu'il en résulte inévitablement, plus tôt ou plus tard, suivant les animaux, et surtout chez ceux qui se propagent avec rapidité, des inconvénients. Une idée fausse peut bien se répandre comme une superstition, mais il est cependant difficile d'admettre que tant d'observateurs habiles et sagaces aient pu se tromper ainsi aux dépens de leur temps et de leur peine. On peut quelquefois apparier un animal mâle avec sa fille, sa petite-fille, et ainsi de suite pendant sept générations, sans aucun résultat manifestement mauvais; mais on n'a jamais essayé de pousser aussi loin les unions entre frères et sœurs, qu'on regarde comme la forme la plus rapprochée de la consanguinité. On a tout lieu de croire qu'en conservant les membres d'une même famille, par groupes distincts, maintenus dans des conditions extérieures un peu différentes, et

qu'en croisant de temps en temps les membres de ces diverses familles, on peut atténuer considérablement ou même éviter les inconvénients de ce mode de reproduction. On peut perdre quelque peu de la vigueur constitutionnelle, de la taille et de la fécondité, mais il n'en résulte pas de détérioration nécessaire dans la forme générale du corps ou dans les autres qualités. Nous savons qu'on a créé, par croisements consanguins longtemps continués, des porcs de premier ordre, quoique devenus peu féconds lorsqu'on les appariait avec des animaux étant avec eux en relations de consanguinité très-rapprochées. Cette perte de la fécondité, lorsqu'elle a lieu, n'est jamais absolue, mais ne se manifeste que pour les animaux du même sang; elle est donc, jusqu'à un certain point, analogue à celle que nous observons chez les plantes impuissantes à se féconder par elles-mêmes, mais qui sont complétement fertiles par le pollen de toute autre plante de la même espèce. L'infécondité de cette nature toute particulière, étant un des résultats d'une longue série d'unions consanguines, montre que ce mode de reproduction n'agit pas seulement en combinant et en augmentant les diverses tendances morbides qui peuvent être communes aux deux parents; car les animaux présentant de pareilles tendances peuvent généralement, s'ils ne sont pas eux-mêmes effectivement malades, propager leur espèce. Bien que les descendants provenant de l'union de parents très-rapprochés par le sang ne soient pas nécessairement détériorés dans leur conformation, quelques auteurs croient cependant qu'ils sont très-sujets aux déformations[78]; ce qui n'a rien d'improbable, puisque tout ce qui amoindrit la puissance vitale, agit de cette manière. On a signalé des exemples de ce genre chez les porcs, les chiens limiers, et quelques autres animaux.

Finalement, prenant en considération les divers faits qui montrent que le croisement a des effets manifestement avantageux, et que la reproduction consanguine exagérée paraît, au contraire, avoir des effets nuisibles, et voyant que, dans le

78. C'est la conclusion du prof. Devay, *du Danger des mariages consanguins*, 1862, p. 97. — Virchow, *Deutsche Jahrbücher*, 1863, p. 354, cite quelques faits relatifs à une forme particulière de cécité, et dont la moitié des cas observés s'étaient déclarés dans les enfants de proches parents.

monde organisé, tout semble concourir à rendre possible l'union éventuelle d'individus distincts ; il en résulte, en somme, à défaut d'une démonstration directe, une grande probabilité en faveur de l'existence d'une grande loi naturelle : que le croisement d'animaux et de plantes qui ne sont pas en relations de parenté trop rapprochées est avantageux et même nécessaire, et que la reproduction consanguine, prolongée pendant un trop grand nombre de générations, peut par contre avoir les conséquences les plus nuisibles.

CHAPITRE XVIII.

AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES CHANGEMENTS DANS LES CONDITIONS EXTÉRIEURE DIVERSES CAUSES DE LA STÉRILITÉ.

Avantages résultant de légers changements dans les conditions extérieures. — Leur effet sur la stérilité chez les animaux dans leur pays natal et dans les ménageries. — Mammifères, Oiseaux et Insectes. — Perte des caractères sexuels secondaires et des instincts. — Causes de stérilité. — Effets des changements de conditions sur la fécondité des animaux domestiques. — Incompatibilité sexuelle de certains individus. — Stérilité chez les plantes, résultant de changements dans les conditions. — Contabescence des anthères. — Les monstruosités considérées comme cause de la stérilité. — Fleurs doubles. — Fruits sans graines. — Stérilité causée par l'excessif développement des organes de la végétation. — Par une propagation prolongée au moyen de bourgeons. — La stérilité naissante comme cause première des fleurs doubles et des fruits sans graines.

Sur les avantages résultant de légers changements dans les conditions extérieures. — En cherchant parmi les faits connus ceux qui pourraient jeter quelque jour sur notre conclusion du chapitre précédent, à savoir que les croisements sont utiles, et que c'est une loi naturelle que les êtres organisés doivent occasionnellement se croiser, il me parut probable que les bons effets qui résultent de légers changements dans les conditions extérieures pourraient peut-être, en raison de l'analogie du phénomène, atteindre mon but. Il n'est pas deux individus, encore moins deux variétés, qui soient absolument identiques par leur structure et leur constitution; et lorsque le germe de l'un est fécondé par l'élément mâle de l'autre, nous pouvons admettre qu'il se passe alors quelque chose d'analogue à ce qui a lieu lors de l'exposition d'un individu à des conditions légèrement modifiées. Tout le monde connaît l'influence remarquable qu'exerce, sur les convalescents, un changement de résidence, et aucun médecin ne met en doute la réalité du fait. Les petits fermiers qui n'ont que peu de terres sont convaincus des bons effets qui résultent pour leur bétail d'un changement de pâturage. Pour les plantes, il est bien

démontré qu'on retire de grands avantages à échanger les graines, tubercules, bulbes et boutures, et à les transporter d'un emplacement ou d'un sol à d'autres aussi différents que possible.

L'opinion que le changement de lieu est favorable aux plantes, fondée ou non, a été soutenue depuis Columelle, qui écrivait peu après l'ère chrétienne, jusqu'à nos jours [1]. Bradley, observateur sagace, écrivait, en 1724 [2] : « Lorsque nous possédons une fois une bonne sorte de graines, nous devrions la remettre entre deux ou trois mains, où les situations et les sols soient aussi différents que possible ; et chaque année les échanger de nouveau; de cette manière la qualité de la graine pourra se maintenir plusieurs années. Bien des fermiers ont, faute de ce soin, manqué leurs récoltes et fait de grandes pertes. » Un auteur moderne [3] dit que rien n'est mieux constaté en agriculture que le fait que la croissance continue d'une variété dans le même district la rend susceptible de détérioration, en qualité comme en quantité! Un autre rapporte qu'ayant semé ensemble, et dans le même champ, deux sortes de froment, dont les graines étaient le produit d'une même souche primitive, mais dont l'une avait été recueillie dans le même pays, l'autre dans une localité éloignée, il y eut, en faveur de la récolte provenant de cette dernière graine, une différence considérable. Une personne de Surrey qui a longtemps produit du froment pour graine, et a toujours obtenu sur les marchés des prix plus élevés que d'autres, m'a assuré qu'il avait reconnu la nécessité de changer continuellement ses graines, et que, dans ce but, il avait dû établir deux fermes très-différentes par la situation et la nature de leur sol.

Partout l'usage d'échanger les tubercules de pommes de terre est répandu. Les grands cultivateurs de cette plante dans le Lancashire, se procuraient autrefois des tubercules en Écosse, mais ils ont reconnu depuis que l'échange avec les pays tourbeux et *vice versâ* suffisait généralement. En France, la récolte de pommes de terre des Vosges s'était, dans l'espace d'une soixantaine d'années, réduite dans le rapport de 120-150 boisseaux à 30-40 ; et le fameux Oberlin attribue les bons résultats qu'il avait obtenus, en grande partie au fait qu'il avait changé les plantes [4].

Un agriculteur pratique [5], M. Robson, assure positivement avoir été témoin des avantages incontestables qu'il y a à faire venir des bulbes d'oignons, des pommes de terre, et diverses graines de la même variété,

1. Pour l'Allemagne, Metzger, *Getreidearten*, 1843, p. 63. — Pour la France, Loiseleur Deslongchamps, *Consid. sur les Céréales*, 1843, p. 200, donne de nombreuses références sur ce point. — Pour le midi de la France, Godron, *Florula Juvenalis*, 1854, p. 28.

2. *General Treatise of Husbandry*, vol. III, p. 58.

3. *Gardener's Chronicle* et *Agricult. Gazette*, 1858, p. 217, et 1850, p. 702. — Rev. D. Walker, *Prize Essay of Highland Agric. Soc.*, vol. II, p. 200. — Marshall, *Minutes of Agriculture*, Nov. 1775.

4. Oberlin's *Memoirs* (trad. angl.), p. 73. — Marshall, *Review of Reports*, 1808, p. 295.

5. *Cottage Gardener*, 1856, p. 186. — *Journal of Horticulture*, Fév. 18, 1866, p. 21. — — Pour les remarques sur les greffes de M. Abbey, voir *id.*, Juillet 18, 1865, p. 44.

de différents sols et de diverses parties de l'Angleterre. Il ajoute que pour les plantes qu'on propage de boutures, comme les Pelargoniums, et surtout les Dahlias, il y a grand avantage à se procurer des plantes de la même variété, mais qui aient été cultivées ailleurs; ou, si la place dont on dispose le permet, à prendre ses boutures dans une espèce de sol pour les planter dans un autre, afin de leur fournir le changement qui est si nécessaire à leur prospérité, changement auquel le cultivateur est toujours forcé d'avoir recours, qu'il y soit préparé ou non. Un autre jardinier, M. Fish, a fait des observations semblables, et a remarqué que des boutures d'une même variété de Calcéolaire qu'il tenait d'un voisin, se montrèrent beaucoup plus vigoureuses que les siennes, quoique traitées de la même manière; fait qu'il attribue à ce que ses plantes s'étaient en quelque sorte usées et fatiguées de leur gîte. Quelque chose d'analogue paraît se présenter dans les greffes d'arbres fruitiers; car, selon M. Abbey, les greffes prennent généralement mieux et plus facilement sur une variété ou même une espèce distincte ou sur une souche antérieurement greffée, que sur des souches levées de graine de la variété qu'on veut enter, ce qui ne peut s'expliquer entièrement par la meilleure adaptation des souches au sol et au climat de l'endroit. Il faut toutefois ajouter que, bien que les greffes faites sur des variétés très-différentes paraissent d'abord prendre et croître plus vigoureusement que celles greffées sur des sujets plus voisins, elles deviennent souvent maladives par la suite.

J'ai étudié les expériences soignées et laborieuses de M. Tessier [6], faites en vue de réfuter l'opinion commune, qu'un changement de graines soit avantageux, et il prouve certainement qu'on peut, avec des soins, cultiver une même graine dans la même ferme (il n'indique pas si c'est sur le même sol), pendant dix ans consécutifs sans perte. Un autre observateur, le col. Le Couteur [7], est arrivé à la même conclusion, mais il ajoute expressément que, « si l'on emploie la même graine, celle qui a crû sur un terrain à fumure mixte devient propre à un terrain chaulé, celle-ci donne de la graine pour un terrain amendé avec des cendres, puis pour une fumure mixte, et ainsi de suite. » Mais ceci n'est autre chose qu'un échange systématique de graines, faites dans les limites de la même ferme.

En somme, l'opinion partagée par un grand nombre d'agriculteurs habiles, que l'échange des graines a de bons résultats, paraît être assez bien fondée. Vu la petitesse de la plupart des graines, on ne peut guère croire que les avantages du changement de sol puissent résulter de ce qu'elles trouvent dans l'un un élément chimique qui manque dans un autre. Comme, une fois germées, les graines se fixent naturellement à

6. *Mém de l'Acad. des Sciences*, 1790, p. 209.
7. *On Varieties of Wheat*, p. 52.

leur place, on doit s'attendre à ce que les bons effets du changement se manifestent plus nettement que chez les animaux, qui errent continuellement ; et c'est bien ce qui paraît avoir lieu. La vie, consistant en un jeu incessant des forces les plus complexes, il semblerait que leur action dût être en quelque sorte stimulée par les légers changements qui peuvent survenir dans les circonstances auxquelles chaque organisme est exposé. Toutes les forces, dans la nature, comme, le remarque M. Herbert Spencer[8], tendent vers un équilibre, tendance qui, pour la vie de chaque être, doit nécessairement être combattue. Les faits et opinions qui précèdent peuvent probablement jeter quelque jour, d'une part sur les effets utiles du croisement des races, dont les germes ainsi légèrement modifiés subissent l'action de forces nouvelles, et d'autre part, sur les effets nuisibles de la reproduction consanguine, prolongée pendant un grand nombre de générations, dans lesquelles le germe se trouve toujours soumis à l'action d'un élément mâle ayant presque identiquement la même constitution.

Stérilité résultant de changements dans les conditions extérieures. — Je vais maintenant essayer de montrer que les animaux et les plantes, enlevés à leurs conditions naturelles, deviennent plus ou moins inféconds ou complétement stériles, et que cela peut résulter même de changements peu considérables. Cette conclusion n'est pas nécessairement opposée à celle à laquelle nous venons d'arriver, à savoir que des changements moins importants d'une autre nature sont avantageux pour les êtres organisés. Le sujet a de l'importance, à cause de son intime connexité avec les causes de la variabilité. Il a peut-être aussi quelque rapport indirect avec la stérilité qui résulte des croisements entre espèces ; car, si, d'une part, de légères modifications dans les conditions extérieures sont favorables aux animaux et aux plantes, et que le croisement des variétés augmente la taille, la vigueur et la fécondité de

8. M. Spencer a discuté très-complétement et habilement l'ensemble du sujet dans *Principles of Biology*, 1864, vol. II, chap. X. — Dans la 1re édition de mon *Origine des Espèces*, 1859, p. 267, j'ai parlé des bons effets résultant de légers changements dans les conditions extérieures et du croisement, et des effets nuisibles produits par de grands changements de conditions et par le croisement de formes trop différentes, comme deux séries de faits unis par un lien commun, mais inconnu, qui est en connexion intime avec le principe de la vie.

leurs produits ; certains autres changements dans les conditions extérieures, d'autre part, entraînent la stérilité ; or, comme cette conséquence résulte aussi du croisement entre des formes très-modifiées, ou espèces, nous avons là une série double et parallèle de faits, qui sont très-probablement intimement liés les uns aux autres.

Beaucoup d'animaux, bien qu'entièrement apprivoisés, refusent, comme on le sait, de se reproduire en captivité. Aussi, I. Geoffroy Saint-Hilaire[9] a-t-il tracé une forte ligne de démarcation entre les animaux apprivoisés qui ne se reproduisent pas en captivité, et les animaux vraiment domestiqués, qui se reproduisent facilement — même plus facilement que dans l'état de nature, comme nous l'avons vu au quinzième chapitre. Il est possible et généralement aisé, d'apprivoiser la plupart des animaux, mais l'expérience a prouvé qu'il est très-difficile de les amener à reproduire régulièrement, si même on y arrive. Je discuterai ce point avec quelques détails, mais en me bornant à l'exposé des cas qui me paraissent les plus probants. J'ai puisé mes matériaux dans des notices dispersées dans plusieurs ouvrages, et surtout dans un rapport dressé par les soins obligeants des membres de la Société Zoologique de Londres, et qui a une valeur toute particulière, attendu qu'il donne, pour un espace de neuf ans, de 1838 à 1846, tous les cas d'animaux qui se sont accouplés sans donner de produits, ainsi que ceux chez lesquels on n'a jamais observé d'accouplement. J'ai complété et corrigé ce rapport manuscrit, à l'aide des rapports annuels publiés depuis. Le magnifique ouvrage du Dr Gray, intitulé: *Gleanings from the Menageries of Knowsley Hall*, contient beaucoup de faits sur la reproduction des animaux. J'ai pris également des informations auprès du gardien des oiseaux de l'ancien Jardin Zoologique de Surrey. Je dois prévenir qu'un léger changement dans le mode de traitement des animaux, peut amener une grande différence dans leur fécondité, et il est possible que, pour cette raison, les résultats observés dans différentes ménageries puissent différer. Quelques animaux, dans nos Jardins Zoologiques, sont devenus plus productifs depuis 1846. Il résulte aussi de la description du

9. *Essais de Zoologie générale*, 1841, p. 256.

Jardin des Plantes[10], de F. Cuvier, que les animaux s'y reproduisaient autrefois beaucoup moins facilement qu'en Angleterre; ainsi, dans la famille des canards, qui est très-prolifique, une seule espèce avait jusqu'alors produit des petits.

Les cas les plus remarquables sont ceux d'animaux conservés dans leur pays natal, et qui, quoique bien apprivoisés, en parfaite santé, et même jouissant d'une certaine liberté, sont absolument incapables de reproduire. Rengger[11], qui a particulièrement étudié cette question au Paraguay, signale six mammifères qui sont dans ce cas, et deux ou trois autres qui ne reproduisent que très-rarement. M. Bates, dans son ouvrage sur les Amazones, parle de cas semblables[12], et remarque que le fait de mammifères et d'oiseaux indigènes tout à fait apprivoisés, ne se reproduisant pas chez les Indiens, ne peut pas s'expliquer entièrement par leur indifférence ou leur négligence, car le dindon et les volailles ont été adoptés et sont élevés par plusieurs tribus éloignées. Dans presque toutes les parties du monde, — ainsi dans plusieurs des îles polynésiennes et dans l'intérieur de l'Afrique, — les naturels aiment beaucoup à apprivoiser les mammifères et les oiseaux indigènes, mais il est rare qu'ils réussissent à les faire reproduire.

Le cas le plus connu d'un animal ne reproduisant pas en captivité, est celui de l'éléphant. On garde ces animaux en grand nombre dans les Indes, ils arrivent à un grand âge, et sont assez vigoureux pour pouvoir exécuter les travaux les plus pénibles; cependant, à une ou deux exceptions près, on n'a pas connaissance qu'ils se soient jamais accouplés, bien que, tant le mâle que la femelle, ils entrent périodiquement en rut. Si toutefois nous allons un peu à l'est d'Ava, nous apprenons par M. Crawfurd[13], que, dans l'état domestique, ou plutôt semi-domestique, où on tient les femelles, elles reproduisent parfaitement bien; et M. Crawfurd croit qu'il faut attribuer cette différence uniquement au fait qu'on laisse les femelles errer dans les forêts avec quelque liberté. Le rhinocéros captif paraît, d'après l'évêque Heber[14], se reproduire dans l'Inde plus facilement que l'éléphant. Quatre espèces sauvages du genre *Equus* se sont reproduites en Europe, bien que s'y trouvant exposées à de grands changements dans leurs habitudes naturelles; mais on a généralement croisé les espèces entre elles. La plupart des membres de la famille des porcs reproduisent bien dans nos ménageries : même le *Potamochœrus penicillatus*, des plaines suffoquantes de l'Afrique occidentale, a reproduit deux fois au Jardin Zoologique. Il en a été de même du Pécari (*Dicotyles torquatus*); mais une autre espèce, le *D. labiatus*, quoique apprivoisée et presque semi-domes-

10. *Du Rut, Annales du Muséum*, 1807, t. IX, p. 120.
11. *Saügethiere von Paraguay*, 1830, p. 49, 106, 118, 124, 201, 208, 249, 265, 327.
12. *The Naturalist on the Amazons*, 1863, vol. I, p. 99, 193. — Vol. II, p. 113.
13. *Embassy to the Court of Ava*, vol. I, p. 534.
14. *Journal*, vol. I, p. 213.

tiquée, reproduit si rarement dans son pays natal du Paraguay, que, d'après Rengger [15], le fait aurait besoin d'être confirmé. M. Bates remarque que le tapir ne se reproduit jamais, quoique souvent apprivoisé par les Indiens dans les Amazones. Les Ruminants se reproduisent facilement en Angleterre, bien que provenant des climats les plus différents, comme le montrent les Rapports annuels du Jardin Zoologique, et les observations faites dans la ménagerie de lord Derby.

Les Carnivores, à l'exception des plantigrades, reproduisent généralement presque aussi volontiers que les ruminants, mais présentent quelquefois des exceptions capricieuses. Plusieurs espèces de Félides se sont reproduites dans diverses ménageries, bien qu'importées de climats divers et étroitement enfermées. M. Bartlett, le surintendant actuel du Jardin Zoologique [16], remarque que, de toutes les espèces du genre, c'est le lion qui paraît reproduire le plus fréquemment et donne le plus de petits par portée. Le tigre n'a reproduit que, rarement, mais on a plusieurs cas authentiques de tigres femelles ayant produit avec le lion. Si étrange que le fait puisse paraître, il est constant qu'en captivité, beaucoup d'animaux s'unissent avec des espèces distinctes, et produisent avec elles des hybrides, tout aussi et même plus facilement qu'avec leur propre espèce. D'après des renseignements du Dr Falconer et d'autres, il paraît que le tigre captif dans l'Inde ne reproduit pas, quoiqu'il s'accouple. Le guépard, (*Felis jubata*) n'a jamais reproduit en Angleterre, mais bien à Francfort; il ne reproduit pas non plus dans l'Inde, où on le garde en grand nombre pour la chasse; mais comme il n'y a que les individus qui aient déjà chassé pour leur propre compte, et à l'état de nature, qui puissent être utilisés, et qui vaillent la peine d'être dressés [17], on n'a jamais cherché à les faire reproduire en captivité. D'après Rengger, il y a au Paraguay deux espèces de chats sauvages, qui, quoique apprivoisés, ne reproduisent jamais. Bien que beaucoup de Félides s'unissent facilement au Jardin Zoologique, la conception ne suit pas toujours l'accouplement : dans le rapport des neuf ans, plusieurs espèces sont signalées comme s'étant accouplées soixante-treize fois, et il est probable que d'autres unions ont dû passer inaperçues, et n'ont cependant produit que quinze naissances. Au Jardin Zoologique, les Carnivores étaient autrefois moins exposés à l'air et au froid qu'actuellement; et, à ce que m'a assuré l'ancien directeur, M. Miller, ce changement a beaucoup augmenté leur fécondité. M. Bartlett, juge des plus compétents, constate à ce sujet qu'il est remarquable que, dans les ménageries ambulantes, les lions produisent beaucoup plus facilement qu'au Jardin Zoologique; il est possible que l'excitation constante produite par le mouvement ou par le changement d'air puisse avoir quelque influence sur la reproduction.

Un grand nombre d'animaux du groupe des chiens se reproduisent facilement en captivité. Le Dhole est un des animaux qu'on peut le moins

15. *Saügetiere*, p. 327.
16. *On the Breeding of the larger Felidæ. Proc. Zool. Soc.*, 1861, p. 140.
17. Sleeman's, *Rambles in India*, vol. II, p. 10.

apprivoiser dans l'Inde, et cependant une paire appartenant au Dr Falconer a donné des petits. Les renards, d'autre part, ne produisent que rarement, je n'ai même jamais entendu dire que cela soit arrivé au renard européen; le renard argenté de l'Amérique du Nord (*Canis argentatus*), a toutefois reproduit plusieurs fois au Jardin Zoologique; il en a été de même pour la loutre. Chacun sait combien le furet à demi domestique reproduit facilement, quoique enfermé dans de petites cages, mais d'autres espèces de Viverra et le Paradoxurus refusent absolument de reproduire au Jardin Zoologique. La Genette y a produit, ainsi qu'au Jardin des Plantes, elle a même donné des hybrides. L'*Herpestes fasciatus* a été dans le même cas, mais on m'a assuré autrefois que cela n'était jamais arrivé au *H. griseus*, qu'on conservait en assez grand nombre au Jardin.

Les carnivores plantigrades reproduisent en captivité moins facilement que les autres membres du groupe, sans qu'on puisse en assigner la raison. Dans le Rapport des neuf ans, il est dit qu'on avait observé l'accouplement fréquent des ours au Jardin Zoologique, mais qu'avant 1848, les conceptions avaient été rares. Dans les Rapports postérieurs à cette date, trois espèces ont produit des petits (hybrides dans un cas) et, chose étonnante, l'ours blanc était du nombre. Le blaireau (*Meles taxus*) a reproduit plusieurs fois au Jardin Zoologique, mais c'est à ma connaissance le seul exemple en Angleterre, et le fait doit être fort rare, car un cas arrivé en Allemagne a été jugé digne d'une mention spéciale [18]. Le Nasua indigène du Paraguay, quoique conservé pendant bien des années par paires et apprivoisé, n'a, d'après M. Rengger, jamais reproduit, et, selon M. Bates, ni cet animal, ni le Cercoleptes ne produisent dans la région des Amazones. Deux autres genres de plantigrades, les Procyon et Gulo, n'ont jamais reproduit au Paraguay, où on les garde souvent à l'état apprivoisé. On a vu, au Jardin Zoologique, des espèces de Nasua et Procyon s'accoupler, mais sans résultat.

Les lapins domestiques, les cochons d'Inde et les souris blanches, se montrant si prolifiques en captivité sous divers climats, on aurait pu s'attendre à trouver chez d'autres membres de la famille des Rongeurs une égale aptitude à se reproduire dans les mêmes conditions, mais cela n'est pas le cas. Il faut noter, comme montrant que l'aptitude à la reproduction accompagne les affinités de conformation, le fait qu'un rongeur indigène du Paraguay, le *Cavia aperea*, qui s'y reproduit facilement et a donné grand nombre de générations successives, ressemble tellement au cochon d'Inde, qu'on l'a à tort regardé comme la souche primitive de ce dernier [19]. Quelques rongeurs se sont accouplés au Jardin Zoologique de Londres, mais n'ont point produit de petits; d'autres ne se sont jamais accouplés; un petit nombre, comme le porc-épic, le rat de Barbarie, le lemming, le chinchilla, et l'agouti (*Dasyprocta aguti*), ont plusieurs fois reproduit. Ce dernier animal a aussi produit au Paraguay, mais les petits furent mort-nés et difformes; dans les Amazones, selon M. Bates, il ne reproduit jamais,

18. Wiegmann's, *Archiv für Naturgesch.*, 1837, p. 162.
19. Rengger, *Säugethiere*, etc., p. 276. — Pour l'origine du cochon d'Inde, I. Geoffroy Saint-Hilaire, *Hist. nat. générale*.

quoique souvent apprivoisé dans les maisons. Le Paca (*Cœlogenys paca*) est dans le même cas. Le lièvre commun n'a, à ce que je crois, jamais reproduit en Europe à l'état de captivité [20], bien que, d'après une assertion récente, il se soit croisé avec le lapin. Le loir n'a jamais reproduit non plus en captivité. Les écureuils offrent un cas plus curieux : à une seule exception près, aucune espèce n'a produit de petits au Jardin zoologique, où on a cependant mis ensemble pendant plusieurs années quatorze individus de *Sciurus palmarum*. Le *S. cinerea* s'accouple, mais ne produit pas de petits ; cette espèce ne s'est pas non plus reproduite dans son pays natal, l'Amérique du Nord, où on l'apprivoise facilement [21]. La ménagerie de lord Derby contenait un grand nombre d'écureuils de plusieurs espèces, et son surveillant, M. Thompson, m'a dit qu'aucun d'eux n'avait jamais reproduit là ni ailleurs. Je n'ai jamais entendu parler d'aucun cas de l'écureuil anglais ayant reproduit en captivité. Mais au Jardin Zoologique l'écureuil volant *Sciuropterus volucella*, a plusieurs fois fait des petits ; de même près de Birmingham, mais la femelle n'a jamais dépassé le chiffre de deux par portée, tandis qu'en Amérique elle en fait de trois à six [22].

Le Rapport des neuf ans du Jardin Zoologique constate de fréquentes unions chez les singes, mais cependant, dans cette période, sur un nombre considérable de ces animaux, il n'y a eu que sept naissances. Je ne connais comme reproduisant en Europe qu'un singe américain, le Ouistiti [23]. D'après Flourens, un Macaque a reproduit à Paris, et plusieurs espèces du même genre en ont fait autant à Londres, surtout le *Macacus rhesus*, qui, partout, fait preuve d'une aptitude toute spéciale à reproduire en captivité. On a, soit à Paris, soit à Londres, obtenu des hybrides dans ce genre. Le *Cynocephalus hamadryas* [24] et un Cercopithèque ont reproduit au Jardin Zoologique, et cette dernière espèce aussi chez le duc de Northumberland. Plusieurs lémuriens ont produit des hybrides au Jardin Zoologique. Il est à remarquer que les singes reproduisent très-rarement en captivité, dans leur pays natal ; ainsi le Say (*Cebus Azaræ*) est fréquemment apprivoisé au Paraguay, mais Rengger [25] dit qu'il ne reproduit que rarement, car il n'a pu en voir que deux femelles qui aient eu des petits. La même observation a été faite au sujet des singes que les indigènes apprivoisent souvent au Brésil [26]. Aux Amazones, on garde en grand nombre ces animaux à l'état apprivoisé ; M. Bates en a compté jusqu'à treize espèces dans les rues de Para, mais ils ne produisent jamais en captivité [27].

20. Bien que l'existence du *Léporide* décrit par le Dr Broca (*Journal de Physiol.*, t. II, p. 370) soit actuellement niée, le Dr Pigeaux, *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, vol. XX, 1867, p. 75, affirme que le lièvre et le lapin ont produit des hybrides.

21. *Quadrupeds of North America*, par Audubon et Bachman, 1846, p. 268.

22. Loudon's, *Mag. of Nat. Hist.*, vol. IX, 1836, p. 571. — Audubon et Bachman, *Quadrupeds of North America*, p. 221.

23. Flourens, *de l'Instinct*, etc., 1845, p. 88.

24. *Annual Reports Zoolog. Soc.*, 1855, 1858, 1863, 1864. — *Times*, 10 Août 1847. Flourens, *de l'Instinct*, p. 85.

25. *Säugethiere*, etc., p. 34, 49.

26. Article *Brazil*, *Penny Cyclop.*, p. 383.

27. *The Naturalist on the River Amazon*, vol. I, p. 99.

OISEAUX.

L'action des changements de conditions sur la fertilité est encore plus apparente chez les oiseaux, parce qu'on les élève en grande quantité, et qu'ils se reproduisent beaucoup plus rapidement. Nous avons vu que les animaux carnassiers étaient plus fertiles en captivité que la plupart des autres mammifères; c'est le contraire chez les oiseaux carnivores. On a employé [28] en Europe pour les usages de la fauconnerie, dix-huit espèces d'oiseaux de proie et plusieurs autres en Perse et dans l'Inde [29]; elles ont été conservées dans leur pays natal dans les meilleures conditions, ont servi pour la chasse pendant six, huit ou neuf ans [30], et cependant on ne connaît pas chez elles un seul cas de reproduction. Il n'est pas douteux que s'il eût été possible de les propager on ne l'eût fait, car on importait ces oiseaux d'Islande, de Norwége et de Suède, où on les prenait à grands frais pendant qu'ils étaient jeunes. On n'a aucun cas d'accouplement au Jardin des plantes [31]. Aucun faucon, vautour ou hibou n'a jamais produit d'œufs fertiles au Jardin Zoologique ni à celui de Surrey; dans le premier endroit et dans une seule circonstance, cela est arrivé à un condor et un milan (*Milvus niger*). On y a cependant observé l'accouplement chez les *Aquila fusca*, *Haliætus leucocephalus*, *Falco tinnunculus*, *F. subbuteo* et *Buteo vulgaris*. M. Morris [32] signale comme un fait unique un cas de reproduction chez un *Falco tinnunculus* gardé en volière. Le Hibou dont on a constaté l'accouplement au Jardin Zoologique de Londres était un grand-duc (*Bubo maximus*), qui paraît d'ailleurs avoir des dispositions à reproduire en captivité, car une paire conservée au château d'Arundel, dans des conditions plus voisines de l'état de nature que ne le sont d'ordinaire les animaux privés de leur liberté [33], éleva effectivement ses petits. M. Gurney cite un autre cas analogue relatif au même oiseau, et un second d'une autre espèce de hibou, *Strix passerina*, comme ayant reproduit en captivité [34].

On a apprivoisé et conservé pendant longtemps dans leur pays natal un grand nombre d'oiseaux granivores plus petits, et cependant la plus haute autorité [35], en matière d'oiseaux de volière, constate que leur propagation est extrêmement difficile. Le canari fournit la preuve qu'il n'y a aucune difficulté inhérente à ce que les petits oiseaux puissent se reproduire en captivité, et d'après Audubon [36], le *Fringilla ciris* de l'Amérique du Nord se propage aussi bien que le canari. Pour beaucoup de ces petits oiseaux qu'on a conservés en captivité, le fait le plus remarquable est que,

28. *Encyc. of Rural Sports*, p. 691.
29. D'après Sir A. Burnes (*Caboul*, etc., p. 51), on utilise dans le Scindé, pour la fauconnerie, huit espèces.
30. Loudon's, *Mag. of Nat. Hist.*, vol. VI, 1833, p. 110.
31. F. Cuvier, *Ann. du Muséum*, t. IX, p. 128.
32. *The Zoologist*, vol. VII-VIII, 1849-50, p. 2648.
33. Knox, *Ornithological Rambles in Sussex*, p. 91.
34. *The Zoologist*, vol. VII-VIII, 1849-50, p. 2566. — Vol. IX-X, 1851-52, p. 3207.
35. Bechstein, *Naturg. der Stubenvögel*, 1840, p. 20.
36. *Ornithological Biography*, vol. V, p. 517.

bien qu'on puisse nommer plus d'une douzaine d'espèces qui ont donné des hybrides avec le canari, il n'y en a aucune, le *Fringilla spinus* excepté, qui se soit reproduite par elle-même. Le bouvreuil (*Loxia pyrrhula*) a même, quoique appartenant à un genre distinct, reproduit avec le canari aussi souvent qu'avec sa propre forme [37]. J'ai entendu parler d'alouettes (*Alauda arvensis*), qui, conservées en cage pendant sept ans, n'ont jamais fait de petits; ce que m'a confirmé un grand éleveur de petits oiseaux; on possède cependant un cas de reproduction observé chez cette espèce [38]. Le Rapport des neuf ans de la Société Zoologique énumère vingt-quatre espèces qui n'ont jamais reproduit, et dans quatre desquelles seulement on a observé l'accouplement.

Les perroquets sont des oiseaux qui vivent fort longtemps, et Humboldt mentionne le fait curieux d'un perroquet de l'Amérique du Sud, qui parlait la langue d'une tribu indienne éteinte, et conservait ainsi l'unique reste d'un langage perdu. Nous avons lieu de croire [39] que, même chez nous, cet oiseau peut vivre presque un siècle, et cependant bien qu'on en ait beaucoup observé en Europe, ils reproduisent si rarement qu'on a cru devoir consigner dans les ouvrages les plus sérieux les cas qui ont pu se présenter [40]. D'après Bechstein [41], l'espèce africaine *Psittacus erithacus* a produit plus souvent qu'aucune autre; le *P. macoa* pond occasionnellement des œufs fertiles, mais réussit rarement à les faire éclore; l'instinct de l'incubation est pourtant si développé chez cet oiseau, qu'on peut lui faire couver des œufs de poule ou de pigeon. Au Jardin Zoologique ainsi qu'à celui de Surrey, quelques perroquets se sont accouplés, mais sans résultat, trois perruches exceptées. D'après Sir R. Schomburgk, les Indiens de la Guyane prennent dans les nids et élèvent un grand nombre de perroquets de deux espèces, qui sont complétement apprivoisés, volent librement dans les maisons et viennent quand on les appelle pour être nourris, comme des pigeons, mais il n'a pas entendu dire qu'ils se soient jamais reproduits [42]. M. Hill [43], naturaliste habitant la Jamaïque, remarque qu'il n'y a pas d'oiseaux qui se soumettent plus facilement à l'homme que les perroquets, et cependant on ne connaît encore chez eux aucun cas de reproduction dans cet état d'apprivoisement. M. Hill énumère encore un certain nombre d'oiseaux apprivoisés aux Indes occidentales, qui ne se reproduisent pas davantage.

La grande famille des pigeons offre un contraste frappant avec les per-

37. *The Zoologist*, vol. I-II, 1843-45, p. 453. — Vol. III-IV, 1845-46, p. 1075. — Bechstein, *O. C.*, p. 139, parle de bouvreuils comme faisant des nids, mais ne produisant que rarement des jeunes.

38. Yarrell, *Hist. Brit. Birds*, 1839, vol. I, p. 412.

39. Loudon's, *Mag. of Nat. Hist.*, vol. IX, 1836, p. 347.

40. *Mém. du Muséum*, t. X, p. 314, donne cinq cas de reproduction observés en France chez des perroquets. Voir aussi *Report. Brit. Assoc. Zoolog.*, 1843.

41. *Stubenvögel*, p. 83, 105.

42. Le Dr Hancock, *Charlesworth Mag. of Nat. Hist.*, vol. II, 1838, p. 492, remarque que, parmi les oiseaux utiles si nombreux dans la Guyane, aucun ne se propage chez les Indiens, bien que la volaille ordinaire soit élevée en abondance dans tout le pays.

43. *A Week at Port Royal*, 1855, p. 7.

roquets; dans le Rapport des neuf ans précité, treize espèces sont mentionnées comme ayant reproduit, et deux seulement s'étaient accouplées sans résultat; les rapports subséquents renferment chaque année des cas de reproduction chez plusieurs espèces. Les deux magnifiques espèces, *Goura coronata* et *Victoriæ* ont produit des hybrides; j'apprends toutefois de M. Crawfurd qu'une douzaine d'oiseaux de la première de ces espèces conservés dans un parc à Penang, sous un climat parfaitement convenable, n'ont pas reproduit une seule fois. La *Columba migratoria*, qui, dans l'Amérique du Nord, son pays natal, pond toujours deux œufs, n'en a jamais pondu plus d'un dans la ménagerie de lord Derby. Le même fait a été observé chez la *C. leucocephala* [44].

Les Gallinacés appartenant à plusieurs genres manifestent également une grande aptitude à reproduire en captivité, et surtout les faisans; l'espèce anglaise ne pond cependant dans cet état que rarement plus de dix œufs, tandis qu'à l'état sauvage la ponte est ordinairement de dix-huit à vingt [45]. Mais pour ces oiseaux, comme pour ceux de tous les autres ordres, on rencontre des exceptions frappantes et inexplicables, relativement à la fécondité de certains genres et espèces tenus en captivité. Ainsi, malgré les nombreuses tentatives faites sur la perdrix commune, elle n'a que rarement pondu, même dans de grandes volières, et jamais la femelle n'a voulu couver ses œufs [46]. Les Cracidés américains qui s'apprivoisent avec une facilité remarquable, sont de très-mauvais reproducteurs [47] dans leur pays; on a cependant autrefois, en Hollande, réussi avec des soins à les faire reproduire assez bien [48]. Les Indiens les apprivoisent et les gardent dans leur pays natal, mais ils ne se reproduisent jamais [49]. On pouvait s'attendre à ce que, vu ses habitudes, et surtout parce qu'il languit promptement et périt, le *Tetrao scoticus* (grouse) ne dût pas se propager en captivité [50]; on a cependant signalé plusieurs cas de reproduction chez cet oiseau; le *Tetrao urogallus* a produit au Jardin Zoologique; il reproduit aussi facilement en captivité en Norwége; on en a élevé cinq générations consécutives en Russie; le *T. tetrix* a reproduit en Norwége; le *T. Scoticus* en Irlande; le *T. umbellus* chez lord Derby; et le *T. cupido* dans l'Amérique du Nord.

Il est difficile de concevoir un plus grand changement dans les habitudes et les conditions que celui auquel sont exposés les membres de la famille des autruches, qui, après avoir erré en liberté dans les plaines et

44. Audubon, *American Ornithology*, vol. V, p. 552, 557.
45. Mowbray, *On Poultry*, 7e édit., p. 133.
46. Temminck, *Hist. nat. gén. des Pigeons*, etc., 1813, t. III, p. 288, 382. — *Ann. and Mag. of Nat. History*, vol. XII, 1843, p. 453. D'autres espèces de perdrix se sont occasionnellement reproduites; ainsi la *P. rubra*, dans une grande cour en France (*Journal de Physique*, t. XXV, p. 294) et au Jardin Zoologique en 1856.
47. Rév. E. S. Dixon, *The Dovecote*, 1851, p. 243-252.
48. Temminck, *O. C.*, t. II, p. 456, 458; t. III, p. 2, 13, 47.
49. Bates, *The Naturalist on the Amazon*, vol. I, p. 193; vol. II, p. 112.
50. Temminck, *O. C.*, t. III, p. 125. — Pour le *Tetrao Urogallus*, L. Lloyd, *Fieldsports of North of Europe*, vol. I, p. 287, 314; et *Bull. Soc. d'acc.*, t. VII, 1860, p. 600. — Pour *T. scoticus*, Thompson, *Nat. Hist. of Ireland*, vol. II, 1850, p. 49. — Pour *T. cupido*, *Boston Journ. of Nat. Hist.*, vol. III, p. 199.

dans les forêts des tropiques, ont été enfermés dans de petits enclos sous nos climats tempérés. Presque toutes les espèces cependant, même le *Casuarius Bennettii*, de la Nouvelle-Irlande, ont souvent produit des petits, dans les différentes ménageries européennes. L'autruche africaine, qui vit en bonne santé et longtemps dans le midi de la France, ne pond jamais plus de douze à quinze œufs, tandis que dans son pays natal, elle en pond de vingt-cinq à trente [51]. Nous avons là un cas de fécondité amoindrie par la captivité, mais non perdue, de même que pour l'écureuil volant, la poule faisane et deux espèces de pigeons américains.

La plupart des échassiers peuvent s'apprivoiser avec la plus grande facilité, à ce que j'apprends du Rév. D. S. Dixon; mais plusieurs ne vivent pas longtemps en captivité, de sorte que leur stérilité dans cet état n'est pas étonnante. Les grues se reproduisent mieux que les autres genres: la *Grus montigresia* s'est reproduite plusieurs fois à Paris et au Jardin Zoologique de Londres, ainsi que la *G. cinerea* dans ce dernier endroit; et la *G. antigone* à Calcutta. Parmi d'autres membres de ce grand ordre, le *Tetrapteryx paradisea* a reproduit à Knowsley, un Porphyrio en Sicile, et la *Gallinula chloropus* au Jardin Zoologique. Plusieurs oiseaux du même ordre ne se reproduisent pas d'autre part dans leur pays natal, la Jamaïque; il en est de même des Psophia, que les Indiens de la Guyane conservent autour de leurs maisons [52].

Il n'y a pas d'oiseaux qui reproduisent avec plus de facilité en captivité que les membres de la grande famille des canards, ce à quoi on ne se serait guère attendu, vu leurs mœurs errantes et aquatiques, et leur genre de nourriture. La reproduction a été observée au Jardin Zoologique chez plus de vingt-quatre espèces, et M. Selys Longchamps a consigné la production d'hybrides chez quarante-quatre membres différents de la famille, cas auxquels le professeur Newton en a ajouté quelques autres [53]. M. Dixon [54] croit qu'il n'y a pas dans le monde entier une oie qui ne soit domesticable dans le vrai sens du mot, c'est-à-dire capable de se reproduire en captivité, mais cette assertion est peut-être trop hasardée. L'aptitude à reproduire varie quelquefois chez les individus d'une même espèce; ainsi Audubon [55] a conservé quelques oies sauvages (*Anser Canadensis*) pendant huit ans, sans qu'elles aient voulu s'apparier, tandis que d'autres individus de la même espèce donnèrent des petits dès la deuxième année. Je ne connais dans toute la famille qu'un seul cas d'une espèce refusant absolument de reproduire en captivité; c'est celui de la *Dendrocygna viduata*, quoiqu'elle soit, d'après Sir R. Schumburgk, d'un apprivoisement facile, chez les Indiens de la Guyane [56]. Enfin, avant l'année 1848, on ne

51. Marcel de Serres, *Ann. des Sciences nat.*, 2e série, Zoologie, t. XIII, p. 175.
52. Dr Hancock, *O. C.*, p. 491. — R. Hill, *O. C.*, p. 8. — *Guide to the Zoological Gardens*, by P. L. Sclater, 1859, p. 11, 12. — *The Knowsley Menagerie*, by Dr Gray, 1846, pl. XIV. — E. Blyth, *Report Asiatic Soc. of Bengal*, Mai 1855.
53. Prof. Newton, *Proc. Zool. Soc.*, 1860, p. 336.
54. *The Dovecote and Aviary*, p. 428.
55. *Ornithological Biography*, vol. III, p. 9.
56. *Geograph. Journal*, vol. XIII, 1844, p. 32.

connaissait aucun cas d'accouplement et de reproduction des mouettes, bien qu'on en eût depuis longtemps conservé, tant au Jardin Zoologique qu'à celui de Surrey; mais, depuis cette époque le *Larus argentatus* a souvent reproduit, soit au Jardin Zoologique, soit à Knowsley.

Il y a lieu de croire que la captivité agit sur les insectes, comme sur les animaux supérieurs. On sait que les Sphingidés ne reproduisent que rarement dans ces circonstances. Un entomologiste[57] de Paris, a conservé vingt-cinq individus de *Saturnia pyri*, sans pouvoir en obtenir un seul œuf fertile. Un certain nombre de femelles d'*Orthosia munda* et de *Mamestra suasa*, élevées en captivité, n'attirèrent pas les mâles[58]. M. Newport a conservé près de cent individus de deux espèces de Vanessa, sans qu'aucun s'appariât; ceci provient peut-être de ce que ces insectes ont l'habitude de s'accoupler pendant le vol[59]. Dans l'Inde, M. Atkinson n'a jamais réussi à faire reproduire le Bombyx Tarroo en captivité[60]. Il paraît qu'un certain nombre de phalènes, surtout dans les Sphingidés, sont complétement stériles lorsqu'elles éclosent en automne, hors de leur saison ordinaire; cependant il règne encore quelque obscurité sur ce point[61].

Outre le fait que beaucoup d'animaux ne s'accouplent pas en captivité, ou s'accouplent sans résultat, il en est d'autres qui témoignent d'une perturbation dans leurs fonctions sexuelles. On a consigné beaucoup de cas d'oiseaux mâles ayant perdu en captivité leur plumage caractéristique. Ainsi la linotte commune (*Linota cannabina*), n'acquiert pas en cage la belle nuance cramoisie sur sa poitrine, et un bruant (*Emberiza passerina*), y perd la coloration noire de sa tête. Un Pyrrhula et un Oriolus ont revêtu le plumage tranquille de leur femelle, et le *Falco albidus* est revenu au plumage de sa jeunesse[62]. M. Thompson, le directeur de la ménagerie de Knowsley m'a signalé des faits analogues. Les bois d'un cerf mâle (*Cervus Canadensis*) qui s'étaient mal développés pendant le voyage d'Amérique, furent ultérieurement à Paris remplacés par des bois complets.

Lorsque, en captivité, la conception a lieu, les jeunes animaux naissent souvent morts, ou meurent bientôt, ou sont mal conformés. C'est ce qui arrive souvent au Jardin Zoologique,

57. Loudon's, *Mag. of Nat. Hist.*, vol V, 1832, p. 153.
58. *Zoologist*, vol. V-VI, 1847-48, p. 1660.
59. *Transact. Entom. Soc.*, vol. IV, 1845, p. 60.
60. *Transact. Linn. Soc.*, vol. VII, p. 40.
61. M. Newman, *Zoologist*, 1857, p. 5764. — Dr Wallace, *Proc. Entom. Soc.*, Juin 4, 1860, p. 119.
62. Yarrell, *British Birds*, vol. I, p. 506. — Bechstein, *Stubenvögel*, p. 185. — *Philos. Transact.*, 1772, p. 271. — Bronn, *Geschichte der Natur*, vol. II, p. 96, a recueilli un certain nombre de cas. Pour le cerf, *Penny Cyclopedia*, vol. VIII, p. 350.

et, d'après Rengger, aux animaux indigènes tenus en captivité au Paraguay. Le lait de la mère tarit souvent. Nous pouvons aussi attribuer à la perturbation des fonctions sexuelles l'instinct monstrueux qui porte la mère à dévorer ses petits, — cas mystérieux d'apparente dépravation.

Nous avons donné suffisamment de faits pour prouver que, lorsque les animaux sont captifs, ils sont éminemment sujets à avoir leurs organes reproducteurs affectés. Il semblait naturel d'attribuer cet effet à une perte sinon de santé, du moins de vigueur; mais on ne peut guères outenir cette idée devant la santé, la longévité et la vigueur dont jouissent en captivité un grand nombre d'animaux, comme les perroquets, les faucons employés pour la chasse, les guépards qu'on utilise au même but, et les éléphants. Les organes reproducteurs en eux-mêmes ne sont point malades, et les maladies qui causent ordinairement la mort des animaux dans les ménageries ne sont pas de celles qui portent atteinte à leur fécondité. Aucun animal n'est plus sujet aux maladies que le mouton, qui est cependant extrêmement prolifique. Le défaut de reproduction chez les animaux captifs a été souvent exclusivement attribué à la perte des instincts sexuels; ce qui peut arriver quelquefois; mais on ne peut concevoir pour quelle raison et comment ces instincts pourraient être affectés chez les animaux apprivoisés, autrement que par la perturbation même du système reproducteur. En outre, on a de nombreux cas d'accouplements ayant eu lieu librement en captivité, sans avoir été suivis de conception; ou si celle-ci a eu lieu et que des jeunes aient été produits, ils ont été moins nombreux qu'ils ne devaient l'être naturellement dans l'espèce. Dans le règne végétal, où l'instinct ne joue aucun rôle, nous verrons bientôt cependant que les plantes enlevées à leurs conditions naturelles sont affectées à peu près de la même manière que les animaux. La perte de la fécondité ne peut être causée par le changement de climat, car, tandis que beaucoup d'animaux importés en Europe et provenant des climats les plus divers se reproduisent librement, un grand nombre d'autres se montrent complétement stériles en captivité dans leur propre pays. Le changement de nourriture ne peut pas non plus être la cause principale de la stérilité, car les autruches, les canards et bien d'autres animaux,

qui ont éprouvé sous ce rapport de grands changements, se reproduisent cependant librement. Les oiseaux de proie captifs sont très-stériles, tandis que la plupart des mammifères carnassiers, les plantigrades exceptés, sont passablement fertiles. La quantité de nourriture ne peut pas davantage être en cause, car on donne toujours aux animaux de valeur une nourriture suffisante, et pas en plus grande abondance qu'on ne le ferait à nos productions domestiques qui conservent leur fertilité complète. Enfin, nous pouvons inférer des cas de l'éléphant, du guépard, du faucon, et de beaucoup d'autres animaux, auxquels, dans leur pays natal, on accorde une grande liberté, que ce n'est pas non plus le manque d'exercice qui cause la stérilité.

Il semble que tout changement un peu prononcé dans les habitudes, quelles qu'elles puissent être, tende à affecter d'une manière inexplicable le pouvoir reproducteur. Le résultat dépend plus de la constitution de l'espèce que de la nature du changement, car certains groupes entiers sont plus affectés que d'autres; mais il y a toujours des exceptions, et on trouve dans les groupes les plus fertiles, des espèces qui refusent de reproduire, et inversement, dans les groupes les plus stériles, des espèces qui se propagent facilement. Les animaux qui reproduisent en captivité ne le font au Jardin Zoologique, à ce que j'apprends, que rarement avant un ou deux ans après leur importation. Lorsqu'un animal, ordinairement stérile en captivité, vient à reproduire, les jeunes en général n'héritent pas de la même aptitude, car, s'il en eût été ainsi, les mammifères ou oiseaux curieux, qui ont de la valeur et qu'on recherche pour les montrer, seraient devenus communs. Le Dr Broca [63] assure que beaucoup d'animaux du Jardin des Plantes, après avoir produit pendant trois ou quatre générations successives, sont devenus stériles ; mais ceci peut être le résultat d'une reproduction consanguine trop intime. Il est remarquable que beaucoup de mammifères et d'oiseaux ont, en captivité, produit des hybrides aussi et même plus facilement qu'ils n'ont pu propager leur propre espèce. On a cité bien des exemples de ce fait [64], qui nous rappelle ces plantes cultivées qui ne sont pas fécondables par leur propre pollen, mais le sont facilement par

63. *Journal de physiologie*, t. II, p. 347.
64. F. Cuvier, *Ann. du Muséum*, t. XII, p. 119.

celui d'une espèce distincte. Nous devons finalement conclure, si limitée que soit cette conclusion, que les changements dans les conditions extérieures exercent une action nuisible spéciale sur le système reproducteur. Le cas est dans son ensemble assez particulier, car les organes, quoique n'étant pas malades, deviennent incapables de remplir leurs fonctions propres, ou ne les remplissent que d'une manière imparfaite.

Stérilité causée chez les animaux domestiques par les changements dans les conditions extérieures. — La domestication des animaux dépendant surtout de l'aptitude qu'ils ont de pouvoir reproduire en captivité, nous ne devons pas nous attendre à trouver leur système reproducteur sensiblement affecté par des changements peu considérables. Ce sont les ordres de mammifères et d'oiseaux dont les espèces reproduisent le mieux dans les ménageries, qui nous ont fourni le plus grand nombre de productions domestiques. Dans toutes les parties du globe, les sauvages aiment à apprivoiser les animaux [65]; de sorte que ceux qui, dans l'état de captivité, peuvent produire régulièrement des jeunes, tout en étant utiles, sont par le fait domestiqués. Si ensuite, accompagnant leurs maîtres dans d'autres contrées, il se trouvent aptes à résister à des climats divers, ils n'en deviennent que plus utiles, et il paraît en effet que les animaux qui reproduisent en captivité s'accoutument généralement bien à des climats différents; il faut cependant excepter le chameau et le renne. La plupart de nos animaux domestiques peuvent supporter, sans amoindrissement de fertilité, les conditions les moins naturelles; ainsi les lapins, le cochon d'Inde et les furets peuvent reproduire dans les clapiers les plus bornés. Peu de chiens européens résistent au climat de l'Inde, qui détermine chez eux une dégénérescence, mais ils conservent leur fécondité, d'après le Dr Falconer. Il en est de même, selon le Dr Daniell, des chiens anglais importés à Sierra-Leone. L'espèce galline, originaire des fourrés brûlants de l'Inde, est, dans toutes les parties du globe, plus fertile que sa souche parente, jusqu'aux limites du Groenland et de la Sibérie septentrionale, où elle cesse de reproduire. Des volailles et des pigeons qui m'avaient été envoyés directement de Sierra-Leone furent tous disposés à s'apparier [66]. J'ai aussi vu des pigeons importés, depuis un an, du Nil supérieur, reproduisant aussi bien que les pigeons ordinaires. La pintade, originaire des déserts chauds et arides de l'Afrique, pond une très-grande quantité d'œufs sous notre climat humide et froid.

65. Livingstone (*Voyages*, etc., p. 317) raconte que le roi des Barotse, tribu de l'intérieur, qui n'avait jamais eu de communication avec les blancs, aimait beaucoup à apprivoiser les animaux, et qu'on lui apportait toutes les jeunes antilopes. M. Galton m'apprend qu'il en est de même des Damaras; la même coutume règne chez les Indiens de l'Amérique du Sud. Le cap. Wilkes dit que les Polynésiens des îles Samoan apprivoisent les pigeons, et les nouveaux Zélandais conservent plusieurs espèces d'oiseaux.

66. Pour des cas analogues, Réaumur, *Art de faire éclore*, etc., 1749, p. 243. — Col. Sykes, *Proc. Zoolog. Soc.*, 1832, etc. — Pour la volaille ne reproduisant pas dans les régions septentrionales, voir Latham, *Hist. of Birds*, vol. VIII, 1823, p. 169.

Nos animaux domestiques présentent néanmoins quelquefois un amoindrissement dans leur fécondité, lorsqu'ils se trouvent transportés dans des conditions différentes. Roulin affirme que, dans les chaudes vallées des Cordillères, sous l'équateur, les moutons ne sont pas très-féconds [67], et, d'après lord Somerville [68], les mérinos qu'il avait importés d'Espagne ne furent pas d'abord très-fertiles. On prétend que, les juments [69] qu'on met au vert, au sortir du régime sec de l'écurie, ne reproduisent pas de suite. La femelle du paon ne pond pas autant d'œufs en Angleterre que dans l'Inde. Il a fallu longtemps avant que le canari fût complétement fertile et, encore à l'heure qu'il est, les oiseaux de premier ordre et bons reproducteurs ne sont pas très-communs [70]. Le Dr Falconer m'informe que, dans la province chaude et sèche de Delhi, les œufs du dindon, quoique couvés par une poule, sont sujets à manquer. D'après Roulin, des oies transportées depuis peu sur le plateau élevé de Bogota pondirent d'abord rarement, et quelques œufs seulement; un quart de ceux-ci purent éclore, et la moitié des jeunes oiseaux périt; ils furent plus féconds à la seconde génération, et, à l'époque où Roulin écrivait, ils commençaient à être aussi fertiles qu'en Europe. Dans l'archipel des Philippines, on prétend que l'oie ne reproduit pas et ne pond même pas d'œufs [71]. D'après Roulin, l'espèce galline ne voulut pas reproduire à Cusco en Bolivie, lors de sa première introduction dans le pays, mais elle est depuis devenue complétement fertile; la race de Combat, après son introduction en Angleterre, n'avait pas atteint un degré de fécondité bien considérable, car on s'estimait heureux de pouvoir élever deux ou trois poulets par couvée. En Europe, la réclusion de l'espèce galline exerce un effet marqué sur sa fertilité; on a constaté qu'en France, chez les poules auxquelles on laisse une certaine liberté, il y a environ 20 pour 100 d'œufs qui ne réussissent pas, 40 pour 100 chez les poules qu'on laisse moins libres, et, chez celles qu'on tient enfermées, jusqu'à 60 pour 100 qui n'éclosent pas [72]. Il résulte de ce qui précède qu'un changement dans les conditions extérieures peut avoir de l'influence sur nos animaux les plus complétement domestiqués, à un degré moins prononcé, mais de la même manière que pour les animaux sauvages captifs.

Il n'est pas rare de rencontrer certains mâles et femelles qui ne veulent pas s'apparier, quoique étant parfaitement fertiles avec d'autres femelles et mâles. Comme il n'y a aucune raison de supposer que ces animaux aient été exposés à aucun changement de conditions ou d'habitudes, ces cas rentrent à peine dans notre sujet actuel et sont dus, selon toute apparence, à une incompatibilité sexuelle innée du couple qu'on veut apparier. Plusieurs cas de ce genre m'ont été signalés par M. W.-C. Spooner, M. Eyton, M. Wicksted, M. Waring de Chelsfield et d'autres éleveurs, chez les

67. *Mém. savants étrangers*, 1835, t. VI, p. 347.
68. Youatt, *On Sheep*, p. 181.
69. J. Mills, *Treatise on Cattle*, 1776, p. 72.
70. Bechstein, *Stubenvögel*, p. 242.
71. Crawfurd, *Descriptive Dict. of the Indian Island*, 1856, p. 145.
72. *Bull. Soc. Acc.*, t. IX, 1862, p. 380, 384.

chevaux, bêtes bovines, porcs, chiens et pigeons [73]. Dans ces cas, des femelles qui, soit antérieurement, soit ensuite, s'étaient montrées fécondes, ne produisirent rien par certains mâles, avec lesquels on désirait tout particulièrement les apparier. Il se pourrait qu'il soit survenu quelque changement de constitution dans la femelle avant qu'on la livre au second mâle ; mais il est des cas où cette explication n'est pas soutenable, car une femelle, connue pour ne pas être stérile, a pu sans résultat être livrée sept ou huit fois à un même mâle également reconnu fertile. Pour les juments de gros trait, qui quelquefois ne produisent rien par des étalons de pur sang, mais ont ensuite porté après avoir été livrées à des étalons de leur race, M. Spooner croit qu'on doit attribuer l'insuccès à la puissance sexuelle moins forte du cheval de sang. Mais je tiens de M. Waring, le plus grand éleveur actuel de chevaux de course, qu'il arrive souvent qu'une jument, livrée pendant une ou deux saisons à un étalon reconnu fécond, et demeurée stérile, donne ensuite un produit par un autre cheval. Ces faits montrent, comme beaucoup d'autres précédemment signalés, de quelles faibles différences constitutionnelles peut souvent dépendre la fécondité d'un animal.

De la stérilité des plantes occasionnée par les changements dans les conditions extérieures et par d'autres causes. — Dans le règne végétal il se présente fréquemment des cas de stérilité analogues à ceux que nous venons de voir dans le règne animal. Le sujet se complique de plusieurs circonstances que nous allons examiner et qui sont : la contabescence des anthères ; nom que Gärtner a donné à une affection particulière ; — les monstruosités ; — la duplication de la fleur ; — l'agrandissement du fruit, — et la propagation par bourgeons excessive ou longtemps continuée.

On sait que, dans nos jardins et nos serres, beaucoup de plantes ne produisent que rarement ou quelquefois jamais de graines, bien que se trouvant d'ailleurs en fort bon état. Je n'ai pas ici en vue les plantes qui, par excès d'humidité, de chaleur ou de fumier, poussent en feuilles et ne produisent pas l'individu reproducteur ou la fleur, cas qui est tout différent ; ni les fruits qui ne mûrissent pas faute de chaleur, ou qui pourrissent par trop d'humidité. Mais bien des plantes exotiques, dont le pollen et les ovules paraissent sains, ne donnent aucune graine. Dans bien des cas, comme je m'en suis assuré par mes observations, la stérilité est simplement due à l'absence des insectes nécessaires pour porter le pollen au stigmate ; mais, en outre, il y a des plantes chez lesquelles le système reproducteur a été sérieusement affecté par les changements dans les conditions extérieures auxquelles elles ont été exposées.

73. Dr Chapuis, *Le Pigeon voyageur belge*, 1865, p. 66.

Linné a déjà observé [74] que les plantes alpestres, quoique naturellement chargées de graines, n'en produisent que peu ou point lorsqu'on les cultive dans les jardins. Mais on rencontre des exceptions : la *Draba sylvestris,* plante essentiellement alpine, se multiplie par graine dans le jardin de M. H.-C. Watson près de Londres, et Kerner, qui s'est occupé de la culture de plantes alpestres, a trouvé que plusieurs d'entre elles, cultivées, se ressèment spontanément d'elles-mêmes [75]. Des plantes qui croissent naturellement dans les terrains tourbeux sont tout à fait stériles dans nos jardins. J'ai observé le même fait sur quelques liliacées, qui croissent cependant vigoureusement.

Un excès d'engrais rend quelques plantes complétement stériles; la tendance à la stérilité due à cette cause varie suivant les familles, car, d'après Gärtner [76], tandis qu'il est presque impossible de donner trop d'engrais aux Graminées, aux Crucifères et aux Légumineuses, les plantes succulentes et à racines bulbeuses en sont très-aisément affectées. Une grande pauvreté de sol est moins apte à déterminer la stérilité; mais des plantes naines de *Trifolium minus* et *repens,* croissant sur une pelouse souvent fauchée et jamais fumée, n'ont pas donné de graines. La température du sol et l'époque où on arrose les plantes exercent souvent une action marquée sur leur fécondité, comme l'a observé Kölreuter sur les Mirabilis [77]. Au Jardin Botanique d'Édimbourg, M. Scott a observé que l'*Oncidium divaricatum* croissant dans un panier, où il prospérait, ne donnait pas de graines, mais pouvait être fécondé dans un vase où il était plus à l'humidité. Le *Pelargonium fulgidum* a donné de la graine pendant plusieurs années après son introduction, puis est devenu stérile; il est actuellement fertile [78] lorsqu'on le conserve dans une serre tempérée pendant l'hiver. Quelques variétés de Pelargoniums sont, sans cause connue, les unes fécondes, les autres stériles. De très-légers changements dans la position d'une plante, suivant qu'elle est placée sur une élévation ou à sa base, suffisent pour faire toute la différence. La température paraît aussi avoir sur la fertilité des plantes une influence beaucoup plus prononcée que sur celle des animaux. Il est néanmoins étonnant de voir quels changements quelques plantes peuvent supporter sans diminution de leur fécondité; ainsi la *Zephyranthes candida,* originaire des rives modérément chaudes de la Plata, se sème dans les régions sèches et chaudes des environs de Lima, et résiste aux gels les plus forts dans le Yorkshire; et j'ai vu des graines provenant de gousses qui avaient été sous la neige pendant trois semaines [79]. Le *Berberis Wallichii,* de la chaîne chaude de Khasia dans l'Inde, supporte sans inconvénient nos froids les plus intenses, et mûrit son fruit dans nos étés frais. La stérilité de plusieurs plantes exotiques doit

74. *Swedish Acts,* vol. I, 1739, p. 3. — Pallas, *Voyages,* vol. I, p. 292. (Trad. angl.)

75. A. Kerner, *Die Cultur der Alpenpflanzen*, 1864, p. 139. — Watson, *Cybele Britannica,* vol. I, p. 131. — D. Cameron, *Gardener's Chronicle,* 1848, p. 253, 268, mentionne quelques plantes qui grainent.

76. *Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung,* 1844, p. 333.

77. *Nova Acta Petrop.*, 1793, p. 391.

78. *Cottage Gardener,* 1856, p. 44, 109.

79. Dr Herbert, *Amaryllidacées,* p. 176.

néanmoins être attribuée au changement de climat ; ainsi les lilas persans et chinois (*Syringa Persica* et *Chinensis*), quoique très-vigoureux, ne donnent jamais de graines dans nos pays ; le lilas commun (*S. vulgaris*), graine passablement chez nous, mais dans certaines parties de l'Allemagne ses capsules ne contiennent jamais de graines [80].

Quelques-uns des cas, rapportés dans le chapitre précédent, de plantes impuissantes par elles-mêmes, mais fertiles, tant du côté mâle que femelle, lorsqu'on les unit à des individus ou espèces distinctes, auraient pu trouver leur place ici ; car cette forme particulière de stérilité frappant surtout les plantes exotiques ou les plantes indigènes cultivées en vases, et disparaissant dans la *Passiflora alata* greffée, nous pouvons conclure qu'elle est, dans ces cas, un résultat du traitement auquel les plantes ou leurs parents ont été exposés.

La disposition qu'offrent les plantes à être affectées dans leur fertilité par de légères modifications des conditions extérieures, est d'autant plus remarquable, que le pollen en voie de formation ne s'altère pas facilement ; on peut transplanter un végétal, ou couper une branche à bourgeons floraux et la mettre dans l'eau, sans empêcher la maturation du pollen ; celui-ci, une fois mûr, peut se conserver pendant des semaines et des mois [81]. Les organes femelles sont plus délicats, car Gärtner [82] a trouvé que les plantes dicotylédones, quoique transplantées avec assez de soin pour ne présenter aucun signe d'affaissement, ne peuvent que rarement être fécondées ; il en a été de même de plantes en vase, dont les racines étaient sorties par l'ouverture du fond. Dans quelques cas cependant, entre autres pour la Digitale, la transplantation n'a pas empêché la fécondation ; et, d'après le témoignage de Mawz, la *Brassica rapa*, arrachée et placée dans l'eau, a pu mûrir ses graines. Les pédoncules floraux de plusieurs monocotylédones coupés et mis dans l'eau ont également produit des graines. Mais je présume que, dans ces cas, les fleurs avaient déjà été fécondées, car Herbert [83] a observé qu'on peut, chez les Crocus, transplanter ou mutiler la plante après sa fécondation, sans nuire à la maturation des graines, mais que si la transplantation a lieu avant la fécondation, l'application ultérieure du pollen demeure sans effet.

Les plantes qui sont cultivées depuis longtemps peuvent généralement supporter des changements considérables, sans que leur fécondité en soit amoindrie ; mais dans la plupart des cas, elles ne résistent pas à d'aussi forts changements de climat que les animaux domestiques. Dans ces circonstances, un grand nombre de plantes sont affectées au point que les proportions et la nature de leurs éléments chimiques sont modifiées, sans que leur fécondité soit diminuée. Ainsi le Dr Falconer m'apprend qu'il y a une grande différence dans les caractères de la fibre du chanvre, dans la quantité de l'huile de la graine du lin, dans les proportions de la narcotine et de la morphine dans le pavot, dans celles de la farine et du gluten

80. Gärtner, *O. C.*, p. 560, 561.
81. *Gardener's Chronicle*, 1844, p. 215 ; — 1850, p. 470.
82. *O. C.*, p. 252, 333.
83. *Journ. of Hort. Soc.*, vol. II, 1847, p. 83.

dans le froment, entre ces diverses plantes, suivant qu'elles sont cultivées dans les plaines ou dans les régions montagneuses de l'Inde; elles n'en demeurent pas moins complétement fertiles.

Contabescence. — Gärtner a désigné sous ce nom un état particulier que présentent les anthères de certaines plantes, chez lesquelles elles sont ratatinées, deviennent brunes et dures, et ne contiennent point de bon pollen. Elles ressemblent, dans cet état, exactement aux anthères des hybrides les plus stériles. Gärtner [84] a, dans sa discussion sur ce point, montré que cette affection peut se rencontrer dans des plantes appartenant à beaucoup d'ordres, mais qu'elle atteint surtout les Caryophyllacées et les Liliacées, auxquels je crois qu'on peut ajouter les Ericacées. La contabescence varie quant au degré, mais généralement toutes les fleurs d'une même plante sont affectées d'une manière à peu près égale. Les anthères sont déjà atteintes de fort bonne heure dans le bourgeon floral, et conservent le même état, à une exception connue près, pendant la vie de la plante. Aucun changement de traitement ne guérit cette affection, qui se propage par marcottes, boutures, etc., et peut-être même par graine. Les organes femelles sont rarement affectés chez les plantes contabescentes; ils offrent simplement un développement plus précoce. La cause de cette particularité est incertaine et paraît différer suivant les cas. Jusqu'à ce que j'eusse lu la discussion de Gärtner, je l'avais attribuée, comme l'avait fait Herbert, au traitement artificiel des plantes, mais sa permanence, malgré un changement de conditions et l'intégrité des organes femelles, ne cadre pas avec cette supposition. Le fait que plusieurs plantes indigènes deviennent contabescentes dans nos jardins paraît également lui être contraire; mais Kölreuter admet que c'est le résultat de leur transplantation. Des plantes de Dianthus et de Verbascum, trouvées contabescentes par Wiegmann à l'état sauvage, croissaient sur une pente sèche et stérile. Le fait que les plantes exotiques sont éminemment sujettes à cette affection paraît aussi indiquer qu'elle résulte en quelque manière du traitement artificiel auquel elles sont soumises. Dans certains cas, comme pour le Silène, l'opinion de Gärtner paraît la plus probable: à savoir, qu'elle est causée par une tendance inhérente chez l'espèce à devenir dioïque. J'y ajouterai encore une autre cause, qui est l'union illégitime de plantes réciproquement dimorphes ou trimorphes, car j'ai observé des produits levés de graine de trois espèces de *Primula* et du *Lythrum salicaria*, provenant de plantes fécondées par leur propre pollen, dont les anthères étaient en tout ou en partie à l'état contabescent. Il y a peut-être une cause additionnelle, qui est la fécondation de la plante par elle-même; car un grand nombre de Dianthus et de Lobelias, levés de graines dues à une fécondation de ce genre, avaient leurs anthères dans cet état; toutefois ces cas ne sont pas décisifs, parce que d'autres causes peuvent déterminer la même affection chez les deux genres précités.

On rencontre également des cas inverses de plantes chez lesquelles la

84. *O. C.*, p. 117, etc.— Kölreuter, *Zweite Fortsetzung*, p. 10, 121. — *Dritte*, etc., p. 57. — Herbert, *O. C.*, p. 356. — Wiegmann, *Ueber die Bastarderzeugung*, p. 27.

stérilité frappe les organes femelles, les mâles restant intacts. Le *Dianthus Japonicus*, une Passiflora et une Nicotiana ont été décrits par Gärtner[85] comme étant dans cet état inusité.

Des monstruosités comme causes de stérilité. — De grandes déviations de conformation sont quelquefois la cause de stérilité chez les plantes, lors même que les organes reproducteurs ne sont pas eux-mêmes sérieusement affectés. Mais, dans d'autres cas, on voit des plantes monstrueuses au plus haut degré, sans que leur fertilité s'en ressente aucunement. Gallesio[86], qui était certainement expert dans la matière, attribue souvent la stérilité à cette cause, mais on peut soupçonner que, dans quelques-uns des cas qu'il signale, la stérilité était non la cause, mais le résultat de l'état monstrueux. Le pommier de Saint-Valéry, quoique portant des fruits, produit rarement de la graine. Les fleurs anormales du *Begonia frigida*, que nous avons précédemment décrites, sont stériles, quoique paraissant tout à fait aptes à la fructification[87]. On dit que les espèces de Primula, dont le calice est brillamment coloré, sont souvent stériles[88], bien que j'en aie observé qui ne l'étaient pas. Verlot donne d'autre part plusieurs cas de fleurs prolifères aptes à être propagées par graines; entre autres le cas d'un pavot qui était devenu monopétale par l'union de ses pétales[89]. Un autre pavot extraordinaire, dont les étamines étaient remplacées par de nombreuses petites capsules supplémentaires, s'était également reproduit par graine. Le même fait s'est présenté dans une plante de *Saxifraga geum*, chez laquelle il s'était développé, entre les étamines et les carpelles normaux, une série de carpelles adventifs, portant des ovules sur leurs bords[90]. Enfin, pour ce qui concerne les fleurs péloriques, qui s'écartent considérablement de la conformation naturelle, — celles du *Linaria vulgaris* paraissent être généralement plus ou moins stériles, tandis que celles de l'*Antirrhinum majus*, fécondées artificiellement par leur propre pollen, sont tout à fait fertiles, quoique stériles lorsqu'on les laisse à elles-mêmes, les abeilles ne pouvant s'introduire dans leur étroite fleur tubulaire. Les fleurs péloriques de *Corydalis solida*, sont stériles, d'après Godron[91]; tandis que celles de Gloxinia donnent de la graine en abondance. Dans nos Pelargoniums de serre, la fleur centrale de la touffe est souvent pélorique, et M. Masters a, pendant plusieurs années, essayé en vain d'en obtenir de la graine. J'ai également fait de nombreuses tentatives vaines, mais j'ai cependant réussi à en féconder par du pollen d'une fleur normale d'une autre variété; j'ai aussi plusieurs fois fait l'opération inverse, en fécondant des fleurs ordinaires par du pollen pélorique. Je n'ai réussi qu'une fois à obtenir une plante provenant d'une fleur pélorique fécondée

85. *Bastarderzeugung*, p. 356.
86. *Teoria della Riproduzione*, 1816, p. 84. — *Traité du Citrus*, 1811, p. 67.
87. C. W. Crocker, *Gard. Chronicle*, 1861, p. 1092.
88. Verlot, *des Variétés*, 1865, p. 80.
89. Id., *ibid.*, p. 38.
90. Prof. Allman, cité dans *Phytologist*, vol. II, p. 483. Je tiens du professeur Harvey, sur l'autorité de M. Andrews, qui a découvert la plante, que cette monstruosité se propage par graines. — Prof. Gœppert, *Journal of Horticulture*, 1er Juillet 1863, p. 171.
91. *Comptes rendus*, 19 Déc. 1864, p. 1039.

par du pollen d'une fleur pélorique portée sur une autre variété, mais je dois ajouter qu'elle ne présenta rien de particulier dans sa conformation. Nous ne pouvons donc arriver à aucune règle générale ; mais toute déviation considérable de la conformation normale entraîne certainement une impuissance sexuelle, même lorsque les organes reproducteurs ne sont pas eux-mêmes sérieusement affectés.

Fleurs doubles. — Lorsque les étamines se transforment en pétales, la plante devient stérile du côté mâle ; lorsque la transformation porte sur les étamines et le pistil, la plante est complétement stérile. Les fleurs symétriques dont les étamines et les pétales sont nombreux, sont les plus sujettes à devenir doubles, ce qui résulte probablement de la tendance à la variabilité que présentent tous les organes multiples. Les fleurs qui n'ont que peu d'étamines, ou celles qui sont asymétriques par leur conformation, peuvent quelquefois devenir doubles, comme nous le voyons dans les Ulex, Petunias et Antirrhinums. Les Composées portent ce que nous appelons des fleurs doubles par suite du développement anormal de la corolle des fleurons centraux. Cette particularité, qui paraît quelquefois liée à la croissance continue[92] de l'axe de la fleur, est fortement héréditaire. On n'a jamais, comme le fait remarquer Lindley[93], obtenu de fleurs doubles en favorisant la parfaite santé d'une plante, et leur production paraît au contraire due à l'influence de conditions extérieures artificielles. On a quelques raisons pour croire que des graines conservées pendant fort longtemps, ou qui ont dû n'être qu'imparfaitement fertilisées, donnent plus sûrement des fleurs doubles que celles qui sont fraîches et complétement fécondées[94] ; mais la cause excitante la plus ordinaire paraît être la culture longtemps continuée dans un sol riche. Un Narcisse et un *Anthemis nobilis* doubles sont devenus simples après transplantation dans un sol maigre[95] ; j'ai vu également une primevère blanche double devenir simple, et cela d'une manière permanente, après avoir été divisée et transplantée pendant qu'elle était en pleine floraison.

Le professeur Morren a observé que les fleurs doubles et la panachure des feuilles sont deux états antagonistes, mais on a récemment consigné tant d'exceptions à cette règle[96], que, bien qu'elle soit assez générale, on ne peut pas la considérer comme invariable. La panachure paraît résulter ordinairement d'un état affaibli ou atrophié de la plante, et une forte proportion des plantes levées de graines, provenant de parents tous deux panachés, périssent habituellement jeunes ; d'où nous pourrions peut-être inférer que les fleurs doubles, qui constituent l'état antagoniste, proviennent ordinairement de pléthore. Un sol très-pauvre paraît quelquefois,

92. *Gardener's Chronicle*, 1866, p. 681.
93. *Theory of Horticulture*, p. 333.
94. M. Fairweather, *Trans. Hort. Soc.*, vol. III, p. 406. — Bosse, cité par Bronn, *Geschichte der Natur*, vol. II, p. 77. — Sur les effets de l'enlèvement des anthères, Leitner, dans Silliman's *North Amer. Journ. of Science*, vol. XXIII, p. 47. — Verlot, *O. C.*, p. 81.
95. Lindley, *O. C.*, p. 333.
96. *Gardener's Chronicle*, 1865, p. 626; 1866, p. 290, 730, et Velot, *O. C.*, p. 75.

quoique rarement, déterminer les fleurs doubles; j'ai autrefois décrit[97] quelques fleurs complétement doubles, produites en grand nombre sur des plantes sauvages et rabougries de *Gentiana amarella,* croissant sur un sol maigre et calcaire. J'ai constaté une tendance prononcée à la production de fleurs doubles chez un *Ranunculus repens, Æsculus pavia,* et un *Staphylea,* croissant dans des conditions très-défavorables. Le professeur Lehman [98] a trouvé plusieurs plantes sauvages, croissant près d'une source chaude, et dont les fleurs étaient doubles. Quant à la cause de cette modification qui, comme nous le voyons, se manifeste dans des circonstances bien différentes, je croirais que l'explication la plus probable en est que les conditions artificielles déterminent d'abord une tendance à la stérilité, et qu'ensuite, en vertu du principe de compensation, les organes reproducteurs n'accomplissant pas leurs fonctions propres, se développent en pétales, ou qu'il se forme des pétales additionnels. Cette idée a été récemment soutenue par M. Laxton [99], à propos d'un cas qu'il avait observé sur le pois commun, qui, après une longue période de fortes pluies, avait fleuri une seconde fois, en donnant des fleurs doubles.

Fruits sans graines. — Un grand nombre de nos fruits les plus estimés, bien que formés d'organes très-différents, au point de vue homologique, sont ou tout à fait stériles, ou ne donnent que fort peu de graines. C'est ce qui arrive à nos meilleures poires, raisins, figues, ananas, bananes, au fruit de l'arbre à pain, à la grenade, l'azerole, la datte et quelques membres de la famille des oranges. Les variétés inférieures de ces mêmes fruits donnent habituellement ou occasionnellement des graines [100]. La plupart des horticulteurs considèrent la grosseur et le développement anormal du fruit comme la cause, et la stérilité comme le résultat; mais, comme nous allons le voir, c'est l'opinion contraire qui est la plus probable.

Stérilité par suite du développement excessif des organes de la végétation. — Les plantes qui, pour une cause quelconque, croissent d'une manière trop luxuriante et produisent en excès des feuilles, tiges, coulants, rejetons, tubercules, bulbes, etc., souvent ne fleurissent pas, ou ne donnent que des fleurs sans graines. Pour que les légumes européens produisent de la graine, sous le climat chaud de l'Inde, il faut modérer leur croissance, et lorsqu'ils sont parvenus au tiers de leur hauteur, on es relève et on coupe leurs tiges et leurs pivots [101]. Il en est de même pour les hybrides; ainsi le professeur Lecoq [102], ayant trois plantes de

97. *Gardener's Chronicle,* 1843, p. 628, article où j'ai formulé la théorie sur les fleurs doubles qui suit.

98. Cité par Gärtner, *O. C.*, p. 567.

99. *Gardener's Chronicle,* 1866, p. 901.

100. Lindley, *Theory of Horticulture*, p. 175-179. — Godron, *de l'Espèce,* t. I, p. 106. — Pickering, *Races of Man;* — Gallesio, *Teoria*, etc., 1816, p. 101-110. — Meyen, *Reise um Erde,* t. II, p. 214, dit qu'à Manille une variété de la Banane donne beaucoup de graines, et Chamisso, *Hooker's Bot. Miscell.*, vol. I, p. 310, décrit une variété de fruit de l'arbre à pain des îles Mariannes, qui est petit et renferme des graines qui sont souvent parfaites. Burnes, dans son voyage à Bokhara, signale comme une particularité remarquable que le Grenadier donne des graines à Mazenderan.

101. Ingledew, *Trans. of Agric. and Hort. Soc. of India,* vol. II.

102. *De la Fécondation,* 1862, p. 308.

Mirabilis qui, après une croissance luxuriante, n'avaient donné que des fleurs stériles, abattit sur l'une d'elles la plupart des branches, en n'en laissant qu'un petit nombre, qui donnèrent ensuite de l'excellente graine. La canne à sucre, qui croît avec vigueur et fournit en abondance des tiges succulentes, ne produit, d'après plusieurs observateurs, jamais de graines dans les Indes occidentales, Malaga, l'Inde, la Cochinchine, ou l'archipel Malais [103]. Les plantes qui développent beaucoup de tubercules sont sujettes à être stériles, comme cela a lieu, jusqu'à un certain point, chez la pomme de terre; j'apprends de M. Fortune qu'en Chine, la patate (*Convolvulus batatas*), autant qu'il a pu le voir, ne produit jamais de graines. Le Dr Royle [104] remarque que, dans l'Inde, l'*Agave vivipara*, planté dans un sol riche, ne produit que des bulbes, mais pas de graines; un terrain maigre et un climat sec donnent le résultat opposé. D'après M. Fortune, il se développe dans les aisselles des feuilles de l'igname une immense quantité de petits bulbes, mais la plante ne donne pas de graine. La question de savoir si, dans ces cas, comme dans ceux des fleurs doubles et des fruits sans graine, la stérilité sexuelle résultant de changements dans les conditions extérieures est la cause principale du développement excessif que prennent les organes de la végétation, peut être douteuse, quoiqu'on puisse invoquer quelques faits favorables à cette manière de voir. Mais il est peut-être plus probable que les plantes qui se propagent largement d'une manière, par bourgeons par exemple, n'aient plus assez de puissance vitale ou de matière organisée pour l'autre mode de reproduction par génération sexuelle.

Plusieurs botanistes éminents et des praticiens compétents admettent qu'une propagation longtemps continuée par boutures, marcottes, tubercules, bulbes, etc., indépendamment du développement excessif de ces différentes parties, est la cause pour laquelle de nombreuses plantes ne donnent pas de fleurs, ou ne produisent que des fleurs stériles, comme si elles avaient perdu l'habitude de la génération sexuelle [105]. Il n'y a aucun doute qu'un grand nombre de plantes propagées ainsi ne soient stériles, mais je ne me hasarderai pas, faute de preuves suffisantes, à affirmer que cette forme de reproduction longtemps continuée soit la cause réelle de leur stérilité.

Nous pouvons, d'après certaines plantes qui doivent longtemps avoir vécu à l'état de nature, conclure que les végétaux peuvent se propager par bourgeons et pendant de longues périodes, sans le secours de la génération sexuelle. Beaucoup de plantes alpestres remontent dans les montagnes au-dessus de la limite où elles peuvent produire les graines [106]. Certaines

103. Hooker, *Bot. Misc.*, vol. I, p. 99. — Gallesio, *Teoria*, etc., p. 110.

104. *Transact. Linn. Soc.*, vol. XVII, p. 563.

105. Godron, *de l'Espèce*, t. II, p. 106. — Herbert, On Crocus, *Journ. of Hort. Soc.*, vol. I, 1846, p. 254. — Dr Wight, d'après ses observations dans l'Inde, admet cette opinion. *Madras Journ. of Lit. and Science*, vol. IV, 1836, p. 61.

106. Wahlenberg décrit huit espèces qui se trouvent dans cet état, dans les Alpes laponnes. Voir Appendice à Linné, *Tour en Laponie*, trad. par Sir J. E. Smith, vol. II, p. 274, 280.

espèces de Poa et Festuca, croissant dans les pâturages de montagnes, se propagent, d'après ce que m'apprend M. Bentham, presque exclusivement par bulbilles. Kalm cite un cas plus curieux de plusieurs arbres américains[107], qui croissent en telle abondance dans des marais ou dans d'épaisses forêts, qu'ils sont certainement bien adaptés à ces stations, et cependant, n'y donnent presque jamais de graines; tandis qu'il en sont chargés, s'ils se trouvent accidentellement en dehors des forêts ou des marais. Le lierre commun se trouve dans le nord de la Suède et de la Russie, mais il ne donne des fleurs et fruits que dans les provinces méridionales. L'*Acorus calamus* s'étend sur une grande partie du globe, mais il ne donne que si rarement de la graine parfaite, que peu de botanistes ont eu occasion d'en voir[108]. L'*Hypericum calycinum*, qui se propage si facilement dans nos plantations par rhizomes, et est naturalisé en Irlande, fleurit abondamment, mais ne produit point de graines; il n'en a pas produit davantage dans mon jardin, même après avoir été fécondé par du pollen de plantes croissant à distance. La *Lysimachia nummularia*, qui est pourvue de longs coulants, produit si rarement des capsules de graine, que le professeur Decaisne[109], qui a beaucoup étudié cette plante, n'en a jamais vu en fruit. Le *Carex rigida* n'achève souvent pas sa graine en Écosse, en Laponie, au Groenland, en Allemagne, et à New-Hampshire aux États-Unis[110]. La pervenche (*Vinca minor*), qui s'étend largement par coulants, n'a presque jamais produit de fruits en Angleterre[111]; mais comme cette plante exige le concours d'insectes pour être fécondée, il se peut que les insectes convenables y soient rares ou absents. La *Jussiæa grandiflora* a été naturalisée dans le midi de la France[112], et s'y est répandue par ses rhizomes, au point de devenir un obstacle à la navigation dans les eaux où elle habite, mais n'a jamais produit de graines fertiles. Le raifort (*Cochlearia armoracia*) qui s'étend avec ténacité et est naturalisé dans diverses parties de l'Europe, donne des fleurs qui ne produisent que rarement des capsules. Le professeur Caspary m'apprend qu'ayant suivi cette plante depuis 1851, il n'a jamais vu son fruit, ce qui n'est pas étonnant, car il n'a pas rencontré un grain de bon pollen. Le *Ranunculus ficaria* commun ne porte que rarement, d'autres disent jamais, de graines en Angleterre, en France et en Suisse; j'ai observé cependant en 1863 des graines sur quelques plantes qui croissaient dans mon voisinage. D'après M. Chatin, il existe deux formes de cette renoncule, et c'est la forme bulbifère qui, ne produisant pas de pollen, ne donne pas de graines[113]. D'autres cas analogues pourraient être

107. *Travels in North. America* (trad. angl., vol. III, p. 175).

108. Dr Bromfield, *Phytologist*, vol. III, p. 376, pour le lierre et l'Acorus; voir aussi Lindley et Vaucher pour l'Acorus.

109. *Ann. des sc. nat.*, 3e sér., t. IV, p. 280. — M. Decaisne cite des cas analogues pour les mousses et lichens près de Paris.

110. M. Tuckerman, Silliman's *Americ. Journ. of Science*, vol. XLV, p. 41.

111. Sir J. E. Smith, *English Flora*, vol. 1, p. 339.

112. G. Planchon, *Flore de Montpellier*, 1864, p. 20.

113. Sur la non-production de graines en Angleterre, Crocker, *Gard. Weekly Magazine*, 1852, p. 70. — Vaucher, *Hist. phys. des plantes d'Europe*, t. I, p. 33. — Lecoq, *Géographie Bot. de l'Europe*, t. IV, p. 466. — Dr D. Clos, dans *Ann. des Sc. nat.*, 3e série; *Bot.*, t. XVII,

cités, par exemple quelques espèces de mousses et lichens qui ne fructifient pas en France.

La stérilité de quelques-unes de ces plantes indigènes ou naturalisées est probablement causée par leur multiplication excessive par bourgeons, et par l'incapacité à produire et nourrir la graine qui en est la conséquence. Mais pour d'autres, l'infertilité doit plus probablement tenir aux conditions particulières dans lesquelles elles se trouvent, comme le cas du lierre dans le nord de l'Europe, et des arbres dans les marais des États-Unis; et cependant il faut que ces plantes soient, à certains égards, bien adaptées aux stations qu'elles occupent, car elles ont à lutter et à maintenir leur place contre une foule de concurrents.

Finalement, si nous réfléchissons à la stérilité qui accompagne les fleurs doubles, — au développement excessif des fruits, — et à l'accroissement considérable des organes de la végétation, nous devons nous rappeler que tous ces effets ont dû rarement avoir été déterminés tous à la fois. Une tendance naissante une fois constatée, la sélection continue et achève l'œuvre, comme cela a eu lieu pour les fleurs doubles et les beaux fruits. L'opinion qui paraît la plus probable et qui, en reliant entre eux les faits qui précèdent, permet de les faire rentrer dans notre sujet actuel, est celle que les conditions extérieures artificielles et modifiées déterminent d'abord une tendance à la stérilité, en conséquence de laquelle les organes de la reproduction n'étant plus aptes à remplir complétement leurs fonctions propres, une provision de matière organisée, non employée pour le développement de la graine, devient disponible et se porte, soit dans ces mêmes organes pour les rendre foliacés, soit dans le fruit, les tiges, tubercules, etc., dont elle augmente ainsi la grosseur et la succulence. Néanmoins je ne veux point par là nier qu'il ne puisse, indépendamment de toute stérilité naissante, exister un antagonisme entre les deux formes de la reproduction, celle par graines et celle par bourgeons, lorsqu'elles sont l'une ou l'autre poussées à l'extrême. Mais je conclus d'un certain nombre de faits qui suivent, que la stérilité commençante joue un rôle important dans la production des fleurs doubles et dans les autres cas précités. Lorsque la fertilité se perd pour une cause différente, notamment par

1852, p. 129. Cet auteur cite d'autres cas analogues. Sur la non-production du pollen dans cette Renoncule, voir Chatin, *Comptes rendus*, 11 Juin 1866.

l'hybridisation, il y a, d'après Gärtner [114], une forte tendance chez les fleurs à devenir doubles, tendance qui est héréditaire. Il est de plus notoire que, chez les hybrides, les organes mâles deviennent stériles avant les organes femelles, et que dans les fleurs doubles les étamines deviennent foliacées les premières. C'est ce que montrent les fleurs mâles des plantes dioïques, qui, d'après Gallesio [115], se doublent aussi les premières. Gärtner [116] appuie aussi sur ce que les fleurs des hybrides complétement stériles, qui ne donnent pas de graines, produisent cependant des capsules ou fruits parfaits, — fait observé fréquemment par Naudin chez les Cucurbitacées, — de sorte qu'on peut comprendre la production de fruits chez des plantes rendues stériles par toute autre cause distincte. Kölreuter a aussi exprimé son étonnement de la grosseur des tubercules chez certains hybrides, et tous les expérimentateurs [117] ont signalé la tendance prononcée qu'ils présentent à se multiplier par racines, par coulants ou drageons. Voyant que les plantes hybrides, plus ou moins stériles par leur nature, tendent ainsi à produire des fleurs doubles; qu'elles ont leur fruit, c'est-à-dire la partie qui enveloppe la graine, bien développé, même lorsqu'il ne renferme pas de graines; qu'elles produisent souvent des racines énormes; qu'elles ont une tendance presque invariable à se multiplier par drageons et autres modes semblables; et sachant, d'après les faits nombreux donnés au commencement de ce chapitre, que presque tous les êtres organisés tendent, lorsqu'on les expose à des conditions artificielles, à devenir plus ou moins stériles, — l'idée la plus probable est celle que, chez les plantes cultivées, la stérilité est la cause déterminante, et que les fleurs doubles, les fruits sans graines, le développement exclusif des organes de la végétation, etc., en sont les résultats indirects, — ces résultats ayant, dans la plupart des cas, été considérablement augmentés par la sélection continue de l'homme.

114. *O. C.*, p. 565. — Kölreuter, *Dritte Forts*, p. 73, 87, 119, montre que lorsqu'on croise deux espèces, l'une simple et l'autre double, les hybrides sont sujets à être extrêmement doubles.

115. *Teoria*, etc., 1816, p. 73.

116. *Bastarderzeugung*, p. 573.

117. *Ibid.*, p. 527.

CHAPITRE XIX.

RÉSUMÉ DES QUATRE CHAPITRES PRÉCÉDENTS, AVEC REMARQUES SUR L'HYBRIDITÉ.

Sur les effets du croisement. — Influence de la domestication sur la fertilité. — Reproduction consanguine. — Bons et mauvais effets résultant des changements dans les conditions extérieures. — Croisements entre variétés pas toujours fertiles. — Différences de fécondité entre les espèces et les variétés croisées. — Conclusions relatives à l'hybridité. — Explication de l'hybridité par la progéniture illégitime des plantes dimorphes et trimorphes. — Stérilité des espèces croisées due à des différences circonscrites au système reproducteur, et ne s'accumulant pas par sélection naturelle. — Motifs pour lesquels les variétés domestiques ne sont pas mutuellement stériles. — Exagération des différences dans la fécondité des espèces et celle des variétés croisées. — Conclusion.

Nous avons montré, dans le quinzième chapitre, que lorsque des individus d'une même variété, ou aussi d'une variété distincte, peuvent librement s'entre-croiser, il en résulte, en définitive, une uniformisation des caractères. Il y a bien quelques caractères qui ne paraissent pas pouvoir se fondre et se mélanger ensemble, mais ils sont peu importants, étant presque toujours semi-monstrueux et ayant apparu brusquement. Il en résulte que pour conserver à nos races domestiques leur vrai type, ou pour les améliorer par sélection méthodique, il faut nécessairement les maintenir séparées. Un ensemble d'individus peut toutefois se modifier lentement par sélection inconsciente, sans qu'on les ait partagés en lots distincts, comme nous le verrons prochainement. On a souvent, avec intention, modifié des races domestiques par un ou deux croisements avec une race voisine, et quelquefois même par des croisements répétés avec des races très-distinctes; mais, dans presque tous ces cas, une sélection soigneuse et soutenue a été indispensable à cause de l'excessive variabilité des produits de croisement, en vertu du principe du retour. Dans quelques cas peu nombreux, on a cependant vu des métis conserver, dès leur origine, un caractère uniforme.

Lorsque sur deux variétés libres de s'entre-croiser, l'une

sera beaucoup plus nombreuse que l'autre, elle finira par absorber celle-ci. Si les deux variétés sont en nombre égal, il faudra probablement un temps considérable avant que l'uniformité de caractères soit réalisée; et les caractères définitivement acquis dépendront beaucoup de la prépondérance de transmission des variétés en présence et des conditions extérieures; car, suivant leur nature, celles-ci pourront favoriser une variété plus que l'autre, et faire ainsi entrer en jeu une espèce de sélection naturelle. A moins que les produits croisés ne soient indistinctement détruits par l'homme, il peut aussi intervenir un certain degré de sélection non méthodique. Nous pouvons, d'après ces diverses considérations, conclure que lorsque deux ou plusieurs espèces voisines se sont trouvées réunies sous la domination d'une même tribu humaine, leurs croisements n'ont pas pu, autant qu'on l'a souvent supposé, influer sur les caractères des produits futurs, bien que, dans quelques cas, ils aient dû exercer une action considérable.

La domestication, en règle générale, augmente la fécondité des animaux et des plantes; elle élimine la tendance à la stérilité qui se remarque chez les espèces enlevées à l'état de nature, et croisées. Nous manquons sur ce point de preuves directes; mais, comme nos races de chiens, de porcs, etc., descendent presque certainement de souches primitives distinctes et sont actuellement parfaitement fertiles entre elles, ou tout au moins incomparablement plus que la plupart des espèces quand on les croise, nous pouvons admettre cette conclusion.

Nous avons apporté des preuves assez nombreuses à l'appui des avantages qui résultent du croisement, quant à la taille, la vigueur et la fécondité dont paraissent jouir ses produits, lorsqu'il n'a pas été précédé d'une trop longue série d'unions consanguines à un degré très-rapproché. Ces bons effets se manifestent aussi bien chez les individus d'une même variété, pris dans des familles différentes, que chez les variétés, sous-espèces, et quelquefois même les espèces. Dans ce dernier cas, quoiqu'on gagne en taille, on perd en fécondité, mais on ne peut pas expliquer l'augmentation de grandeur et de vigueur, uniquement par une compensation résultant de

l'inaction du système reproducteur. Quelques plantes, tant d'origine hybride que pure, quoique parfaitement robustes, sont devenues impuissantes par elles-mêmes, apparemment par suite des conditions artificielles auxquelles elles ont été soumises, et chez de telles plantes, comme chez d'autres dans leur état normal, on ne peut ramener la fertilité qu'en les croisant avec d'autres individus de l'espèce, ou même appartenant à une espèce distincte.

Une reproduction longtemps continuée entre individus d'une consanguinité très-rapprochée, diminue d'autre part la taille, la vigueur et la fécondité des produits, et entraîne parfois à sa suite des déformations, mais non nécessairement une dégénérescence générale de forme ou de structure. Le défaut de fertilité montre que les effets nuisibles de la consanguinité sont indépendants de l'augmentation des tendances morbides communes aux deux parents, bien que cette augmentation soit, sans aucun doute, souvent très-nuisible. Notre croyance aux inconvénients qui suivent la reproduction consanguine repose en grande partie sur l'expérience des éleveurs pratiques, surtout de ceux qui se sont livrés à l'élevage d'animaux se reproduisant avec rapidité; mais elle est également appuyée par des essais faits avec soin. On peut, pour quelques animaux, pousser impunément la génération consanguine pendant une longue période, moyennant une sélection attentive des individus les plus vigoureux et les mieux portants; mais tôt ou tard il en résulte des inconvénients. Le mal arrive toutefois si lentement et graduellement, qu'il échappe facilement à l'observation; mais on peut très-nettement s'en rendre compte par la rapidité avec laquelle les animaux issus d'unions consanguines répétées, reprennent la taille, la vigueur et la fécondité, lorsqu'on les croise avec une famille distincte.

Ces deux grands groupes de faits, à savoir les avantages qui résultent du croisement, et les inconvénients des unions consanguines répétées, joints à la considération des innombrables adaptations naturelles qui paraissent obliger, favoriser, ou au moins permettre les unions occasionnelles entre individus distincts, semblent autoriser la conclusion que c'est une loi de la nature que les êtres organisés ne doivent pas à perpétuité se féconder par eux-mêmes. A. Knight, en 1799, a

le premier fait allusion à cette loi à propos des plantes [1]; et peu après, Kölreuter, l'observateur sagace, après avoir montré comme les Malvacées sont bien adaptées pour le croisement, demande : « An id aliquid in recessu habeat, quod hujuscemodi flores nunquam proprio suo pulvere, sed semper eo aliarum suæ speciei impregnentur, merito quæritur ? Certe natura nil facit frustra. » Bien que nous puissions contester l'assertion de Kölreuter, que la nature ne fait rien en vain, lorsque nous voyons tant d'êtres organisés conserver des organes rudimentaires et inutiles, cependant l'argument des innombrables combinaisons qui tendent à favoriser le croisement d'individus distincts d'une même espèce est incontestablement d'un grand poids. La conséquence la plus importante de cette loi est l'uniformité des caractères qu'elle tend à donner aux individus d'une même espèce. Dans le cas de certains hermaphrodites, qui ne s'entre-croisent probablement qu'à de longs intervalles, et chez les animaux unisexués qui, habitant des localités séparées, ne peuvent qu'occasionnellement se rencontrer et s'apparier, la plus grande vigueur et fécondité des produits croisés prévaudra définitivement dans l'uniformisation des caractères des individus de la même espèce. Mais lorsque nous dépassons les limites d'une même espèce, le libre entrecroisement est arrêté par la stérilité.

En cherchant des faits propres à élucider la cause des bons effets qui résultent des croisements, ainsi que des inconvénients qu'entraîne la consanguinité, nous avons vu que, d'une part, l'opinion que de légers changements dans les conditions extérieures sont favorables aux animaux et aux plantes est assez répandue et fort ancienne ; et il semblerait que, d'une manière analogue, le germe soit plus efficacement stimulé par l'élément mâle, lorsque ce dernier provient d'un individu distinct, et est par conséquent légèrement modifié dans sa nature, que lorsqu'il provient d'un mâle ayant une constitution identique. Nous avons, d'autre part, vu par des faits nombreux que

1. *Trans. Phil. Society*, 1799, p. 202. — Kölreuter, *Mém. Acad. de Saint-Pétersbourg* t. III, 1809 (publié en 1811), p. 197. — En lisant l'ouvrage remarquable de C. K. Sprengel, *Das entdeckte Geheimniss*, etc., 1793, il est curieux d'observer combien souvent cet observateur si remarquablement sagace a méconnu le sens de la conformation des fleurs qu'il a si bien décrites, faute de n'avoir pas constamment présente à l'esprit la clef du problème, à savoir, les bons effets qui résultent du croisement de plantes individuelles distinctes.

lorsqu'on tient les animaux en captivité, même dans leur pays natal, et bien que jouissant d'une grande liberté, leurs fonctions reproductrices sont souvent amoindries ou annulées. Quelques groupes peuvent être plus fortement affectés que d'autres, mais dans chacun on peut rencontrer de capricieuses exceptions. Quelques animaux ne s'accouplent que rarement ou jamais; d'autres s'accouplent souvent, mais ne conçoivent jamais. Les caractères masculins secondaires, les instincts et affections maternelles, sont souvent affectés. On a observé des faits analogues sur les plantes soumises pour la première fois à la culture. Nous devons probablement nos fleurs doubles, nos fruits sans graines, nos tubercules quelquefois si volumineux, etc., à une stérilité naissante jointe à une nourriture abondante. Les animaux domestiqués ou les plantes cultivées depuis longtemps, peuvent ordinairement supporter de grands changements dans leurs conditions d'existence, sans que leur fécondité en soit altérée, bien que les uns et les autres puissent d'ailleurs être quelquefois légèrement affectés. Chez les animaux, c'est l'aptitude quelque peu rare de se reproduire librement en captivité qui, jointe à leur utilité, a pour ainsi dire dû déterminer les espèces qui ont été domestiquées.

Nous ne pouvons, dans aucun cas, dire d'une manière précise quelle peut être la cause de l'amoindrissement de la fécondité d'un animal qui vient d'être capturé, ou d'une plante qu'on soumet pour la première fois à la culture ; nous ne pouvons que conjecturer qu'il doit être attribué à quelque changement dans les conditions naturelles de leur existence. L'excessive susceptibilité dont le système reproducteur fait preuve à l'égard des moindres changements de ce genre, — susceptibilité qui ne se rencontre dans aucun autre organe — a probablement une influence importante sur la variabilité, comme nous le verrons dans un chapitre futur.

Il existe entre les deux classes de faits auxquels nous venons de faire allusion un double parallélisme frappant. D'une part, de légers changements dans les conditions extérieures, et les croisements opérés entre des formes ou variétés légèrement différentes, sont avantageux au point de vue de la fertilité et de la vigueur de la constitution. D'autre part, des changements plus considérables ou de nature différente dans les conditions

d'existence, ainsi que les croisements entre formes qui ont été lentement et fortement modifiées par des moyens naturels, — soit, en d'autres termes, les espèces, — sont extrêmement nuisibles au système reproducteur, et quelquefois même portent atteinte à la vigueur constitutionnelle. Ce parallélisme peut-il être accidentel, et n'indique-t-il pas plutôt quelque liaison réelle? De même que le feu s'éteint, si on ne le remue pas, de même, d'après M. Herbert Spencer, les forces vitales tendent toujours vers un état d'équilibre, si elles ne sont pas constamment dérangées et renouvelées par l'action d'autres forces.

Dans quelques cas, les variétés tendent à demeurer distinctes, soit par une différence dans l'époque de leur reproduction, soit par une taille trop disparate, ou par suite d'une préférence sexuelle, — ressemblant, sous ce dernier point de vue, plus à des espèces à l'état de nature. Mais le croisement des variétés, loin de l'amoindrir, ajoute plutôt à la fécondité de la première union, ainsi qu'à celle des produits métis. Nous ne savons pas positivement si les variétés domestiques les plus distinctes sont toutes invariablement et complétement fertiles lorsqu'on les croise; il faudrait beaucoup de temps et de peine pour faire les expériences nécessaires, qui d'ailleurs présenteraient beaucoup de difficultés, à cause de la descendance des diverses races d'espèces primitives distinctes, des doutes qu'on peut élever sur la valeur de certaines formes, et la question de savoir si on doit les considérer comme des espèces ou des variétés. Néanmoins l'expérience considérable des éleveurs pratiques prouve que la plupart des variétés, quand bien même il s'en trouverait par la suite qui ne fussent pas indéfiniment fertiles *inter se*, sont beaucoup plus fécondes, lorsqu'on les croise, que la grande majorité des espèces naturelles voisines. Toutefois quelques cas remarquables, avancés sur l'autorité d'excellents observateurs, ont montré que, chez les plantes, certaines formes qui ne peuvent être regardées que comme des variétés, donnent, lorsqu'elles sont croisées, moins de graines que les espèces parentes. D'autres variétés paraissent avoir eu leur puissance reproductrice modifiée de façon à être tantôt plus, tantôt moins fertiles, croisés avec une espèce distincte, que ne l'étaient leurs parents.

Il n'en subsiste pas moins le fait incontestable que les variétés domestiques d'animaux et de plantes qui, quoique différant beaucoup entre elles par leur conformation, descendent cependant d'une même espèce primitive, telles que les races gallines, les pigeons et beaucoup de végétaux, sont très-fécondes lorsqu'on les croise ; circonstance qui semble élever une barrière infranchissable entre les variétés domestiques et les espèces naturelles. Je montrerai cependant que la distinction n'est ni aussi grande ni aussi importante qu'elle peut à première vue le paraître.

Différences dans la fécondité des variétés et des espèces croisées. — Sans vouloir traiter ici à fond la question de l'hybridité, dont j'ai donné un extrait assez complet dans mon *Origine des Espèces*, je me bornerai à rappeler ici les conclusions générales auxquelles on peut se fier, et qui se rattachent au point qui nous occupe.

Premièrement. Les lois qui président à la production des hybrides sont identiques, ou à peu près, dans les règnes végétal et animal.

Secondement. La stérilité des espèces distinctes, lorsqu'on les unit pour la première fois, ainsi que celle de leurs produits hybrides, offre presque tous les passages gradués depuis zéro, lorsque l'ovule n'est jamais fécondé et qu'il ne se forme jamais de capsule de graines, jusqu'à la fertilité complète. Nous ne pouvons échapper à la conclusion qu'il y a des espèces complétement fécondes lorsqu'on les croise, qu'en décidant de désigner sous le nom de variétés toutes les formes qui, croisées, donnent des produits fertiles. Un haut degré de fécondité est cependant rare ; néanmoins on voit des plantes qui, placées dans des conditions artificielles, se modifient d'une manière si particulière, qu'elles sont plus fertiles lorsqu'on les croise avec une espèce distincte que fécondées par leur propre pollen.

La réussite d'un premier croisement entre deux espèces et la fertilité de leurs hybrides dépendent beaucoup de conditions extérieures favorables. La stérilité inhérente aux hybrides de même provenance, et levés de la graine d'une même capsule, peut beaucoup différer quant au degré.

Troisièmement. Le degré de stérilité que peut présenter un

premier croisement entre deux espèces, n'est pas toujours égal à celui de leurs produits hybrides; on connaît beaucoup de cas d'espèces qui se croisent aisément, mais donnent des hybrides entièrement stériles, et, inversement, d'espèces qui ne se croisant qu'avec une grande difficulté, produisent néanmoins des hybrides très-féconds. Suivant l'idée que les espèces ont été douées d'une stérilité réciproque, spécialement destinée à les maintenir distinctes, ce fait est inexplicable.

Quatrièmement. Le degré de stérilité diffère souvent beaucoup chez deux espèces réciproquement croisées ; la première pouvant facilement féconder la seconde, tandis que celle-ci restera incapable, malgré des essais répétés, de féconder la première. Des hybrides provenant de croisements réciproques entre deux mêmes espèces peuvent quelquefois aussi différer beaucoup par leur fertilité; faits également incompréhensibles, dans l'opinion que la stérilité a pour but spécial d'empêcher les mélanges.

Cinquièmement. Le degré de stérilité que présentent les premiers croisements, ainsi que celui des hybrides qui en résultent, est jusqu'à un certain point lié à l'affinité générale ou systématique des formes qu'on cherche à unir; car les espèces appartenant à des genres différents ne peuvent que rarement se croiser, et jamais celles de familles différentes. Cependant cette relation n'existe pas toujours; car une foule d'espèces très-voisines ne peuvent s'apparier, ou ne le font qu'avec difficulté, tandis que d'autres, bien plus différentes entre elles, peuvent être très-facilement croisées. La difficulté ne résulte pas de différences constitutionnelles, car on peut souvent croiser très-aisément entre elles des plantes annuelles et vivaces, des arbres à feuilles caduques et toujours verts, ou des plantes fleurissant en différentes saisons, et vivant naturellement sous les climats les plus opposés. La facilité ou la difficulté du croisement paraît exclusivement dépendre de la constitution sexuelle des espèces à unir, ou de leur affinité sexuelle élective, soit *Wahlverwandtschaft* de Gärtner. Comme les espèces ne que sont rarement ou jamais modifiées sur un seul de leurs caractères, sans que plusieurs autres le soient en même temps; et comme l'affinité systématique comprend toutes ressemblances et dissemblances visibles, toute différence existant

entre deux espèces dans leur constitution sexuelle, sera nécessairement plus ou moins liée à leur situation dans le système de classification.

Sixièmement. La stérilité des espèces au premier croisement et celle des hybrides peuvent dépendre jusqu'à un certain point de causes distinctes. Dans les espèces pures, les organes reproducteurs sont parfaitement constitués, tandis qu'ils sont souvent très-visiblement altérés chez les hybrides. Ces derniers, à l'état embryonnaire, participant de la constitution du père et de la mère, ne se trouvent pas dans des conditions tout à fait naturelles, tant qu'il sont nourris dans la matrice, l'œuf ou la graine de la forme maternelle ; et comme les conditions artificielles déterminent souvent la stérilité, il se pourrait que les organes reproducteurs de l'hybride fussent, dès les commencements, affectés d'une manière permanente. Mais cette cause ne peut nullement influencer l'infécondité du premier croisement. La diminution dans le nombre des produits des premières unions peut souvent résulter de la mort prématurée de la plupart des embryons hybrides. Mais nous verrons qu'il existe probablement une loi inconnue qui détermine une stérilité plus ou moins forte chez les produits d'unions déjà peu fertiles, et c'est tout ce que, jusqu'à présent, on en peut dire.

Septièmement. Les hybrides et les métis, à l'exception de la fécondité, présentent du reste la plus grande analogie sous tous les autres rapports, par leur ressemblance à leurs ascendants, leur tendance au retour, leur variabilité et leur absorption à la suite de croisements répétés avec l'une ou l'autre de leurs formes parentes.

Depuis que je suis arrivé aux conclusions précédentes, j'ai été conduit à étudier un sujet qui élucide considérablement la question de l'hybridité, et qui est relatif à la fertilité des plantes dimorphes et trimorphes, lorsqu'on les unit illégitimement. J'ai déjà, dans plusieurs occasions, fait allusion à ces plantes, et je crois devoir donner ici un extrait de mes observations[2]. Plusieurs plantes appartenant à divers ordres distincts présentent

2. J'ai publié cet extrait dans la quatrième édition de mon *Origine des espèces* (1866) ; mais comme cette édition n'est entre les mains que de peu de personnes, et que mes observations sur ce sujet n'ont pas encore été publiées en détail, je crois devoir les reproduire ici.

deux formes, existant à peu près en nombre égal, et qui ne diffèrent l'une de l'autre que par leurs organes reproducteurs; l'une, ayant un long pistil et de courtes étamines; l'autre, un pistil court et des étamines longues, les grains de pollen étant de grosseurs différentes. Dans les plantes trimorphes il y a également trois formes, différant par les longueurs des pistils et des étamines, la grosseur et la couleur des grains de pollen, et sur quelques autres points; et, comme dans chacune des trois formes il y a deux séries d'étamines, il y a en tout six sortes d'étamines et trois de pistils. Ces organes sont, quant à la longueur, en proportions telles, que dans deux formes quelconques la moitié des étamines sont dans chacune à la hauteur du stigmate de la troisième. J'ai montré, et le fait a été confirmé par d'autres observateurs, que, pour que ces plantes atteignent leur maximum de fertilité, il faut que le stigmate d'une forme soit fécondé par du pollen pris sur les étamines de même hauteur de l'autre forme. Il y a donc dans les espèces dimorphes deux unions qu'on peut appeler légitimes et qui sont fécondes, et deux que nous appellerons illégitimes, et qui sont plus ou moins stériles. Chez les plantes trimorphes, six sont légitimes et douze illégitimes.

La stérilité qu'on peut observer dans les diverses plantes dimorphes et trimorphes, lorsqu'elles ne sont pas légitimement fécondées, c'est-à-dire par du pollen provenant d'étamines de la même longueur que le pistil, varie beaucoup quant au degré, et peut être absolue, exactement comme cela a lieu dans les croisements d'espèces distinctes. Dans ce dernier cas, la stérilité dépend principalement de ce que les conditions d'existence sont plus ou moins favorables; et c'est ce que j'ai aussi trouvé dans les cas de ces unions illégitimes. On sait que, si on place sur le stigmate d'une fleur, du pollen d'une espèce distincte, et qu'ensuite, même longtemps après, on y place du propre pollen de la fleur, l'action de ce dernier est tellement prépondérante, qu'elle annule l'effet du pollen étranger; il en est de même du pollen des diverses formes d'une même espèce; car, placés sur un même stigmate, le pollen légitime est fortement prépondérant sur celui qui ne l'est pas. J'ai vérifié le fait en fécondant plusieurs fleurs, d'abord avec du pollen illégitime, et vingt-quatre heures après

avec le légitime, pris sur une variété d'une couleur spéciale ; et toutes les plantes venues de la graine ainsi produite furent de cette même couleur ; ceci montre que le pollen légitime, quoique intervenant vingt-quatre heures plus tard, avait entièrement détruit le pollen illégitime appliqué auparavant, ou tout au moins empêché son action. Il y a quelquefois de grandes différences dans les résultats qu'on obtient en faisant des croisements réciproques entre deux mêmes espèces ; il en est de même pour les plantes trimorphes ; ainsi la forme à styles moyens du *Lythrum salicaria* peut facilement être illégitimement fécondée par du pollen pris sur les étamines longues de la forme à styles courts, et donne beaucoup de graines ; tandis que cette dernière ne fournit pas une seule graine, lorsqu'elle est fécondée par les longues étamines de la forme à styles moyens.

Les formes d'une même espèce incontestable, unies illégitimement, se comportent donc sous tous les rapports exactement de la même manière que deux espèces qui se croisent. Je fus conduit ainsi à observer, pendant quatre ans, un grand nombre de plantes levées de graine provenant de ces unions illégitimes ; et le résultat m'a prouvé qu'elles ne sont pas complétement fertiles. On peut obtenir des espèces dimorphes, des plantes illégitimes à styles longs et à styles courts ; et également des plantes trimorphes, les trois formes illégitimes. On peut ensuite féconder celles-ci légitimement ; après quoi il n'y a aucune raison visible pour qu'elles ne produisent pas autant de graines que les plantes parentes légitimement fécondées. Or cela n'est pas le cas ; elles sont toutes stériles à des degrés divers ; quelques-unes au point de n'avoir, pendant quatre saisons consécutives, pas donné une seule graine ni même une capsule. Ces plantes illégitimes qui se montrent si stériles, bien qu'unies légitimement, peuvent être rigoureusement comparées aux hybrides croisés *inter se*, qui sont, comme on le sait, si généralement inféconds. Lorsque, d'autre part, on croise un hybride avec l'une ou l'autre des espèces parentes pures, l'infécondité est ordinairement diminuée : c'est aussi ce qui arrive lorsqu'une plante illégitime est fécondée par une légitime. De même que la stérilité des hybrides n'est pas toujours en connexion avec la difficulté d'opérer le premier croisement entre

les deux espèces parentes, de même celle des plantes illégitimes est quelquefois très-grande, bien que l'union dont elles proviennent n'ait pas présenté une infécondité bien prononcée. Les hybrides provenant d'une même capsule de graines peuvent varier par leur stérilité, cela est encore très-manifeste chez les plantes illégitimes. Enfin, un grand nombre d'hybrides fleurissent avec persistance et profusion, tandis que d'autres plus stériles ne donnent que peu de fleurs et restent nains et faibles ; on observe les mêmes cas chez les produits illégitimes de diverses plantes dimorphes et trimorphes.

Il y a donc, au total, une identité remarquable dans les caractères et la manière dont se comportent les hybrides et les plantes illégitimes. On peut sans exagération soutenir que ces dernières sont des hybrides, produits dans une même espèce, par l'union impropre de certaines formes, tandis que les hybrides ordinaires sont le produit de l'union impropre de deux espèces distinctes. Nous avons déjà vu qu'il y a, sous tous les rapports, la plus grande similitude entre les premières unions illégitimes et les premiers croisements entre espèces distinctes. Un exemple fera mieux comprendre le fait : supposons qu'un botaniste ayant rencontré deux variétés bien distinctes (et il en existe), de la forme à long style du *Lythrum salicaria* trimorphe, voulût s'assurer par un croisement de leur spécificité. Il trouverait alors qu'elles ne donnent que le cinquième de la quantité normale de graine, et se comportent, sous tous les rapports indiqués précédemment, comme deux espèces distinctes. Mais, pour assurer la question, il élèverait de sa graine supposée hybride, des plantes qui viendraient chétives, naines et stériles, et à tous points de vue analogues à des hybrides ordinaires. Il pourrait ensuite soutenir qu'il aurait démontré, d'après l'opinion reçue, que ses deux variétés devaient être des espèces aussi bonnes et distinctes que lesquelles que ce soit au monde ; et il serait complétement dans l'erreur.

Les faits que nous venons de donner au sujet des plantes dimorphes et trimorphes sont importants, parce qu'ils nous montrent, premièrement, que le fait physiologique de la diminution dans la fécondité, tant dans les premiers croisements que dans les hybrides, n'est pas un critère sûr de la distinction spécifique ; secondement, qu'il doit y avoir une loi incon-

nue, ou une quelque relation entre l'infécondité des unions illégitimes et celle de leurs produits, qui existe également entre les premiers croisements et les hybrides; troisièmement, ce qui me paraît avoir une importance toute spéciale, qu'il existe chez les plantes trimorphes trois formes d'une même espèce, qui sont infécondes lorsqu'on les croise d'une certaine manière, et qui cependant ne diffèrent entre elles sous aucun autre rapport que celui de la conformation de leurs organes reproducteurs, — tels que les longueurs relatives de leurs étamines et pistils, la grosseur, la forme et la couleur de leurs grains de pollen, la structure du stigmate, et le nombre et la grosseur des graines. Avec ces seules différences, et aucune autre dans l'organisation et la constitution, nous voyons que ces unions illégitimes entre les trois formes, ainsi que leurs produits également illégitimes, sont plus ou moins stériles, et ressemblent entièrement, sur tous les points, aux premiers croisements entre des espèces distinctes, et aux hybrides qui en proviennent. Nous pouvons conclure de là que la stérilité qui résulte de ces croisements est, selon toute probabilité, exclusivement due à des différences restreintes au système reproducteur. Nous sommes arrivés à une conclusion semblable par l'observation que la stérilité des espèces croisées ne coïncide pas rigoureusement avec leurs affinités systématiques, c'est-à-dire avec l'ensemble de leurs similitudes externes, ni avec l'analogie de leur constitution générale. Mais ce qui justifie le mieux la même conclusion, est le fait de croisements réciproques, dans lesquels le mâle d'une espèce ne peut être apparié, ou ne peut l'être qu'avec une grande difficulté, avec la femelle d'une seconde espèce; tandis que l'union inverse s'opère très-facilement; car cette différence dans la facilité à obtenir des croisements réciproques, et dans la fécondité des produits, doit être attribuée à ce que dans la première espèce l'élément mâle ou femelle a dû être différencié à un degré plus prononcé que dans le cas inverse, relativement à l'élément sexuel de la seconde espèce. Dans un sujet aussi compliqué que celui de l'hybridité, il est fort important de pouvoir ainsi arriver à une conclusion définitive, que la stérilité, qui suit presque invariablement l'union d'espèces distinctes, dépend exclusivement de différences dans leur constitution sexuelle.

En vertu du principe d'après lequel l'homme est obligé de séparer ses variétés domestiques, pendant qu'à l'aide de la sélection il cherche à les améliorer, il est évident qu'il serait avantageux pour les variétés à l'état de nature, c'est-à-dire pour les espèces naissantes, qu'elles ne pussent se mélanger, soit par suite d'une répugnance sexuelle, soit à cause leur stérilité mutuelle. Il me semble d'après cela probable que cette stérilité aurait pu être acquise par sélection naturelle. Dans cette manière de voir, nous devons supposer qu'une nuance d'infécondité a pu se manifester spontanément, comme toute autre modification, chez certains individus d'une espèce croisée avec d'autres individus de la même espèce, et que de légers degrés d'infécondité se sont ensuite accumulés lentement, en raison de ce qu'ils se trouvaient avantageux. Ceci paraît d'autant plus probable, que si nous admettons que les différences de conformation entre les formes des plantes dimorphes et trimorphes, telles que la longueur et la courbure du pistil, etc., ont été coadaptées par sélection naturelle; nous ne pouvons qu'étendre la même conclusion à leur infécondité mutuelle. La sélection naturelle doit avoir déterminé la stérilité dans d'autres buts fort différents, comme dans les insectes neutres au point de vue de leur économie sociale. Dans les plantes, les fleurs de la circonférence de la touffe de la boule de neige (*Viburnum opulus*), et celles du sommet de l'épi du *Muscari comosum*, sont devenues apparentes et par conséquent stériles, pour que les insectes pussent facilement découvrir les autres fleurs et les visiter. Mais si nous cherchons à appliquer le principe de la sélection naturelle à l'acquisition par les espèces distinctes d'une stérilité mutuelle, nous rencontrons de grandes difficultés. Il faut en premier lieu, remarquer que des régions éloignées sont souvent habitées par des groupes d'espèces, ou des espèces isolées qui, rapprochées et croisées, se trouvent plus ou moins stériles; il n'y aurait évidemment aucun avantage à ce que ces espèces séparées eussent été rendues réciproquement stériles, ce qui n'aurait par conséquent pas pu être effectué par une sélection naturelle; mais on pourrait peut-être objecter que si une espèce avait été rendue stérile avec une espèce quelconque, vivant dans le même lieu, la stérilité avec d'autres espèces en aurait été la conséquence nécessaire. En

second lieu, il est tout aussi contraire à la théorie de la sélection naturelle qu'à celle des créations spéciales que, dans les croisements réciproques, l'élément mâle d'une forme ait été rendu impuissant sur une seconde, l'élément mâle de celle-ci restant capable de féconder la première, car cet état particulier du système reproducteur n'aurait pu être avantageux à aucune des deux espèces.

En réfléchissant à la probabilité que la sélection naturelle ait pu jouer un rôle en déterminant chez les espèces une stérilité réciproque, on rencontre une difficulté assez grande dans le fait, qu'on peut observer tous les degrés depuis une fécondité légèrement amoindrie jusqu'à la stérilité absolue. On pourrait admettre, d'après ce qui précède, qu'il ait pu être avantageux à une espèce naissante d'être à quelque degré stérile dans ses croisements avec ses formes parentes, ou quelques autres variétés, car ainsi il se produirait moins d'individus bâtards et altérés, pouvant infuser leur sang dans celui de la nouvelle espèce en voie de formation. Mais si on veut réfléchir à la marche qu'a dû suivre cette stérilité commençante, pour atteindre par sélection naturelle le degré élevé auquel elle est arrivée dans tant d'espèces, et qui est commun à toutes celles qu'on a groupées dans des genres ou familles différentes, le sujet est fort complexe. Après mûre réflexion, il ne me semble pas que la sélection naturelle ait pu agir dans ce cas, car il ne pourrait y avoir aucun avantage pour un animal à ne pas pouvoir bien reproduire avec un individu d'une autre variété, pour ne laisser ainsi que peu de descendants, qui par conséquent n'auraient que peu de chances d'être conservés par sélection. Prenons le cas de deux espèces qui croisées dans leur état actuel, ne donnent que des produits stériles et peu nombreux; qu'est-ce qui pourrait favoriser la survivance des individus pourvus d'une stérilité mutuelle un peu plus prononcée, et par ce fait se rapprochant encore de la stérilité absolue? Et cependant des cas de ce genre ont dû constamment se présenter pour beaucoup d'espèces, dont un très-grand nombre sont réciproquement stériles. Pour les insectes neutres, nous avons des raisons pour croire que la sélection naturelle a chez eux lentement accumulé des modifications dans leur structure, en raison des avantages qui pouvaient en résulter indi-

rectement pour la communauté à laquelle ils appartenaient, vis-à-vis des autres communautés de la même espèce; mais un individu, devenant légèrement stérile par croisement avec une autre variété, ne peut en tirer aucun avantage pour lui, et il ne peut en résulter aucun avantage indirect pour ses proches ou pour d'autres individus de sa variété, pouvant contribuer à leur conservation. Je conclus de ces considérations que les degrés divers de fécondité amoindrie qui s'observent chez les espèces croisées, ne peuvent pas être attribuées à une accumulation lente par le moyen de la sélection naturelle.

Chez les plantes, il est possible que le cas soit un peu différent. Dans beaucoup d'entre elles, les insectes transportent constamment sur les stigmates de chaque fleur du pollen des plantes voisines; dans d'autres, le vent agit de la même manière. Or, si le pollen d'une variété, déposé sur le stigmate de la même variété, devenait par variation spontanée un tant soit peu prépondérant sur celui des autres variétés, il en résulterait certainement pour la variété un avantage, parce que son pollen annulerait les effets des autres pollens, ce qui empêcherait l'altération des caractères, et le bénéfice serait d'autant plus grand, que le pollen de cette variété acquerrait par sélection naturelle une plus grande prépondérance. Nous savons par les recherches de Gärtner que, pour les espèces qui sont mutuellement stériles, le pollen de chacune a toujours sur son propre stigmate la prépondérance sur celui d'une autre espèce; mais nous ne savons pas si la prépondérance est une conséquence de la stérilité mutuelle, ou si c'est la stérilité qui est la conséquence de la prépondérance. Dans le dernier cas, la prépondérance s'augmentant par la sélection naturelle, comme avantageuse à l'espèce qui est en voie de formation, la stérilité résultant de la prépondérance augmenterait en même temps, et le résultat final serait une infécondité à divers degrés, telle qu'elle s'observe chez les espèces existantes. Cette manière de voir serait applicable aux animaux, si avant la mise bas la femelle recevait plusieurs mâles, de manière que l'élément sexuel du mâle prépondérant de sa variété, annulât les effets des mâles d'autres variétés; mais nous n'avons nulle raison de croire qu'il en soit ainsi, du moins chez les animaux

terrestres, chez lesquels les mâles et femelles s'apparient pour chaque portée, et quelques-uns pour la vie.

Au total, nous pouvons conclure que la stérilité des espèces croisées n'a pas été, chez les animaux, lentement augmentée par l'action de la sélection naturelle; et comme elle obéit aux mêmes lois dans les deux règnes animal et végétal, il est improbable, quoique pas impossible, que chez les plantes la stérilité des espèces croisées ait été produite d'une autre manière. D'après cette considération, et voyant que des espèces qui n'ont jamais coexisté dans le même pays, et par conséquent auxquelles la stérilité mutuelle ne pourrait être d'aucun avantage, sont généralement inféconds lorsqu'on les croise; voyant aussi que dans les croisements réciproques entre deux mêmes espèces, il y a les plus grandes différences quant à la stérilité, nous devons renoncer à y voir aucune intervention de la sélection naturelle.

Les espèces ne devant donc pas leur stérilité mutuelle à l'action accumulatrice de la sélection naturelle, et un grand nombre de considérations nous montrant qu'elles ne la doivent pas davantage à un acte de création, nous devons admettre qu'elle a dû naître incidemment pendant leur lente formation, et se trouver liée à quelques modifications inconnues de leur organisation. Par qualités se développant incidemment, je fais allusion à des cas tels que l'action différente qu'exercent sur certains animaux ou plantes, les poisons auxquels ils ne sont pas naturellement exposés; et cette différence est évidemment dépendante de quelque modification inconnue de leur organisation. Ainsi encore l'aptitude qu'ont divers arbres à être greffés les uns sur les autres, ou sur une troisième espèce, diffère beaucoup, n'est d'aucun avantage pour eux, mais résulte de différences fonctionnelles ou de structure dans leur tissu ligneux. Il n'y a rien d'étonnant à ce que la stérilité puisse incidemment résulter de croisements entre espèces distinctes, — les descendants modifiés d'un ancêtre commun, — lorsque nous songeons combien le système reproducteur est facilement affecté par diverses causes, souvent par de légers changements dans les conditions d'existence, par les unions consanguines et autres actions. Il faut se rappeler les cas comme celui de la *Passiflora alata*, qui recouvra sa fertilité après avoir été

greffée sur une autre plante; — les cas de plantes qui normalement ou anormalement sont impuissantes par elles-mêmes, mais peuvent être fécondées par le pollen d'une espèce distincte, — enfin les cas d'animaux domestiques qui manifestent, les uns vis-à-vis des autres, une incompatibilité sexuelle.

Maintenant, comment se fait-il, qu'à quelques exceptions près fournies par les plantes, les variétés domestiques, telles que celles du chien, de la volaille, du pigeon, de quelques arbres fruitiers et de végétaux culinaires, qui diffèrent plus entre elles par leurs caractères extérieurs que bien des espèces, soient fertiles lorsqu'on les croise, et même fertiles à l'excès, tandis que des espèces très-voisines sont presque toujours stériles à quelque degré? Nous pouvons, jusqu'à un certain point, répondre à cette question d'une manière satisfaisante. L'étendue des différences extrêmes entre deux espèces, n'étant aucunement en rapport avec leur degré de stérilité mutuelle, de semblables différences dans le cas des variétés, ne signifieraient pas davantage; mais nous savons que dans les espèces, la stérilité est exclusivement due à des différences de constitution sexuelle. Or les conditions auxquelles les animaux domestiques et les plantes cultivées ont été soumises, ont si peu modifié le système reproducteur dans le sens de la stérilité, que nous avons de bonnes raisons pour accepter la doctrine directement contraire de Pallas, qui admet que les conditions de la domestication tendent à éliminer la stérilité, de manière que les descendants domestiqués, d'espèces qui croisées à leur état naturel auraient été stériles à quelque degré, deviennent complétement féconds entre eux. Quant aux plantes, la culture est si loin d'agir dans le sens d'une stérilité mutuelle, que, dans quelques cas bien établis dont nous avons souvent parlé, certaines espèces ont été affectées d'une manière bien différente; car elles sont devenues impuissantes par elles-mêmes, tout en conservant l'aptitude de féconder, et d'être fécondées par d'autres espèces distinctes. Si la doctrine de Pallas sur l'élimination de la stérilité par une domestication prolongée est admise, et on ne peut guère la rejeter, il devient improbable au plus haut degré que des circonstances semblables puissent tantôt provoquer, tantôt éliminer une même

tendance, bien que dans certains cas, la stérilité puisse être ainsi occasionnellement provoquée chez des espèces douées d'une constitution particulière. C'est ainsi que nous pouvons, à ce que je crois, comprendre pourquoi, chez les animaux domestiques, il ne s'est pas produit de variétés mutuellement stériles, et pourquoi on n'en connaît, chez les végétaux, qu'un petit nombre d'exemples, observés chez quelques variétés de maïs et de *Verbascums*, par Gärtner; de courges et de melons par divers auteurs, et sur une variété de tabac par Kölreuter.

Quant aux variétés qui ont pu prendre naissance à l'état de nature, il n'est guère possible de prouver par démonstration directe qu'elles soient devenues naturellement stériles; car si on venait à constater chez elles les moindres traces de stérilité, elles seraient immédiatement regardées par les naturalistes comme espèces distinctes. Si, par exemple, l'assertion de Gärtner, que les formes à fleurs bleues et à fleurs rouges de l'*Anagallis arvensis* sont stériles lorsqu'on les croise, venait à être confirmée, je présume que tous les botanistes qui actuellement, pour différents motifs, regardent ces deux formes comme des variétés flottantes, admettraient aussitôt leur spécificité.

La véritable difficulté du sujet qui nous occupe n'est pas, ce me semble, pourquoi les variétés domestiques ne sont pas devenues mutuellement infertiles lorsqu'elles se croisent, mais pourquoi cela est si souvent arrivé aux variétés naturelles, aussitôt qu'elles ont été modifiées à un degré permanent suffisant pour prendre rang comme espèces. La cause nous échappe, vu notre ignorance de l'action normale ou anormale du système reproducteur; mais nous voyons que les espèces, par suite de leur combat pour l'existence contre de nombreux concurrents, doivent avoir été, pendant de longues périodes, exposées à des conditions plus uniformes que les variétés domestiques, ce qui peut bien avoir déterminé de grandes différences dans le résultat. Nous savons combien les animaux et plantes sauvages, enlevés à leurs conditions naturelles et réduits en captivité, deviennent stériles; de même les fonctions reproductrices d'êtres organisés qui ont toujours vécu dans des conditions naturelles et se sont lentement modifiées sous leur

influence, doivent probablement être de la même manière excessivement sensibles à l'action d'un croisement peu naturel. Les productions domestiques, d'autre part, qui, comme le prouve le fait même de leur domestication, n'ont pas dû être dans l'origine très-sensibles à des changements dans leurs conditions d'existence, et résistent encore actuellement à des changements répétés de même nature, sans que leur fécondité en soit diminuée, ont dû produire des variétés moins sujettes à avoir leurs facultés reproductrices affectées par le croisement, surtout avec des variétés ayant une origine analogue à la leur.

Quelques naturalistes me paraissent avoir attaché trop d'importance aux différences de fécondité entre les variétés et les espèces croisées. Quelques espèces d'arbres voisines ne se laissent pas greffer les unes sur les autres; toutes les variétés peuvent l'être. Quelques animaux voisins sont affectés très-différemment par un même poison, et jusqu'à tout récemment on ne connaissait encore aucun fait analogue chez des variétés, mais on a actuellement prouvé que l'immunité contre certains poisons est dans quelques cas en corrélation avec la coloration des poils. La durée de la gestation diffère généralement beaucoup chez les espèces distinctes, fait qui n'a que tout récemment été remarqué chez les variétés; il en est de même pour la durée de la germination chez les plantes. Mais je ne sache pas qu'on ait, sous ce rapport, observé de différence chez les variétés. Il y a là diverses différences physiologiques, auxquelles on pourrait probablement en ajouter d'autres, entre les espèces d'un même genre, qui ne se remarquent pas, ou très-rarement du moins chez les variétés, et qui dépendent en tout ou en partie d'autres différences constitutionnelles; de la même manière que la stérilité des espèces croisées dépend de différences portant sur le système sexuel. Pourquoi donc leur attribuer une plus grande importance qu'aux autres différences constitutionnelles, quelle que soit l'utilité indirecte qu'elles puissent avoir en contribuant à maintenir distincts les habitants d'une même localité? On ne peut répondre d'une manière satisfaisante à cette question. Le fait que les variétés domestiques les plus distinctes sont, à de rares exceptions près, très-fertiles lorsqu'on les

croise, et donnent des produits fertiles; tandis que des espèces voisines sont plus ou moins infécondes dans leurs croisements, ne constitue donc pas une objection, aussi formidable qu'elle peut le paraître d'abord, à la théorie de la descendance commune des espèces voisines.

CHAPITRE XX.

SÉLECTION PAR L'HOMME.

Difficulté de la sélection. — Sélection méthodique, inconsciente et naturelle. — Résultats de la sélection méthodique. — Soins à prendre. — Sélection des plantes. — Sélection chez les anciens et les peuples à demi civilisés. — Attention portée sur des caractères même peu importants. — Sélection inconsciente. — Les animaux domestiques ont, sous l'action de la sélection inconsciente, changé lentement avec les circonstances. — Influence qu'exercent différents éleveurs sur une même sous-variété. — Action de la sélection inconsciente sur les plantes. — Effets de la sélection manifestés par l'étendue des différences existant sur les points les plus recherchés par l'homme.

L'influence de la sélection, qu'elle soit pratiquée par l'homme ou qu'elle résulte, dans l'état de nature, de la lutte pour l'existence et de la survivance ultérieure du plus apte, dépend absolument de la variabilité des êtres organisés. Sans celle-ci rien ne peut être fait, mais il suffit de légères différences individuelles pour que la sélection puisse entrer en jeu, et ce sont probablement les seules qui aient contribué à la production d'espèces nouvelles. La discussions sur les causes et les lois de la variabilité à laquelle nous nous livrerons plus loin, aurait donc dû, dans l'ordre strict, et avec les questions de l'hérédité, des croisements, etc., que nous avons déjà traitées, précéder notre sujet actuel. J'ai dû cependant préférer, comme pratiquement plus convenable, le présent arrangement. L'homme n'essaye point de déterminer la variabilité; bien qu'en fait et sans intention de sa part, elle résulte de ce qu'il place les organismes dans de nouvelles conditions d'existence, et de ce qu'il croise des races déjà formées. Mais la variabilité admise, il opère des merveilles. Sans l'intervention de quelque sélection, le libre entre-croisement des individus d'une même variété ne tarde pas, ainsi que nous l'avons vu, à effacer les faibles différences qui peuvent apparaître, et à imprimer ainsi à l'ensemble des individus une certaine uniformité de caractères. Dans des localités séparées, une exposition longtemps prolongée à des conditions extérieures différentes peut parfois déterminer,

sans l'aide de la sélection, la formation de nouvelles races; mais nous aurons à revenir sur ce sujet difficile de l'action directe des circonstances extérieures.

Lorsque des animaux ou des plantes, naissent avec quelque caractère nouveau apparent et héréditaire, la sélection se réduit à la conservation des individus qui le présentent, et à l'empêchement ultérieur de tout croisement; nous n'avons donc pas besoin d'insister plus longuement sur ce point. Mais dans la grande majorité des cas, un caractère nouveau, ou une supériorité d'un caractère ancien, ne sont d'abord que peu prononcés, et pas fortement héréditaires, et c'est alors qu'on peut apprécier toute la difficulté qu'il y a à appliquer judicieusement la sélection; et la patience, le discernement, et le jugement que nécessite son emploi. Il faut toujours avoir devant les yeux, un but bien déterminé. Peu d'hommes possèdent toutes ces qualités réunies, surtout celle de discerner de très-légères différences; une longue expérience peut seule leur faire acquérir le jugement nécessaire, et l'absence d'une des qualités requises peut faire perdre le travail d'une vie entière. J'ai été bien étonné, lorsque des éleveurs célèbres, dont l'habileté et l'expérience sont consacrées par les succès qu'ils ont remportés dans les concours, en me montrant leurs animaux, qui me paraissaient tous semblables, m'indiquaient leurs motifs pour apparier tel individu avec tel autre. L'importance de la sélection gît principalement dans cette aptitude à reconnaître des différences à peine appréciables, qui sont néanmoins transmissibles, et qu'on peut accumuler, jusqu'à les rendre évidentes aux yeux de chacun.

On peut reconnaître trois sortes de sélection. La *sélection méthodique* est celle que pratique l'homme cherchant systématiquement à modifier une race d'après un type préconçu et déterminé d'avance. La *sélection inconsciente* est celle qui résulte de ce que l'homme conserve naturellement les individus qui ont le plus de valeur, et détruit ceux qui sont inférieurs, sans aucune intention d'améliorer la race; et il est certain que cette marche seule peut déterminer très-lentement des changements importants. La sélection inconsciente passe graduellement à la sélection méthodique, et on ne peut nettement séparer que les cas extrêmes; car celui qui conserve un animal

utile et supérieur, l'emploiera généralement comme reproducteur, dans l'espoir d'en obtenir des produits ayant les mêmes qualités; mais tant qu'il n'a pas pour but déterminé d'améliorer sa race, on peut dire qu'il ne fait que de la sélection inconsciente [1]. Nous avons enfin la *sélection naturelle*, qui implique que les individus qui sont le mieux adaptés aux conditions complexes, et dans le cours des temps changeantes, au milieu desquelles ils se trouvent, survivent et reproduisent leurs semblables. Dans les produits domestiques, dont nous nous occupons plus spécialement ici, la sélection naturelle peut intervenir dans une certaine limite, en dehors de l'action de l'homme, et même parfois, contrairement à sa volonté.

Sélection méthodique. — Nos expositions actuelles de bétail amélioré et d'oiseaux de fantaisie, démontrent clairement ce que l'homme a pu faire en Angleterre, dans ces derniers temps, au moyen de la sélection méthodique. Nous devons les grandes améliorations de notre gros bétail, et de nos moutons et porcs, à une série de noms connus, — Bakewell, Collins, Ellman, Bates, Jonas Webb, les lords Leicester et Western, Fisher Hobbs et d'autres. Les auteurs agricoles sont unanimes à reconnaître l'efficacité de la sélection, et nous trouverions dans leurs écrits de nombreux faits à l'appui de notre thèse. Youatt, observateur sagace et expérimenté, dit [2] que le principe de la sélection permet à l'agriculteur, non-seulement de modifier les caractères de son troupeau, mais de les changer entièrement. Un éleveur de courtecornes [3] dit à leur sujet, « que les éleveurs modernes ont beaucoup amélioré les courtecornes de Ketton, en corrigeant les défauts de l'articulation de l'épaule, et en changeant la position de son sommet de manière à remplir la cavité qui se trouvait derrière... L'œil a eu ses modes à diverses époques; autrefois l'œil était haut et saillant, plus tard il fut terne et enfoncé, extrêmes qui ont disparu pour céder la place à un œil ample, clair et saillant, au regard placide ».

1. Le terme de sélection inconsciente a été contesté comme impliquant une contradiction; mais le professeur Huxley, dans *Nat. Hist. Review*, Oct. 1864, p. 578, fait à ce sujet d'excellentes observations, et remarque que, lorsque le vent amoncelle des dunes de sable, il trie et choisit d'une *manière inconsciente*, au milieu du gravier de la grève, les grains de sable de grosseur égale.

2. *Sheep*, 1838, p. 60.

3. J. Wright, *On Shorthorn Cattle; Journ. of R. Agric. Soc.*, vol. VII, p. 208, 209.

Un excellent connaisseur en porcs [4], remarque, « qu'il ne faut pas que les pattes soient plus longues qu'il n'est nécessaire pour empêcher le ventre de l'animal de traîner par terre ; la jambe étant la partie la moins profitable du porc, il est inutile qu'il y en ait plus qu'il ne faut absolument pour soutenir le reste ».

Il n'y a qu'à comparer le sanglier sauvage au porc de nos races améliorées actuelles, pour juger de l'énorme réduction qu'ont subie les membres de ces derniers.

Peu de gens, les éleveurs exceptés, se doutent des soins systématiques qu'il faut apporter à la sélection des animaux, et de la nécessité d'entrevoir nettement dans l'avenir le but qu'on se propose. Lord Spencer dit à ce sujet [5], « que celui qui veut commencer à élever du bétail ou des moutons, doit avant tout, décider quelles sont les formes et qualités qu'il désire obtenir, et poursuivre avec constance son plan préconçu ». Lord Somerville, parlant des améliorations remarquables apportées par Bakewell et ses successeurs, aux moutons New Leicester, dit qu'il semble, « qu'ils aient d'abord dessiné une forme parfaite, à laquelle ils ont ensuite donné la vie ». Youatt [6] insiste sur la nécessité de réviser annuellement chaque troupeau, parce que beaucoup d'animaux dégénèrent certainement du type de perfection que l'éleveur s'est proposé. Même pour un oiseau aussi peu important que le canari, on a établi, il y a déjà longtemps (1780 à 1790), des règles, et fixé un type de perfection, auquel tous les éleveurs de Londres ont cherché à ramener leurs diverses sous-variétés [7]. Un éleveur de pigeons [8], parlant du Culbutant courteface amande, dit, « il y a beaucoup d'amateurs qui recherchent ce qu'on appelle le bec de chardonneret, qui est fort beau; d'autres prenant pour modèle une grosse cerise ronde, dans laquelle ils insèrent un grain d'orge pour représenter le bec; d'autres préfèrent un grain d'avoine, mais comme j'estime que le bec de chardonneret est le plus élégant, je conseillerai à l'amateur inexpérimenté de se procurer une tête de chardonneret, et de l'avoir toujours sous les yeux ». Or, si

4. H. D. Richardson, *On Pigs*, 1847, p. 44.
5. *Journ. of R. Agric. Soc.*, vol. I, p. 24.
6. *Sheep*, p. 319, 520.
7. Loudon's, *Mag. of Nat. Hist.*, vol. VIII, 1835, p. 618.
8. *Treatise on the Art of Breeding the Almond Tumbler*, 1851, p. 9.

différents que soient les becs du bizet et du chardonneret, le but a été presque atteint, en ce qui concerne du moins les proportions et la forme extérieure.

Il ne faut pas seulement examiner avec soin les animaux vivants, mais comme dit Anderson[9], il faut encore scruter leur cadavre, et ne réserver pour la reproduction que les descendants de ceux qui, selon l'expression des bouchers, se laissent bien découper.

On a réussi à obtenir dans le bétail un grain voulu dans la viande, une distribution et une marbrure égales de la graisse[10], et un dépôt plus ou moins considérable de cette dernière dans l'abdomen des moutons. Un auteur[11] parlant des Cochinchinois, qui diffèrent beaucoup par la qualité de leur chair, recommande d'acheter deux coqs frères, d'en tuer un, de l'apprêter et de le servir; s'il est médiocre, on peut disposer de la même manière de l'autre, si au contraire il est fin et de bon goût, on pourra conserver le frère pour la reproduction.

On a appliqué à la sélection le principe de la division du travail. Dans certaines localités[12], on confie l'élève des taureaux à un nombre limité de personnes, qui, vouant toute leur attention à ce point, peuvent d'année en année livrer des taureaux qui améliorent constamment la race du district. L'élève et le louage des béliers de choix ont été longtemps une des principales sources de profit de plusieurs éleveurs célèbres. Ce principe est poussé à l'extrême en Allemagne pour le mouton mérinos[13]. On regarde une bonne sélection des animaux reproducteurs comme si importante, « que les meilleurs posses-« seurs de troupeaux ne se fient ni à leur propre jugement ni « à celui de leurs bergers, mais emploient des classificateurs « de moutons, qui sont spécialement chargés de s'occuper de « cette partie de l'aménagement des troupeaux, et de conser-« ver ainsi ou d'améliorer si possible les bonnes qualités des « parents chez leurs agneaux. En Saxe, lorsque les agneaux « sont sevrés, on les place tous à leur tour sur une table, pour

9. *Recreations in Agriculture*, vol. II, p. 409.
10. Youatt, *On Cattle*, p. 191, 227.
11. Ferguson, *Prize Poultry*, 1854, p. 208.
12. Wilson, *Trans. Highland Agr. Soc.*, cité dans *Gard. Chronicle*, 1844, p. 29.
13. Simmonds, cité dans *Gardener's Chronicle*, 1853, p. 637. — Youatt, *On Sheep*, p. 171.

« examiner minutieusement leur forme et leur laine. Les plus « fins sont réservés pour la reproduction et reçoivent une pre- « mière marque. A l'âge d'un an, avant de les tondre, on « soumet ceux qui ont reçu la première marque à un second « examen, on marque une seconde fois ceux qu'on trouve sans « défauts, et le reste est condamné. Quelques mois après, on « procède à une troisième et dernière visite, les béliers et « brebis de premier choix reçoivent une troisième marque, « mais la plus légère imperfection suffit pour faire rejeter « l'animal. » On n'élève ces moutons que pour la finesse de leur laine, et le résultat répond au travail auquel on se livre pour leur sélection. On a inventé des instruments pour mesurer exactement l'épaisseur de la fibre, et on a obtenu des toisons autrichiennes dont douze brins de laine égalaient une seule fibre de la laine d'un mouton Leicester.

Dans toutes les parties du monde où l'on produit de la soie, on choisit avec les plus grands soins les cocons qu'on destine à produire les papillons pour la reproduction. Un bon sériciculteur [14] doit aussi examiner ceux-ci après l'éclosion, et détruire ceux qui ne sont pas parfaits. En France, certaines familles se vouent à la production des œufs pour la vente [15]. Près de Shanghaï en Chine, les habitants de deux petits districts ont le privilége de fournir la graine pour toute la contrée avoisinante, et afin qu'ils puissent consacrer tout leur temps à cette occupation, la loi leur interdit la production de la soie [16].

Les éleveurs les plus habiles prennent les plus grands soins pour l'appariage des oiseaux. Sir J. Sebright, dont la réputation s'est perpétuée par le Bantam qui porte son nom, passait souvent deux ou trois jours à examiner, consulter et discuter avec un ami, lesquels de cinq ou six oiseaux étaient les meilleurs [17]. M. Bult, dont les Grosses-gorges ont gagné tant de prix, et ont été exportés jusqu'aux États-Unis, me dit qu'il délibérait souvent pendant plusieurs jours avant d'apparier ses oiseaux ; nous pouvons donc comprendre les conseils

14. Robinet, *Vers à soie*, 1848, p. 271.
15. Quatrefages, *Les maladies des vers à soie*, 1859, p. 101.
16. M. Simon, *Bull. Soc. d'accl.*, t. IX, 1862, p. 221.
17. *The Poultry Chronicle*, vol. 1, 1854, p. 607.

d'un éleveur éminent, M. Eaton [18], dont nous avons déjà cité les paroles (chapitre sixième, page 229), qui montrent que l'art de produire des pigeons de fantaisie n'est rien moins que simple : la solennité de ses préceptes peut même provoquer le sourire,mais celui qui raille ne gagnera jamais de prix.

Comme nous l'avons déjà remarqué, ce sont nos concours qui démontrent le mieux ce dont la sélection appliquée aux animaux est capable. Les moutons appartenant à quelques éleveurs anciens, tels que Bakewell et lord Western, avaient été tellement changés, que bien des personnes n'ont pu croire qu'ils n'eussent pas été croisés. Nos porcs, selon la remarque de M. Corringham [19], ont dans ces vingt dernières années, subi une métamorphose complète, due tant à des croisements qu'à une sélection rigoureuse. La première exposition de volailles eut lieu en 1845, au Jardin Zoologique, et les améliorations apportées depuis cette époque ont été grandes. M. Baily m'a fait remarquer, qu'autrefois on avait décidé que le coq Espagnol aurait la crête droite, et au bout de quatre ou cinq ans, tous les bons oiseaux l'eurent ainsi; on prescrivit, chez le coq Huppé, l'absence de crête et de plumes sétiformes, aujourd'hui un oiseau qui en aurait serait laissé de côté; on prescrivit ensuite la barbe, et à l'exposition de 1860, au palais de Cristal, tous les coqs exposés dans cinquante-sept compartiments, eurent la barbe. Il en a été de même pour une foule d'autres cas. Mais dans tous, les juges ne prescrivent que ce qui peut occasionnellement se produire, et ce qui peut être amélioré ou rendu constant par la sélection. L'augmentation constante de poids chez les volailles, dindes, canards et oies est très-remarquable; des canards pesant six livres sont actuellement communs, la moyenne était autrefois de quatre livres. Comme on n'a pas souvent indiqué le temps nécessaire pour opérer un changement, je citerai qu'il a fallu à M. Wicking, treize ans pour donner au Culbutant amande une tête blanche, « un triomphe dont, » dit un autre éleveur, « il peut être fier à juste titre [20]. »

M. Tollet, de Betley Hall, a choisi des vaches et surtout

18. J. M. Eaton, *Treatise on Fancy Pigeons*, 1852, p. xiv. — *Treatise on Almond Tumbler*, 1851, p. 11.
19. *Journ. Roy. Agric. Soc.*, vol. VI, p. 22.
20. *Poultry Chronicle*, vol. II, 1855, p. 596.

des taureaux descendant de bonnes laitières, dans l'unique but d'améliorer chez son bétail la production du fromage; et au bout de huit ans il avait augmenté ses produits dans la proportion de quatre à trois. Voici un cas curieux [21] d'un progrès continu mais lent, bien que le but ne soit pas encore complétement atteint; une race de vers à soie, introduite en France en 1784, produisait, sur mille cocons, cent qui n'étaient pas blancs; actuellement, après une sélection soigneuse poursuivie pendant soixante-cinq générations, la proportion de cocons jaunes est descendue à trente-cinq pour mille.

Appliquée aux plantes, la sélection a donné d'aussi bons résultats que pour les animaux, mais le procédé est simplifié, les deux sexes se trouvant réunis dans la grande majorité des plantes; on doit cependant avec toutes prendre autant de précautions afin d'éviter les croisements, que pour les animaux et les plantes unisexués. Pour quelques plantes, comme les pois, ces précautions paraissent moins nécessaires. Dans toutes les plantes améliorées, sauf celles qui se propagent par boutures, bourgeons, etc., il est indispensable d'examiner tous les individus levés de semis, et de détruire tous ceux qui s'écartent du type voulu. Cette épuration est, par le fait, une forme de sélection, comme le rejet des animaux inférieurs. Les horticulteurs exercés recommandent toujours de conserver pour la production de la graine les plus belles plantes.

Bien que chez les plantes on observe des variations plus apparentes que chez les animaux, il faut cependant une grande attention pour déceler tous les changements peu prononcés et favorables. M. Masters [22] raconte combien dans sa jeunesse on consacrait de temps à apprécier les différences dans les grains de pois destinés à servir de graines. M. Barnett [23] remarque que l'ancienne fraise écarlate américaine a été cultivée pendant plus d'un siècle sans produire une seule variété; et un autre auteur fait remarquer qu'aussitôt que les jardiniers commencèrent à s'occuper de ce fruit, il se mit à varier; le fait est qu'il avait toujours varié, mais qu'aucun résultat apparent n'avait été obtenu, tant que la sélection des légères variations

21. Isid. G. Saint-Hilaire, *Hist. nat. gén.*, t. III, p. 254.
22. *Gardener's Chronicle*, 1850, p. 198.
23. *Transact. Hort. Soc.*, vol. VI, p. 152.

et leur propagation par graine n'avaient pas été faites. Les nuances de différences les plus légères dans le froment ont été observées et choisies avec autant de soins que pour les animaux, ainsi que nous le voyons dans les ouvrages du col. Le Couteur; mais la sélection n'a jamais été bien longtemps continuée sur nos céréales.

En fait, la grande amélioration de toutes nos plantes anciennement cultivées peut être attribuée à l'action continue d'une sélection partiellement inconsciente, partiellement méthodique. J'ai, dans un chapitre antérieur, montré combien une culture et une sélection systématiques ont augmenté le poids de la groseille épineuse. Les fleurs de pensées ont également augmenté de grandeur et gagné en régularité de contours. M. Glenny [24], alors que les cinéraires avaient des fleurs irrégulières, étoilées et d'une couleur mal définie, fixa un type qui fut alors regardé comme impossible à atteindre, et qui, fût-il réalisé, n'aurait, disait-on, aucun avantage, parce qu'il gâterait la beauté des fleurs. Il n'en poursuivit pas moins son projet, et la suite lui donna raison. On est plusieurs fois parvenu à obtenir par sélection des fleurs doubles ; le Rév. W. Williamson [25], après avoir pendant plusieurs années semé de la graine d'*Anemone coronaria*, trouva une plante pourvue d'un seul pétale additionnel; il en sema la graine, et, en persévérant dans la même direction, finit par obtenir plusieurs variétés avec six ou sept séries de pétales. La rose d'Écosse simple se doubla et donna huit variétés dans le laps d'une dixaine d'années [26]. La *Campanula medium* fut doublée par une sélection soigneuse au bout de quatre générations [27]. Par la culture et une sélection rigoureuse, M. Buckman [28] a converti en quatre ans du panais sauvage levé de graine en une bonne et nouvelle variété. Une sélection soutenue pendant plusieurs années a avancé de dix à vingt et un jours l'époque de maturation des pois [29]. Depuis que la betterave est cultivée en France, elle a à peu près doublé son rendement en sucre;

24. *Journ. of Horticult.*, 1862, p. 369.
25. *Trans. Hort. Soc.*, vol. IV, p. 381.
26. *Ibid.*, p. 285.
27. Rev. W. Bromehead, *Gard. Chron.*, 1857, p. 550.
28. *Gardener's Chronicle*, 1862, p. 721.
29. Dr Anderson, *The Bee*, vol. VI, p. 96. — Barnes, *Gardener's Chronicle*, 1844, p. 476.

c'est par une sélection attentive que ce résultat a été obtenu, en déterminant régulièrement la densité des racines, et en réservant les meilleures pour la production de la graine [30].

De la sélection chez les peuples anciens et à demi civilisés. — En attribuant autant d'importance à la sélection des animaux et des plantes, on peut objecter que la sélection méthodique n'a pas dû être pratiquée anciennement, et un naturaliste distingué a prétendu qu'il serait absurde de supposer qu'elle ait pu l'être par des peuples à demi civilisés. Il est sans doute certain que le principe de la sélection a été reconnu et pratiqué sur une beaucoup plus grande échelle dans ces cent dernières années, qu'à aucune époque antérieure, et a produit des résultats en conséquence; mais ce serait une grande erreur, comme nous allons le voir, de supposer qu'on n'ait pas reconnu son importance à une époque plus ancienne, et qu'elle n'ait pas été employée par des peuples à demi civilisés. Je dois dire qu'un bon nombre des faits que je vais signaler montrent seulement qu'on prenait des soins pour la reproduction, mais quand cela a lieu, il est presque sûr que la sélection intervient dans une certaine mesure. Nous serons plus tard mieux à même de juger jusqu'à quel point, même pratiquée occasionnellement et seulement par quelques habitants d'un pays, la sélection peut, à la longue, produire des résultats importants.

Dans un passage célèbre du trentième chapitre de la *Genèse*, se trouvent indiquées des règles pour influencer, ce qu'on croyait alors possible, la couleur des moutons; et les races foncées ou tachetées sont mentionnées comme ayant été maintenues séparées. Au temps de David les toisons étaient comparées à la neige. Youatt [31], qui a discuté tous les passages de l'Ancien Testament se rapportant à la reproduction, conclut qu'à cette période primitive, plusieurs des principes essentiels de l'élevage ont dû être connus et pratiqués avec suite. Selon Moïse, il était commandé « de ne pas laisser le bétail engendrer avec une autre sorte; » mais comme on achetait des mulets [32], il faut qu'à cette époque reculée d'autres nations aient dû croi-

30. Godron, *O. C.*, 1859, t. II, p. 69. — *Gardener's Chronicle*, 1854, p. 258.
31. *On Sheep*, p. 18.
32. Volz, *Beiträge zur Kulturgeschichte*, 1852, p. 47.

ser le cheval et l'âne. Il est dit qu'Erichtonius [33], quelques générations avant la guerre de Troie, avait beaucoup de juments, au moyen desquelles et grâce à un choix judicieux d'étalons, il avait créé une race de chevaux supérieure à toutes celles des pays avoisinants. Homère (chant V), parle des chevaux d'Énée, comme provenant de juments livrées aux coursiers de Laomédon. Dans sa *République*, Platon dit à Glaucus, « Je vois que tu élèves chez toi beaucoup de chiens pour la chasse. Prends-tu donc des soins pour leur appariage et leur reproduction? Parmi les animaux de bonne souche n'y en a-t-il pas toujours quelques-uns qui sont supérieurs aux autres? » Glaucus répond affirmativement [34]. Alexandre le Grand avait choisi les plus beaux individus de bétail indien pour améliorer la race de la Macédoine [35]. D'après Pline [36], le roi Pyrrhus possédait une race de bêtes à cornes très-précieuse; et il ne permettait pas qu'on appariât les vaches et taureaux avant l'âge de quatre ans, pour que la race ne dégénérât pas. Virgile (*Géorgiques*, lib. III), donne des conseils aussi précis que pourrait le faire un agriculteur moderne, sur la nécessité de choisir avec soin les animaux reproducteurs; de noter leur tribu, leur généalogie, et les mâles; de marquer les produits; de réserver les moutons du blanc le plus pur, et de rejeter ceux qui ont la langue noire. Nous avons vu que les Romains conservaient les généalogies de leurs pigeons, ce qui n'aurait eu aucune raison d'être s'ils n'avaient apporté de grands soins à leur reproduction. Columelle donne des instructions détaillées sur l'élevage des races gallines : les poules doivent être choisies d'après leur couleur et avoir le corps robuste, carré, une large poitrine, de grosses têtes et des crêtes dressées et d'un rouge vif. Celles qui ont cinq doigts sont regardées comme les meilleures [37]. D'après Tacite, les Celtes s'occupaient de leurs races domestiques, et César raconte qu'ils donnaient des prix élevés aux marchands pour les beaux chevaux qu'ils importaient [38]. Quant aux plantes,

33. Mitford, *History of Greece*, vol. I, p. 73.
34. D. Dally, *Anthropol. Review*, 1864, p. 101.
35. Volz, *O. C.*, p. 80.
36. *Hist. du monde*, chap. 45.
37. *Gardener's Chronicle*, 1848, p. 323.
38. Reynier, *De l'Économie des Celtes*, 1818, p. 487, 503.

Virgile parle de la nécessité de recueillir annuellement les plus belles graines, et Celse ajoute, « que là où le blé et la récolte sont faibles, il faut choisir les meilleurs épis, et conserver à part les grains qui en proviennent [39]. »

Au commencement du IXe siècle, Charlemagne avait expressément ordonné à ses officiers d'avoir grand soin de ses étalons, et de le prévenir avant de leur livrer les juments, lorsqu'ils seraient trop vieux ou mauvais [40]. A la même époque et en Irlande, il semblerait, d'après quelques vers anciens [41], décrivant une rançon exigée par Cormac, qu'on estimait les animaux de certaines localités, ou ayant des caractères particuliers : « J'ai apporté d'Aengus deux porcs de ceux de Mac Lir, un bélier et une brebis tous deux rouges et ronds. J'ai ramené avec moi un étalon et une jument des magnifiques haras de Manannan; un taureau et une vache blanche de Druim Cain. » En 930, Athelstan reçut d'Allemagne en cadeau des chevaux de course, et prohiba l'exportation des chevaux anglais. Le roi Jean importa de Flandre une centaine d'étalons choisis [42]. Le 16 Juin 1305, le prince de Galles écrivit à l'archevêque de Canterbury, pour lui demander en prêt quelque étalon de choix, en promettant de le rendre à la fin de la saison [43]. Il existe de nombreux documents dans l'histoire ancienne de l'Angleterre, relatifs à l'importation d'animaux de choix de races diverses, ainsi qu'à des lois contre leur exportation. Sous les règnes d'Henri VII et d'Henri VIII, on ordonna aux magistrats de faire, à la Saint-Michel, une battue générale dans les communaux, et de détruire toutes les juments au-dessous d'une taille fixée [44]. Quelques-uns de nos premiers rois avaient édicté des lois contre l'abatage des béliers appartenant à de bonnes races, avant qu'ils eussent atteint l'âge de sept ans, afin qu'ils eussent le temps de reproduire. Le cardinal Ximenès fit publier en Espagne, en 1509, des règlements sur la sélection des meilleurs béliers pour la reproduction [45].

39. Le Couteur, *On Wheat*, p. 15.
40. Michel, *Des Haras*, 1861, p. 84.
41. Sir W. Wilde, *Essay on unmanufactured animal remains*, etc., 1860, p. 11.
42. Col. H. Smith, *Nat. Library*, vol. XII, Horses, p. 135, 140.
43. Michel, *O. C.*, p. 90.
44. Baker, History of the Horse, *Veterinary*, vol. XIII, p. 423.
45. L'abbé Carlier, *Journal de physique*, vol. XXIV, 1784, p. 181, mémoire qui renferme

On dit qu'avant l'an 1600, l'empereur Akbar-Khan avait considérablement amélioré ses pigeons en croisant les races, ce qui implique nécessairement l'emploi d'une sélection attentive. A la même époque, les Hollandais s'adonnaient à l'élève du pigeon. Belon (1555) dit qu'en France on examinait la couleur des jeunes oies, afin d'obtenir des oies blanches et de meilleure sorte. En 1631, Markham conseille aux éleveurs de choisir toujours les lapins mâles de la plus belle apparence et les plus gros. Même pour les plantes de jardin, sir J. Hanmer écrivait, en 1660 [46], que les meilleures graines étaient les plus pesantes, qu'on les trouve sur les tiges les plus vigoureuses, et recommande de ne laisser sur les plantes destinées à la graine qu'un petit nombre de fleurs, ce qui montre qu'on s'occupait déjà, il y a deux cents ans, de ces détails dans nos jardins. J'ajouterai comme exemple de la sélection ayant été appliquée dans des endroits où on pourrait le moins s'y attendre, qu'au milieu du siècle dernier, et dans une partie reculée de l'Amérique du Nord, M. Cooper avait amélioré par une sélection intelligente tous ses légumes, qui devinrent, par ce fait, très-supérieurs à ceux de ses voisins. Lorsque ses radis, par exemple, étaient propres à l'usage, il en prenait dix ou douze des meilleurs, et les plantait à cent mètres de distance d'autres qui fleurissaient en même temps; il traita de la même manière toutes ses autres plantes, en variant les circonstances suivant leur nature [47].

Dans le grand ouvrage sur la Chine, publié au siècle dernier par les jésuites, et qui est une compilation d'anciennes encyclopédies chinoises, il est dit que l'amélioration des moutons consiste à choisir avec un soin tout particulier, les agneaux destinés à la reproduction, à les bien nourrir, et à tenir les troupeaux séparés. Les Chinois ont appliqué les mêmes principes à diverses plantes et arbres fruitiers [48]. Un édit impérial recommande le choix des graines remarquables par leur grosseur; la sélection a même été appliquée par des mains impé-

beaucoup de renseignements sur la sélection ancienne des moutons; c'est là que j'ai trouvé rapporté le fait relatif à la défense d'abattre les jeunes béliers en Angleterre.

46. *Gardener's Chronicle*, 1843, p. 389.

47. Communications to Board of Agriculture, cité dans *Phytologia*, de Dr Darwin, 1800, p. 451.

48. *Mémoire sur les Chinois*, 1786, t. XI, p. 55; t. V, p. 507.

riales, car on dit que le Ya-mi ou riz impérial ayant été remarqué dans un champ par l'empereur Khang-hi, fut recueilli et semé dans son jardin, et s'est depuis répandu, à cause de sa précieuse propriété d'être le seul riz qui puisse croître au nord de la grande muraille [49]. Parmi les fleurs, le pivoine arbre (*P. moutan*) a, d'après les traditions chinoises, été cultivé depuis 1400 ans; et a donné de deux à trois cents variétés, qu'on cultive avec autant de soins que les Hollandais le faisaient autrefois pour les tulipes [50].

Passons maintenant aux peuples à demi civilisés et aux sauvages. D'après ce que j'avais vu dans diverses parties de l'Amérique du Sud, où il n'existe pas d'enclos, et où les animaux ont peu de valeur, il m'avait semblé qu'on ne prenait aucun soin pour leur sélection ou leur reproduction, et le fait est assez généralement vrai. Roulin [51] décrit toutefois, en Colombie, une race de bétail nue, qu'on ne laisse pas augmenter à cause de la délicatesse de sa constitution. D'après Azara [52], il naît souvent au Paraguay des chevaux à poils frisés, que les habitants détruisent, parce qu'ils ne les aiment pas; tandis que, d'autre part, ils ont conservé un taureau sans cornes né en 1770 et qui a propagé son type. On m'a parlé de l'existence d'une race à poils renversés dans la Banda orientale, et le bétail niata si extraordinaire a apparu en premier à La Plata, où il est resté distinct. Il y a donc dans ces pays, si peu favorables à une sélection soignée, des variations apparentes qui se sont conservées pendant que d'autres ont été détruites. Nous avons aussi vu que les habitants introduisent dans leurs troupeaux du bétail étranger pour éviter les inconvénients d'une reproduction consanguine. Je tiens d'autre part de bonne source que, dans les Pampas, les Gauchos ne prennent aucun soin pour choisir les meilleurs étalons ou taureaux pour la reproduction, ce qui explique probablement l'uniformité remarquable que présentent les chevaux et le bétail dans toute l'étendue de la république Argentine.

49. *Recherches sur l'agriculture des Chinois*, par L. D'Hervey Saint-Denys, 1850, p. 229.— Pour Khang-hi, voir Huc, *Chinese Empire*, p. 311.

50. Anderson, *Linn. Transact.*, vol. XII, p. 253.

51. *Savants étrangers*, t. VI, 1835, p. 333.

52. *Des Quadrupèdes du Paraguay*, 1801, t. II, p. 333, 371.

Dans l'ancien monde, au Sahara, le Touareg met autant de soins à la sélection des Maharis (race fine du dromadaire) qu'il destine à la reproduction, que l'Arabe en met à celle de ses chevaux. Les généalogies se transmettent, et plus d'un Mahari peut se vanter d'une généalogie bien plus reculée que les descendants du Darley Arabian [53]. D'après Pallas, les Mongols cherchent à propager les Yaks à queue blanche, pour vendre celle-ci aux mandarins chinois comme chasse-mouches; et soixante-dix ans après Pallas, Moorcroft constate qu'on choisissait encore pour la reproduction les individus à queue blanche [54].

En parlant du chien, nous avons vu que les sauvages de la Guiane et de diverses parties de l'Amérique du Nord croisaient leurs chiens avec des canidés sauvages, comme le faisaient, selon Pline, les anciens Gaulois, pour leur donner plus de puissance et de vigueur; de même que les gardiens de grandes garennes croisent quelquefois leurs furets (à ce que m'apprend M. Yarrell) avec la fouine sauvage pour leur donner, comme ils disent, « plus de diable. » D'après Varron, on s'emparait autrefois d'ânes sauvages pour les croiser avec l'âne domestique afin d'améliorer la race, comme les Javanais chassent encore aujourd'hui leur bétail dans les forêts pour qu'il se croise avec le Benteng (*Bos Sondaicus*) sauvage [55]. Chez les Ostyaks, dans la Sibérie du Nord, les marques des chiens varient dans différents districts, mais dans chacun ils sont tachetés d'une manière uniforme de blanc et de noir [56], d'où nous devons conclure à une reproduction surveillée, d'autant plus que dans une certaine localité ils sont réputés dans tout le pays pour leur supériorité. Certaines tribus d'Esquimaux tiennent à honneur d'avoir pour leurs attelages de traîneaux des chiens d'une couleur uniforme. En Guiane, d'après sir R. Schomburgk [57], les chiens des Indiens Turumas sont fort estimés et sont l'objet d'un grand trafic; on donne d'un bon chien le prix d'une femme, on les garde dans des espèces de cages, et pendant l'époque du rut, les Indiens font très-attention à ce que les

53. *The Great Sahara*, par Rev. H. B. Tristram, 1860, p. 238.
54. Pallas, *Acta Acad. Saint-Petersbourg*, 1777, p. 249. — Moorcroft et Trebeck, *Travels in the Himalayan Provinces*, 1841.
55. Raffles, *Indian Field*, 1859, p. 196. — Pour Varron, voir Pallas, *O. C.*
56. Erman, *Travels in Siberia* (trad. angl.), vol. 1, p. 453.
57. Voir *Journ. of R. Geograph. Soc.*, vol. XIII, part. 1, p. 65.

femelles ne soient pas couvertes par des mâles de qualité inférieure. Les Indiens ont dit à sir Robert qu'ils ne tuaient pas les chiens mauvais ou inutiles, mais qu'ils périssaient abandonnés à eux-mêmes. Il y a peu de peuplades plus barbares que les naturels de la Terre de Feu, et cependant je tiens d'un missionnaire, M. Bridges, que lorsqu'ils ont une chienne de belle taille et forte, ils l'apparient avec un beau chien, et prennent soin de la nourrir convenablement, pour que ses petits viennent beaux et vigoureux.

Dans l'intérieur de l'Afrique, les nègres qui n'ont pas vécu avec les blancs sont très-désireux d'améliorer les animaux, et choisissent toujours les mâles les plus grands et les plus forts : les Malakolos furent enchantés de la promesse que leur fit Livingstone de leur envoyer un taureau, et quelques Balakolos ont porté dans l'intérieur un coq vivant depuis Loando [58]. Plus au midi, Andersson a vu un Damara donner deux bœufs contre un chien qui lui avait plu. Les Damaras aiment à avoir leurs troupeaux de bétail d'une même couleur, et ils estiment leurs bœufs en proportion de la longueur de leurs cornes. Les Namaquas ont une vraie manie pour les attelages uniformes, et presque toutes les peuplades de l'Afrique méridionale estiment leur bétail à l'égal des femmes, et mettent leur amour-propre à posséder des animaux ayant de la race. Ils n'emploient jamais ou fort rarement un bel animal comme bête de somme [59]. Ces sauvages possèdent un discernement étonnant, et peuvent reconnaître à quelle tribu appartient quelque bétail que ce soit. M. Andersson m'informe, en outre, que les indigènes apparient souvent des taureaux et des vaches choisis.

Le cas le plus curieux qui ait été consigné, d'une sélection appliquée par un peuple à demi civilisé, est celui donné par Garcilazo de la Vega, un descendant des Incas, comme ayant été en usage au Pérou avant que le pays eût été conquis par les Espagnols [60]. Les Incas faisaient chaque année de grandes chasses, dans lesquelles les animaux sauvages étaient rabattus sur un immense espace vers un point central. On

58. Livingstone, *First travels*, p. 191, 439, 565. — *Exped. to the Zambesi*, 1865, p. 495, pour un cas analogue relatif à une race de chèvres.

59. Andersson's, *Travels in South Africa*, p. 232, 318, 319.

60. Dr Vavasseur, *Bull. Soc. d'acclimat.*, t. VIII, 1861, p. 136.

détruisait alors les bêtes féroces comme nuisibles. On tondait les Guanacos et les Vigognes sauvages; on abattait les vieux individus, mâles et femelles, puis on rendait la liberté aux autres. On examinait les diverses espèces de cerfs, les individus âgés étaient détruits, puis on libérait les plus jeunes et belles femelles ainsi qu'un certain nombre de mâles, choisis parmi les plus beaux et les plus vigoureux. Nous avons là un exemple de la sélection humaine venant en aide à la sélection naturelle, les Incas faisant justement le contraire de ce qu'on reproche à nos chasseurs écossais, qui, en tuant toujours les plus beaux cerfs, font ainsi dégénérer la race entière[61]. Quant aux lamas et alpacas domestiques, ils étaient, du temps des Incas, classés par troupeaux selon leur couleur, et si un individu de couleur différente naissait dans un troupeau, on l'enlevait pour le placer dans un autre.

Le genre Auchenia comprend quatre formes : le Guanaco et la Vigogne, qui sont sauvages et incontestablement distincts; le Lama et l'Alpaca, qu'on ne connaît qu'à l'état domestique. Ces quatre animaux sont si différents, que la plupart des naturalistes, et surtout ceux qui les ont étudiés dans leur pays natal, soutiennent qu'ils sont spécifiquement distincts, quoiqu'on n'ait jamais vu de lama ou d'alpaca sauvages. M. Ledger, qui a étudié de près ces animaux soit au Pérou, soit pendant leur exportation en Australie, et qui a fait de nombreuses expériences sur leur reproduction, donne des arguments qui me paraissent concluants, que le Lama est le descendant domestiqué du Guanaco, et l'Alpaca celui de la Vigogne[62]. Et maintenant que nous savons qu'il y a plusieurs siècles qu'on élève systématiquement ces animaux, et qu'on leur applique la sélection, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'ils aient éprouvé des changements aussi considérables.

Il m'avait paru autrefois probable que si les peuples anciens ou à demi civilisés avaient pu s'occuper de l'amélioration des animaux les plus utiles, quant aux points essentiels, ils devaient avoir négligé les caractères insignifiants. Mais la nature humaine est la même dans le monde entier; partout règne la mode, et l'homme est toujours enclin à estimer quoi que ce soit qu'il

61. *Natural History of Dee Side*, 1855, p. 476.
62. *Bull. Soc. d'acclimat.*, t. VII, 1860, p. 457.

possède. Nous avons vu conserver, dans l'Amérique du Sud, le bétail niata, dont la face courte et les narines retroussées n'ont certainement aucune utilité. Les Damaras de l'Afrique méridionale recherchent chez leur bétail l'uniformité de couleur et un énorme développement des cornes. Les Mongols estiment leurs yaks pour leur queue blanche. Je montrerai maintenant qu'il n'y a pas de particularité chez nos animaux utiles qui, par mode, superstition, ou tout autre motif, n'ait été recherchée, et par conséquent conservée. Pour le bétail, Youatt[63] cite un ancien document, qui parle de cent vaches blanches à oreilles rouges ayant été réclamées comme compensation par les princes du pays de Galles, le chiffre de cent cinquante devait être fourni, si les animaux étaient de couleur foncée ou noire. On s'inquiétait donc dans ce pays de la couleur à une époque antérieure à celle de son annexion à l'Angleterre. Dans l'Afrique centrale, on abat un bœuf qui frappe le sol avec sa queue, et dans le sud, quelques Damaras ne veulent pas manger la chair d'un bœuf tacheté. Les Cafres estiment un animal dont la voix est musicale, et dans une vente qui eut lieu dans la Cafrerie anglaise, le beuglement d'une génisse excita une telle admiration, qu'une foule d'acheteurs se disputèrent sa possession, et elle atteignit un prix considérable[64]. En ce qui concerne les moutons, les Chinois préfèrent les béliers sans cornes; les Tartares préfèrent ceux qui les ont enroulées en spirale, parce qu'ils croient que les béliers inermes sont moins courageux[65]. Quelques Damaras ne mangent pas la viande de mouton sans cornes. En France, à la fin du xve siècle, les chevaux à manteau *liart pommé* étaient les plus estimés. Les Arabes ont un proverbe : « N'achète jamais un cheval aux quatre pieds blancs, car il porte son linceul avec lui[66]; » et comme nous l'avons vu, ils méprisent les chevaux isabelles. Anciennement, Xénophon et d'autres avaient des préjugés contre certaines couleurs chez le chien, et on n'estimait pas les chiens de chasse blancs ou de nuance ardoisée[67].

63. *Cattle*, p. 48.
64. Livingstone, *Travels*, p. 576. — Andersson, *Lake Ngami*, 1856, p. 222. — Pour la vente en Cafrerie, *Quarterly Review*, 1866, p. 139.
65. *Mémoire sur les Chinois* (par les jésuites), 1786, t. XI, p. 57.
66. F. Michel, *Des Haras*, p. 47, 50.
67. Col. H. Smith, *Dogs*, *Nat. Library*, vol. X, p. 103.

Les anciens gourmets romains recherchaient, comme étant le plus savoureux, le foie de l'oie blanche. On élève au Paraguay les volailles à peau noire, parce qu'on les regarde comme plus productives, et leur chair comme plus convenable pour les convalescents[68]. Sir R. Schomburgk m'apprend que les naturels de la Guiane ne veulent manger ni la chair ni les œufs de volaille, dont ils élèvent cependant deux races distinctes à titre d'ornement. On élève aux îles Philippines jusqu'à neuf sous-variétés distinctes et dénommées de la race de Combat, il faut donc qu'on les maintienne séparées.

En Europe, chez nos animaux les plus utiles, on fait aujourd'hui attention à la plus petite particularité, soit par mode, soit comme marque de la pureté du sang. J'en citerai deux exemples parmi le grand nombre de ceux qu'on connaît. Dans les comtés occidentaux de l'Angleterre, le préjugé contre un porc blanc est presque aussi prononcé que l'est celui contre un porc noir en Yorkshire. Dans une des sous-races du Berkshire, le blanc doit être restreint aux quatre pieds, une petite tache entre les yeux, et quelques poils blancs derrière les épaules. Trois cents porcs en la possession de M. Saddler portaient ces marques[69]. Vers la fin du siècle dernier, Marshall[70], parlant d'un changement opéré dans une des races bovines du Yorkshire, dit qu'on avait considérablement modifié les cornes, une corne petite, nette, et aiguë, étant devenue *fashionable* depuis une vingtaine d'années. Dans une partie de l'Allemagne, la race de Gfœhl est estimée pour plusieurs bonnes qualités, mais il faut que ses cornes aient une certaine nuance et une courbure particulière, au point que lorsqu'elles menacent de prendre une mauvaise direction, on a recours à des moyens mécaniques pour les ramener dans la bonne; mais les habitants considèrent comme un fait de la plus haute importance et indispensable, que les naseaux du taureau soient de couleur chair, et les cils clairs. On n'achèterait pas, ou on ne donnerait qu'un prix très-bas d'un veau à naseaux foncés[71]. Personne ne peut donc dire qu'il y ait des caractères ou des détails trop insigni-

68. Azara, *O. C.*, t. II, p. 324.
69. Youatt, édition Sidney, 1860, p. 24, 25.
70. *Rural Economy of Yorkshire*, vol. II, p. 182.
71. Moll et Gayot, *Du Bœuf*, 1860, p. 547.

fiants pour attirer l'attention et mériter les soins des éleveurs.

Sélection inconsciente. — Ainsi que cela a déjà été expliqué, j'entends par cette expression, la conservation par l'homme des individus les plus estimés, et la destruction des plus inférieurs, sans intention volontaire de sa part d'altérer ou de modifier la race. Des preuves directes des résultats qui découlent de ce mode de sélection sont difficiles à donner, mais les preuves indirectes abondent. En fait, si ce n'est que dans un des cas, l'homme agit avec intention, et pas dans l'autre, il y a peu de différence entre la sélection méthodique et la sélection inconsciente. Dans les deux cas, l'homme conserve les animaux qui lui sont les plus utiles, ou lui plaisent le plus, et détruit ou néglige les autres. Mais les résultats de la sélection méthodique sont incontestablement plus prompts que ceux de la sélection inconsciente. L'épuration des plates-bandes par les horticulteurs, et la loi promulguée sous le règne de Henri VIII, ordonnant la destruction de toutes les juments au-dessous d'une certaine taille, sont des exemples du contraire de la sélection dans le sens ordinaire du mot, mais conduisant néanmoins au même résultat général. L'influence de la destruction d'individus pourvus d'un caractère particulier est bien démontrée par la nécessité de supprimer tout agneau ayant quelques traces de noir, si on veut maintenir un troupeau blanc ; ou encore par les effets qu'ont eues sur la taille moyenne des hommes en France les guerres meurtrières de Napoléon, dans lesquelles beaucoup d'hommes grands ont péri, les plus petits seuls étant restés pour être pères de famille. C'est du moins la conclusion à laquelle sont arrivés ceux qui ont étudié de près la conscription, et il est positif que, depuis le temps de Napoléon, le minimum de la taille pour l'armée a dû être abaissé à deux ou trois reprises.

La sélection inconsciente se confond avec la méthodique au point qu'il est difficile de les distinguer. Lorsqu'un éleveur a autrefois remarqué un pigeon ayant un bec particulièrement court, ou un autre avec des rectrices plus développées qu'à l'ordinaire, bien qu'il ait fait reproduire ces oiseaux, avec l'idée arrêtée de propager ces variétés, il ne pouvait pas alors avoir l'intention de faire un Culbutant à courte face ou un pigeon paon, et était bien loin de se douter qu'il eût fait le pre-

mier pas vers ce but. S'il avait pu connaître le résultat final, il aurait été frappé d'étonnement, mais, d'après ce que nous savons des habitudes des amateurs, probablement pas d'admiration. Nos Messagers, Barbes, etc., ont été considérablement modifiés de la même manière, comme nous pouvons l'inférer tant des preuves historiques données dans le chapitre sur le Pigeon, que de la comparaison des oiseaux importés de pays éloignés.

Il en a été de même pour les chiens; nos chiens courants pour la chasse au renard diffèrent beaucoup de l'ancien courant anglais; nos lévriers sont devenus plus légers; le chien-loup, qui appartenait au groupe du lévrier, s'est perdu; le chien d'Écosse, pour la chasse au cerf, s'est modifié et est maintenant rare. Nos bulldogs diffèrent de ceux employés autrefois pour combattre le taureau. Nos pointers et Terre-neuves ne ressemblent que peu aux chiens qu'on trouve actuellement dans les pays d'où ils ont été importés. Ces changements ont été en partie effectués par des croisements; mais, dans tous les cas, le résultat a été réglé par une sélection rigoureuse. On n'a néanmoins aucune raison pour supposer que l'homme ait intentionnellement et méthodiquement voulu amener les races à être exactement ce qu'elles sont aujourd'hui. A mesure que nos chevaux sont devenus plus rapides, le pays plus cultivé et plus uni, des chiens courants plus légers et plus prompts ont été désirés et produits, sans que personne ait probablement prévu distinctement ce qu'ils deviendraient. Nos pointers et nos setters, ces derniers provenus certainement de grands épagneuls, ont été beaucoup modifiés pour les besoins de la mode, et en vue d'une vélocité plus grande. Les loups se sont éteints, les cerfs devenus rares, les combats de taureaux ont cessé, et ces changements ont entraîné des changements correspondants dans les races de chiens. Mais nous pouvons être certains que lorsqu'on a cessé les combats de taureaux et de chiens, personne ne s'est dit : je vais maintenant faire des chiens plus petits et créer la race actuelle. A mesure que les circonstances ont changé, l'homme a aussi changé, lentement et d'une manière inconsciente, la direction primitive qu'il avait d'abord imprimée à la sélection.

Chez les chevaux de course la sélection a été méthodique-

ment poursuivie en vue d'augmenter leur vitesse, et nos chevaux actuels battraient facilement leurs ancêtres. L'augmentation de taille, et l'apparence différente du cheval de course anglais sont telles, qu'il serait impossible de concevoir actuellement qu'il descende d'une combinaison du cheval arabe et de la jument africaine [72]. Ce changement est, selon toute probabilité, le résultat d'une sélection inconsciente, et des efforts faits dans chaque génération pour produire des animaux aussi fins et aussi beaux que possible, sans qu'on eût dès l'origine aucune intention préconçue de leur donner l'apparence qu'ils ont aujourd'hui. D'après Youatt [73], l'importation au temps de Cromwell de trois étalons célèbres venant d'Orient modifia promptement la race anglaise, car lord Harleigh, de la vieille école, se plaignait que le grand cheval disparaissait rapidement. Il y a là une bonne preuve d'une application rigoureuse de la sélection, car, sans cela, les traces d'une si petite infusion de sang oriental n'eussent pas tardé à disparaître et à être absorbées. Bien que le climat de l'Angleterre n'ait jamais été considéré comme particulièrement favorable au cheval, une sélection longtemps soutenue, tant méthodique qu'inconsciente, succédant à celle pratiquée par les Arabes dès une époque fort ancienne, n'en a pas moins fini par nous donner une des meilleures races du monde. Macaulay [74] fait à ce sujet la remarque suivante : « Deux hommes réputés de grandes autorités dans la matière, le duc de Newcastle et sir J. Fenwick, avaient prononcé que la moindre rosse, venant de Tanger, donnerait une meilleure descendance que celle qu'on pourrait espérer du meilleur étalon indigène. Ils n'auraient pas cru, à ce moment, qu'il viendrait un temps où les princes et les nobles des pays voisins seraient aussi désireux d'avoir des chevaux anglais, que les Anglais d'alors l'étaient d'obtenir des chevaux barbes. »

Le cheval de gros trait de Londres, si différent par son apparence de toute espèce naturelle, et dont l'énorme taille a tellement étonné bien des princes orientaux, doit probablement son origine à une sélection, poursuivie pendant un grand nombre de générations, des animaux les plus lourds et les plus puis-

72. *Indian Sporting Review*, vol. II, p. 181. — *The Stud Farm*, par Cecil, p. 98.
73. *The Horse*, p. 22.
74. *History of England*, vol. I, p. 316.

sants d'Angleterre et des Flandres, sans aucune intention de créer un cheval comme celui que nous avons aujourd'hui. Ainsi que Schaaffhausen[75] le fait remarquer, si nous remontons le cours de la période historique, nous voyons dans les statues de l'antiquité grecque des chevaux ne ressemblant ni au cheval de course, ni à celui de trait, et différant de toute race connue.

On peut nettement apprécier les effets de la sélection inconsciente, par les différences que présentent les troupeaux élevés séparément par de bons éleveurs, et provenant de la même souche. Youatt[76] donne un exemple frappant de ce fait, dans les moutons appartenant à MM. Buckley et Burgess, qui ont été conservés purs depuis plus de cinquante ans, et descendent de la souche créée par Bakewell. Il ne peut y avoir aucun doute, sur le fait, que ces deux éleveurs aient jamais dévié du sang pur de la souche originelle de Bakewell, et cependant les différences entre les moutons de ces deux troupeaux sont assez considérables pour qu'ils paraissent appartenir à des variétés différentes. J'ai observé des exemples analogues et très-marqués chez les pigeons; ainsi une famille de Barbes que j'ai eue en ma possession, descendant de ceux de sir J. Sebright, et une autre provenant d'un autre éleveur, différaient l'une de l'autre d'une manière très-appréciable. Nathusius, — dont la compétence en ces matières est incontestable, — remarque que chez les Courtes-cornes, dont l'apparence est très-uniforme (la coloration exceptée), chaque troupeau porte comme une empreinte du caractère individuel et des goûts de celui qui l'élève, de sorte que les divers troupeaux diffèrent quelque peu les uns des autres[77]. Le bétail Hereford a acquis ses caractères actuels bien marqués vers 1769, à la suite d'une sélection rigoureuse opérée par M. Tomkins[78]; mais cette race vient récemment de se séparer en deux branches, — dont l'une a la face blanche, et présente encore quelques légères différences sur d'autres points[79]; mais on n'a aucune raison pour croire que cette séparation, dont l'origine est inconnue, ait

75. *Ueber Beständigkeit der Arten.*
76. *On Sheep*, p. 315.
77. *Ueber Shorthorn Rindvieh*, 1857, p. 51.
78. Low, *Domesticated Animals*, 1845, p. 363.
79. *Quarterly Review*, 1849, p. 392.

été intentionnelle; on peut, avec probabilité, l'attribuer à ce que les divers éleveurs ont porté leur attention sur des points différents. De même, en 1810, la race de porcs du Berkshire avait beaucoup changé depuis l'année 1780; et depuis 1810, deux sous-races distinctes au moins ont porté ce même nom[80]. Si nous réfléchissons à la rapidité avec laquelle tous les animaux se multiplient, et que chaque année il faut en détruire et en conserver pour la reproduction, lorsque c'est le même éleveur qui, pendant un long laps de temps, fait toujours le choix des individus à conserver, il est à peu près impossible que ses dispositions individuelles n'influent pas sur les caractères de ses produits, et n'impriment ainsi un cachet particulier à son troupeau, sans aucune intention préconçue de sa part de modifier la race, ou de créer une branche nouvelle.

La sélection inconsciente, dans le sens le plus strict du terme, c'est-à-dire, la conservation des animaux les plus utiles, et la destruction, ou tout au moins l'abandon, de ceux qui le sont moins, sans aucun souci de l'avenir, a dû se pratiquer dès les temps les plus reculés, et chez les nations les plus barbares. Les sauvages ont souvent à souffrir de la famine, et sont quelquefois chassés de leur pays par la guerre. On ne peut douter que, dans ces cas, ils ne doivent chercher à sauver leurs animaux les plus utiles. Lorsque les natifs de la Terre de Feu sont fortement poussés par le besoin, ils tuent leurs vieilles femmes pour les manger, plutôt que leurs chiens, en disant que les vieilles femmes ne servent à rien, tandis que les chiens prennent les loutres; et le même sentiment les portera à conserver leurs meilleurs chiens, lorsqu'ils seront encore plus fortement pressés par le besoin. M. Oldfield qui a beaucoup étudié les indigènes d'Australie, m'informe qu'ils sont tous très-contents de pouvoir se procurer un chien européen, et on cite plusieurs cas connus d'un père ayant tué son enfant, pour que la mère pût allaiter le précieux animal. Comme il faut aux Australiens pour chasser les kanguroos et les opossums, et aux Fuégiens pour attraper le poisson et les loutres, des chiens différents, la conservation dans chacun de ces pays des ani-

80. H. Von Nathusius, *Vorstudien... Schweineschädel*, 1864, p. 140.

maux les plus utiles aura définitivement eu pour résultat la formation de deux races très-distinctes.

Dès les premiers pas de la civilisation, la meilleure variété connue à chaque période a dû être plus généralement cultivée, et sa graine a pu être occasionnellement semée, il a dû en résulter une sorte de sélection dès une époque très-reculée, mais sans type de perfection préconçu ni aucune pensée d'avenir. Nous profitons aujourd'hui d'une sélection qui a été poursuivie d'une manière inconsciente pendant des milliers d'années. C'est ce que prouvent les recherches de Oswald Heer, sur les habitations lacustres de la Suisse, montrant que les graines de nos variétés actuelles de froment, d'orge, d'avoine, de pois, fèves, lentilles et de pavots, dépassent en grosseur celles qui étaient cultivées en Suisse pendant les périodes néolithique et du bronze. Les peuples anciens de la période néolithique, possédaient un pommier sauvage beaucoup plus grand que celui qui croît actuellement dans le Jura [81]. Les poires décrites par Pline étaient évidemment fort inférieures en qualité à celles que nous cultivons à présent. Nous pouvons actuellement réaliser les effets d'une sélection et d'une culture prolongées d'une autre manière, car, aujourd'hui, personne ne chercherait à obtenir une pomme de premier ordre de la graine d'un vrai pommier sauvage, ou une poire succulente et fondante d'un poirier de même origine. Alph. de Candolle m'informe qu'il a eu occasion de voir à Rome sur une ancienne mosaïque une représentation du melon, et comme les Romains, gourmands comme ils l'étaient, ne mentionnent pas ce fruit, il en conclut que le melon a dû être grandement amélioré depuis l'époque classique.

Plus récemment, Buffon [82] comparant les fleurs, fruits et légumes cultivés de son temps avec de fort bons dessins faits cent cinquante ans auparavant, fut frappé des améliorations énormes réalisées depuis, et remarque que ces anciennes fleurs et légumes seraient non-seulement dédaignés par un horticulteur, mais même par un jardinier de village. Depuis Buffon, l'amélioration a continué rapidement, et tous les fleuristes qui

81. Dr Christ, dans Rütimeyer's, *Pfahlbauten*, 1861, p. 226.
82. Passage cité dans *Bull. Soc. d'acel.*, 1858, p. 11.

comparent les fleurs actuelles avec celles figurées dans les livres publiés il n'y a pas bien longtemps, sont étonnés du changement. Un amateur [83] rappelle, au sujet des variétés de Pélargoniums produites par M. Garth vingt-deux ans auparavant, combien elles avaient fait fureur ; elles paraissaient alors être l'extrême perfection, et aujourd'hui on ne daignerait pas les honorer d'un regard ; on n'en doit pas moins de la reconnaissance à ceux qui ont vu ce qu'on pouvait faire, et l'ont fait. M. Paul [84], horticulteur, remarque à propos de cette plante, dont les figures, dans l'ouvrage de Sweet, l'avaient tellement charmé dans sa jeunesse, qu'elles ne sont cependant comparables en rien aux Pélargoniums actuels. Ici encore la nature n'a pas avancé par sauts; l'amélioration a été graduelle, et si on avait négligé ces pas progressifs, les beaux résultats actuels n'auraient pas été obtenus. Le Dahlia s'est amélioré d'une manière semblable, suivant une direction imprimée par la mode, et par une série de modifications lentes et successives [85]. Des changements graduels et continus ont été signalés dans beaucoup d'autres fleurs; ainsi, un ancien fleuriste [86], après avoir décrit les principales variétés des œillets cultivés en 1813, ajoute : « c'est à peine si on daignerait aujourd'hui employer les œillets d'alors pour garnir des bordures ». L'amélioration de tant de fleurs, et le nombre de variétés qui ont été produites, sont des faits d'autant plus frappants, que le plus ancien jardin à fleurs d'Europe connu, celui de Padoue, ne remonte qu'à l'an 1545 [87].

Effets de la sélection, manifestés par le fait que les parties les plus estimées par l'homme sont celles qui présentent les plus grandes différences. — L'influence d'une sélection prolongée, méthodique ou inconsciente, est très-apparente, si on compare les différences existant entre les variétés d'espèces distinctes, qu'on recherche pour certaines particularités, dans les feuilles, les tiges, tubercules, graines, fruits ou fleurs. La partie qui a de la valeur pour l'homme sera toujours celle qui présentera les plus grandes différences. Chez les arbres qu'on cultive pour

83. *Journal of Horticulture*, 1862, p. 394.
84. *Gardener's Chronicle*, 1857, p. 85.
85. M. Wildman, *Gardener's Chronicle*, 1843, p. 86.
86. *Journal of Horticulture*, 21 Oct. 1865, p. 239.
87. Prescott, *History of Mexico*, vol. II, p. 61.

leurs fruits, ceux-ci sont toujours plus gros que dans l'espèce parente; chez les arbres cultivés pour leur graine, comme les noisetiers, noyers, amandiers, châtaigniers, etc., c'est la graine elle-même qui est la plus grosse ; Sageret l'explique par le fait que la sélection a été pendant des siècles appliquée au fruit dans le premier cas, et à la graine dans le second. Gallesio fait la même observation. Godron insiste sur la diversité des tubercules de la pomme de terre, des bulbes de l'oignon, et des fruits du melon ; les autres parties de ces mêmes plantes se ressemblant d'ailleurs beaucoup [88].

Pour m'assurer de l'exactitude de mes impressions sur ce sujet, j'ai cultivé un grand nombre de variétés de la même espèce rapprochées les unes des autres. Voici quelques-uns des résultats de mes comparaisons. Nous avons vu dans le neuvième chapitre combien les variétés du chou diffèrent par le feuillage et les tiges, tout en se ressemblant beaucoup par les fleurs, les capsules et les graines. Dans sept variétés du radis, les racines différaient énormément par la couleur et la forme, sans qu'il fût possible d'apprécier aucune différence dans leur feuillage, leurs fleurs, ou leurs graines. Le contraste est frappant au contraire, si nous comparons les fleurs des variétés de ces deux plantes avec celles des espèces que nous cultivons comme ornement dans nos jardins, ou leurs graines avec celles de nos variétés de maïs, de pois, haricots, etc., que nous recherchons et élevons pour la graine. Nous avons vu que les variétés de pois ne diffèrent que peu, si ce n'est par la taille de la plante, un peu par la forme des cosses, mais beaucoup par le pois lui-même, qui est le point essentiel, et celui auquel on applique la sélection. Les variétés du *Pois sans parchemin* diffèrent plus par la gousse, laquelle, comme on le sait, est recherchée pour être mangée. J'ai cultivé douze variétés de fèves; une d'elles, la Dwarf fan, différait seule par son apparence générale; deux, par la couleur des fleurs, qui étaient albinos dans l'une et entièrement, au lieu de partiellement pourpres dans l'autre ; plusieurs différaient beaucoup par

88. Sageret, *Pomologie physiologique*, 1830, p. 47. — Gallesio, *Teoria*, etc., 1816, p. 88. — Godron, *De l'Espèce*, 1859, t. II, p. 63, 67, 70. — J'ai donné, dans les dixième et onzième chapitres, quelques détails sur les pommes de terre, auxquels je pourrais ajouter des observations analogues sur l'oignon. J'ai aussi montré combien les remarques de Naudin sur les variétés du melon concordent avec les miennes.

la forme et la grosseur de la gousse, mais encore plus par la fève même, la partie essentielle de la plante. La fève Toker, par exemple, est deux fois et demie aussi longue et aussi large que la féverole, et plus mince et d'une forme différente.

Les variétés du groseillier diffèrent considérablement par le fruit, mais à peine par leurs fleurs ou organes de végétation. Chez le prunier, les différences sont également plus grandes chez les fruits que dans le feuillage ou les fleurs. Les graines du fraisier, qui correspondent au fruit du prunier, ne diffèrent presque pas du tout ; tandis que chacun sait combien le fruit, — qui dans la fraise n'est que le réceptacle développé, — est différent dans les diverses variétés. Dans les pommiers, poiriers et pêchers, les fleurs et feuilles diffèrent considérablement, mais pas d'une manière aussi forte que les fruits. Les pêchers chinois à fleurs doubles montrent, d'autre part, qu'on a formé des variétés de cet arbre, différant plus par la fleur que par le fruit. Si, comme cela est extrêmement probable, le pêcher est un descendant modifié de l'amandier, il s'est opéré des changements remarquables dans une même espèce, dans la pulpe charnue des fruits du premier, et dans les noyaux du second.

Lorsque des parties se trouvent en connexion aussi intime l'une avec l'autre que le sont la pulpe (quelque puisse être sa nature au point de vue homologique) et le noyau, si l'une d'elles est modifiée, l'autre l'est en général aussi, mais pas nécessairement au même degré. Dans le prunier, par exemple, quelques variétés donnent des prunes presque semblables, mais dont les noyaux peuvent différer beaucoup ; d'autres, au contraire, peuvent porter des fruits très-dissemblables, mais dont les noyaux sont presque identiques ; et en général les noyaux, quoique non soumis à la sélection, varient passablement suivant les variétés. Dans d'autres cas, des organes entre lesquels on ne peut saisir de relation apparente varient ensemble, en suite de quelque liaison inconnue, et par conséquent sont susceptibles, sans intention de la part de l'homme, de céder simultanément à l'action de la sélection. Ainsi les variétés de Giroflées (*Matthiola*), qui ont été choisies uniquement pour la beauté de leurs fleurs, ont des graines différant considérablement par leur grosseur et leur couleur. Des variétés de laitues qu'on ne

cultive que pour leurs feuilles produisent également des graines un peu différentes. Généralement, en vertu de la loi de corrélation, quand une variété diffère beaucoup des autres par un caractère, elle en diffère jusqu'à un certain point par plusieurs autres. J'ai observé ce fait en cultivant ensemble un grand nombre de variétés d'une même espèce, car, dressant successivement des listes des variétés qui différaient le plus par leur feuillage et leur mode de croissance, puis par leurs fleurs, leurs capsules, et enfin par leur graines mûres, je trouvai ordinairement que les mêmes noms se représentaient dans deux, trois ou quatre de mes listes. Mais les plus fortes différences portaient toujours, autant que j'ai pu en juger, sur les organes pour lesquels la plante est spécialement cultivée.

Si nous songeons que toute plante a dû être en premier cultivée par l'homme en raison de l'utilité qu'elle pouvait avoir pour lui, que ses variations n'ont été qu'une conséquence souvent très-postérieure de la culture, nous ne pouvons pas expliquer la plus grande diversification des parties les plus recherchées, par la supposition que l'homme ait primitivement choisi les espèces ayant une tendance spéciale à varier dans une direction particulière. Le résultat ne peut être attribué qu'au fait que les variations de ces parties ont été successivement conservées, et ainsi continuellement accumulées, tandis que les autres variations ont été négligées et se sont perdues, à l'exception de celles qui, par corrélation, accompagnaient les premières. Nous pouvons en inférer qu'on pourrait, par une sélection prolongée, arriver à créer des races aussi différentes sur un point de conformation quelconque, que le sont, par leurs caractères utiles et recherchés, celles qu'on cultive actuellement.

Nous remarquons quelque chose d'analogue chez les animaux, bien qu'ils n'aient pas été domestiqués en assez grand nombre, ni fourni assez de variétés pour une bonne comparaison avec les plantes. Chez les moutons, on recherche la laine; aussi diffère-t-elle dans les diverses races bien plus que le poil chez le gros bétail. On ne demande aux moutons, chèvres, bêtes à cornes et porcs, ni force ni agilité, aussi ne possédons-nous pas de races différant sous ce rapport entre elles, comme le cheval de course et celui de trait. Mais ces qualités sont

recherchées chez le chameau et le chien, aussi trouvons-nous dans la première espèce, le dromadaire et le chameau pesant; et dans la seconde, le lévrier et le dogue. On recherche enfin encore plus, chez le chien, la finesse des sens et certaines facultés mentales, et chacun sait combien les races diffèrent entre elles sous ces rapports. Dans les pays où, par contre, comme dans les îles Polynésiennes et en Chine, le chien n'a d'autre utilité que de servir de nourriture, on le signale comme étant un animal fort stupide [89]. Blumenbach a déjà remarqué que certains chiens, tels que le basset, ont une conformation si remarquablement appropriée à certaines exigences, que, dit-il, « je ne puis me persuader que cette structure bizarre puisse n'être que la conséquence accidentelle d'une dégénération [90]. » Si Blumenbach avait songé au grand principe de la sélection, il n'aurait pas prononcé le mot de dégénération, et il n'aurait pas été étonné que les chiens et autres animaux se soient si complétement adaptés au service de l'homme.

Nous pouvons conclure, en somme, que toutes les parties ou caractères qui sont les plus recherchés, — qu'il s'agisse des feuilles, tiges, tubercules, bulbes, fleurs, fruits ou graines chez les plantes; ou de la taille, force, agilité, pelage ou intelligence chez les animaux, — se trouveront invariablement être ceux qui présenteront les plus grandes différences quant à la nature et au degré. Ce résultat est évidemment attribuable à ce que l'homme a, pendant une longue suite de générations, conservé les variations qui lui étaient utiles, et négligé les autres.

Je terminerai ce chapitre par quelques remarques sur un sujet important. Chez les animaux comme la girafe, dont toute la conformation est si admirablement adaptée à certains besoins, on a supposé que toutes ses parties ont dû être simultanément modifiées, et on a objecté que cela était impossible d'après la sélection naturelle. Mais en raisonnant ainsi, on a tacitement admis que les variations ont dû être très-grandes et brusques. Si le cou d'un ruminant venait à s'allonger considérablement et subitement, il n'est pas douteux que ses membres antérieurs et son dos devraient nécessairement et

89. Godron, *O. C.*, t. II, p. 27.
90. *The Anthropological Treatises of Blumenbach*, 1865, p. 292.

simultanément être modifiés et renforcés; mais on ne peut nier qu'un animal ne pût avoir son cou, sa tête, sa langue ou ses membres antérieurs un peu allongés, sans que les autres parties du corps dussent nécessairement présenter des modifications correspondantes; mais ainsi légèrement modifié, l'individu, pendant une disette, par exemple, possédant un léger avantage sur les autres, et pouvant atteindre aux branchilles d'arbres un peu plus élevées, leur survivrait; car quelques bouchées de plus ou de moins dans la journée peuvent faire toute la différence entre la vie et la mort. Par la répétition du même fait, l'entre-croisement éventuel des survivants, il y aurait un progrès, si lent et fluctuant qu'il puisse être, vers la structure si étonnamment coordonnée de la girafe. Si le pigeon Culbutant à courteface, avec sa tête globuleuse, son petit bec conique, son corps rond, ses petites ailes et ses pattes courtes, — tous caractères bien harmonisés, — eût été une espèce naturelle, on aurait regardé sa conformation comme parfaitement adaptée à sa vie; cependant, d'après ce que nous avons vu, les éleveurs, étant forcés de prendre successivement point par point, ne peuvent jamais parvenir à améliorer toute la structure à la fois. Le lévrier, ce type parfait de grâce, de symétrie, de légèreté et de vigueur, ne le cède à aucune espèce naturelle sous le rapport d'une conformation admirablement coordonnée, avec sa tête effilée, son corps svelte, sa poitrine profonde, son abdomen relevé, sa queue de rat et ses longs membres musculeux, tout lui permettant d'atteindre une grande rapidité, et de forcer une proie faible. Or, d'après ce que nous savons de la variabilité des animaux, et des procédés différents que les éleveurs emploient pour améliorer leurs souches, — les uns s'occupant d'un point, les autres d'un autre, quelques-uns ayant recours aux croisements pour corriger les défauts, — nous pouvons être certains que, si nous pouvions embrasser toute la série des ancêtres d'un lévrier de premier ordre, en remontant jusqu'à son point de départ, un chien-loup sauvage, nous verrions un nombre infini de gradations insensibles, tantôt dans un caractère, tantôt dans un autre, mais conduisant toutes vers le type actuel. C'est par des pas peu considérables et incertains que la nature a progressé dans sa marche vers l'amélioration et le développement.

On peut appliquer aux organes séparés le même raisonnement qu'à l'organisme entier. Un auteur[91] a récemment soutenu que « il n'y a rien d'exagéré à supposer que, pour perfectionner un organe comme l'œil, il faille l'améliorer d'emblée dans dix sens différents; et l'improbabilité qu'un organe complexe puisse être produit et amené à la perfection de cette manière est du même genre que celle qu'on aurait de produire un poëme ou une démonstration mathématique en jetant au hasard des lettres sur une table. » Si l'œil était modifié brusquement et fortement, il faudrait sans doute qu'un grand nombre de ses parties fussent simultanément changées, pour que l'organe pût demeurer utile.

Mais est-ce le cas pour les changements plus petits? Il y a des gens qui ne voient distinctement que dans une lumière affaiblie, circonstance qui dépend d'une sensibilité anormale de la rétine, et est héréditaire. Si maintenant un oiseau dut, par exemple, tirer quelque avantage de bien voir au crépuscule, tous les individus doués d'une grande sensibilité de la rétine, jouissant de cet avantage, auraient le plus de chances de survivre, et il pourrait en être de même de ceux qui auraient l'œil plus grand, ou la pupille plus dilatable, sans que ces modifications dussent nécessairement être simultanées. Des croisements ultérieurs entre ces individus donneraient des produits doués des avantages respectifs de leurs ascendants. De légers changements successifs de cette nature amèneraient peu à peu l'œil de l'oiseau diurne à ressembler à celui du hibou, qu'on a fréquemment invoqué comme un excellent exemple d'adaptation. La myopie, qui est souvent héréditaire, permet à celui qui en est affecté de voir distinctement un petit objet à une distance assez rapprochée pour être indistinct pour un œil ordinaire; il y a donc là une apparition soudaine d'une aptitude qui, dans certaines conditions, peut être avantageuse. Les Fuégiens, à bord du *Beagle*, pouvaient voir des objets éloignés beaucoup plus distinctement que nos matelots, malgré toute leur longue pratique; j'ignore si cette aptitude dépend d'une

91. M. J. J. Murphy, dans son adresse d'ouverture à la Soc. d'Hist. naturelle de Belfast, 19 Nov. 1866, suit la série des arguments contre mes idées, déjà donnés précédemment avec plus de circonspection par le Rév. C. Pritchard, président de la Société royale d'Astronomie, dans son sermon prêché devant la British Association à Nottingham en 1866.

sensibilité nerveuse, ou du pouvoir de l'accommodation de l'œil, mais il est probable qu'elle peut être légèrement augmentée par d'autres modifications successives et de diverses natures. Les animaux amphibies, qui sont capables de voir dans l'eau et dans l'air, doivent avoir, et, ainsi que l'a montré M. Plateau [92], ont effectivement des yeux construits sur le plan suivant : « La cornée est toujours plate, ou au moins très-aplatie devant le cristallin, sur un espace égal au diamètre de cette lentille, tandis que les parties latérales peuvent être très-bombées. » Le cristallin est à peu près sphérique, et les humeurs de l'œil ont presque la densité de l'eau. Un animal terrestre acquérant peu à peu des habitudes de plus en plus aquatiques, de très-faibles changements dans les courbures de la cornée ou du cristallin, dans la densité des humeurs, ou l'inverse, peuvent survenir successivement, et, sans altérer sérieusement la vision aérienne, être avantageux à l'animal quand il est sous l'eau. Il est, cela va sans dire, impossible de conjecturer comment la conformation fondamentale de l'œil des vertébrés a pu être acquise originellement, car nous ne connaissons absolument rien sur la structure de cet organe chez les premiers ancêtres de la classe. Quant aux animaux les plus inférieurs de l'échelle animale, les états de transition par lesquels l'œil a probablement dû primitivement passer peuvent être indiqués par analogie, comme j'ai cherché à le faire dans mon *Origine des espèces* [93].

92. *Sur la Vision des Poissons et des Amphibies ;* traduit dans *Ann. et Mag. of Nat. Hist.*, t. XVIII, 1866, p. 469.

93. Quatrième édition, 1866.

CHAPITRE XXI.

SÉLECTION (*suite*).

Action de la sélection naturelle sur les produits domestiqués. — Importance réelle de caractères insignifiants en apparence. — Circonstances favorables à la sélection par l'homme. — Facilité à empêcher les croisements, et nature des conditions. — Attention et persévérance nécessaires. - Circonstances favorables résultant de la production d'un grand nombre d'individus. — Il n'y a pas formation de races distinctes lorsqu'il n'y a pas de sélection. — Tendance à la dégénérescence des animaux très-améliorés. — Tendance chez l'homme à pousser à l'extrême la sélection de chaque particularité, d'où divergence des caractères, et rarement convergence. — Tendance qu'ont les caractères à continuer à varier dans la direction suivant laquelle ils ont déjà varié. — La divergence des caractères, jointe à l'extinction des variétés intermédiaires, conduit à la différenciation de nos races domestiques. — Limites à la sélection. -- Importance de la durée du temps. — Mode d'origine des races domestiques. — Résumé.

Action de la sélection naturelle, ou survivance du plus apte, sur les productions domestiques. — Nous ne savons que peu de chose sur ce point. Mais comme les animaux conservés chez les sauvages ont à se procurer leur nourriture, sinon complétement, du moins en grande partie, on ne peut guère douter que, dans divers pays, certaines variétés, différant par leur constitution et par des caractères divers, ne doivent mieux réussir que d'autres et se trouver ainsi l'objet d'une sélection naturelle. C'est peut-être pour cette raison que le petit nombre des animaux domestiques qu'on trouve chez les sauvages, ainsi que plusieurs auteurs en ont fait la remarque, participent de l'aspect sauvage de leurs maîtres, et ressemblent également à des espèces naturelles. Même dans les pays dès longtemps civilisés, surtout dans leurs parties qui sont plus sauvages, la sélection naturelle doit agir sur les races domestiques. Il est, en effet, évident que des variétés, différant par leurs habitudes, leur constitution ou leur conformation, seront mieux adaptées à des régions différentes, les unes aux montagnes, les autres aux plaines basses et à pâturages abondants. Ainsi les moutons Leicester améliorés qu'on menait autrefois aux collines Lam-

mermuir, ne trouvant pas dans les maigres pâturages de cette localité les éléments nécessaires à la conservation de leur forte conformation, y diminuèrent peu à peu, chaque génération devenant inférieure à la précédente ; et lorsque les printemps étaient rigoureux, les deux tiers seulement des agneaux pouvaient survivre [1]. On a trouvé de même que le bétail de montagne du nord du pays de Galles et des Hébrides ne pouvait pas supporter le croisement avec les races plus grandes et plus délicates des régions basses. Deux naturalistes français font la remarque que chez les chevaux circassiens, exposés, comme ils le sont, à d'extrêmes vicissitudes de climats, ayant à chercher une nourriture chétive et peu abondante, et à se défendre sans cesse contre les attaques des loups, il n'y a que les plus robustes et les plus vigoureux qui survivent [2].

Chacun a dû être frappé de la grâce, de la puissance et de la vigueur du coq de Combat, avec son air hardi et confiant, son cou ferme quoique allongé, son corps compacte, ses ailes et ses cuisses puissantes, son bec fort et massif à sa base, ses ergots durs et acérés, placés bas sur la jambe, et son plumage serré, lisse et, comme une cotte de mailles, lui servant d'armure défensive. Le coq de Combat n'a pas seulement été, depuis bien des années, amélioré par la sélection humaine, mais encore, comme le fait remarquer M. Tegetmeier [3], par une sorte de sélection naturelle, car les oiseaux les plus courageux, les plus actifs et les plus forts, ayant successivement terrassé dans l'arène de combat, génération par génération, leurs antagonistes inférieurs, sont restés en définitive les seuls procréateurs de leur espèce.

Autrefois, en Angleterre, presque chaque district avait sa race propre de gros bétail et de moutons; elles étaient pour ainsi dire appropriées au sol, au climat et aux pâturages des localités où elles vivaient, et semblaient avoir été faites par et pour elles [4]. Il nous est dans ce cas impossible de démêler les effets de l'action directe des conditions extérieures, — de l'usage ou des habitudes, — de la sélection naturelle, — et de

1. Youatt, *On Sheep*, p. 325; *On Cattle*, p. 62, 69.
2. MM. Lherbette et Quatrefages, *Bull. Soc. d'acel.*, t. VIII, 1861, p. 311.
3. *The Poultry Book*, 1866, p. 123.
4. Youatt, *Sheep*, p. 312.

cette sorte de sélection, que nous avons vue occasionnellement et inconsciemment exercée par l'homme, même dès les temps les plus reculés.

Étudions maintenant l'action de la sélection naturelle sur les caractères spéciaux. Bien qu'il soit difficile de résister à la nature, l'homme cependant lutte contre sa puissance, et quelquefois, comme nous le verrons, avec succès. Les faits que nous aurons à donner nous montreront aussi que la sélection naturelle agirait puissamment sur plusieurs de nos produits domestiques, s'ils n'étaient protégés contre ses effets. Ce point a de l'intérêt, car nous apprenons ainsi que des différences, très-légères en apparence, pourraient certainement déterminer la survivance d'une forme, dans le cas où elle serait obligée de lutter par elle-même pour son existence. Quelques naturalistes ont pu penser, comme cela m'est arrivé à moi-même autrefois, que, bien que la sélection, agissant dans des conditions naturelles, puisse déterminer la conformation des organes essentiels, elle ne doit cependant pas affecter les caractères que nous regardons comme de peu d'importance ; c'est cependant une erreur à laquelle nous expose l'ignorance où nous sommes des caractères qui peuvent avoir une valeur réelle pour un être organisé.

Lorsque l'homme cherche à faire reproduire un animal ayant quelque sérieux défaut dans sa conformation, ou dans les rapports mutuels de certaines parties, il pourra ne réussir que partiellement, ou pas du tout, ou rencontrer beaucoup de difficultés. Nous avons déjà parlé d'un essai fait dans le Yorkshire, pour produire du bétail à croupe très-développée, et auquel on dut renoncer parce que trop de vaches périssaient pendant le vêlage.

M. Eaton [5] dit, à propos de l'élève des Culbutants courte-faces, qu'il est convaincu que bien plus de jeunes ayant une tête et un bec comme on cherche à les obtenir ont dû périr dans l'œuf, qu'il n'en est éclos ; par la raison qu'un oiseau à face extrêmement courte ne pouvant, avec son bec, atteindre et briser sa coquille, doit nécessairement périr. Voici un cas plus curieux, dans lequel la sélection naturelle n'intervient qu'à de

5. *Treatise on the Almond Tumbler*, 1851, p. 33.

longs intervalles de temps. Pendant les saisons normales, le bétail niata peut brouter aussi bien que le bétail ordinaire, mais il arrive occasionnellement, comme cela a eu lieu de 1827 à 1830, que les plaines de La Plata souffrent de sécheresses prolongées qui grillent les pâturages; dans ces circonstances le bétail ordinaire et les chevaux périssent par milliers, mais il en survit un certain nombre qui ont pu se nourrir de branchilles d'arbres, de roseaux, etc. Cette ressource étant interdite au bétail niata à cause de sa mâchoire retroussée et de la forme de ses lèvres, il est nécessairement condamné à périr avant l'autre bétail, si on ne vient pas à son aide. D'après Roulin, il existe en Colombie une race de bétail presque nu, sans poils, qu'on appelle Pelones, qui réussit dans son pays natal, mais est trop délicate pour les Cordillères; la sélection naturelle, dans ce cas, ne fait que limiter l'extension de la variété. Il est une foule de races artificielles qui, évidemment, ne survivraient jamais à l'état de nature, telles que les lévriers Italiens, — les chiens Turcs sans poils et presque édentés, — les pigeons Paons, qui ne peuvent pas voler contre le vent, — les pigeons Barbes, dont la vue est gênée par le développement des caroncules autour des yeux, — les coqs Huppés qui sont dans le même cas, à cause de leur énorme huppe, — les taureaux et béliers sans cornes, qui, ne pouvant par conséquent tenir tête à d'autres mâles, ont ainsi peu de chance de laisser une postérité, — les plantes sans graines, et beaucoup d'autres cas analogues.

Les naturalistes systématiques n'attachent généralement que peu d'importance à la couleur; voyons donc jusqu'à quel point elle peut indirectement affecter nos productions domestiques, et quelle serait son action si on laissait ces dernières soumises à la puissance de la sélection naturelle. Je montrerai par la suite qu'il y a des particularités constitutionnelles des plus étranges, entraînant une susceptibilité à l'action de certains poisons, et qui sont en corrélation avec la couleur de la peau. J'en citerai un cas que je dois au professeur Wyman. Étonné de trouver que tous les porcs d'une partie de la Virginie étaient noirs, il apprit que ces animaux se nourrissaient de racines du *Lachnanthes tinctoria*, qui colore leurs os en rose, et occasionne la chute des sabots chez tous les porcs

qui ne sont pas noirs. De là, l'obligation pour les colons de n'élever que les individus noirs de la portée, parce qu'ils ont seuls la chance de vivre. Nous avons là un exemple de sélection artificielle et naturelle agissant ensemble. Dans le Tarentin, les habitants n'élèvent que des moutons noirs, parce que l'*Hypericum crispum* qui y est abondant, et qui tue les moutons blancs au bout d'une quinzaine de jours, n'exerce aucune action sur les noirs [6].

La couleur et la tendance à certaines maladies paraissent être liées mutuellement chez l'homme et quelques animaux. Ainsi les terriers blancs sont plus sujets à la maladie des chiens que les terriers d'aucune autre couleur [7]. Dans l'Amérique du Nord, les pruniers sont fréquemment atteints d'un mal que Downing [8] ne croit pas être causé par des insectes; les variétés à fruits pourpres y sont les plus sujettes, et les variétés à fruits verts ou jaunes ne sont jamais attaquées avant que les autres se trouvent couvertes de nodosités. D'un autre côté, les pêches dans l'Amérique du Nord sont affectées d'un mal appelé *yellows* (jaunisse), qui paraît être spécial à ce continent, et qui, lorsqu'il apparut pour la première fois, sévit surtout sur les fruits à pulpe jaune, dont les neuf dixièmes furent atteints. Les variétés à pulpe blanche sont très-rarement affectées, et jamais dans certaines parties du pays. A l'île Maurice, les cannes à sucre blanches ont été depuis quelques années si fortement atteintes d'une maladie, qu'un grand nombre de planteurs ont dû renoncer à exploiter cette variété (bien qu'on eût importé de nouvelles plantes de Chine pour essai), et ne cultivent plus que la canne rouge [9]. Or, si ces plantes eussent eu à lutter avec d'autres plantes rivales, il n'est pas douteux que leur existence n'eût rigoureusement dépendu de la coloration de la chair ou de la peau de leur fruit, si peu importants que ces caractères puissent d'ailleurs paraître.

La couleur paraît aussi être en corrélation avec la disposition à être attaqué par les parasites. Les poussins blancs sont beaucoup plus que ceux de couleurs foncées sujets à

6. Dr Heusinger, *Wochenschrift für die Heilkunde*, Berlin, 1846, p. 279.
7. Youatt, *On the Dog*, p. 232.
8. *The Fruit-trees of America*, 1845, p. 270; pêchers, p. 466.
9. *Proc. Roy. Soc. of Arts and Sciences of Mauritius*, 1852, p. 135.

un mal causé par un ver parasite de la trachée [10]. On a aussi reconnu par expérience, en France, que les papillons du ver à soie qui produisent les cocons blancs résistent mieux à la maladie que ceux qui produisent des cocons jaunes [11]. On a observé des faits analogues chez les plantes; un très-bel oignon nouveau importé de France, quoique planté à côté d'autres variétés, fut seul attaqué par un champignon parasite [12]. Les verveines blanches sont surtout sujettes au blanc [13]. Pendant la première période de la maladie de la vigne, près de Malaga, les variétés blanches furent les plus attaquées, et les raisins rouges et noirs, bien que mélangés parmi les plantes malades, n'en souffrirent pas du tout. En France, des groupes entiers de variétés échappèrent relativement, tandis que d'autres, comme les chasselas, n'ont pas offert une seule heureuse exception; j'ignore si dans ce cas on a observé quelque corrélation entre la couleur et la disposition à prendre la maladie [14]. Nous avons vu dans un précédent chapitre une tendance curieuse à être affectée de blanc, signalée chez une variété du fraisier.

On sait que, dans plusieurs cas, la distribution et même l'existence d'animaux supérieurs dans leurs conditions naturelles sont réglées par des insectes. A l'état domestique, ce sont les animaux à robes claires qui en souffrent le plus: les habitants de la Thuringe [15] n'aiment pas le bétail blanc, gris ou pâle, parce qu'il est bien plus fortement incommodé par différentes mouches que celui qui est brun, rouge ou noir. On a remarqué un cas de nègre albinos [16], qui était tout particulièrement sensible aux piqûres d'insectes. Dans les Indes occidentales [17], on a constaté que les seules bêtes à cornes propres au travail sont celles qui ont beaucoup de noir dans leur pelage; les blanches sont extrêmement tourmentées par les insectes, et elles sont d'autant plus faibles et apathiques que

10. *Gardener's Chronicle*, 1856, p. 379.
11. Quatrefages, *Maladies actuelles du ver à soie*, 1859, p. 12, 214.
12. *Gard. Chronicle*, 1851, p. 595.
13. *Journ. of Horticulture*, 1862, p. 476.
14. *Gardener's Chronicle*, 1852, p. 435, 691.
15. Bechstein, *Naturg. Deutschlands*, 1801, vol. I, p. 310.
16. Prichard, *Phys. Hist. of Mankind*, 1851, vol. I, p. 224.
17. G. Lewis, *Journ. of Residence in West Indies*; Home and Col. Library, p. 100.

leur manteau renferme une plus grande proportion de blanc.

Dans le Devonshire [18], il existe un préjugé contre les porcs blancs, parce qu'on prétend que le soleil fait lever des ampoules sur leur peau; j'ai connu quelqu'un qui, dans le Kent, n'en voulait pas tenir pour le même motif. L'action exercée par le soleil sur les fleurs paraît dépendre aussi de la couleur; ainsi les Pélargoniums foncés en souffrent le plus, et il résulte de plusieurs rapports que la variété « drap d'or » ne peut pas supporter une exposition au soleil, qui est sans action sur beaucoup d'autres. On assure que les variétés foncées de verveines, ainsi que celles qui sont écarlates, s'altèrent sous l'action du soleil; les variétés plus claires résistent mieux, et la bleue pâle paraît être la plus solide de toutes. De même pour les pensées (*Viola tricolor*); la chaleur convient aux variétés tachetées, mais elle détruit les belles diaprures des autres sortes [19]. On a observé en Hollande, pendant une saison extrêmement froide, que toutes les jacinthes à fleurs rouges avaient été de qualité très-inférieure. Plusieurs agriculteurs admettent que le froment rouge est beaucoup plus robuste dans les climats septentrionaux que le blanc [20].

Chez les animaux, les variétés blanches étant plus apparentes sont plus sujettes à être la proie des animaux carnassiers et des oiseaux de proie. Dans les parties de la France et de l'Allemagne où les faucons sont abondants, on évite de garder des pigeons blancs, et Parmentier remarque que dans une bande de ces oiseaux, les individus blancs sont toujours les premières victimes du milan. En Belgique, où on a formé tant de sociétés de pigeons voyageurs, on proscrit pour la même raison la couleur blanche [21]. On assure d'autre part que sur la côte occidentale de l'Irlande le *Falco ossifragus* (Linn.) se jette de préférence sur les volailles noires, de sorte que dans les villages on évite autant que possible d'élever des oiseaux de cette couleur. M. Daudin [22] dit au sujet des lapins

18. Youatt (édit. Sidney), *On the Pig*, p. 24.

19. *Journal of Horticulture*, 1862, p. 476, 498 ; 1865, p. 460. — Pour les Pensées, voir *Gard. Chronicle*, 1863, p. 628.

20. *Des Jacinthes et de leur culture*, 1768, p. 53. — Pour le froment, *Gard. Chronicle*, 1846, p. 653.

21. W. B. Tegetmeier, *The Field*, 25 Fév. 1865. — Pour les volailles noires, Thompson, *Nat. Hist. of Ireland*, 1849, vol. I, p. 22.

22. *Bull. Soc. d'acc.*, t. VII, 1860, p. 359.

blancs qu'on tient en Russie dans les garennes, que leur couleur est désavantageuse et les expose plus à être attaqués, parce qu'on peut dans les nuits claires les voir à une grande distance. Dans le Kent, un propriétaire, qui avait essayé de peupler ses bois avec une variété de lapin très-robuste mais presque blanche, explique de la même manière sa prompte disparition. Il suffit de suivre un chat blanc rôdant autour de sa proie, pour s'apercevoir bientôt des désavantages que lui occasionne sa couleur.

La cerise de Tatarie blanche est moins promptement attaquée par les oiseaux que les autres variétés, soit que par sa couleur elle se confonde avec les feuilles, soit que de loin elle paraisse n'être pas mûre. La framboise jaune, qui se reproduit généralement de graine, est très-peu attaquée par les oiseaux, qui paraissent en faire peu de cas; on peut donc se dispenser de l'entourer de filets, comme on est obligé de le faire pour les framboises rouges[23]. Cette immunité, profitable pour le jardinier, ne serait, dans l'état de nature, avantageuse ni au framboisier ni au cerisier précités, car leur dissémination dépend surtout des oiseaux. J'ai remarqué pendant plusieurs hivers quelques arbres du houx à baies jaunes, qui avaient été levés de la graine d'un arbre sauvage trouvé par mon père, et qui demeuraient toujours couverts de fruits, tandis qu'il ne restait pas une baie rouge sur les arbres voisins de l'espèce ordinaire. Une personne de ma connaissance possède dans son jardin un sorbier (*Pyrus aucuparia*) dont les baies, quoique de la couleur habituelle, sont toujours dévorées par les oiseaux avant celles de tous les autres arbres. Cette variété du sorbier se trouverait donc plus facilement disséminée, et la variété à baies jaunes du houx le serait moins que les variétés ordinaires de ces deux arbres.

Outre la couleur, d'autres différences insignifiantes peuvent quelquefois avoir de l'importance pour les plantes cultivées, et en auraient une très-grande si, livrées à elles-mêmes, elles avaient à lutter pour leur existence contre de nombreux concurrents. Les pois à gousses minces, nommés *Pois sans parchemin*, sont beaucoup plus attaqués par les oiseaux que

23. *Transact. Hort. Soc.*, vol. I, 2e série, 1835, p. 275. — Framboises, *Gard. Chronicle*, 1855, p. 154; et 1863, p. 245.

les pois communs [24]. D'autre part, le pois à cosse pourpre, dont la coque est dure, résiste beaucoup mieux aux attaques des mésanges (*Parus major*) que toutes les autres variétés ; le même oiseau fait aussi beaucoup de mal aux noix à coques minces [25] ; on a observé qu'il laissait de côté l'aveline, et se portait plus volontiers sur les autres variétés de noisettes croissant dans le même verger [26].

Certaines variétés du poirier à écorce tendre sont rapidement ravagées par les coléoptères perforants, tandis que d'autres leur résistent beaucoup mieux [27]. Dans l'Amérique du Nord, le charançon attaque surtout les fruits lisses et dépourvus de duvet, et il n'est pas rare de les voir tous tomber de l'arbre aux deux tiers de leur maturité. La pêche lisse est donc plus attaquée que la pêche ordinaire. Une variété particulière de la cerise Morello, qu'on cultive dans l'Amérique du Nord, est aussi, sans cause connue, plus sujette que les autres cerisiers à être dévorée par ces insectes [28]. La pomme Majetin d'hiver jouit du privilége de ne pas être infectée par le coccus. D'autre part, on rapporte un cas dans lequel, dans un grand verger, les pucerons s'étaient exclusivement portés sur le poirier Nélis d'hiver, et n'avaient touché aucune autre variété [29]. La présence de petites glandes sur les feuilles de pêchers et d'abricotiers n'aurait pour les botanistes aucune importance, puisqu'elles peuvent se trouver ou manquer dans des sous-variétés très-voisines et provenant d'une même souche ; on a cependant de bonnes preuves [30] que l'absence de ces glandes favorise le développement du blanc, qui est très-nuisible à ces arbres.

Certaines variétés seront plus promptement que d'autres de la même espèce attaquées par divers ennemis, suivant quelque différence dans leur saveur ou la quantité de matière nutritive qu'elles renferment. Le bouvreuil (*Pyrrhula vulgaris*) fait beaucoup de tort à nos arbres fruitiers en en dévorant les bourgeons floraux, et on a vu une paire de ces oiseaux dépouil-

24. *Gardener's Chronicle*, 1843, p. 806.
25. *Ibid.*, 1850, p. 732.
26. *Ibid.*, 1860, p. 956.
27. J. de Jonghe, *Gard. Chron.*, 1860, p. 120.
28. Downing, *Fruit-trees of North America*, p. 263, 501 ; cerisier, p. 198.
29. *Gardener's Chronicle*, 1849, p. 755.
30. *Journ. of Hort.*, 1865, p. 251.

ler complétement de tous ses bourgeons, et en deux jours, un gros prunier; on a constaté qu'ils se portent surtout sur certaines variétés [31] de pommiers et d'épines (*Cratægus oxyacantha*). M. Rivers signale un exemple frappant de ce genre de préférence qu'il a observé dans son jardin, dans lequel se trouvaient deux rangées d'une variété de pruniers [32] qu'il était obligé de protéger avec beaucoup de soins, parce qu'ils étaient pendant l'hiver toujours dépouillés de tous leurs bourgeons, tandis que les autres variétés qui croissaient dans leur voisinage étaient épargnées. Les racines (ou élargissements de la tige) du navet de Suède de Laing sont plus exposées à la destruction que les autres variétés, à cause de la préférence qu'ont pour elles les lièvres; ces animaux, ainsi que les lapins, dévorent aussi le seigle ordinaire avant celui de la Saint-Jean, lorsque les deux variétés croissent ensemble [33]. Dans le midi de la France, lorsqu'on veut établir un verger d'amandiers, on sème les graines de la variété amère pour qu'elles ne soient pas mangées par les mulots [34]; ce qui est un exemple de l'utilité du principe amer de l'amande.

Il est d'autres différences légères qu'on pourrait croire être sans aucune importance, et qui sont néanmoins avantageuses pour les animaux et les plantes. Le groseillier de Whitesmith, dont nous avons déjà parlé, pousse ses feuilles plus tard que les autres variétés, et il en résulte que les fleurs n'étant pas protégées, le fruit avorte souvent. D'après M. Rivers [35], dans une variété de cerisier dont les pétales de la fleur sont recourbés en dehors, les stigmates sont fréquemment détruits par le gel; chez une autre variété, par contre, le gel reste sans action sur le stigmate, parce que les pétales de ses fleurs sont incurvés en dedans. La paille du froment Fenton est remarquable par sa hauteur inégale, fait auquel un observateur compétent attribue le grand rendement de cette variété, parce que ses épis, étant répartis à diverses hauteurs au-dessus du sol, se trouvent moins serrés les uns contre les autres. Le même auteur affirme

31. M. Selby, *Magaz. of Zoology and Botany*, Edinburgh, vol. II, 1838, p. 393.
32. La reine Claude de Bavay, *Journ. of Horticulture*, 27 Déc. 1864, p. 511.
33. M. Pusey, *Journ. of Roy. Agric. Soc.*, vol. VI, p. 179. — Pour le navet de Suède, voir *Gardener's Chronicle*, 1847, p. 91.
34. Godron, *O. C.*, t. II, 98.
35. *Gard. Chronicle*, 1866, p. 732.

que, dans les variétés redressées, les barbes divergentes sont utiles aux épis, en atténuant les chocs mutuels auxquels ils sont exposés lorsqu'ils sont agités par le vent [36]. Si on fait croître ensemble plusieurs variétés d'une plante, et qu'on en récolte indistinctement les produits, il est évident que les formes plus robustes et plus productives prévaudront graduellement sur les autres, par une sorte de sélection naturelle; c'est ce qui, d'après le col. Le Couteur [37], a lieu dans nos champs de froment, où, comme nous l'avons déjà montré, il n'y a aucune variété qui soit complétement uniforme par ses caractères. Plusieurs horticulteurs m'ont assuré que le même fait se passerait dans nos jardins, si on ne séparait pas les graines des diverses variétés. Lorsqu'on fait couver ensemble les œufs de canards sauvages et domestiques, les canetons sauvages périssent presque toujours parce qu'ils sont plus petits, et n'obtiennent pas leur part légitime de nourriture [38].

Nous avons donné assez de faits pour montrer que la sélection naturelle contrarie souvent, mais favorise quelquefois la sélection exercée par l'homme. Ils nous apprennent en outre que nous devons être très-circonspects dans le jugement que nous portons sur l'importance que peuvent avoir dans l'état de nature certains caractères, tant chez les animaux que chez les plantes, qui, dès le moment de leur naissance jusqu'à celui de leur mort, ont à lutter pour leur existence, laquelle dépend de conditions que nous ignorons complétement.

Circonstances favorables à la sélection par l'homme. — C'est la variabilité qui rend la sélection possible, mais la variabilité elle-même, comme nous le verrons dans la suite, paraît dépendre beaucoup de changements dans les conditions extérieures, et est gouvernée par des lois très-complexes et en grande partie inconnues. Même une domestication très-prolongée peut occasionnellement ne causer qu'une variabilité peu considérable, ainsi que nous l'avons vu pour l'oie et le dindon. Il est toutefois probable que, dans presque tous les cas, sinon tous, les faibles différences qui existent dans chaque individu, animal ou plante, suffiraient, moyennant une sélection suivie

36. *Gard. Chronicle*, 1862, p. 820, 821.
37. *On the Varieties of Wheat*, p. 59.
38. Hewitt, *Journ. of Horticulture*, 1862, p. 773.

et attentive, pour donner naissance à des races distinctes. Nous voyons ce que peut faire la sélection appliquée à de simples différences individuelles, dans les cas de famille de bêtes bovines, de moutons, de pigeons, etc., appartenant à la même race, ayant été élevées pendant un certain nombre d'années par des éleveurs différents sans aucune intention de leur part de modifier la race. Le même fait se remarque dans les différences qu'on peut constater entre les chiens courants qu'on élève pour la chasse dans des districts différents, et dans beaucoup d'autres cas semblables[39].

Pour que la sélection donne un résultat, il est évident qu'il faut éviter le croisement de races distinctes; donc toute facilité dans l'appariage, comme cela a lieu pour le pigeon, est favorable à son application; et toute difficulté, comme chez le chat, est un empêchement à la formation de races distinctes. C'est d'après ce principe qu'on a pu, sur le territoire borné de l'île de Jersey, améliorer la faculté laitière du bétail de cette race avec une rapidité impossible à obtenir dans un pays aussi étendu que la France, par exemple[40]. Si le libre entre-croisement est d'une part un danger manifeste, la reproduction consanguine trop intime est, d'autre part, un danger caché. Des conditions extérieures défavorables dominent la puissance de la sélection; et on ne fût jamais parvenu à former nos lourdes races améliorées de bétail et de moutons dans les pâturages de montagnes, ni nos gros chevaux de trait dans des îles arides et inhospitalières, comme les Falklands, où même les légers chevaux de La Plata diminuent rapidement de taille. Jamais on n'aurait pu allonger sous les tropiques la laine du mouton, bien qu'on ait, par sélection, pu conserver presque complétement dans des conditions très-diverses et même défavorables le mouton mérinos. Le pouvoir de la sélection est si grand, que chez des races de chiens, de moutons et de volailles de toutes tailles, de pigeons à bec court et à bec long, ainsi que chez d'autres races, ayant les caractères les plus opposés, on a pu maintenir et même augmenter leurs caractères spéciaux, tout en les conservant sous le même climat et leur donnant la même nourriture. La sélection peut être favorisée ou contrariée

39. *Encyclop. of Rural Sports*, p. 405.
40. Col. Le Couteur, *Journ. Roy. Agricult. Soc.*, vol. IV, p. 43.

par les effets de l'usage ou de l'habitude. Jamais nos porcs améliorés n'auraient pu se former, s'ils eussent eu à chercher eux-mêmes leur nourriture ; pas plus qu'on n'eût pu améliorer au point où ils sont actuellement arrivés, nos lévriers de chasse et nos chevaux de course, sans un dressage et un entraînement constants.

Les déviations très-marquées de conformation ne se présentant que rarement, l'amélioration de chaque race n'est généralement que le résultat de la sélection de légères différences individuelles, qui exigent une attention extrême, beaucoup de perspicacité, et une persévérance à toute épreuve. Il est donc important de pouvoir élever à la fois un certain nombre d'individus de la race à améliorer, car on aura ainsi plus de chance de voir surgir des variations dans le sens voulu, et en même temps plus de latitude pour rejeter ou éliminer les individus qui varieraient dans un sens contraire. Mais pour pouvoir obtenir un grand nombre d'individus, il faut nécessairement que les conditions extérieures favorisent la multiplication de l'espèce ; il est probable que si, par exemple, le paon avait pu se reproduire aussi bien que l'espèce galline, nous en posséderions depuis longtemps plusieurs races distinctes. L'importance du grand nombre, quant aux plantes, ressort du fait que les horticulteurs de profession l'emportent toujours dans les expositions sur les amateurs, en ce qui concerne la création de nouvelles variétés. On estimait en 1845 qu'on levait annuellement de graines en Angleterre de 4,000 à 5,000 Pelargoniums, et que cependant une variété décidément améliorée était rarement obtenue [41]. Chez les MM. Carter, dans l'Essex, qui cultivent pour graine les Lobelias, Nemophilas, Résédas, etc., par acres entiers, il ne se passe pas de saison qu'ils n'obtiennent quelques nouvelles sortes, ou quelques améliorations d'anciennes variétés [42]. A Kew, d'après M. Beaton, où on lève beaucoup de semis de plantes communes, on voit apparaître de nouvelles formes de Laburnums, Spirées et autres arbrisseaux [43]. Pour les animaux, Marshall fait remarquer à propos des moutons d'une partie du Yorkshire, qui appar-

41. *Gardener's Chronicle*, 1845, 273.
42. *Journal of Horticulture*, 1862, p. 157.
43. *Cottage Gardener*, 1860, p. 368.

tiennent à des gens pauvres et forment pour la plupart de petits troupeaux, qu'ils ne pourront jamais être améliorés[44]. On demandait à lord Rivers comment il avait fait pour avoir toujours des lévriers de premier ordre; il répondit : « J'en produis beaucoup et j'en pends beaucoup. » C'était là le secret de sa réussite, et c'est aussi ce qui arrive aux éleveurs de volaille; les exposants qui remportent les succès élèvent beaucoup et gardent les meilleurs[45].

Il résulte de là que l'aptitude à reproduire de bonne heure, et à des intervalles rapprochés, comme cela est le cas pour les pigeons, les lapins, etc., facilite la sélection et, en permettant à l'éleveur d'obtenir de prompts résultats, l'encourage à persévérer. Ce n'est pas accidentellement que la grande majorité des plantes culinaires et agricoles qui ont fourni des races nombreuses sont annuelles ou bisannuelles, par conséquent susceptibles d'une propagation et par suite d'une amélioration rapides. Le chou-marin, l'asperge, l'artichaut, le topinambour, les pommes de terre et les oignons sont seuls vivaces. Les oignons se propagent comme des plantes annuelles, et de toutes les plantes précitées, la pomme de terre exceptée, aucune n'a fourni plus de une ou deux variétés. Les arbres fruitiers, qui ne se propagent pas rapidement par graines, ont bien donné une foule de variétés, quoique pas de races permanentes; mais si nous en jugeons par les restes préhistoriques, ils ont été produits à une époque plus récente et plus civilisée que les races de plantes culinaires et agricoles.

Une espèce peut être très-variable sans donner naissance à des races distinctes, si pour une cause quelconque la sélection n'intervient pas. La carpe est dans ce cas, mais comme il serait très-difficile de pouvoir appliquer la sélection à de légères variations chez des poissons vivant à l'état de nature, aucune race distincte n'a pu être formée[46], tandis que le poisson doré, qui est une espèce voisine, qu'on peut garder dans des bocaux, et dont les Chinois se sont beaucoup occupés, a donné naissance à des races nombreuses. Ni l'abeille, qui est semi-domestique depuis une époque fort ancienne, ni la coche-

44. *A Review of Reports*, 1808, p. 406.
45. *Gard. Chronicle*, 1853, p. 45.
46. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Hist. nat. gén.*, t. III, p. 49. — Pour la cochenille, p. 46.

nille, qui fut cultivée par les Mexicains primitifs, n'ont fourni de races, car il serait impossible d'apparier une reine abeille avec un mâle donné, et fort difficile d'apparier des cochenilles. On a, d'autre part, soumis les bombyx du ver à soie à une sélection rigoureuse, aussi en a-t-on obtenu des races nombreuses. Nous avons déjà remarqué que les chats, auxquels on ne peut appliquer aucune sélection, par suite de leurs habitudes vagabondes et nocturnes qui empêchent de les apparier à volonté, n'ont pas fourni de races dans un même pays. En Angleterre, l'âne varie beaucoup par sa taille et sa coloration; mais comme c'est un animal de peu de valeur, qui n'est élevé que par des gens pauvres, il n'a été l'objet d'aucune sélection, et par conséquent n'a pas donné de races distinctes. L'infériorité de nos ânes ne doit pas être attribuée au climat, car dans l'Inde ils sont même encore plus petits qu'en Europe. Mais tout change lorsqu'on applique la sélection à cet animal. Près de Cordoue, à ce que m'apprend M. W. E.-Webb (Févr. 1860), où on les élève avec beaucoup de soins, ils ont été considérablement améliorés, et un âne étalon a atteint le prix de 200 l. st. (5,000 francs). Dans le Kentucky on a importé d'Espagne, de Malte et de France, des ânes destinés à produire des mulets, et qui avaient en moyenne quatorze mains ($1^m,42$) de hauteur. Avec des soins les Kentuckiens sont arrivés à augmenter leur taille jusqu'à quinze et quelquefois même jusqu'à seize mains ($1^m,62$). Les prix qu'ont atteint ces beaux animaux montrent combien ils sont appréciés. Un mâle célèbre s'est vendu au-dessus de mille livres sterling. On envoie ces ânes de choix dans les concours de bétail, où un jour spécial est consacré à leur exposition [47].

On a observé des faits analogues chez les plantes. Dans l'archipel Malais, le muscadier est extrêmement variable; mais, faute de sélection, il n'en existe pas de races distinctes [48]. Le réséda commun (*Reseda odorata*), dont les fleurs sans apparence n'ont de valeur qu'à cause de leur parfum, est resté dans le même état que lorsqu'il fut introduit [49]. Nos arbres forestiers sont très-variables, comme on peut le vérifier dans

47. Cap. Marryat, cité *Journ. Asiatic Soc. of Bengal*, vol. XXVIII, p. 229.
48. M. Oxley, *Journ. of the Indian Archipelago*, vol. II, 1848, p. 645.
49. M. Abbey, *Journ. of Horticulture*, Déc. 1863, p. 430.

toutes les pépinières considérables; mais comme ils n'ont pas la valeur des arbres fruitiers, et qu'ils ne fournissent de la graine que fort tard, on ne leur a appliqué aucune sélection; aussi, comme le remarque M. Patrick Matthews [50], n'ont-ils pas fourni de races distinctes, se feuillant à des époques différentes, atteignant à des hauteurs diverses, ou produisant des bois propres à des usages variés. Nous n'avons acquis que quelques variétés bizarres et à demi monstrueuses, qui ont sans doute surgi brusquement, telles que nous les voyons actuellement.

Quelques botanistes ont prétendu que les plantes ne peuvent avoir une tendance aussi prononcée à varier qu'on le suppose généralement, parce que bien des espèces croissant depuis longtemps dans des jardins botaniques, ou cultivées sans intention d'année en année, au milieu de nos récoltes de céréales, n'ont pas produit de races distinctes; mais ce fait s'explique tout naturellement parce que leurs légères variations n'ont pas été conservées par sélection et propagées. Si on cultivait sur une grande échelle une plante de nos jardins botaniques ou la première mauvaise herbe venue, et si un jardinier perspicace, choisissant toute variété légère et en semant la graine, ne réussissait pas ainsi à produire des races distinctes, l'argumentation pourrait avoir quelque valeur.

La considération des caractères spéciaux démontre également l'importance de la sélection. Ainsi, dans la plupart des races gallines, la forme de la crête et la couleur du plumage ont été l'objet de l'attention des éleveurs et sont essentiellement caractéristiques de chaque race; mais chez les Dorkings, chez lesquels la mode n'a jamais réclamé l'uniformité de la crête ni de la coloration, la plus grande diversité règne dans cette race sous ces deux rapports. On peut observer chez les Dorkings purs et de parenté rapprochée, des crêtes en rose, des crêtes doubles, ou en forme de coupe, etc., et toutes les colorations possibles, tandis que les autres points dont on s'est occupé et auxquels on tient, tels que la forme générale du corps et la présence d'un doigt additionnel, ne font jamais défaut. On s'est du reste assuré qu'on peut aussi bien dans cette race que dans toute autre, fixer une coloration déterminée [51].

50. *On Naval Timber*, 1831, p. 107.

51. M. Baily, *Poultry Chronicle*, vol. II, 1851, p. 150. — Vol. I, p. 342. — Vol. III, p. 215.

Pendant la formation ou l'amélioration d'une race, on remarquera toujours une très-grande variabilité dans les caractères sur lesquels on porte spécialement l'attention, et dont on recherche ardemment le moindre perfectionnement pour s'en emparer et le propager. Ainsi, chez les pigeons Culbutants à courte face, la brièveté du bec, la forme de la tête et le plumage, — la longueur du bec et les caroncules du Messager, — la queue et son port chez les pigeons Paons, — la crête et la face blanche chez le coq Espagnol, — la longueur des oreilles chez les lapins, sont tous des points éminemment variables. Il en est de même dans tous les cas, et les prix élevés qu'on offre pour les animaux de premier ordre sont une preuve de la difficulté qu'il y a à les amener au plus haut degré de perfection. Ceci justifie l'importance des récompenses qu'on accorde pour les races hautement améliorées, comparées à celles qu'on délivre pour les races anciennes qui ne sont pas actuellement en voie d'amélioration rapide[52]. Nathusius fait une remarque semblable[53] à propos des caractères moins uniformes du bétail Courtes-cornes amélioré et du cheval anglais, comparés au bétail commun de la Hongrie et aux chevaux des steppes asiatiques. Ce défaut d'uniformité des points de l'organisation, qui subissent l'influence de la sélection, dépend surtout de l'énergie de la tendance au retour, mais aussi jusqu'à un certain point de la continuation de la variabilité des parties qui ont récemment varié. Nous devons nécessairement admettre cette continuité de la variation dans le même sens, car sans elle aucune amélioration dépassant un certain terme peu avancé de perfection ne serait possible; or nous savons que cela n'est pas généralement le cas.

Comme conséquence de la variabilité continue, et plus spécialement du retour, toutes les races hautement améliorées dégénèrent rapidement, si on les néglige et si on cesse de leur appliquer la sélection. Youatt en donne un exemple frappant à propos d'un bétail tenu autrefois dans le Glamorganshire, et qui n'avait pas été nourri d'une manière suffisante. Dans son traité sur le cheval, M. Baker conclut que dans toutes les races, la dégénérescence sera proportionnelle à la négli-

52. *Cottage Gardener*, Déc. 1855, p. 171. — Janv. 1856, p. 248, 323.
53. *Ueber Shorthorn Rindvieh*, 1857, p. 51.

gence dont on aura fait preuve à leur égard [54]. Si on permettait à un nombre important de bêtes à cornes, de moutons ou autres animaux d'une même race, de s'entre-croiser librement sans sélection et sans changements dans les conditions extérieures, il n'est pas douteux qu'au bout d'une centaine de générations, ils ne fussent bien loin de la perfection du type; mais d'après ce que nous pouvons voir dans les races ordinaires des chiens, du bétail, des pigeons, etc., qui ont longtemps conservé à peu près les mêmes caractères, sans avoir été l'objet de soins particuliers, nous n'avons pas de raisons pour supposer qu'ils dussent s'écarter complétement de leur type.

Les éleveurs croient généralement que les caractères de tous genres se fixent par une hérédité longtemps prolongée. J'ai cherché, dans le quatorzième chapitre, à montrer que cette opinion peut se formuler de la manière suivante : que tout caractère ancien, aussi bien que récent, tend à être transmis, mais que ceux qui ont déjà depuis longtemps résisté aux influences contraires, continueront généralement à leur résister encore et, par conséquent, à être exactement transmis.

Tendance qu'a l'homme à pousser la sélection à l'extrême. — Dans l'application de la sélection il faut noter comme un point important que l'homme cherche toujours à en pousser les effets à l'extrême. Ainsi, pour les qualités utiles, son désir d'obtenir des chevaux et des chiens aussi rapides, d'autres aussi forts que possible, n'a pas de limite; il demandera à certains moutons une laine d'une finesse extrême, à d'autres une laine très-longue, et il cherchera à produire des fruits, des graines, tubercules et autres parties utiles des plantes, aussi gros et succulents que possible. Cette tendance est même encore plus prononcée chez les éleveurs d'animaux d'ornement; car la mode, comme nous le voyons pour les vêtements, va toujours aux extrêmes. Nous avons cité plusieurs cas à propos des pigeons, en voici encore un emprunté à M. Eaton, qui dit à propos d'une nouvelle variété nommée l'Archange : « Je ne sais ce que les éleveurs comptent faire de cet oiseau, et s'ils veulent le ramener, pour la tête et le bec, au type du Culbutant ou à celui

54. *The Veterinary*, vol. XIII, p. 720. — Youatt, *On Cattle*, p. 51.

du Messager, mais ce ne sera pas progresser que de le laisser comme ils l'ont trouvé. » Ferguson, en parlant des volailles, remarque que leurs particularités, quelles qu'elles puissent être, doivent nécessairement être complétement développées; une petite particularité étant disgracieuse parce qu'elle viole les lois existantes de la symétrie. M. Brent dit encore, à propos des mérites des sous-variétés du canari Belge, « que les amateurs vont toujours aux extrêmes et ne font aucun cas de qualités qui ne sont pas définies [55]. »

Cette tendance, qui conduit nécessairement à la divergence des caractères, explique l'état actuel des diverses races domestiques, et nous fait comprendre comment les chevaux de course et de gros trait, les lévriers et les dogues, qui sont les extrêmes opposés par tous leurs caractères, — comment des variétés aussi distinctes que les poules Cochinchinoises et Bantams, les pigeons Messagers et Culbutants, ont pu être dérivées d'une même souche. Chaque race ne s'améliorant que lentement, les variétés inférieures sont négligées et ne tardent pas à disparaître. Nous pouvons, dans certains cas, à l'aide d'anciens documents écrits, ou grâce à l'existence, dans quelques pays où d'anciennes modes subsistent encore, de variétés intermédiaires, retracer partiellement les changements graduels par lesquels certaines races ont passé. C'est donc la sélection méthodique ou inconsciente, tendant toujours vers un but extrême, jointe à l'abandon et à l'extinction lente des formes intermédiaires et moins estimées, qui explique le mystère, et comment l'homme a pu produire des résultats aussi étonnants.

Il est quelques cas où la sélection, dirigée dans un sens déterminé par l'utilité, a conduit vers une convergence des caractères. Toutes les races de porcs améliorés, ainsi que l'a montré Nathusius [56], se rapprochent les unes des autres par quelques points; par les jambes courtes, ainsi que le museau, par leurs gros corps arrondis, presque dénudés de poils, et leurs petits crocs. Nous observons aussi une certaine convergence dans les contours du corps de bêtes bovines améliorées appar-

55. J.-M. Eaton, *A Treatise on Fancy Pigeons*, p. 82. — Ferguson, *Rare and Prize Poultry*, p. 162. — Brent, *Cottage Gardener*, Oct. 1860, p. 13.
56. *Die Racen des Schweines*, 1860, p. 48.

tenant à des races distinctes [57] ; je n'en connais pas d'autres cas.

La divergence soutenue des caractères dépend, et est même une preuve manifeste, de la tendance qu'ont les mêmes parties à continuer à varier dans la même direction. La tendance à une simple variabilité générale ou à une plasticité de l'organisation peut être héritée même d'un seul parent, comme l'ont montré Gärtner et Kölreuter, par la production d'hybrides variables provenant de deux espèces, dont une seule était susceptible de variations. Il est probable en soi que, lorsqu'un organe a varié d'une certaine manière, il variera encore dans le même sens si les conditions qui ont déterminé la première variation restent, autant qu'on en peut juger, les mêmes. C'est ce que reconnaissent tous les horticulteurs, qui, lorsqu'ils remarquent un ou deux pétales additionnels sur une fleur, sont à peu près certains d'obtenir, après quelques générations, des fleurs doubles chargées de pétales. Quelques plants levés de graine de chêne Moccas pleureur offrirent ce même caractère au point que leurs branches traînaient par terre. On a décrit un produit de semis de l'if Irlandais fastigié, comme différant beaucoup de sa forme parente, par l'exagération du facies fastigié de ses branches [58]. M. Sheriff, qui a réussi mieux que qui que ce soit dans la création de nouvelles variétés de froment, assure qu'on peut toujours considérer une bonne variété comme le précurseur d'une meilleure [59]. M. Rivers a fait la même observation sur les roses, qu'il cultive sur une grande échelle. Sageret [60], parlant des progrès futurs des arbres fruitiers, admet comme principe important que plus les plantes se sont écartées de leur type primitif, plus elles tendent à s'en écarter encore. Cette remarque est d'une grande vérité, et nous ne pouvons comprendre autrement la grande somme de différences qu'on observe souvent entre les diverses variétés dans les parties ou qualités recherchées, tandis que les autres conservent à peu près leurs caractères originels.

La discussion qui précède nous amène naturellement à nous demander quelle est la limite qu'on peut assigner à la

57. M. de Quatrefages, *Unité de l'espèce humaine*, 1865, p. 119, renferme quelques bonnes remarques sur ce sujet.

58. Verlot, *Des Variétés*, 1865, p. 94.

59. M. Patrick Sheriff, *Gard. Chronicle*, 1858, p. 771.

60. *Pomologie physiologique*, 1830, p. 106.

variation d'une partie de l'organisme ou d'une qualité, et par conséquent s'il y a une limite aux effets de la sélection ? Élèvera-t-on jamais un cheval plus rapide que Éclipse ? Peut-on encore améliorer notre bétail et nos moutons de prix ? Obtiendra-t-on une groseille plus pesante que celles exposées à Londres en 1852 ? La betterave donnera-t-elle en France une plus forte proportion de sucre ? Les variétés futures de froment ou d'autres grains produiront-elles des récoltes plus fortes que nos variétés actuelles ? On ne peut répondre à ces questions d'une façon positive; mais ce n'est qu'avec circonspection que nous devons le faire par la négative. Il est probable que dans certaines directions la limite des variations a pu être atteinte. Youatt croit par exemple qu'on a déjà, chez quelques-uns de nos moutons, poussé la réduction des os assez loin pour entraîner une grande délicatesse de constitution [61]. Mais lorsqu'on voit les grandes améliorations récemment apportées à notre bétail et nos moutons, et surtout à nos porcs, l'augmentation étonnante du poids de nos volailles depuis peu d'années, il serait téméraire d'affirmer que le dernier point de perfection ait encore été atteint. Éclipse ne sera peut-être jamais battu avant que nous n'ayons rendu tous nos chevaux de course encore plus rapides par une sélection des meilleurs coureurs pendant une série de nombreuses générations, et alors il pourra arriver que le vieil Éclipse soit éclipsé ; mais, ainsi que le remarque M. Wallace, il faut qu'il y ait une limite finale à la vitesse de chaque animal, aussi bien à l'état de nature qu'à celui de domestication, et cette limite est peut-être atteinte pour le cheval. Tant que nos champs ne seront pas mieux fumés, il sera peut-être impossible d'obtenir une plus forte récolte d'une nouvelle variété de froment. Mais ceux qui sont les plus compétents pour apprécier la question admettent que, pour beaucoup de cas, le dernier terme de perfection n'a pas encore été réalisé, même en ce qui concerne les caractères qui ont été portés à un haut degré d'amélioration. Bien que le pigeon Culbutant ait été grandement modifié, M. Eaton [62] estime « que le champ est encore libre pour de nombreux concurrents,

61. Youatt, *On Sheep*, p. 521.
62. *A Treatise on the Almond Tumbler*, p. 1.

autant qu'il l'était il y a un siècle. » On a déjà plusieurs fois dit que le terme de la dernière perfection avait été atteint pour nos fleurs, et toujours on est parvenu plus haut encore. Il est peu de fruits qui aient été plus améliorés que la fraise, et cependant un auteur compétent sur le sujet [63] croit que nous sommes encore loin des limites extrêmes auxquelles on peut arriver.

Le temps est un élément essentiel pour la formation de nos races domestiques, en ce qu'il permet la naissance d'individus innombrables, que des conditions diversifiées rendent variables. La sélection méthodique a été parfois pratiquée dès une époque reculée jusqu'à nos jours, même par des peuples à demi civilisés, et a dû, dans les temps anciens, produire quelques résultats. La sélection inconsciente doit avoir été encore plus efficace, car pendant de longues périodes, les individus ayant le plus de valeur ont dû être conservés, et les moins estimés négligés. Dans le cours des temps, les diverses variétés auront aussi, surtout dans les pays les moins civilisés, été modifiées par la sélection naturelle. On croit généralement, bien que nous n'en ayons que peu ou point de preuves, que les caractères nouveaux se sont fixés avec le temps, et qu'après être restés longtemps fixes ils ont pu redevenir variables sous l'influence de nouvelles conditions.

Nous commençons vaguement à entrevoir le laps de temps qui s'est écoulé depuis que l'homme a commencé à domestiquer les animaux et à cultiver les plantes. Dans la période néolithique, pendant laquelle les habitations lacustres de la Suisse étaient habitées, quelques animaux étaient déjà domestiqués et quelques plantes cultivées. A en juger par ce que nous savons des habitudes des sauvages, il est probable que l'homme de la première période de la pierre, — alors qu'il existait beaucoup de grands mammifères actuellement éteints, et que la configuration du pays était bien différente de ce qu'elle est aujourd'hui, — possédait au moins quelques animaux domestiqués, quoiqu'on n'en ait pas encore découvert les restes. Si on peut se fier à la linguistique, on connaissait l'art de labourer et de semer les terres, et les principaux ani-

63. M. J. de Jonghe, *Gardener's Chronicle*, 1858, p. 173.

maux étaient déjà domestiqués à cette époque ancienne, où le sanscrit, le grec, le latin, le gothique, le celtique et le sclavonien n'avaient pas encore divergé de leur langue mère commune [64].

Il est à peine possible de surévaluer les effets d'une sélection suivie de différentes manières et dans divers endroits pendant des milliers de générations. Tout ce que nous savons, et encore plus, tout ce que nous ne savons pas [65] de l'histoire de la plupart de nos races, et même de celles qui sont plus modernes, s'accorde avec l'idée que leur formation, due aux sélections inconsciente et méthodique, a été excessivement lente et insensible. Lorsqu'un homme s'occupe un peu plus que d'ordinaire de la reproduction de ses animaux, il est presque certain de les améliorer un peu. Ils sont, par conséquent, appréciés dans son voisinage immédiat, et d'autres suivent son exemple. Leurs traits caractéristiques, quels qu'ils puissent être, seront alors lentement, mais constamment augmentés, quelquefois par une sélection méthodique, mais presque toujours par une sélection inconsciente. Finalement, une branche pouvant être appelée une sous-variété, devenant un peu plus connue, reçoit un nom local et se répand. Cette extension, qui, dans les temps anciens et moins civilisés, a dû être extrêmement lente, est actuellement très-rapide. Lorsque la nouvelle variété aura acquis un caractère distinct, son histoire, à laquelle on n'aura fait aucune attention, sera complétement oubliée, car, comme Low en fait la remarque, rien ne s'efface plus promptement de la mémoire que les faits de ce genre [66].

Dès qu'une race est ainsi formée, elle peut, de la même manière, se diviser en branches et sous-variétés nouvelles, car des variétés différentes conviennent et sont recherchées suivant des circonstances diverses. La mode change, et, même ne dût-elle durer qu'un laps de temps peu prolongé, l'hérédité est assez puissante pour qu'il en résulte probablement quelque effet sur la race. Les variétés vont ainsi s'accroissant en nombre, et l'histoire nous montre combien elles ont augmenté depuis les plus anciens documents qui sont à notre disposi-

64. Max Müller, *Science of Language*, 1861, p. 223.
65. Youatt, *On Cattle*, p. 116, 128.
66. *Domesticated Animals*, p. 188.

tion[67]. A mesure que chaque nouvelle variété se forme, les précédentes, intermédiaires et inférieures, étant négligées, disparaissent. Lorsqu'une race ayant peu de valeur n'est représentée que par un petit nombre d'individus, son extinction en résulte inévitablement au bout d'un temps plus ou moins long, soit en suite de causes accidentelles, soit des effets de la reproduction consanguine, et sa disparition, surtout dans les cas de races bien accusées, attire l'attention. La naissance d'une race nouvelle a lieu si lentement qu'elle n'est pas remarquée; mais sa suppression, étant relativement brusque, est souvent enregistrée, et regrettée lorsqu'il est trop tard.

Quelques auteurs ont voulu établir une distinction tranchée entre les races artificielles et les races naturelles. Ces dernières ont des caractères plus uniformes, sont d'origine ancienne et ont quelque analogie avec les espèces naturelles. On les trouve généralement dans les pays peu civilisés, où elles ont été probablement largement modifiées par sélection naturelle, et beaucoup moins par la sélection inconsciente et méthodique de l'homme. Les conditions physiques du pays qu'elles habitent ont dû aussi agir sur elles directement et pendant de longues périodes. D'autre part, les races soi-disant artificielles ne sont pas uniformes par leurs caractères : quelques-unes offrent des particularités à demi monstrueuses, comme les terriers à jambes torses[68], les bassets, les moutons ancons, le bétail niata, les races gallines huppées, les pigeons Paons, etc.; leurs traits caractéristiques ont généralement surgi brusquement, bien qu'ultérieurement augmentés dans beaucoup de cas par une sélection soutenue. D'autres races, qu'on doit certainement qualifier d'artificielles, car elles ont été fortement modifiées par sélection méthodique et par croisement, telles que le cheval de course anglais, les chiens terriers, le coq de Combat anglais, le Messager d'Anvers, etc., n'ont cependant pas une apparence qu'on puisse qualifier de non naturelle; et il ne me semble pas qu'on puisse tracer aucune ligne de démarcation tranchée entre les races naturelles et artificielles.

Il n'est pas surprenant que les races domestiques aient généralement un aspect différent de celui des espèces natu-

67. Volz, *Beiträge zur Kulturgeschichte*, 1852, p. 99.
68. Blaine, *Encyclop. of Rural sports*, p. 213.

relles. L'homme ne choisit pas les modifications favorables à l'animal, mais celles qui lui plaisent ou qui lui sont utiles, et surtout celles qui, par leur intensité et leur brusque apparition, frappent ses regards, et sont dues à quelque perturbation importante de l'organisation. Son attention se porte exclusivement sur les organes externes, et lorsqu'il arrive à modifier des organes internes, — comme quand il réduit les os et les issues, ou charge les viscères de graisse, ou développe la précocité, etc., — il y a de grandes chances pour qu'en même temps il affaiblisse la constitution. D'autre part, quand un animal a toute sa vie à lutter contre une foule d'ennemis et de concurrents, dans des circonstances extrêmement complexes et susceptibles de changements, les modifications les plus variées, — dans les organes internes ou externes, dans les fonctions et les rapports mutuels des diverses parties de l'organisme, — seront toutes soumises à une épreuve sévère, et conservées ou rejetées. La sélection naturelle contrarie souvent les efforts faibles et capricieux tentés par l'homme pour obtenir certaines améliorations, et s'il n'en était pas ainsi, les résultats tant de ses travaux que de ceux de la nature, seraient encore plus différents. Néanmoins, il ne faut pas exagérer l'importance des différences qui existent entre les espèces naturelles et les races domestiques; les naturalistes les plus experts ont souvent eu à discuter si ces dernières descendaient d'une ou plusieurs souches primitives, fait qui montre par lui-même qu'il n'y a aucune différence essentielle entre les espèces et les races.

Les races domestiques propagent leur type bien plus exactement, et pendant bien plus longtemps, que la plupart des naturalistes ne veulent en convenir; les éleveurs n'ont aucun doute sur ce point. Demandez à celui qui aura longtemps élevé du bétail Courtecornes ou Hereford, des moutons Southdown ou Leicester, des volailles Espagnoles ou de Combat, des pigeons Messagers ou Culbutants, si ces races peuvent provenir d'ancêtres communs, et il se moquera probablement de vous. L'éleveur admet qu'il peut espérer obtenir des moutons à laine plus fine ou plus longue, possédant une meilleure charpente; ou des volailles plus belles, ou des Messagers ayant le bec un peu plus long, de manière à réussir à l'exposition; mais il ne va pas au delà. Il ne songe pas à ce qui peut résulter de l'ad-

dition d'un grand nombre de légères modifications successives, accumulées pendant un long laps de temps, ni à l'existence antérieure d'une foule de variétés reliant comme les anneaux d'une chaîne les différentes lignes divergentes de descendance. Il conclut que toutes les races principales, dont il s'est occupé depuis longtemps, sont des productions primitives et indépendantes. Le naturaliste systématique qui, par contre, ne sait rien de l'art de l'éleveur, qui ne prétend point savoir ni comment ni quand les diverses races domestiques se sont formées, et qui n'a pas vu les degrés intermédiaires, parce qu'ils n'existent plus, ne met cependant pas en doute que ces races ne descendent d'une source primitive unique. Mais demandez-lui si les espèces naturelles voisines qu'il a si bien étudiées ne pourraient pas aussi être provenues d'un ancêtre commun, c'est lui qui à son tour peut-être repoussera la supposition avec indignation. Le naturaliste et l'éleveur peuvent ainsi mutuellement se donner une utile leçon.

Résumé de la sélection par l'homme. — On ne peut mettre en doute que la sélection méthodique n'ait produit et ne produise encore des effets étonnants. Elle a été occasionnellement pratiquée dans les anciens temps, et l'est encore par des peuples à demi civilisés. On s'est attaché tantôt à des caractères d'une haute importance, tantôt insignifiants, et on les a modifiés. Il est inutile de revenir encore sur le rôle qu'a joué la sélection inconsciente; son action se montre dans les différences entre les troupeaux qui ont été élevés séparément; dans les changements lents éprouvés par les animaux dans une même localité, à mesure que les circonstances se sont peu à peu modifiées; et dans les animaux transportés dans d'autres pays. Les effets combinés des sélections méthodique et inconsciente sont démontrés par l'étendue des différences qui existent entre les diverses variétés, sur les points qui pour l'homme ont le plus de valeur, comparés à ceux qui n'en ont pas, et que, par conséquent, il a laissés de côté. La sélection naturelle détermine souvent la puissance de celle de l'homme. Nous avons quelquefois tort de supposer que des caractères qui paraissent insignifiants au naturaliste systématique ne puissent jouer un rôle dans la lutte pour l'existence, et par conséquent ne pas se trouver affectés par la sélection naturelle; nous

avons, par quelques exemples, montré que c'était une erreur.

La variabilité, qui seule rend la sélection possible, a elle-même pour cause principale les changements dans les circonstances extérieures. La sélection devient quelquefois difficile, ou même impossible, si les conditions d'existence sont contraires à la qualité ou au caractère recherchés. Elle est parfois empêchée par une diminution dans la fertilité, ou un affaiblissement dans la constitution, qui sont la conséquence de la reproduction consanguine trop prolongée. Pour que la sélection méthodique réussisse, il faut absolument une attention soutenue, une grande perspicacité et une patience à toute épreuve; les mêmes qualités, quoique moins indispensables, sont également utiles pour la sélection inconsciente. Il est nécessaire de pouvoir élever un grand nombre d'individus, afin d'augmenter les chances de voir surgir des variations de la nature de celles qu'on cherche à obtenir, et aussi pour pouvoir plus largement rejeter tous ceux qui présenteraient la moindre tare, ou seraient à quelque degré inférieurs. Le temps est donc, par ce fait, un important élément de succès, et les animaux se reproduisant de bonne heure et à de courts intervalles sont les plus favorables au but proposé. Toute facilité dans l'appariage des animaux, et leur réunion dans un espace limité, sont aussi des conditions avantageuses, en ce qu'elles empêchent le libre croisement. Là où la sélection n'est pas appliquée, il ne se forme pas de races distinctes. Lorsqu'on ne fait aucune attention à certaines qualités ou parties du corps, celles-ci restent telles quelles, ou présentent des variations flottantes, tandis qu'en même temps d'autres points peuvent être modifiés fortement et d'une manière permanente. Par suite de la tendance au retour, et de la persistance de la variabilité, les organes qui sont actuellement en voie d'amélioration rapide par sélection se montrent également extrêmement variables. Il en résulte que les animaux très-perfectionnés dégénèrent vite lorsqu'on les néglige; mais nous n'avons pas de raisons pour croire que les effets d'une sélection longtemps prolongée, les conditions extérieures demeurant d'ailleurs les mêmes, doivent être promptement et complétement perdus.

L'homme, dans son application des sélections méthodique ou inconsciente aux qualités utiles ou de fantaisie, tend tou-

jours à les pousser à l'extrême ; ce fait est important, en ce qu'il conduit à une divergence continue des caractères, dans quelques cas rares il est vrai, à leur convergence. La possibilité d'une divergence continue repose sur la tendance que manifeste tout organe ou point de conformation à varier encore dans le sens où il a commencé à le faire ; et les améliorations suivies et graduelles qu'ont subies, pendant de longues périodes, une foule d'animaux et de plantes, en sont la preuve. Ce principe de la divergence des caractères, combiné avec l'abandon et l'extinction de toutes les variétés antérieures, intermédiaires et inférieures, rend compte des grandes différences qui se remarquent entre nos diverses races, et les font paraître si distinctes. Bien qu'il soit possible que, pour certains caractères, nous ayons atteint la limite extrême des modifications qu'on puisse leur faire subir, nous avons de bonnes raisons pour croire que nous sommes loin d'y être parvenus pour la majorité des cas. Enfin, la différence entre la sélection telle qu'elle est appliquée par l'homme, et la sélection naturelle, nous fait comprendre pourquoi souvent, quoique pas toujours, les races domestiques ne diffèrent pas essentiellement par leur aspect général des espèces naturelles voisines.

J'ai, dans ce chapitre et ailleurs, parlé de la sélection comme de la puissance dominante, bien que son action dépende d'une manière absolue de ce que, dans notre ignorance, nous appelons variabilité spontanée ou accidentelle. Supposons un architecte contraint à bâtir un édifice avec des pierres non taillées, tombées dans un précipice. La forme de chaque fragment peut être qualifiée d'accidentelle ; cependant elle a été déterminée par la force de la gravitation, par la nature de la roche, et par la pente du précipice, — toutes circonstances qui dépendent de lois naturelles ; mais il n'y a entre ces lois et l'emploi que le constructeur fait de chaque fragment, aucune relation. De même les variations de chaque individu sont déterminées par des lois fixes et immuables, mais qui n'ont aucune relation avec la conformation vivante qui est lentement construite par la sélection, que celle-ci soit naturelle ou artificielle.

Si notre architecte réussit à élever un bel édifice, utilisant pour les voûtes les fragments bruts en forme de coin, les

pierres allongées pour les linteaux, et ainsi de suite, nous devrions bien plus admirer son travail que s'il l'eût exécuté au moyen de pierres taillées exprès. Il en est de même de la sélection tant artificielle que naturelle; car, bien que la variabilité soit indispensable, lorsque nous considérons un organisme très-complexe et parfaitement adapté, la variabilité, comparée à la sélection, prend vis-à-vis de celle-ci une position très-subordonnée, de même que la forme de chaque fragment utilisé par notre architecte supposé devient insignifiante relativement à l'habileté avec laquelle il a su en tirer parti.

CHAPITRE XXII.

CAUSES DE LA VARIABILITÉ.

La variabilité n'accompagne pas nécessairement la reproduction. — Causes assignées par quelques auteurs. — Différences individuelles. — Toute variabilité est due aux changements dans les conditions extérieures. — Nature de ces changements. — Climat, aliments, excès de nourriture. — De légers changements suffisent. — Effets de la greffe sur la variabilité des arbres levés de graine. — Les produits domestiques s'habituent à des conditions changées. — Action accumulée de celles-ci. — Variabilité attribuée à la reproduction consanguine et à l'imagination de la mère. — Du croisement comme cause d'apparition de caractères nouveaux. — Variabilité résultant du mélange des caractères et des effets de retour. — Mode et époque d'action des causes qui provoquent la variabilité, soit directement, soit indirectement par le système reproducteur.

Nous allons maintenant, autant que cela nous sera possible, examiner les causes de la variabilité presque universelle de nos produits domestiques. Le sujet est obscur, mais il est utile que nous nous rendions compte de notre ignorance même. Quelques auteurs, comme le Dr Prosper Lucas, considèrent la variabilité comme un résultat nécessaire de la reproduction, et comme étant, autant que la croissance ou l'hérédité, une loi fondamentale. D'autres ont récemment, et peut-être sans intention, encouragé cette manière de voir en regardant l'hérédité et la variabilité comme des principes égaux et antagonistes. Pallas a soutenu, avec quelques autres auteurs, que la variabilité dépend exclusivement du croisement de formes primordiales distinctes. D'autres l'attribuent à un excès de nourriture, et chez les animaux à son excès relativement à l'exercice qu'ils peuvent prendre, ou encore aux effets d'un climat favorable. Il est très-probable que toutes ces causes contribuent au résultat. Mais je crois que nous devons nous élever plus haut, et conclure que les êtres organisés, soumis pendant plusieurs générations à des changements de conditions quelconques, tendent à varier ; le genre des variations subséquentes dépendant beaucoup plus de la constitution de l'être que de la nature des conditions elles-mêmes.

Les auteurs qui admettent que c'est en vertu d'une loi naturelle que chaque individu diffère quelque peu de tous les autres peuvent soutenir avec raison que le fait est vrai, non-seulement pour tous les animaux domestiques et les plantes cultivées, mais aussi pour tous les êtres organisés à l'état de nature. Par suite d'une longue pratique, le Lapon reconnaît et donne un nom à chaque renne, quoique Linné ait remarqué à ce sujet « que la possibilité de distinguer un individu d'un autre dans ces multitudes de rennes était pour lui incompréhensible, car ils étaient comme des fourmis sur une fourmilière. » En Allemagne, des bergers ont gagné des paris en reconnaissant chaque mouton dans un troupeau de cent têtes, qu'ils n'avaient que depuis quinze jours. Cette perspicacité n'est encore rien comparée à celle qu'ont pu acquérir quelques fleuristes. Verlot en signale un qui pouvait distinguer 150 variétés de camélias non en fleur, et on assure qu'un ancien horticulteur hollandais, le célèbre Voorhelm, qui possédait plus de 1,200 variétés de jacinthes, les reconnaissait sans presque jamais se tromper par le bulbe seul. Nous devons forcément en conclure que les bulbes des jacinthes et les feuilles et branches du camélia diffèrent réellement, bien qu'ils paraissent à un œil inexercé impossibles à distinguer [1].

Les fourmis d'une même communauté se reconnaissent toutes. J'ai souvent porté des fourmis d'une même espèce (*Formica rufa*), d'une fourmilière à une autre, habitée par des milliers d'individus, mais les intrus étaient à l'instant reconnus et tués. J'ai pris alors quelques fourmis d'un grand nid, que j'enfermai dans une bouteille fortement parfumée d'assa fœtida, et que vingt-quatre heures après je réintégrai dans leur domicile ; menacées d'abord par leurs camarades, elles furent cependant bientôt reconnues et purent rentrer. Il en résulte que chaque fourmi peut, indépendamment de l'odeur, reconnaître une camarade, et que si tous les membres de la même communauté n'ont pas quelque signe de ralliement ou mot de passe, il faut qu'ils aient quelques caractères appréciables qui leur permettent de se distinguer.

1. *Des Jacinthes*, etc., Amsterdam, 1768, p. 43; Verlot, *Des Variétés*, etc., p. 86. — Pour le Renne, voir Linné, *Tour in Lapland* (trad. par M. J. P. Smith, vol. I, p. 314). — Le fait relatif aux bergers allemands est donné sur l'autorité du Dr Weinland.

La dissemblance entre frères et sœurs d'une même famille et entre plantes levées de la graine d'une même capsule peut en partie s'expliquer par l'inégale fusion des caractères des deux parents, et par un retour plus ou moins complet à des caractères appartenant aux ancêtres des deux côtés; mais ceci ne fait que reculer la difficulté dans le temps, car qu'est-ce qui a rendu les parents ou les ancêtres différents? De là la probabilité de l'opinion que, en dehors des conditions extérieures, il existe une tendance innée à la variation [2]. Mais même les graines nourries dans une même capsule ne sont pas dans des conditions complétement uniformes, parce qu'elles tirent leur nourriture de points divers, et nous verrons par la suite que cette différence suffit souvent pour affecter sérieusement les caractères de la plante future. La ressemblance moins grande des enfants successifs d'une même famille, comparés aux jumeaux, qui souvent se ressemblent à un point si extraordinaire par l'apparence extérieure, les dispositions mentales et la constitution, semble prouver que l'état des parents au moment même de la conception, ou la nature du développement embryonnaire subséquent, exercent une influence directe et puissante sur les caractères du produit. Néanmoins, lorsque nous réfléchissons aux différences individuelles qui existent entre les êtres organisés à l'état de nature, comme le montre le fait que chaque animal sauvage reconnaît sa femelle; ainsi qu'à la diversité infinie de nos nombreuses variétés domestiques, nous pouvons être tentés, quoi-

2. Müller, *Physiologie*, vol. II, p. 763. — Quant à la ressemblance des jumeaux par la constitution, voici un cas curieux rapporté dans la *Clinique médicale* de Trousseau, t. I, p. 253: « J'ai donné mes soins à deux frères jumeaux, tous deux si extraordinairement ressemblants qu'il m'était impossible de les reconnaître, à moins de les voir l'un à côté de l'autre. Cette ressemblance physique s'étendait plus loin: ils avaient, permettez-moi l'expression, une similitude pathologique plus remarquable encore. Ainsi, l'un d'eux, que je voyais aux néothermes à Paris, malade d'une ophthalmie rhumatismale, me disait: « En ce moment mon frère doit avoir une ophthalmie comme la mienne. » Et, comme je m'étais récrié, il me montrait quelques jours après une lettre qu'il venait de recevoir de ce frère, alors à Vienne, et qui lui écrivait en effet: « J'ai mon ophthalmie, tu dois avoir la tienne. » Quelque singulier que ceci puisse paraître, le fait n'en est pas moins exact; on ne me l'a pas raconté, je l'ai vu, et j'en ai vu d'autres analogues dans ma pratique. Ces deux jumeaux étaient aussi tous deux asthmatiques, et asthmatiques à un effroyable degré. Originaires de Marseille, ils n'ont jamais pu demeurer dans cette ville, où leurs intérêts les appelaient souvent, sans être pris de leur accès; jamais ils n'en éprouvaient à Paris. Bien mieux, il leur suffisait de gagner Toulon pour être guéris de leurs attaques de Marseille. Voyageant sans cesse, et dans tous pays, pour leurs affaires, ils avaient remarqué que certaines localités leur étaient funestes, et que dans d'autres ils étaient exempts de tout phénomène d'oppression. »

que, selon moi, à tort, de regarder la variabilité comme étant, en définitive, une conséquence de la reproduction.

Les auteurs qui adoptent cette opinion n'accorderaient probablement pas que chaque variation séparée ait sa cause déterminante propre. Et cependant, bien que nous ne puissions que rarement établir les rapports de cause à effet, les considérations que nous allons présenter semblent nous amener à la conclusion que toute modification doit avoir sa cause distincte. Lorsque nous entendons, par exemple, parler d'un enfant né avec un doigt tordu, une dent déplacée ou toute autre légère déviation de structure, il est difficile d'arriver à se convaincre l'esprit que de pareilles anomalies soient le résultat de lois fixes, et non de ce que nous appelons des accidents. A ce point de vue, le cas suivant, que je dois à l'obligeance du Dr William Ogle, me paraît instructif. Deux filles jumelles, et très-semblables sous tous les rapports, eurent les petits doigts de chaque main tordus; dans les deux, la seconde petite molaire de la mâchoire supérieure, et de la seconde dentition, se trouvait déplacée, car au lieu d'être sur l'alignement des autres elle sortait du palais derrière la première. Aucune particularité semblable ne se rencontrait chez les parents ni chez d'autres membres de la famille. Or, comme les deux enfants présentaient la même déviation de conformation, ce qui exclut complétement toute idée d'accident, nous sommes obligés d'admettre qu'il a dû y avoir une cause précise et suffisante pour affecter autant d'enfants qu'elle aurait pu se présenter de fois.

Examinons maintenant les arguments généraux, qui me paraissent favorables à l'opinion que les variations de toutes sortes et de tous degrés sont directement ou indirectement causées par les conditions extérieures auxquelles chaque être organisé, et surtout ses ancêtres, ont été exposés.

Personne ne met en doute le fait que les produits domestiques ne soient plus variables que les êtres organisés qui n'ont jamais été soustraits à leurs conditions naturelles. Les monstruosités passent si insensiblement à de simples variations qu'on ne peut établir de limite entre les unes et les autres, et tous ceux qui ont fait une étude spéciale des premières admettent qu'elles sont beaucoup plus communes chez les animaux

et plantes domestiques que chez les sauvages[3]; et que pour les plantes on les observerait aussi bien à l'état naturel que cultivé. Dans l'état de nature, les individus d'une même espèce sont exposés à des conditions à peu près uniformes, car ils sont rigoureusement maintenus à leur place par une foule de concurrents, et sont depuis longtemps habitués à ces mêmes conditions; mais celles-ci n'étant pas cependant d'une uniformité absolue, les individus sont susceptibles de varier dans une certaine mesure. Les conditions dans lesquelles se trouvent nos produits domestiques sont bien différentes; ils sont à l'abri de toute concurrence; ils n'ont pas seulement été soustraits à leurs conditions naturelles et arrachés à leur pays natal, mais aussi ont été souvent transportés dans diverses régions, où on les a traités d'une manière différente, de sorte qu'ils ne sont jamais restés longtemps soumis à des conditions tout à fait semblables. C'est pour cette raison que tous nos produits domestiques, à de rares exceptions près, varient beaucoup plus que les espèces naturelles. L'abeille, qui se nourrit par elle-même, et conserve la plupart de ses habitudes naturelles, est, de tous les animaux domestiques, le moins variable; l'oie vient probablement ensuite; encore cet oiseau varie-t-il beaucoup plus qu'aucun oiseau sauvage, au point qu'on ne peut avec certitude le rattacher à aucune espèce naturelle. On ne pourrait guère nommer une seule plante ayant été longtemps cultivée et propagée par graine qui ne soit devenue variable au plus haut point : le seigle commun (*Secale cereale*) a fourni des variétés moins nombreuses et moins marquées que la plupart de nos autres plantes cultivées[4]; mais il est douteux qu'on ait apporté grande attention aux variations de cette plante, la moins estimée de toutes nos céréales.

La variation par bourgeons, que nous avons précédemment et longuement discutée, nous montre que la variabilité peut être tout à fait indépendante de la reproduction séminale, ainsi que du retour à des caractères antérieurs dès longtemps perdus. Personne ne soutiendra que l'apparition subite d'une rose mousseuse sur une rose de Provence soit un retour à un état

3. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Hist. des anomalies*, t. III, p. 352. — Moquin-Tandon *Tératologie végétale*, 1841, p. 115.
4. Metzger, *Die Getreidearten*, 1841, p. 39.

antérieur, car cette particularité n'a jamais été observée dans aucune espèce naturelle ; on peut dire la même chose des feuilles panachées et laciniées, et l'apparition de pêches lisses sur un pêcher ordinaire n'est pas davantage attribuable à un fait de retour. Quant aux variations par bourgeons, elles rentrent plus directement dans notre sujet, car elles se présentent beaucoup plus fréquemment chez les plantes qui ont été pendant longtemps cultivées, que chez celles qui ont été moins améliorées, et on n'en connaît que fort peu de cas bien marqués chez des plantes vivant strictement dans leurs conditions naturelles. J'en ai signalé un relatif à un frêne croissant dans une propriété d'agrément, et l'on peut de temps à autre remarquer sur des hêtres et quelques autres arbres des rameaux qui se feuillent à d'autres époques que leurs voisines. Mais nos arbres forestiers, en Angleterre, peuvent à peine être considérés comme vivant dans des conditions tout à fait naturelles, car on élève les jeunes plants dans des pépinières, où ils sont protégés, puis on les transplante souvent dans des points où des arbres sauvages de l'espèce n'auraient pas crû naturellement. On regarderait comme un prodige de voir apparaître sur une rose canine, croissant dans une haie, une rose mousseuse produite par une variation de bourgeons, ou de voir un prunellier ou cerisier sauvages portant une branche dont le fruit aurait une forme ou une couleur différentes de celles du fruit ordinaire. Le prodige serait à son comble si ces branches variables se trouvaient capables de se propager, non-seulement par greffe, mais aussi par graines ; et cependant de pareils cas se sont souvent présentés dans nombre de nos plantes et arbres cultivés.

D'après toutes ces considérations, il est probable que la variabilité est directement ou indirectement causée par des changements dans les conditions extérieures ; ou, pour présenter le fait sous une autre forme, qu'il n'y aurait pas de variabilité s'il était possible de maintenir pendant un grand nombre de générations tous les individus d'une espèce dans des conditions d'existence absolument uniformes.

De la nature des changements dans les conditions extérieures qui causent la variabilité. — Depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours, sous tous les climats et dans les

circonstances les plus diverses possible, les êtres organisés de toute espèce ont varié sous l'action de la domestication ou de la culture. C'est ce que nous voyons dans les races domestiques de mammifères et d'oiseaux appartenant à des ordres différents, dans les poissons dorés et les vers à soie, et dans les plantes nombreuses qu'on cultive dans toutes les parties du monde. Dans les déserts de l'Afrique du Nord, le palmier dattier a fourni trente-huit variétés; dans les plaines fertiles de l'Inde il existe une foule de variétés de riz et d'autres plantes; les habitants d'une seule île Polynésienne cultivent vingt-quatre variétés de l'arbre à pain, autant du bananier, et vingt-deux variétés d'arums; le mûrier, tant dans l'Inde qu'en Europe, a fourni un grand nombre de variétés servant à la nourriture des vers à soie; et enfin on cultive en Chine, pour divers usages domestiques, soixante-trois variétés de bambou [5]. Ces faits seuls, auxquels on pourrait en ajouter une foule d'autres, indiquent qu'un changement quelconque dans les conditions extérieures suffit pour déterminer la variabilité, — des modifications différentes agissant sur des organismes différents.

A. Knight [6] attribuait la variation des animaux et des plantes à une nourriture plus abondante et à un climat plus favorable que ceux naturels à l'espèce. Un climat plus doux est cependant loin d'être nécessaire, car le haricot, auquel nos gels du printemps sont fort nuisibles, et nos pêchers, qu'il faut abriter derrière des murs, ont beaucoup varié en Angleterre; il en est de même de l'oranger dans le nord de l'Italie, où il peut tout au plus se maintenir [7]. Nous ne devons pas non plus négliger le fait, bien qu'il ne se rattache pas immédiatement à notre sujet actuel, que dans les régions arctiques les plantes et les mollusques sont extrêmement variables [8]. Il ne semble

5. Pour le palmier dattier, Vogel, *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 1854, p. 460. — Variétés indiennes, Dr F. Hamilton, *Trans. Linn. Soc.*, vol. XIV, p. 296. — Pour les variétés cultivées à Tahiti, voir le Dr Bennett, dans Loudon's, *Magaz. of Nat. Hist.*, vol. V, 1832, p. 484. — Ellis, *Polynesian Researches*, vol. I, p. 370, 375. — Sur vingt variétés du Pandanus et autres arbres dans les îles Marianes, *Hooker's Miscellanies*, vol. I, p. 308. — Pour le Bambou en Chine, voir Huc, *Chinese Empire*, vol. II, p. 307.

6. *Treatise on the Culture, of the Apple*, etc., p. 3.

7. Gallesio, *Teoria*, etc., p. 125.

8. Dr Hooker, *Memoir on Arctic plants, Linn. Transactions*, vol. XXIII, part. II. — M. Woodward, une grande autorité dans la matière, signale, dans son *Rudimentary Treatise*, 1856, p. 355, les mollusques des régions arctiques comme remarquablement sujets aux variations.

d'ailleurs pas qu'un changement de climat, plus ou moins favorable, soit une des causes les plus puissantes de variabilité, car en ce qui concerne les plantes, Alph. de Candolle, dans sa *Géographie botanique*, a montré que le pays natal d'une plante, où dans la plupart des cas elle a été le plus longtemps cultivée, est aussi celui où elle a fourni le plus grand nombre de variétés. Il est douteux que le changement de nourriture soit une cause très-puissante de variabilité. Il est peu d'animaux domestiques qui aient plus varié que les pigeons ou les volailles, bien que leur nourriture soit généralement la même. Notre gros bétail et nos moutons n'ont pas non plus, sous ce rapport, été soumis à de bien grands changements, et, dans tous ces cas, il est probable que leur nourriture a, sous la domestication, été moins variée que celle que l'espèce a dû consommer à l'état de nature [9].

De toutes les causes déterminant la variabilité, l'excès de nourriture, quelle qu'en soit la nature, a été probablement la plus puissante. Cette manière de voir, que A. Knight partageait en ce qui concerne les plantes, est actuellement celle de Schleiden, surtout au point de vue des éléments inorganiques [10]. Pour donner plus de nourriture à une plante, il suffit ordinairement de la faire croître séparément, ce qui empêche les autres plantes de lui dérober ses éléments nutritifs. J'ai été souvent étonné de la vigueur avec laquelle poussent nos plantes sauvages communes lorsqu'on les plante isolément, bien que dans un sol peu fumé. Faire croître les plantes isolées est, par le fait, le premier pas vers la culture. Le renseignement suivant, emprunté à un grand producteur de graines de toutes espèces, montre quelle est son opinion au sujet de l'action de l'excès de nourriture sur la variabilité : « Notre règle invariable est de cultiver dans un sol maigre et non fumé, lorsque nous voulons conserver intacte la souche d'une sorte de graine; nous faisons le contraire lorsque nous voulons en obtenir des quantités, mais nous avons souvent lieu de nous en repentir [11]. »

9. Bechstein, *Naturg. der Stubenvögel*, 1840, p. 238, donne quelques bonnes observations sur ce point, et constate que ses canaris variaient de couleur, quoique nourris de la même manière.

10. *La Plante*, par Schleiden. — Alex. Braun, dans *Bot. Mem. Roy. Society*, 1853, p. 313.

11. MM. Hardy and Son, of Maldon, *Gardener's Chronicle*, 1856, p. 458.

Chez les animaux, ainsi que Bechstein l'a fait remarquer, le manque d'un exercice suffisant a peut-être, indépendamment de tout effet direct résultant du défaut d'usage d'organes particuliers, joué un rôle important, comme causant la variabilité. Nous entrevoyons vaguement que, lorsque les fluides organisés et nutritifs ne sont pas dépensés par la croissance ou par l'usure des tissus, ils doivent être en excès; et comme la croissance, la nutrition et la reproduction sont intimement connexes, cette surabondance peut déranger l'action propre des organes reproducteurs, et affecter, par conséquent, les caractères de la future progéniture. On peut objecter que l'excès de nourriture ou des fluides organisés du corps n'entraîne pas nécessairement la variabilité, puisque l'oie et le dindon, quoique abondamment nourris depuis longtemps, n'ont que peu varié. Nos arbres fruitiers et plantes culinaires, qui sont si variables, sont cultivés depuis une époque reculée, et, bien qu'ils reçoivent probablement plus de nourriture qu'à l'état de nature, ils ont dû, pendant bien des générations, en avoir eu à peu près autant, et on pourrait supposer qu'ils se sont peut-être habitués à cet excès. Quoi qu'il en soit, je regarde l'opinion de Knight, que l'excès de nourriture est une des causes les plus puissantes de la variabilité, comme probable.

Que nos diverses plantes cultivées aient ou non reçu un excès de nourriture, toutes ont été exposées à des changements variés. On a greffé sur différentes souches et planté dans divers sols des arbres fruitiers. Les graines de plantes agricoles et culinaires ont été transportées de place en place, et pendant le dernier siècle les rotations de nos récoltes et les engrais employés ont été considérablement changés.

De légères modifications dans le traitement suffisent souvent pour déterminer la variabilité, conclusion qui paraît découler du simple fait que nos animaux domestiques et plantes cultivées ont varié en tous temps et partout. Des graines prises sur nos arbres forestiers communs, semées sous le même climat, dans des terrains peu fumés, et ne se trouvant d'ailleurs pas dans des conditions artificielles, donnent des plantes qui varient beaucoup, comme on peut le voir dans toute pépinière un peu considérable. J'ai montré précédemment combien de variétés le *Cratægus oxyacantha* a produites, et ce-

pendant cet arbre n'a été l'objet de presque aucune culture. Dans le Staffordshire, j'ai soigneusement examiné un grand nombre de *Geranium phæum* et *Pyrenaicum*, deux plantes du pays, qui n'ont jamais été fortement cultivées. Ces plantes s'étaient spontanément répandues par graines dans une plantation ouverte, et les semis qui en étaient résultés avaient varié par presque tous leurs caractères, par leur feuillage et leurs fleurs, à un degré extraordinaire, sans qu'ils eussent cependant été exposés à de grands changements de conditions.

Relativement aux animaux, Azara [12] a remarqué avec quelque surprise que, tandis que les chevaux marrons des Pampas sont toujours d'une des trois couleurs dominantes, et le bétail toujours uniforme, ces mêmes animaux, élevés dans les estancias non enclosés, où on les garde à un état qu'on peut à peine appeler domestique, et où ils sont soumis à des conditions identiques à celles où se trouvent les chevaux marrons, offrent cependant une grande diversité de couleurs. De même il existe dans l'Inde certaines espèces de poissons d'eau douce, qu'on ne soumet à aucun traitement particulier autre que celui de les tenir dans de vastes viviers; ce léger changement suffit cependant pour causer chez eux de la variabilité [13].

Quelques faits sur l'action de la greffe méritent attention au point de vue de la variabilité. Cabanis assure que, lorsqu'on greffe certaines poires sur le coignassier, leurs graines donnent plus de variétés que les graines de la même poire greffée sur le poirier sauvage [14]. Mais comme la poire et le coing sont des espèces distinctes, bien qu'assez voisines pour qu'elles puissent parfaitement être mutuellement greffées l'une sur l'autre, la variabilité qui en résulte n'a rien de surprenant, car nous pouvons en trouver la cause dans la différence de nature entre le sujet et ses racines et le reste de l'arbre. On sait que plusieurs variétés de pruniers et de pêchers de l'Amérique du nord se reproduisent exactement par graine; mais, d'après Downing [15], lorsqu'on greffe une branche d'un

12. *Quadrupèdes*, etc., 1801, t. I, p. 319.
13. M'Clelland on Indian Cyprinidæ, *Asiatic Researches*, XIX, t. II, 1839, p. 266, 268, 313.
14. Sageret, *Pomologie Phys.*, 1830, p. 43.
15. *The Fruits of America*, 1845, p. 5.

de ces arbres sur une autre souche, elle perd la propriété de reproduire son propre type par graine, et redevient comme les autres, c'est-à-dire que ses produits sont très-variables. Voici encore un cas : la variété du noyer Lalande se feuille entre le 20 avril et le 15 mai, et ses produits de graine héritent invariablement de la même particularité ; plusieurs autres variétés de noyer se feuillent en juin. Or, si on lève des semis de la variété Lalande qui se feuille en mai, greffée sur une autre souche de la même variété se feuillant aussi en mai, bien que, tant le sujet que la greffe, aient la même période précoce de feuillaison, les produits de ce semis se feuillent à des époques différentes, et plus tardivement, au commencement de juin [16]. Ces faits montrent bien de quelles causes minimes et obscures peut dépendre la variabilité.

Je dois signaler ici l'apparition de nouvelles et bonnes variétés d'arbres fruitiers et de froment dans les bois et autres localités incultes, circonstance qui est des plus anormales. C'est dans les bois qu'on a, en France, découvert un assez grand nombre des meilleures poires, et cela est arrivé si souvent que Poiteau affirme qu'il est rare que les meilleures variétés de nos fruits cultivés aient pris naissance chez les pépiniéristes [17]. En Angleterre, par contre, on n'a enregistré aucun cas d'une bonne variété de poire ayant été trouvée sauvage, et M. Rivers m'apprend qu'il n'en connaît pour le pommier qu'un seul exemple, celui de la variété *Bess Poole*, qui a été trouvée dans un bois dans le Nottinghamshire. Cette différence entre les deux pays peut s'expliquer en partie par le climat plus favorable de la France, mais surtout par le grand nombre de plantes qui, dans ce pays, lèvent de graine dans les bois; c'est ce que je conclus de la remarque faite par un horticulteur français [18], qui considère comme une calamité l'habitude qu'on a d'abattre périodiquement comme bois à brûler, une grande quantité de poiriers avant qu'ils aient porté des fruits. Les variétés nouvelles qui surgissent ainsi dans les bois, bien que ne recevant pas un excès de nourriture, peuvent s'être trouvées exposées à de brusques changements de conditions; mais on peut être dans le doute quant à savoir si c'est bien là la cause réelle de leur production. Il est toutefois possible qu'elles descendent d'anciennes variétés cultivées dans les vergers du voisinage [19],

16. M. Cardan, *Comptes rendus*, déc. 1848.

17. M. Alexis Jordan mentionne quatre poires excellentes trouvées dans les bois, *Mémoires Acad. de Lyon*, t. II, 1852, p. 159, et fait allusion à quelques autres. La remarque de Poiteau est citée dans *Gardener's Magazine*, t. IV, 1828, p. 385. — Voir *Gard. Chronicle*, 1862, p. 335, pour une nouvelle variété de poire trouvée en France dans une haie. — Loudon's *Encyclop. of Gardening*, p. 901.

18. Duval, *Hist. du Poirier*, 1849, p. 2.

19. Van Mons, *Arbres fruitiers*, 1835, t. I, p. 446, dit avoir trouvé dans les bois des plantes ressemblant à toutes les principales races cultivées de la poire et de la pomme ; cet auteur regarde ces variétés sauvages comme des espèces primitives.

fait qui expliquerait leur variabilité; et sur un grand nombre de plantes en voie de variation, il y a toujours quelques chances en faveur de l'apparition d'une forme ayant de la valeur. Ainsi dans l'Amérique du nord, où les arbres fruitiers apparaissent souvent dans des endroits incultes, le poirier Washington a été trouvé dans une haie, et la pêche Empereur dans un bois [20].

Quant au froment, il semble, d'après les auteurs [21], que la rencontre de nouvelles variétés dans des endroits déserts soit un fait ordinaire. Le froment Fenton a été trouvé croissant dans une carrière, sur les détritus d'une pile de basalte. Le froment Chidham provient d'un épi trouvé dans une haie, et celui de Hunter fut découvert sur le bord d'une route en Écosse; mais on ne dit pas si cette dernière variété croissait là où elle a été trouvée [22].

Nous n'avons pas les moyens de juger si nos produits domestiques arriveront jamais à s'habituer assez complétement aux conditions dans lesquelles ils vivent actuellement, pour cesser de varier. Mais en fait, ils ne sont jamais longtemps soumis à des circonstances complétement uniformes, et il est certain que nos plantes les plus anciennement cultivées, ainsi que nos animaux, continuent toujours à varier, car tous ont encore récemment éprouvé des améliorations évidentes. Il semble toutefois que, dans quelques cas, les plantes se soient habituées à de nouvelles conditions. Ainsi Metzger, qui a pendant nombre d'années cultivé en Allemagne des variétés de froment importées de divers pays [23], remarque que quelques variétés d'abord très-variables, sont graduellement, et une entre autres au bout de vingt-cinq ans, devenues plus fixes, sans qu'on doive, à ce qu'il paraît, attribuer ce résultat à une sélection des formes les plus constantes.

Accumulation de l'action des changements des conditions extérieures.—Nous avons de bonnes raisons pour croire que l'action du changement des conditions extérieures s'accumule de manière qu'aucun effet ne se manifeste chez une espèce, avant qu'elle ait été, pendant plusieurs générations, soumise à une culture ou une domestication continues. L'expérience universelle nous montre que, lorsqu'on introduit de nouvelles fleurs dans nos jardins, elles ne varient pas d'abord, mais que,

20. Downing, *O. C.*, p. 422. — Foley, *Trans. Hort. Soc.*, t. VI, p. 412.
21. *Gardener's Chronicle*, 1847, p. 244.
22. *Gard. Chronicle*, 1841, p. 383; 1850, p. 700; 1854, p. 650.
23. *Die Getreidearten*, 1843, p. 66, 116, 117.

ultérieurement et à fort peu d'exceptions près, elles finissent toutes par se modifier à des degrés divers. Le nombre de générations nécessaire pour que cet effet se produise, ainsi que les progrès graduels de la variation, ont été consignés dans quelques cas, entre autres pour le Dahlia [24]. Après plusieurs années de culture, le Zinnia n'a que tout récemment commencé à varier (1860) d'une manière un peu considérable. Pendant les sept ou huit premières années de sa culture, le *Brachycome iberidifolia*, a conservé sa couleur originelle; il a ensuite varié au lilas, au pourpre et autres nuances analogues [25]. On a rapporté des faits analogues pour la rose d'Écosse, et un grand nombre d'horticulteurs compétents s'accordent sur ce point. D'après M. Salter [26], « la principale difficulté est de rompre avec la forme et la couleur primitives de l'espèce, et il faut guetter toute variation naturelle de la graine ou des branches; car, ce point obtenu, et si léger que soit le changement, tout le reste dépend de l'horticulteur. » M. de Jonghe qui a réussi à produire de nouvelles variétés de poires et de fraises [27], remarque au sujet des premières, « qu'en principe, plus un type a commencé à varier, plus il tend à continuer à le faire, et que plus il a dévié du type primitif, plus il a de disposition à s'en écarter encore davantage. » Nous avons déjà discuté ce dernier point en traitant du pouvoir qu'a l'homme d'augmenter par sélection continuelle, et dans un même sens, toute modification; pouvoir qui dépend de la tendance de la variabilité à continuer dans la direction suivant laquelle elle a commencé. Vilmorin [28] soutient même que lorsqu'on recherche une variation particulière, la première chose à faire est d'arriver à obtenir une variation quelconque, et de choisir les individus les plus variables, même lorsqu'ils varieraient dans une mauvaise direction; car une fois les caractères fixes de l'espèce rompus, la variation désirée apparaît tôt ou tard.

La plupart de nos animaux ayant été domestiqués à une époque fort ancienne, nous ne pouvons pas savoir s'ils ont varié promptement ou lentement, lorsqu'ils furent d'abord

24. Sabine, *Hort. Transact.*, t. III, p. 225. — Bronn, *Geschichte*, etc., vol. II, p. 119.
25. *Journ. of Hortic.*, 1861, p. 112. — *Gard. Chronicle*, 1860, p. 852, sur le Zinnia.
26. *The Chrysanthemum*, etc., 1865, p. 3.
27. *Gardener's Chronicle*, 1855, p. 54. — *Journal of Horticult.*, 9 mai 1865, p. 363.
28. Cité par Verlot, *des Variétés*, etc., 1865, p. 28.

soumis à de nouvelles conditions extérieures. Le Dr Bachman[29] assure avoir vu des dindons éclos d'œufs de l'espèce sauvage, perdre leurs teintes métalliques et devenir tachetés de blanc à la troisième génération. M. Yarrell m'a appris, il y a bien des années, que les canards sauvages élevés dans le parc de Saint-James, et qui n'avaient jamais été croisés avec le canard domestique, avaient, après peu de générations, perdu leur vrai plumage. Un bon observateur[30] qui a souvent élevé des canards provenant d'œufs de l'oiseau sauvage, et qui a évité tous croisements avec les races domestiques, a donné sur les changements qu'ils ont graduellement éprouvés des détails dont nous avons parlé dans le chapitre huitième (p. 296). Dans ces cas relatifs au canard et au dindon sauvages, nous voyons que, comme les plantes, les animaux ne s'écartent de leur type primitif qu'après avoir subi l'action de la domestication pendant plusieurs générations. M. Yarrell m'a appris, d'autre part, que les Dingos australiens, élevés au Jardin Zoologique de Londres, produisent invariablement, dès la première génération, des petits marqués de blanc ou d'autres couleurs; mais il faut observer que ces Dingos ont été probablement pris chez les indigènes, qui les tenaient déjà dans un état semi-domestique. Il est certainement remarquable que les changements de conditions ne produisent, autant que nous pouvons en juger, aucun effet de prime abord, et qu'ils ne déterminent qu'ultérieurement une modification dans les caractères de l'espèce. J'essayerai, dans le chapitre sur la pangénèse, d'élucider un peu cette question.

Revenons aux causes auxquelles on attribue la variabilité. Quelques auteurs[31] admettent que cette tendance résulte de la reproduction consanguine, qui entraîne aussi à la production de monstruosités. Nous avons signalé, dans le dix-septième chapitre, quelques faits qui semblent indiquer que des monstruosités ont quelquefois paru être ainsi causées ; et il n'y a presque pas à douter que la reproduction consanguine ne détermine un affaiblissement de la constitution et une diminution de la fécondité, points qui pourraient peut-être provoquer la variabilité ;

29. *Examination of the Characteristics of Genera and Species*, Charlestown, 1855, p. 14.
30. M. Hewitt, *Journ. of Hortic.*, 1863, p. 39.
31. Devay, *Mariages consanguins*, p. 97, 125.

mais nous n'en avons pas de preuves suffisantes. D'autre part, la reproduction consanguine, lorsqu'elle n'est pas poussée à un degré extrême, et au point de devenir nuisible, bien loin de déterminer la variabilité, tend au contraire à fixer les caractères de chaque race.

Une croyance autrefois très-répandue, et que quelques personnes partagent encore, est que l'imagination de la mère peut affecter l'enfant qu'elle porte dans son sein [32]. Cette idée n'est évidemment pas applicable aux animaux inférieurs qui pondent des œufs non fécondés, ni aux plantes. Mon père tient du Dr William Hunter que, pendant bien des années, dans un grand hôpital d'accouchements de Londres, on interrogeait chaque femme avant ses couches, pour savoir si quelque chose de nature à impressionner vivement son esprit, lui était arrivé pendant sa grossesse, et la réponse était enregistrée. On n'a pas une seule fois pu trouver la moindre coïncidence entre les réponses des femmes et les cas d'anomalies qui se sont présentés; mais souvent, après avoir eu connaissance de la nature de l'anomalie, elles indiquaient alors une autre cause. Cette croyance à la puissance de l'imagination de la mère provient peut-être de cas d'enfants d'un second mariage ressemblant au premier père, ce qui certainement a quelquefois lieu, ainsi que nous l'avons vu au onzième chapitre.

Du croisement comme cause de variabilité. — Nous avons déjà vu que Pallas [33] et quelques autres naturalistes soutenaient que la variabilité est entièrement due au croisement. Si on veut dire par là que de nouveaux caractères spontanés n'apparaissent jamais chez nos races domestiques, mais que tous doivent être dérivés de certaines espèces primitives, la doctrine est à peu près absurde; car elle impliquerait que des formes comme le lévrier d'Italie, les mops, les bouledogues, les pigeons Grosse-gorge et Paons, etc., ont pu exister à l'état de nature. Mais elle peut avoir une signification toute différente, à savoir que le croisement d'espèces distinctes est la seule cause de l'apparition de nouveaux caractères, et que, sans son aide, l'homme n'aurait pas pu former ses diverses races. Comme

32. Müller, donne des arguments concluants contre cette manière de voir dans sa *Physiologie*, 1842, t. II, p. 545. (Trad. française.)

33. *Acta Acad. Saint-Pétersbourg*, 1780, part. II, p. 84, etc.

cependant de nouveaux caractères ont dans certains cas apparu par variation de bourgeons, nous pouvons en conclure que le croisement n'est pas nécessairement la cause de la variabilité. Il est de plus certain que les races de divers animaux, tels que le lapin, le pigeon, le canard, etc., et les variétés de plusieurs plantes, sont les descendants modifiés d'espèces sauvages uniques. Il est toutefois probable que le croisement de deux formes, surtout lorsque l'une d'elles ou toutes deux ont été longtemps domestiquées ou cultivées, ajoute à la variabilité des produits, indépendamment du mélange des caractères dérivés des deux formes parentes, ce qui implique qu'il apparaît effectivement de nouveaux caractères. Mais il ne faut pas oublier les faits signalés dans le treizième chapitre, qui prouvent nettement que le croisement amène souvent une réapparition de caractères depuis longtemps perdus; du reste, dans la plupart des cas, il serait d'ailleurs impossible de distinguer entre un retour d'anciens caractères et la naissance de particularités nouvelles, et en fait, que les caractères soient nouveaux ou anciens, ils n'en sont pas moins nouveaux pour la race chez laquelle ils réapparaissent.

Gärtner[34] déclare, et son expérience sur ce point est d'une grande valeur, que, lorsqu'il a croisé des plantes non cultivées du pays, il n'a jamais observé aucun caractère nouveau dans les produits de croisement, mais qu'ils pouvaient quelquefois paraître comme tels par suite de la manière bizarre dont les caractères des parents se trouvaient combinés sur leur descendants. Il admet, d'autre part, que, dans les croisements de plantes cultivées, de nouveaux caractères ont apparu occasionnellement, mais il croit devoir les attribuer à une variabilité ordinaire, et nullement au fait du croisement. La conclusion opposée me paraît cependant la plus probable. D'après Kölreuter, les hybrides du genre *Mirabilis* varient presque à l'infini, et il décrit des caractères nouveaux et singuliers dans la forme des graines, la couleur des anthères, la grosseur des cotylédons, l'odeur particulière, la floraison précoce et l'occlusion des fleurs pendant la nuit. Il fait, au sujet d'un lot de ces hybrides, la remarque qu'ils présentaient précisément les caractères inverses de ce qu'on aurait dû attendre d'eux d'après leurs parents[35].

Le professeur Lecoq[36] confirme ces faits, et assure que beaucoup d'hybrides des *Mirabilis jalapa* et *multiflora* pourraient être pris pour des

34. *Bastarderzeugung*, p. 249, 255, 295.
35. *Nova Acta*, etc., 1794, p. 378; 1795, p. 307, 313, 316; 1787, p. 407.
36. *De la Fécondation*, 1862, p. 311.

espèces distinctes et différant du *M. jalapa* beaucoup plus que les autres espèces du même genre. Herbert [37] a aussi décrit les produits d'un Rhododendron hybride comme aussi dissemblables de tous les autres par leur feuillage que s'ils eussent appartenu à une espèce différente. La pratique ordinaire des horticulteurs montre que les croisements et recroisements de plantes distinctes, mais voisines, telles que les espèces de Petunias, Calcéolaires, Fuchsias, Verbenas, etc., déterminent une grande variabilité, ce qui doit rendre probable l'apparition de nouveaux caractères. M. Carrière [38] constate que l'*Erythrina cristagalli* a été pendant bien des années multipliée par graine sans avoir donné une seule variété; mais que, croisée avec la *E. herbacea*, forme voisine, la résistance fut vaincue, et qu'une foule de variétés, fort différentes par la grosseur, la forme et la couleur de leurs fleurs, furent produites.

C'est probablement d'après la croyance générale, et, du reste, assez bien fondée, que le croisement entre espèces distinctes, tout en mélangeant leurs caractères, ajoute beaucoup à leur variabilité, que quelques botanistes ont soutenu [39] que lorsqu'un genre ne renferme qu'une espèce, celle-ci ne varie jamais sous culture. Une proposition aussi absolue n'est pas admissible; mais il est probablement vrai que la variabilité de genres monotypiques cultivés est moindre que celle des genres renfermant des espèces nombreuses, et cela indépendamment de tout effet dû au croisement. J'ai déjà signalé, dans mon *Origine des espèces*, que les espèces appartenant à de petits genres fournissent ordinairement, à l'état de nature, moins de variétés que celles qui appartiennent à de grands genres. D'où les espèces des petits genres devraient probablement produire sous culture moins de variétés que les espèces déjà variables des genres plus grands.

Bien que nous n'ayons pas actuellement de preuves suffisantes que le croisement des espèces qui n'ont jamais été cultivées détermine l'apparition de nouveaux caractères, cela paraît arriver à celles qui sont déjà devenues un peu variables par la culture. Donc le croisement, comme tout autre changement dans les conditions extérieures, paraît être un des éléments déterminants, et probablement un des plus puissants, de la variabilité. Mais, ainsi que nous l'avons précédemment remarqué, nous ne pouvons que rarement distinguer entre l'apparition de caractères réellement nouveaux et la réapparition de ceux dès longtemps perdus, et que le croisement semble évoquer. Voici un exemple qui montre la difficulté de distinguer entre ces deux cas. On peut diviser les Daturas en deux sections : ceux à fleurs blanches et tiges vertes, et ceux à fleurs pourpres à tiges brunes. Naudin [40] a croisé les *Datura lævis* et *ferox*, appartenant tous deux à la section blanche, et en éleva deux cent cinq hybrides, qui tous eurent les tiges brunes et les fleurs pourpres, de sorte qu'ils ressemblaient aux espèces de l'autre section de genre, et pas à leurs propres parents.

37. *Amaryllidaceæ*, 1837, p. 362.
38. Extrait dans *Gard. Chronicle*, 1860, p. 1081.
39. C'était l'opinion de A. P. de Candolle, *Dict. class. d'hist. nat.*, t. VIII, p. 405. — Puvis, *de la Génération*, 1837, p. 37, discute le même sujet.
40. *Comptes rendus*, 21 nov. 1864, p. 338.

Ce fait très-étonnant conduisit Naudin à examiner les deux espèces parentes, et il trouva que les jeunes plantes de *D. ferox* pures avaient, aussitôt après leur germination, des tiges pourpre foncé, s'étendant depuis les jeunes racines jusqu'aux cotylédons, et que cette teinte persistait toujours ensuite sous la forme d'un anneau entourant la base de la tige de la plante plus âgée. J'ai montré au treizième chapitre que la conservation ou l'exagération d'un caractère précoce est si intimement liée au retour qu'elle dépend évidemment du même principe. D'où nous devrions probablement regarder les fleurs pourpres et les tiges brunes de ces hybrides, non comme de nouveaux caractères dus à la variabilité, mais comme un retour à l'état antérieur de quelque ancêtre éloigné.

Ajoutons maintenant quelques mots à ce que, dans les chapitres précédents, nous avons dit de l'inégale transmission et combinaison des caractères propres aux deux formes parentes. Lorsqu'on croise deux espèces ou races, les produits de la première génération sont généralement uniformes, mais présentent ensuite la plus grande diversité de caractères. D'après Kölreuter [41], quiconque veut obtenir des variétés à l'infini n'a qu'à croiser et recroiser des hybrides. On observe aussi une grande variabilité lorsque des hybrides sont absorbés par des croisements répétés avec l'une ou l'autre de leurs formes parentes, encore plus, lorsqu'on mélange entre elles, par des croisements successifs, trois ou surtout quatre espèces ensemble. Au delà, Gärtner [42], à qui nous empruntons les faits précédents, n'a pas pu effectuer d'unions; mais Max Wichura [43] a réussi à réunir sur un seul hybride six espèces distinctes de saules. Le sexe des espèces parentes affecte d'une manière inexplicable la variabilité des hybrides, et Gärtner [44] a toujours trouvé que, lorsqu'un hybride était employé comme père avec une des espèces parentes pures, ou une troisième comme mère, les produits étaient plus variables que lorsque le même hybride servait de mère, les formes parentes pures ou la troisième espèce servant de père. Ainsi des plantes levées de la graine du *Dianthus barbatus*, croisé avec l'hybride *D. chinensi-barbatus*, étaient plus variables que celles provenant de ce dernier hybride fécondé par le *D. barbatus* pur. Max Wichura [45] a obtenu un résultat analogue avec ses saules hybrides. Gärtner [46] assure encore que le degré de variabilité diffère quelquefois chez les hybrides provenant de croisements réciproques entre les deux mêmes espèces, sans autre différence que dans un cas on employait une espèce d'abord comme père, et dans l'autre comme mère. En somme, nous voyons que, en dehors de toute apparition de nouveaux caractères, la variabilité de générations successivement croisées est fort complexe, soit parce que leurs produits participent inégalement des caractères des deux formes parentes, soit surtout par suite de leur tendance inégale à faire retour à ces mêmes caractères, ou à ceux d'ancêtres plus reculés.

41. *Nova Acta*, etc., 1794, p. 391.
42. *Bastarderzeugung*, p. 507, 516, 572.
43. *Die Bastardbefruchtung*, etc., 1865, p. 24.
44. *O. C.*, p. 452, 507.
45. *O. C.*, p. 56.
46. *O. C.*, p. 423.

Sur le mode et la période d'action des causes qui déterminent la variabilité. — Ce sujet est fort obscur, mais nous n'avons besoin ici que de considérer d'abord si les variations héréditaires sont dues à une action directe ou indirecte, exercée sur l'organisation par le système reproducteur, et ensuite à quelle époque de la vie elles sont premièrement causées. Nous verrons dans les deux chapitres suivants que diverses actions, telles qu'une nourriture abondante, une exposition à un climat différent, l'augmentation ou la diminution d'usage des parties, etc.; prolongées pendant plusieurs générations, modifient certainement ou toute l'organisation, ou certains organes. Cette action directe du changement de conditions a peut-être lieu plus souvent qu'on ne pourrait le prouver, mais il est du moins bien évident que, dans tous les cas de variations par bourgeons, cette action ne peut pas s'être produite par l'intermédiaire du système reproducteur.

Quant à la part que peut prendre le système reproducteur comme causant la variabilité, nous avons constaté, dans le dix-huitième chapitre, que même de très-légers changements dans les conditions extérieures suffisent pour déterminer un plus ou moins haut degré de stérilité. Il ne serait donc pas improbable que des êtres engendrés par un système si facilement affecté ne dussent l'être eux-mêmes, et ne pas hériter, ou hériter en excès, des caractères propres à leurs parents. Nous savons que certains groupes d'êtres organisés, avec des exceptions dans chacun, ont leur système reproducteur affecté beaucoup plus facilement que d'autres par un changement dans les conditions extérieures; ainsi les oiseaux de proie l'ont plus que les mammifères carnassiers, et les perroquets plus que les pigeons; et ce fait concorde avec la manière capricieuse en apparence dont divers groupes d'animaux et de plantes varient sous l'influence de la domestication.

Kölreuter [47] avait déjà été frappé du parallélisme qui se remarque entre l'excessive variabilité des hybrides croisés et recroisés de diverses manières, — ces hybrides ayant leurs facultés reproductrices plus ou moins affectées, — et la variabilité des plantes anciennement cultivées. Max Wichura [48], faisant un pas de plus, montre que chez un grand nombre de nos plantes très-améliorées par la culture, comme les jacinthes, tulipes, auricules, mufliers, pommes de terre, choux, etc., chez lesquelles on n'a pas pratiqué l'hybridisation, les anthères contiennent beaucoup de grains de pollen irréguliers, comme les hybrides. Il trouve aussi, dans certaines formes sauvages, la même coïncidence entre l'état du pollen et un haut

47. *Dritte Fortsetzung*, etc., 1766, p. 85.

48. *O. C.*, p. 92. — Voir sur le même sujet, Rev. M. J. Berkeley, *Journ. of Roy. Hort. Soc.*, 1866, p. 80.

degré de variabilité; ainsi dans beaucoup d'espèces de *Rubus*, tandis que dans les *R. cæsius* et *idæus*, qui sont peu variables, le pollen est sain.

Dans beaucoup de plantes cultivées, telles que la banane, l'ananas, l'arbre à pain, et d'autres mentionnées précédemment, les organes reproducteurs ont été affectés au point que ces végétaux sont complétement stériles, et lorsqu'ils donnent de la graine, à en juger par le nombre de variétés cultivées qui en existent, les plantes levées de semis doivent être variables à un haut degré. Ces faits indiquent qu'il existe une relation entre l'état des organes reproducteurs et la tendance à la variabilité; mais nous ne devons pas en conclure que ce rapport soit rigoureux. Quoiqu'un grand nombre de nos plantes cultivées puissent avoir leur pollen à un état altéré, elles n'en fournissent pas moins plus de graines, et nos animaux domestiques sont aussi plus féconds que les espèces correspondantes à l'état de nature. Le paon est presque le seul oiseau qui soit moins fécond à l'état domestique que dans son état naturel, et il a remarquablement peu varié. Il semblerait, d'après ces considérations, que les changements dans les conditions extérieures conduisent à la stérilité ou à la variabilité, et peut-être aux deux, et non que la stérilité provoque la variabilité. Au total, il est probable que toute cause affectant les organes de la reproduction doit également affecter leurs produits, — c'est-à-dire la progéniture à laquelle ils donnent naissance.

L'époque de la vie à laquelle agissent les causes déterminant la variabilité est encore un point obscur, qui a été discuté par plusieurs auteurs[49]. Pour quelques cas que nous donnerons dans le chapitre suivant, relatifs à des modifications héréditaires résultant de l'action directe de changements dans les conditions extérieures, il n'y a pas à douter que les causes n'aient agi sur l'animal mûr ou presque mûr. Certaines monstruosités qu'on ne peut pas nettement distinguer de variations peu importantes, sont souvent causées par des lésions survenues à l'embryon dans l'utérus ou dans l'œuf. Ainsi I. Geoffroy Saint-Hilaire[50] constate que les femmes des classes pauvres, obligées de se livrer, lors même qu'elles sont enceintes, à de pénibles travaux, et les femmes non mariées forcées de dissimuler leur grossesse, donnent, beaucoup plus souvent que les autres, naissance à des monstres. Les œufs de poule, dressés sur la pointe ou dérangés d'une manière quelconque, donnent fréquemment des poulets monstrueux. Il semblerait toutefois que les monstruosités complexes soient plus fréquemment déterminées à une période tardive qu'au commencement de la vie embryonnaire; mais cela peut provenir en partie de ce qu'un point qui a été endommagé à l'origine du phénomène affecte ensuite, par sa croissance anormale, les autres points de l'organisation ayant à se développer ultérieurement; ce fait aurait moins de chance de se présenter pour les parties atteintes à une époque plus avancée[51]. Lorsqu'un organe devient

49. Le Dr P. Lucas donne l'historique des opinions sur ce sujet dans *Hérédité naturelle*, 1847, t. I, p. 175.

50. *Histoire des anomalies*, t. III, p. 499.

51. *Ibid.*, p. 392, 502.

monstrueux par avortement, il en reste ordinairement un rudiment qui indique également que son développement avait déjà commencé.

Les insectes ont quelquefois les pattes ou les antennes dans un état monstrueux, quoique les larves dont ils proviennent ne soient pourvues d'aucun de ces organes; ces cas, d'après Quatrefages [52], nous permettent d'apprécier le moment précis auquel la marche normale du développement a été troublée. Le genre de nourriture donné à une chenille modifiant quelquefois les couleurs du papillon, sans que la chenille ait elle-même été affectée, il paraît possible que d'autres caractères de l'insecte parfait puissent être indirectement modifiés par la larve. Il n'y a pas de raisons pour supposer que des organes devenus monstreux aient toujours dû être influencés pendant leur développement : la cause peut avoir agi sur l'organisation à une époque plus antérieure. Il est même probable que les éléments sexuels mâles ou femelles, ou tous deux, peuvent, avant leur réunion, avoir été affectés de manière à déterminer des modifications dans des organes qui ne se développent qu'à une période avancée de la vie, à peu près comme un enfant peut hériter de son père d'une maladie qui ne se déclare que dans la vieillesse.

Les faits précités, montrant que, dans un grand nombre de cas, il existe entre la variabilité et la stérilité qui résulte du changement des conditions une relation étroite, nous autorisent à conclure que la cause déterminante agit souvent dès le tout premier commencement, c'est-à-dire sur les éléments sexuels avant la fécondation. Nous pouvons également inférer des variations de bourgeons qu'une affection de l'élément sexuel féminin peut déterminer la variabilité, car le bourgeon est analogue à un ovule. Mais c'est l'élément mâle qui paraît être affecté par un changement de conditions, du moins d'une manière visible, plus souvent que l'élément femelle ou l'ovule; et nous savons, par les assertions de Gärtner et de Wichura, qu'un hybride employé comme père, croisé avec une espèce pure, donne des produits plus variables que ne le fait le même hybride utilisé comme mère. Enfin il est acquis que la variabilité peut être transmise par les deux éléments sexuels, car Kölreuter et Gärtner [53] ont trouvé que, lorsqu'on croise deux espèces, il suffit que l'une d'elles soit variable pour que leur produit le soit aussi.

Résumé. — Nous pouvons conclure des faits donnés dans ce chapitre que la variabilité des êtres organisés soumis à la domestication, quoique si générale, n'est pas une conséquence nécessaire de la croissance et de la reproduction, mais résulte des conditions auxquelles les parents ont été exposés. De très-légers changements dans ces conditions d'existence peuvent, quels qu'ils soient, suffire pour déterminer la variabilité. L'excès de nourriture est peut-être la cause excitante la plus efficace.

52. *Métamorphoses de l'homme*, etc., 1862, p. 129.
53. *Dritte Fortsetzung*, etc., p. 123. — *Bastarderzeugung*, p. 249.

Les animaux et les plantes restent encore variables pendant une longue période après leur première domestication, mais les conditions dans lesquelles ils se trouvent ne demeurent jamais longtemps tout à fait constantes. Avec le temps ils s'habituent à certains changements et deviennent moins variables ; et il est possible qu'à l'origine de leur domestication, ils l'aient été même davantage qu'actuellement. Il est bien prouvé que les effets des changements de conditions s'accumulent, de sorte qu'il faut que deux ou plusieurs générations soient soumises à des conditions nouvelles avant que l'action de celles-ci soit appréciable. Le croisement de formes distinctes, déjà elles-mêmes devenues variables, augmente la tendance à une variabilité ultérieure chez leurs produits, par un mélange inégal des caractères des ascendants, par la réapparition de caractères dès longtemps perdus, et par l'apparition de caractères absolument nouveaux. Quelques variations sont déterminées par l'action directe des circonstances ambiantes sur l'ensemble de l'organisme, ou sur quelques-unes de ses parties seulement ; d'autres le sont indirectement, par le fait que le système reproducteur est affecté comme il l'est chez tous les êtres organisés qu'on soustrait à leurs conditions naturelles. Les causes qui provoquent la variabilité agissent sur l'organisme adulte, sur l'embryon, et ainsi que nous avons de fortes raisons de le croire, même sur les éléments sexuels, antérieurement à leur réunion pour la fécondation.

CHAPITRE XXIII.

ACTION DIRECTE ET DÉFINIE DES CONDITIONS EXTÉRIEURES.

Modifications légères dans la couleur, la taille, les propriétés chimiques et l'état des tissus, déterminées chez les plantes par l'action définie d'un changement dans les conditions extérieures. — Maladies locales. — Modifications apparentes causées par le climat, la nourriture, etc. — Action d'une nourriture particulière, et de l'inoculation de poisons sur le plumage des oiseaux. — Coquilles terrestres. — Modifications déterminées par l'action définie des conditions extérieures chez les êtres à l'état naturel. — Comparaison des arbres européens et américains. — Galles. — Effets des champignons parasites. — Considérations contraires à l'admission de l'influence puissante du changement des conditions extérieures. — Séries parallèles de variétés. — L'étendue des variations ne correspondant pas au degré de changement dans les conditions. — Variation par bourgeons. — Production des monstruosités par moyens artificiels. — Résumé.

Si nous nous demandons pourquoi tel ou tel caractère a été modifié par la domestication, nous sommes dans la plupart des cas très-embarrassés pour le dire. Plusieurs naturalistes, surtout ceux de l'école française, attribuent toutes les modifications au monde ambiant, c'est-à-dire aux changements de climat, avec toutes ses variations de chaleur et de froid, d'humidité et de sécheresse, de lumière et d'électricité ; à la nature du sol, et aux diverses qualités et quantités de nourriture. J'entends par l'expression d'action définie dont nous nous servirons dans ce chapitre, une action de nature telle que, lorsqu'un grand nombre d'individus d'une même variété se seront trouvés soumis pendant plusieurs générations à un changement quelconque dans les conditions physiques de leur existence, tous ou presque tous, seront modifiés de la même manière. Une nouvelle variété pourrait donc ainsi être produite sans l'aide d'aucune sélection.

Je ne comprends pas sous ce terme d'action définie, les effets de l'habitude ou ceux de l'usage ou du défaut d'usage des divers organes. Des modifications de ce genre sont bien sans doute déterminées par les conditions auxquelles les êtres

organisés sont soumis, mais elles dépendent beaucoup moins de la nature de ces conditions que des lois de croissance; aussi en ferons-nous dans le chapitre suivant l'objet d'une étude spéciale. Nous connaissons toutefois trop peu les causes et les lois des variations pour pouvoir en faire une bonne classification. L'action directe des conditions extérieures, qu'elle produise des résultats définis ou non, est tout à fait distincte des effets de la sélection naturelle, laquelle, dépendant de la survivance des individus les mieux adaptés aux circonstances variées et compliquées au milieu desquelles ils se trouvent, n'est aucunement en relation avec la cause primaire de leurs modifications de conformation.

Je donnerai d'abord le détail de tous les faits que j'ai pu réunir, et qui rendent probable que le climat, la nourriture, etc., ont agi d'une manière assez énergique et définie sur l'organisation de nos produits domestiques, pour former de nouvelles sous-variétés ou races, sans le secours d'aucune sélection naturelle ou humaine. Je présenterai ensuite les faits et considérations contraires à cette conclusion, et enfin nous aurons à peser et à apprécier la valeur des arguments qui étayent l'une et l'autre opinion.

Lorsque nous remarquons qu'il existe dans chaque pays de l'Europe, et qu'on rêncontrait même autrefois dans chaque district d'Angleterre, des races distinctes de presque tous nos animaux domestiques, nous sommes fortement portés à attribuer leur origine à l'action définie des conditions physiques de chaque pays, et telle a été, en effet, la conclusion de beaucoup d'auteurs. Mais il ne faut pas perdre de vue que l'homme a annuellement à faire un choix des animaux qu'il réserve pour la reproduction, et de ceux qu'il destine à être abattus. Nous avons vu qu'autrefois les sélections méthodique et inconsciente ont été pratiquées et le sont encore occasionnellement par les hommes même les plus barbares, à un point qu'on n'aurait pas soupçonné. Il est donc fort difficile d'apprécier jusqu'à quel point les différences dans les conditions extérieures, entre les divers districts de l'Angleterre, par exemple, auraient pu suffire pour modifier, sans le secours de la sélection, les races qui y ont été élevées. On pourrait objecter qu'un grand nombre d'animaux et de plantes sauvages, ayant erré pendant des siècles dans toute l'étendue de la Grande-

Bretagne, et ayant cependant conservé les mêmes caractères, les différences de conditions entre les diverses localités ne pourraient pas avoir modifié aussi fortement les différentes races indigènes de bétail, moutons, porcs et chevaux. Nous trouvons encore plus de difficulté à distinguer entre la sélection et les effets définis des conditions d'existence, lorsque nous cherchons à comparer des formes naturelles très-voisines, habitant deux pays peu dissemblables par leur climat ou la nature de leur sol, etc., comme l'Europe et l'Amérique du Nord, car, dans ce cas, la sélection naturelle doit avoir rigoureusement et inévitablement agi pendant une longue suite de siècles.

Vu la difficulté à laquelle nous venons de faire allusion, il sera utile de donner le plus de faits possibles propres à démontrer que de fort légères différences dans le traitement, soit dans les diverses parties d'un même pays, soit pendant les différentes saisons, peuvent exercer des effets appréciables, du moins sur les variétés qui sont déjà dans un état peu stable. Les fleurs d'ornement nous seront très-utiles à ce point de vue, parce qu'elles sont extrêmement variables, et ont d'ailleurs été observées et suivies avec beaucoup d'attention. Tous les horticulteurs sont unanimes à reconnaître que certaines variétés sont affectées par de très-légères différences dans la nature des composts artificiels dans lesquels on les plante, par le sol naturel de la localité, et par la saison. Ainsi un juge compétent [1], écrivant sur les Œillets, remarque que nulle part on ne rencontre « l'amiral Curzon » avec la couleur, la taille et la vigueur qu'il atteint dans le Derbyshire; la « Flora Garland » de Slough ne trouve nulle part ailleurs son égale, et les fleurs riches de couleur réussissent mieux que partout ailleurs à Woolwich et à Birmingham Et cependant les mêmes variétés n'atteignent jamais un égal degré de perfection dans deux de ces localités, bien qu'élevées et soignées par les plus habiles fleuristes. Le même auteur recommande à l'horticulteur d'avoir cinq natures différentes de sols et de fumier, et de chercher à les adapter aux appétits des plantes diverses qu'il cherche à améliorer, sous peine d'insuccès.

Il en est de même du Dahlia [2]; la variété « Lady Cooper » réussit rarement près de Londres, mais prospère dans d'autres localités; pour d'autres variétés, c'est l'inverse; il en est enfin qui réussissent à peu près également dans des situations variées. Un horticulteur [3] habile s'était procuré des boutures de la variété ancienne et bien connue *pulchella* de la Verveine, laquelle, pour avoir été propagée dans une autre situation, présentait une légère différence de nuance; les deux variétés furent ensuite multipliées par boutures et tenues distinctes; cependant elles devinrent

1. *Gardener's Chronicle*, 1853, p. 183.
2. M. Wildman, *Floricultural Soc.*, 7 févr. 1843; *Gardener's Chronicle*, 1843, p. 86.
3. M. Robson, *Journ. of Hort.*, 13 févr. 1866, p. 122.

difficiles à distinguer dès la seconde année, et se confondirent complétement la troisième.

La nature de la saison a une influence spéciale sur certaines variétés de Dahlias, et deux variétés qui, en 1841, s'étaient montrées excellentes, furent très-mauvaises l'année suivante. Un amateur célèbre [4] raconte qu'en 1861 plusieurs variétés de Rosiers avaient tellement dévié de leur type, qu'on pouvait à peine les reconnaître; et qu'en 1862 [5] les deux tiers de ses Auricules avaient produit des touffes centrales de fleurs remarquables par leur déviation du type; il ajoute que quelques variétés de cette plante peuvent être bonnes pendant une saison et mauvaises la suivante, le contraire arrivant à d'autres variétés. L'éditeur du *Gardener's Chronicle* [6] a constaté, en 1845, une tendance singulière chez beaucoup de Calcéolaires à revêtir une forme tubulaire. Dans les Pensées [7], les variétés tachetées n'acquièrent leurs vrais caractères que lorsque la chaleur s'établit, d'autres variétés par contre perdant leurs belles marques à ce même moment. On a observé des faits analogues sur les feuilles : M. Beaton [8] affirme avoir levé de semis pendant six ans à Shrubland vingt mille plantes du « Pelargonium Punch, » sans y trouver un seul cas de feuilles panachées; tandis qu'à Surbiton, dans le Surrey, plus d'un tiers des semis de la même variété eurent les feuilles panachées. D'après des informations que je dois à Sir F. Pollock, le sol d'un autre district de Surrey tend fortement à déterminer le panachage des feuilles. Verlot [9] dit que le Fraisier panaché conserve ce caractère tant qu'il croît dans un sol sec, mais qu'il le perd promptement dès qu'on le transplante dans un sol frais et humide. M. Salter, connu pour ses succès dans la culture des plantes panachées, m'apprend qu'en 1859, dans des rangées de fraisiers plantés suivant le mode ordinaire, il trouva dans une d'elles plusieurs plantes, inégalement éloignées les unes des autres, qui étaient devenues simultanément panachées et, fait singulier, toutes exactement de la même manière. Ces plantes furent enlevées, mais pendant les trois années suivantes d'autres plantes de la même rangée devinrent panachées, sans qu'aucune de celles des raies avoisinantes ait présenté cette particularité.

Les propriétés chimiques, les odeurs et les tissus des plantes, sont souvent modifiés par des changements qui nous paraissent peu importants. On dit qu'en Écosse la ciguë ne renferme pas de conicine. La racine de l'*Aconitum napellus* devient inoffensive dans les climats très-froids. La culture affecte facilement les propriétés médicinales de la Digitale. La Rhubarbe, qui prospère en Angleterre, ne produit pas la substance médicinale qui rend cette plante si précieuse dans la Tartarie chinoise. La *Pistacia lentiscus* ne fournit pas de mastic dans le midi de la France dont le climat paraît cependant lui convenir, puisqu'elle y croît en abondance. En Europe, le *Laurus sassa-*

4. *Journ. of Hort.*, 1861, p. 24.
5. *Ibid.*, 1862, p. 83.
6. *Gardener's Chronicle*, 1845, p. 660.
7. *Ibid.*, 1863, p. 628.
8. *Journ. of Hort.*, 1861, p. 64, 309.
9. *Des Variétés*, etc., p. 76.

fras perd l'odeur qui le caractérise dans l'Amérique du Nord [10]. On pourrait citer beaucoup d'autres faits analogues, qui sont remarquables parce qu'on serait tenté de croire que des composés chimiques définis ne dussent pas être susceptibles d'être modifiés en qualité ou quantité.

Le bois du faux acacia américain (*Robinia*), tel qu'il croît en Angleterre, est à peu près sans valeur, comme l'est celui du chêne au Cap de Bonne-Espérance [11]. Le chanvre et le lin, d'après le Dr Falconer, prospèrent et donnent beaucoup de graines dans les plaines de l'Inde, mais leurs fibres sont cassantes et sans valeur. En Angleterre, d'autre part, le chanvre ne produit pas cette matière résineuse qu'on emploie si largement dans l'Inde comme substance narcotique et enivrante (hachisch). De faibles différences de climat et de culture influencent très-fortement le fruit du melon; aussi, d'après Naudin, il vaut toujours mieux améliorer une ancienne variété que d'en introduire une nouvelle dans une localité. La graine du melon de Perse produit à Paris des fruits inférieurs à ceux des variétés les plus ordinaires, mais donne à Bordeaux des produits exquis [12]. On importe annuellement du Thibet à Kashmir [13] de la graine qui donne des fruits pesant de quatre à dix livres, mais les plantes provenant de la graine levée au Kashmir ne produisent l'année suivante que des fruits de deux à trois livres. Les variétés américaines de pommiers qui, dans leur pays, produisent des fruits magnifiques et richement colorés, ne donnent en Angleterre que des pommes ternes et de qualité médiocre. Il existe en Hongrie beaucoup de variétés du haricot, qui sont remarquables par la beauté de leur graine, mais le Rév. M. J. Berkeley [14] a constaté que cette qualité ne se conservait pas en Angleterre, et que souvent leur couleur y changeait considérablement. Nous avons vu au neuvième chapitre, à propos du froment, les effets remarquables sur le poids du grain qui étaient résultés de son transport du nord au midi de la France, et *vice versâ*.

Alors même que l'homme ne peut apercevoir aucun changement chez des animaux ou plantes qui ont été exposés à un nouveau climat, ou à un traitement différent, les insectes peuvent quelquefois le reconnaître. Une même espèce de Cactus a été importée dans l'Inde, de Canton, de Manille, de l'île Maurice, et des serres chaudes de Kew; il s'y trouve également un cactus soi-disant indigène, autrefois introduit de l'Amérique du Sud; toutes ces plantes sont en apparence semblables,

10. *Sur les propr. médicales des Plantes*, 1860, p. 10, 25, par Engel. — Pour les changements dans les odeurs, voir les expériences de Dalibert, citées dans Beckman, *Inventions*, vol. II, p. 341; et Nees, dans Férussac, *Bull. des sc. nat.*, 1824, t. I, p. 69. — Pour la rhubarbe, *Gard. Chronicle*, 1849, p. 355; et 1862, p. 1123.

11. Hooker, *Flora Indica*, p. 32.

12. Naudin, *Ann. Sc. nat.*, 3e série, Bot., t. XI, 1859, p. 81. — *Gard. Chron.*, 1859, p 464.

13. *Moorcroft's Travels*, etc., vol. II, p. 143.

14. *Gardener's Chronicle*, 1861, p. 1113.

mais la cochenille ne réussit que sur cette dernière, où elle se multiplie abondamment [15]. Humboldt a remarqué [16] que les blancs nés sous la zone torride, peuvent impunément marcher à pieds nus dans un appartement où un Européen récemment débarqué, serait exposé aux attaques du *Pulex penetrans*. Cet insecte, qui n'est autre que la chique, doit donc pouvoir distinguer ce que l'analyse chimique la plus délicate ne saurait faire, une différence entre le sang et les tissus d'un Européen, et ceux d'un blanc né dans le pays. Cette perspicacité de la chique n'est cependant pas si étonnante qu'elle le paraît d'abord ; car d'après Liebig [17], le sang d'hommes de tempéraments différents, quoique habitant le même pays, émet une odeur différente.

Nous pouvons indiquer ici les maladies qui sont spéciales à certaines localités, hauteurs ou climats, comme témoignant de l'influence des circonstances extérieures sur le corps humain. Les maladies particulières à certaines races humaines ne rentrent pas dans notre sujet, car elles doivent dépendre essentiellement de la constitution de la race, constitution qui est elle-même le résultat de causes inconnues. La plique polonaise se trouve sous ce rapport dans une situation presque intermédiaire, car elle attaque rarement les Allemands habitant les environs de la Vistule, où tant de Polonais en sont gravement atteints; et, d'autre part, elle épargne les Russes, qui appartiennent, dit-on, à la même souche primitive que les Polonais [18]. La hauteur d'une localité paraît souvent régler l'apparition des maladies ; la fièvre jaune ne dépasse pas au Mexique une élévation de 924 mètres; et au Pérou, les populations ne sont affectées du *verugas* qu'entre 600 et 1,600 mètres d'altitude ; on pourrait encore citer d'autres cas semblables. Une maladie cutanée connue sous le nom de *bouton d'Alep*, se déclare à Alep et quelques endroits voisins chez presque tous les enfants indigènes, et quelques étrangers; on paraît avoir bien reconnu que ce mal singulier provient de l'usage de certaines eaux. Dans l'île d'ailleurs si salubre de Sainte-Hélène, on redoute la scarlatine comme la peste; des faits analogues ont été observés au Chili et à Mexico [19]. On a reconnu que, même dans les départements français, les diverses infirmités qui rendent les conscrits impropres au service sont très-inégalement réparties, fait qui révèle ainsi que le remarque Boudin [20], que plusieurs d'entre elles sont endémiques, ce qu'on n'aurait jamais soupçonné sans cela. On ne saurait étu-

15. Royle, *Productive Resources of India*, p. 59.
16. *Narration personnelle* (trad. angl., vol. V, p. 101). Ce fait a été confirmé par Karsten, dans *Beitrag zur Kenntniss der Rhynchoprion*, Moscou, 1864, p. 39, et d'autres.
17. *Chimie organique* (trad. angl., 1re édit.), p. 369.
18. Prichard, *Phys. Hist. of Mankind*, 1851, vol. I, p. 155.
19. *Journal of Researches*, 1845, p. 434.
20. *Géographie et statistique médicales*, 1857, t. I, p. XLIV et LII; t. II, p. 315.

dier la distribution des maladies sans être frappé des minimes différences dans les conditions ambiantes qui peuvent régir la nature et la gravité des maladies qui affectent au moins temporairement l'homme.

Les modifications dont nous venons de parler, très-légères d'ailleurs, paraissent, autant que nous en pouvons juger, avoir été, dans la plupart des cas, causées par des changements de conditions également peu prononcés. Mais pouvons-nous sûrement affirmer que de pareils changements dans les conditions, agissant pendant une longue série de générations, ne produiront pas un effet marqué? On admet ordinairement que la population des États-Unis diffère par son apparence de sa souche, la race anglo-saxonne, et que la sélection n'a pas pu, dans si peu de temps, entrer en jeu. Un bon observateur [21] constate que ses traits caractéristiques principaux sont une absence générale de graisse, un cou mince et allongé, et des cheveux roides et plats. On attribue à la sécheresse de l'atmosphère le changement dans la nature des cheveux. Si on arrêtait actuellement l'immigration aux États-Unis, qui peut affirmer que, dans le cours de deux ou trois milliers d'années, les caractères de l'ensemble de la population ne seraient pas fortement modifiés?

L'action directe et définie du changement des conditions, par opposition à l'accumulation de variations indéfinies, me paraît si importante, que je tiens à donner encore sur ce sujet un certain ensemble de faits. Chez les plantes un changement considérable dans le climat produit quelquefois des résultats très-marqués. J'ai signalé dans le neuvième chapitre le cas le plus remarquable que je connaisse, relatif à quelques variétés de maïs importées en Allemagne des régions plus chaudes de l'Amérique, et qui se transformèrent dans le cours de deux ou trois générations. J'apprends du Dr Falconer, qu'il a vu une variété anglaise de pommier (Ribston-pippin apple), un chêne himalayen, un prunier et un poirier, tous revêtir dans une région plus chaude de l'Inde, un facies pyramidal ou fastigié; le fait est d'autant plus intéressant, qu'une espèce tropicale et chinoise de Pyrus possède naturellement ce même mode de croissance. Si dans ce cas, cette modification dans le facies paraît avoir été causée par la grande chaleur, nous avons cependant des cas nombreux d'arbres fastigiés ayant pris naissance dans nos pays tempérés. Dans le Jardin Botanique de Ceylan, le pommier [22] pousse de nombreux jets souterrains, fournissant constamment de petites tiges qui s'élèvent autour de l'arbre. Les variétés du chou qui forment des têtes en Angleterre, cessent de le faire dans les pays tropi-

21. R. Desor, cité dans *Anthropological Review*, 1863, p. 180. — De Quatrefages, *Unité de l'espèce humaine*, 1861, p. 131.

22. *Ceylon*, par Sir J. E. Tennent, vol. I, 1859, p. 89.

caux [23]. Le *Rhododendron ciliatum* cultivé à Kew, donne des fleurs plus grandes et plus pâles que celles qu'il porte dans les montagnes de l'Himalaya dont il provient, au point que le Dr Hooker [24] n'aurait pas pu reconnaître l'espèce par ses fleurs seules; d'autres cas analogues et nombreux pourraient encore être cités.

Les expériences de Vilmorin et de Buckman sur les carottes et le panais, prouvent qu'une nourriture abondante produit sur les soi-disantes racines de ces plantes des effets héréditaires et définis, sans que leurs autres parties éprouvent presque aucun changement. L'alun agit directement sur la couleur des fleurs de l'Hydrangea [25]. La sécheresse paraît généralement favoriser la villosité des plantes. Gärtner a observé que les Verbascums hybrides deviennent extrêmement velus lorsqu'on les fait croître en vases. M. Masters, d'autre part, assure que l'*Opuntia leucotricha*, qui, sous l'action d'une chaleur humide, est bien couvert de beaux poils blancs, n'offre rien de semblable, lorsqu'on le tient à une chaleur sèche [26]. Une foule de variations légères, qui ne valent pas la peine d'être détaillées, ne persistent qu'aussi longtemps que les plantes croissent dans certains sols. Sageret [27] d'après ses observations, en donne quelques exemples. Odart, qui insiste beaucoup sur la permanence des variétés du raisin, reconnaît [28] que quelques-unes d'entre elles, soumises à un traitement différent ou croissant sous un autre climat, varient légèrement par la teinte du fruit et l'époque de sa maturation. Quelques auteurs ont nié que la greffe causât la moindre différence dans la plante greffée, mais on a des preuves nombreuses que le fruit en est quelquefois légèrement affecté dans sa grosseur et sa saveur, les feuilles dans leur durée, et les fleurs dans leur aspect [29].

Quant aux animaux, nous avons vu, dans le premier chapitre, que les chiens européens dégénèrent dans l'Inde, tant par leur conformation que par leurs instincts; mais les changements qu'ils éprouvent sont de nature telle, qu'ils peuvent être en partie dus à un retour vers la forme primitive, comme dans le cas des animaux marrons. Dans quelques parties de l'Inde, le dindon perd de sa taille, et les appendices pendants de son bec se développent énormément [30]. Nous avons vu combien le canard sauvage perd rapidement ses caractères lorsqu'il est domestiqué, par suite du changement et de l'abondance de sa nourriture, et du manque d'exercice. Sous l'action directe du climat humide et des maigres pâturages des îles Falkland, le cheval y décroît très-rapidement de taille. D'après des informa-

23. Godron, *O. C.*, t. II, p. 52.
24. *Journ. Hort. Soc.*, t. VII, 1852, p. 117.
25. *Ibid.*, t. I, p. 160.
26. Lecoq, sur la villosité des plantes, *Geog. Bot.*, t. III, p. 287, 291. — Gärtner, *O. C.*, p. 261. — Masters, sur l'Opuntia, *Gardener's Chron.*, 1846, p. 444.
27. *Pomologie phys.*, p. 136.
28. *Ampélographie*, 1849, p. 19.
29. Gärtner, *O. C.*, p. 606, a réuni presque tous les cas connus. A. Knight, *Trans. Hort. Soc.*, vol. II, p. 160, va jusqu'à soutenir qu'il n'y a que peu de variétés absolument permanentes par leurs caractères, lorsqu'on les propage par bourgeons ou par greffes.
30. M. Blyth, *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, v. XX, 1847, p. 391.

tions qui m'ont été transmises, il paraît que cela est aussi, jusqu'à un certain point, le cas chez les moutons en Australie.

Le climat a une action très-définie sur le poil des animaux ; dans les Indes Occidentales, trois générations suffisent pour déterminer un grand changement dans les toisons des moutons. Le Dr Falconer [31] constate que le dogue et la chèvre du Thibet, amenés de l'Himalaya au Kashmir, perdent leur fine laine. A Angora, non-seulement les chèvres, mais aussi les chiens de bergers et les chats, ont un poil fin et laineux, et M. Ainsworth [32] attribue l'épaisseur de leurs toisons aux hivers rigoureux, et leur lustre soyeux à la chaleur des étés. Burnes [33] a positivement constaté que les moutons Karakools perdent leur toison particulière noire et frisée lorsqu'on les transporte dans tout autre pays. Même en Angleterre, on m'a assuré que la laine de deux races de moutons avait été légèrement modifiée par le fait que les troupeaux avaient pâturé dans des localités différentes [34]. On a affirmé aussi [35] que des chevaux restés pendant plusieurs années dans des mines de houille profondes de Belgique, s'étaient recouverts d'un poil velouté, analogue à celui de la taupe. Ces cas sont sans doute en rapport intime avec le changement du poil qui a naturellement lieu hiver et été. On a vu occasionnellement apparaître des variétés nues de plusieurs animaux domestiques, mais nous n'avons aucune raison pour croire que ces cas doivent en aucune manière être rattachés à l'action du climat auquel ces animaux ont été exposés [36].

Il paraît, à première vue, probable que l'accroissement de taille, la tendance à l'engraissement, la précocité et les modifications apportées à la forme de nos races améliorées de bétail, moutons et porcs, sont un résultat direct de l'abondance de la nourriture. Cette opinion, qui est celle d'un grand nombre de juges compétents, est probablement en grande partie vraie. Mais en ce qui concerne la forme, nous ne devons pas méconnaître l'influence égale, si elle n'est pas prépondérante, de la diminution de l'usage des membres et des poumons. Et pour ce qui est de la taille, nous voyons que la sélection agit encore plus puissamment que l'abondance de nourriture, car ce n'est qu'ainsi que nous pouvons, comme me le fait remarquer M. Blyth, nous expliquer l'existence simultanée dans un même pays, des races de moutons les plus grandes et les plus petites ; des poules Cochinchinoises et des Bantams ; des petits pigeons Culbutants et des Runts, qui tous sont élevés ensemble, et tous abondamment pourvus de nourriture. Néanmoins il n'est pas douteux que nos animaux domestiques n'aient, indépendamment de l'accroissement ou de la diminution dans l'usage de certaines parties, été modifiés par les conditions dans lesquelles on les a

31. *Nat. Hist. Review*, 1862, p. 113.
32. *Journ. of Roy. Geogr. Soc.*, t. IX, 1839, p. 275.
33. *Travels in Bokhara*, t. III, p. 151.
34. Sur l'influence des pâturages marécageux sur la laine, Godrón, *O. C.*, t. II, p. 22.
35. I. Geoff. Saint-Hilaire, *Hist. nat. gén.*, t. III, p. 438.
36. Azara a fait quelques bonnes remarques sur ce sujet, *Hist. des quadrupèdes du Paraguay*, t. II, p. 337. — Voir sur une famille de souris nues produite en Angleterre, *Proc. Zool. Soc.*, 1856, p. 38.

placés, sans l'aide de la sélection. Ainsi, le professeur Rütimeyer[37] a montré que tous les os des animaux domestiques peuvent se reconnaître parmi ceux des animaux sauvages, par leur apparence générale et l'état de leur surface. Il n'est pas possible, après avoir lu l'excellent ouvrage de Nathusius[38], de mettre en doute que chez les races les plus améliorées du porc, l'abondance de la nourriture n'ait exercé des effets marqués sur la forme générale du corps, sur la largeur de la tête et de la face, et même sur les dents. Nathusius appuie beaucoup sur le cas d'un porc de pure race du Berkshire, qui, à l'âge de deux mois, eut une maladie des organes digestifs, et fut, pour l'observation, conservé jusqu'à dix-neuf mois; il avait à cet âge perdu déjà plusieurs des traits caractéristiques de sa race; sa tête était devenue longue, étroite, fort grosse relativement à son petit corps et ses longues jambes. Mais, dans ce cas et quelques autres, nous ne devons pas conclure que, parce que certains caractères ont pu se perdre, peut-être par retour, sous l'influence d'un certain genre de traitement, ils doivent primitivement avoir été produits par un traitement opposé.

Pour le cas du lapin redevenu marron dans l'île de Porto-Santo, nous sommes d'abord fortement tentés d'attribuer la totalité de ses changements — la réduction de sa taille, l'altération de sa couleur, et la perte de certaines marques caractéristiques, — à l'action définie des nouvelles conditions dans lesquelles il s'est trouvé. Mais, dans tous les cas de cette nature, nous avons en plus à compter avec la tendance au retour vers des ancêtres plus ou moins reculés, et la sélection naturelle des nuances de différences les plus délicates.

Le genre de nourriture paraît quelquefois ou déterminer certaines particularités, ou être en quelque relation étroite avec elles. Pallas a, il y a longtemps, assuré que les moutons sibériens dégénéraient et perdaient leur énorme queue, lorsqu'on les enlevait à certains pâturages salés; et Erman[39] a constaté plus récemment que le même fait se produit chez les moutons Kirghises quand on les amène à Orenbourg.

On sait que, sous l'influence du chénevis, les bouvreuils et quelques autres oiseaux deviennent noirs. M. Wallace m'a communiqué quelques cas encore plus remarquables de même nature. Les naturels de l'Amazone nourrissent le perroquet vert commun (*Chrysotis festiva*, Linn.) avec la graisse de gros poissons Siluroïdes, et les oiseaux ainsi traités deviennent magnifiquement panachés de plumes rouges et jaunes. Dans l'archipel Malais, les naturels de Gilolo changent d'une manière analogue les couleurs du *Lorius garrulus*, et produisent ainsi ce qu'ils appellent le LORI RAJAH ou *Lori roi*. Dans les îles Malaises et l'Amérique du Sud, ces perroquets, soumis à une nourriture végétale naturelle, comme le riz, conservent leurs couleurs propres. M. Wallace[40] rapporte un cas encore plus singulier. Les Indiens (Amérique du Sud) ont un procédé curieux au moyen duquel ils changent les couleurs des plumes de beaucoup d'oiseaux. Ils arrachent les

37. *Die Fauna der Pfahlbauten*, 1861, p. 15.
38. *Schweineschädel*, 1864, p. 99.
39. *Travels in Siberia*, vol. I, p. 228.
40. A. R. Wallace, *Travels on the Amazon and Rio Negro*, p. 294.

plumes de la partie qu'ils veulent peindre, et inoculent dans la blessure fraîche un peu de la sécrétion laiteuse de la peau d'un petit crapaud. Les plumes repoussent avec une couleur d'un jaune brillant, et si on les arrache de nouveau, on dit qu'elles repoussent de la même couleur, sans l'aide d'aucune opération nouvelle.

Bechstein [41] ne doute en aucune façon que chez les oiseaux en cage tenus à l'abri de la lumière, les couleurs du plumage ne soient au moins temporairement affectées. On sait que la coquille des mollusques terrestres est modifiée dans différentes localités suivant l'abondance du calcaire. I. Geoffroy Saint-Hilaire [42] cite le cas de l'*Helix lactea* qui a récemment été importée d'Espagne dans le midi de la France et à Rio-Plata, et présente actuellement dans ces deux pays une apparence différente, mais on ne sait si on doit l'attribuer au climat ou à la nourriture. Quant à l'huître commune, M. F. Buckland m'apprend qu'il peut généralement reconnaître les coquilles de différentes localités ; les jeunes huîtres apportées du pays de Galles, et déposées dans des bancs d'huîtres indigènes, commencent au bout de deux mois à prendre les caractères de ces dernières. M. Coste [43] rapporte un cas de même nature beaucoup plus remarquable, relatif à de jeunes huîtres prises sur les côtes d'Angleterre et qui, transportées dans la Méditerranée, modifièrent de suite leur mode de croissance, et formèrent des rayons saillants et divergents, semblables à ceux de la coquille des vraies huîtres de la Méditerranée. La même coquille présentant les deux modes de croissance a été montrée dans une société à Paris. Enfin on sait que des chenilles, nourries d'aliments différents, peuvent ou acquérir elles-mêmes une autre coloration, ou produire des papillons de couleur différente [44].

Ce serait outre-passer mes limites que de vouloir discuter ici jusqu'à quel point les êtres organisés sont, dans l'état de nature, modifiés d'une manière définie, par les changements des conditions extérieures. J'ai, dans mon *Origine des espèces*, donné un rapide résumé des faits relatifs à ce point, et j'ai montré l'influence de la lumière sur les couleurs des oiseaux, du voisinage de la mer sur les teintes sombres des insectes et sur la succulence des plantes. M. Herbert Spencer [45] a récemment discuté ce sujet dans son entier sur des bases larges et générales, et admet que chez tous les animaux, les conditions extérieures agissent différemment sur les tissus internes et externes, qui diffèrent invariablement dans leur structure

41. *Naturgesch. der Stubenvögel*, 1840, p. 262, 308.
42. *Hist. nat. gén.*, t. III, p. 402.
43. *Bull. Soc. Imp. d'Acclimat.*, t. VIII, p. 351.
44. Expériences de M. Gregson sur l'*Abraxus grossulariata*, *Proc. Entom. Soc.*, 1862. Ces expériences ont été confirmées par M. Greening, *Proc. of Northern Entom. Soc.*, juillet 1862. — Pour les effets de la nourriture sur les chenilles, voir M. Michely, *Bull. Soc. Imp. d'Accl.*, t. VIII, p. 563. — Dahlbom, pour faits semblables chez les Hyménoptères, Westwood, *Modern Classif. of Insects*, t. II, p. 98. — Dr L. Möller, *Die Abhængigkeit der Insecten*, 1867, p. 70.
45. *The principles of Biology*, t. II, 1866. Les présents chapitres étaient déjà écrits lorsque j'ai eu connaissance de l'ouvrage de M. Herbert Spencer, de sorte que je n'ai pas pu m'en servir autant que je l'eusse probablement fait sans cela.

intime. De même les surfaces supérieure et inférieure des vraies feuilles, ainsi que celles des tiges et pétioles, lorsque ces organes revêtent les fonctions et occupent la position des feuilles, sont dans des conditions différentes par rapport à la lumière, etc., et par conséquent, diffèrent probablement par leur structure. Mais ainsi que le reconnaît M. Herbert Spencer, il est dans tous ces cas fort difficile de distinguer entre les effets de l'action des conditions physiques, et ceux de l'accumulation par sélection naturelle des variations héréditaires qui sont utiles à l'organisme, et qui ont surgi en dehors de l'action définie de ces conditions.

Bien que nous ne nous occupions pas ici d'êtres organisés à l'état de nature, je puis cependant attirer l'attention sur un fait. M. Meehan [46] a comparé vingt-neuf espèces d'arbres américains, appartenant à divers ordres, aux formes européennes les plus voisines, toutes ayant crû dans le même jardin, près les unes des autres, et autant que possible dans les mêmes conditions. M. Meehan a trouvé qu'à de très-rares exceptions près, chez les espèces américaines, la chute des feuilles a lieu plus tôt dans la saison, et qu'avant de tomber, elles revêtent une teinte plus brillante; que les feuilles sont moins profondément dentelées; que les bourgeons sont plus petits; que les arbres ont une croissance plus irrégulière et moins de petites branches; enfin que les graines sont plus petites; comparées sur tous ces points aux espèces européennes. Maintenant, ces arbres appartenant à des ordres différents, les particularités mentionnées ne peuvent avoir été héritées dans les deux continents d'un ancêtre particulier à chacun, et ces arbres habitant des stations fort différentes, leurs particularités ne peuvent pas être considérées comme étant d'aucune utilité spéciale aux deux séries de l'ancien et du nouveau monde; elles ne sont, par conséquent, pas le résultat d'une sélection naturelle. Ceci nous conduit à admettre qu'elles ont été causées par l'action définie et longtemps prolongée des climats différents des deux continents.

Galles. — Une autre catégorie de faits mérite notre attention, bien que ne se rattachant pas aux plantes cultivées. Je veux parler de la production des galles. Chacun connaît ces produits velus, d'un rouge vif, qui se remarquent sur le rosier

46. *Proc. Acad. Nat. Soc. of Philadelphia*, 28 janvier 1862.

sauvage, ainsi que les diverses galles qui se trouvent sur le chêne, dont quelques-unes ressemblent à des fruits, et ont quelquefois un côté aussi richement coloré que la plus belle pomme. Ces vives couleurs ne peuvent être d'aucune utilité, ni à l'insecte qui produit la galle, ni à l'arbre qui les porte, et sont probablement le résultat direct de l'action de la lumière, de la même manière que les pommes de la Nouvelle-Écosse ou du Canada sont plus brillamment colorées que les pommes anglaises. Je ne pense pas que le partisan le plus enthousiaste de la doctrine que les êtres organisés ont été créés beaux pour plaire à l'humanité, put aller jusqu'à appliquer cette théorie aux galles. D'après la dernière révision de Osten Sacken, les diverses espèces de chêne ne fournissent pas moins de cinquante-huit espèces de galles, produites par des Cynips, et leurs sous-genres ; et M. B. D. Walsh [47] dit qu'il pourrait en ajouter beaucoup d'autres à cette liste. Une espèce américaine, de saule le *Salix humilis*, porte dix sortes distinctes de galles. Les feuilles qui partent des galles de divers saules anglais, diffèrent complétement par leur forme des feuilles naturelles. Les jeunes pousses de genévrier et de pin donnent, lorsqu'elles sont piquées par certains insectes, des productions monstrueuses, semblables à des fleurs et des cônes ; et la même cause détermine dans certaines plantes un changement d'apparence complet dans leurs fleurs. Il se produit des galles dans toutes les parties du monde ; M. Thwaites m'en a envoyé de Ceylan, dont plusieurs étaient aussi symétriques qu'une fleur composée à l'état de bourgeon ; d'autres lisses et sphériques comme une baie ; quelques-unes protégées par de longues épines ; d'autres enveloppées d'une sorte de laine jaune, formée de longs poils celluleux ; d'autres couvertes de poils en touffes régulières. Dans quelques galles la structure interne est simple, elle est très-complexe dans d'autres ; ainsi M. Lacaze-Duthiers [48] n'a pas figuré dans la noix de galle commune moins de sept couches concentriques, formées de tissus distincts, à savoir : l'épidermique, la sous-épidermique, la spongieuse, l'intermédiaire, puis la couche protectrice dure, formée de cellules ligneuses

47. *Proc. Ent. Soc. Philadelphia*, déc. 1866, p. 281 ; pour le saule, *ibid.*, 1864, p. 546.
48. Histoire des Galles, *Annales des sciences nat.*, 3e série, Bot., t. XIX, 1853, p. 273.

singulièrement épaissies, et enfin la masse centrale pleine de grains de fécule servant à la nourriture des larves.

Les galles sont produites par des insectes appartenant à divers ordres, mais le plus grand nombre d'entre elles sont l'œuvre d'espèces du genre Cynips. La discussion de M. Lacaze-Duthiers met hors de doute que la croissance de la galle ne soit causée par la sécrétion vénéneuse de l'insecte, car chacun sait combien est virulent le poison sécrété par les guêpes et les abeilles, qui appartiennent au même ordre que les Cynips. Les galles croissent avec une rapidité extraordinaire, et on dit qu'elles atteignent leur grosseur complète dans peu de jours [49] ; il est certain qu'elles sont presque complétement développées avant l'éclosion des larves. Un grand nombre de ces insectes étant extrêmement petits, la gouttelette de poison sécrété est aussi infiniment petite, et doit probablement agir sur une ou deux cellules seulement qui, étant anormalement stimulées, s'accroissent rapidement par une sorte de segmentation. Comme le remarque M. Walsh [50], les galles offrent des caractères définis et constants, chaque sorte conservant son type exact aussi bien qu'aucun autre être organisé indépendant. Le fait devient encore plus remarquable lorsque nous voyons que, par exemple, sur les dix sortes de galles qui se forment sur le *Salix humilis*, il y en a sept produites par des *Cecidomyides*, qui, quoique spécifiquement distinctes, se ressemblent au point que, dans la plupart des cas, il est difficile et quelquefois impossible de distinguer les uns des autres les insectes adultes [51]. D'après une analogie largement justifiée, nous pouvons admettre que le poison sécrété par des insectes si voisins ne doit pas beaucoup varier par sa nature ; il suffit cependant d'une aussi légère différence pour déterminer des résultats bien divers. Dans quelques cas, la même espèce d'insectes produit sur des espèces distinctes de saules des galles qu'on ne peut distinguer les unes des autres ; le *Cynips fecundatrix* a produit sur le chêne Turc, auquel il n'est point spécialement attaché, la même galle que sur le chêne Européen [52]. Ces faits

49. Kirby and Spence, *Entomology*, 1818, vol. I, p. 450. — Lacaze-Duthiers, *O. C.*, p. 281.
50. *Proc. Entom. Soc. Philadelphia*, 1864, p. 558.
51. *Ibid.*, 1864, p. 633 ; et 1866, p. 275.
52. *Ibid.*, 1864, p. 411, 495, 545 ; 1866, p. 278.

semblent prouver que la nature du poison est beaucoup plus l'agent efficace pour déterminer la forme de la galle, que ce n'est l'arbre lui-même.

Puisque la sécrétion vénéneuse d'insectes appartenant à des ordres différents possède le pouvoir spécial d'affecter la croissance de diverses plantes ; — puisqu'une légère différence dans la nature du poison suffit pour produire des résultats fort dissemblables ; — et enfin comme nous savons que les combinaisons chimiques sécrétées par les plantes sont très-sujettes à être modifiées par des changements dans les conditions extérieures, il est possible que certaines parties d'une plante puissent être affectées par l'action de ses propres sécrétions altérées. Comparons, par exemple, le calice visqueux et mousseux d'une rose mousse, qui surgit subitement par variation de bourgeons sur une rose de Provence, avec la galle de mousse rouge qui croît sur la feuille inoculée d'un églantier, et dont chaque filament se ramifie symétriquement comme un sapin microscopique, portant une extrémité glandulaire et sécrétant une matière gommeuse et odoriférante [53]. Ou comparons, d'une part, une pêche avec sa peau velue, son enveloppe charnue, sa coque dure et son amande ; et, d'autre part, une des galles les plus complexes avec ses couches épidermique, spongieuse et ligneuse, enveloppant un tissu chargé de grains de fécule. Il y a évidemment une certaine analogie entre ces conformations normales et anormales. Ou encore, réfléchissons à ces cas de perroquets chez lesquels le plumage a été embelli par quelque changement dans leur sang, causé par le fait qu'on les a nourris de certains poissons, ou qu'on leur a inoculé localement le venin d'un crapaud. Je suis loin de vouloir soutenir que la rose mousseuse, la coquille dure du noyau de pêche, ou les vives couleurs des oiseaux, soient effectivement dues à un changement chimique de la séve ou du sang, mais ces cas des galles et des perroquets sont éminemment propres à nous montrer comment des agents extérieurs peuvent singulièrement et puissamment affecter la conformation. Devant de pareils faits, aucune modification apparaissant dans un être organisé quelconque ne doit nous étonner.

53. Lacaze-Duthiers, *O. C.*, p. 325, 328.

Je puis signaler ici les effets remarquables qu'exercent quelquefois sur les plantes les champignons parasites. Reissek [54] a décrit un Thesium qui, attaqué par un Œcidium, s'était fortement modifié et avait pris quelques-uns des traits caractéristiques de quelques espèces, et même de genres voisins. « En supposant, » remarque Reissek, « que l'état primitivement déterminé par le champignon fût par la suite devenu constant, on eût certainement regardé la plante comme formant une espèce distincte, ou appartenant même à un genre nouveau. » Je cite cette remarque pour montrer combien cette plante a dû être profondément, bien que très-naturellement, modifiée dans son apparence par le champignon parasite.

Faits et considérations contraires à l'opinion que les conditions extérieures puissent être une cause efficace de modifications définies dans la conformation. — J'ai fait allusion aux différences légères qui existent entre les espèces vivant naturellement dans des pays distincts, sous des conditions différentes, et que nous sommes d'abord disposés, probablement jusqu'à un certain point avec raison, à attribuer à l'action définie des conditions ambiantes. Mais il faut songer qu'il y a un bien plus grand nombre d'animaux et de plantes qui, ayant une distribution fort étendue, et s'étant par conséquent trouvés exposés à des conditions des plus diversifiées, ont cependant conservé une grande uniformité de caractères. Quelques auteurs attribuent les variétés de nos plantes culinaires et agricoles, à l'action définie des conditions auxquelles elles ont été soumises dans les diverses parties de la Grande-Bretagne ; mais il y a environ deux cents plantes [55] qui, se rencontrant dans tous les comtés, ont dû, pendant une longue période, être exposées à des différences considérables de climat et de sol, sans cependant différer entre elles. Ainsi encore quelques oiseaux, insectes et autres animaux, s'étendent sur de vastes parties du globe, tout en conservant les mêmes caractères.

Malgré les faits précédemment donnés de l'apparition de maladies locales toutes particulières, de modifications étranges déterminées dans la structure des plantes par l'inoculation du poison de quelques insectes, et autres cas analogues, il y a cependant une multitude de variations, telles que le crâne modifié du bouledogue et du bétail niata, les longues cornes du bétail cafre, les doigts réunis des porcs à sabots pleins, l'énorme huppe et

54. *Linnæa*, v. XVII, 1843, cité par Dr M. F. Masters, Royal Institution, mars 16, 1860.
55. Hewett C. Watson, *Cybele Britannica*, vol. I, 1847, p. 11.

le crâne saillant des coqs huppés, le jabot des pigeons Grosses-gorges et une foule d'autres cas semblables, que nous ne pouvons guère attribuer à l'action définie, dans le sens précédemment spécifié du terme, des conditions extérieures. Il y a certainement dans chaque cas quelque cause excitante; mais lorsque parmi d'innombrables individus exposés presque aux mêmes conditions, nous n'en voyons qu'un seul qui soit affecté, par exemple, nous pouvons en conclure que la constitution de l'individu entre pour une part beaucoup plus importante dans le résultat, que les conditions dans lesquelles il a pu se trouver. Il semble même qu'en règle générale, les variations très-apparentes ne surviennent que rarement, et chez un individu seulement sur des milliers, bien que tous, autant que nous en pouvons juger, aient été exposés aux mêmes conditions. Les variations les plus fortement accusées passant graduellement et insensiblement aux plus insignifiantes, nous sommes conduits à regarder chaque variation légère bien plus comme due à des différences innées de constitution, quelle qu'en puisse être la cause, qu'à une action définie des circonstances ambiantes.

La considération des cas, comme ceux des races gallines et des pigeons, qui ont varié et varieront sans doute encore dans des directions opposées, quoique étant depuis bien des générations dans des conditions semblables, nous conduit à la même conclusion. Quelques-uns, par exemple, sont nés avec un bec, des ailes, une queue, des pattes, etc., un peu plus longs, d'autres ayant ces mêmes parties un peu plus courtes. Par une sélection longtemps continuée de pareilles différences individuelles et légères, qui surgissent chez des oiseaux tenus dans une même volière, on pourrait certainement former des races très-distinctes, et cette sélection prolongée, si importants que fussent ses résultats, ne ferait autre chose que conserver les variations qui nous paraissent surgir d'une manière spontanée.

Nous voyons alors, dans ces cas, les animaux domestiques varier par une foule de particularités, bien qu'ils soient tous traités d'une manière aussi uniforme que possible; et d'autre part nous avons des exemples d'animaux et de plantes qui, quoique exposés à des conditions fort différentes, tant à l'état de nature qu'à l'état domestique, ont varié presque de la même manière. M. Lagard me dit avoir remarqué chez les Cafres de l'Afrique méridionale, un chien très-semblable au chien Esquimau. Dans l'Inde, les pigeons offrent presque la même diversité de couleurs que ceux d'Europe, et j'ai vu des pigeons tachetés ou simplement barrés, venant de Sierra-Leone, de Madère, d'Angleterre et de l'Inde. On produit constamment, dans différentes parties de la Grande-Bretagne, de nouvelles variétés de fleurs, mais dont plusieurs sont quelquefois reconnues par les juges de concours comme à peu près identiques à d'anciennes variétés. On a produit dans l'Amérique du Nord un grand nombre d'arbres fruitiers et de végétaux culinaires nouveaux, qui diffèrent des variétés européennes de la même manière générale que celles-ci le font entre elles, et jamais on n'a prétendu que le climat d'Amérique ait donné aux variétés nombreuses qui croissent dans ce pays aucun caractère général qui permette de les reconnaître. Néanmoins, d'après les faits signalés précédemment par M. Meeban au sujet des arbres forestiers européens et américains, il serait téméraire

d'affirmer qu'avec le temps, les variétés formées dans les deux pays n'acquerront pas quelques caractères particuliers et distinctifs. M. Masters rapporte un fait assez frappant[56] relatif à ce sujet; ayant levé de graines venant de Palestine et de la Caroline du Sud, un grand nombre de plantes de l'*Hybiscus Syriacus*, les semis provenant de ces deux pays, où les plantes mères ont dû se trouver soumises à des conditions bien différentes, ont donné naissance les uns et les autres à deux branches semblables, dont l'une avait les feuilles obtuses et des fleurs pourpres ou écarlates, et l'autre des feuilles allongées et des fleurs plus ou moins roses.

Nous pouvons aussi conclure à une influence prépondérante de la constitution de l'organisme sur l'action définie des conditions extérieures, d'après les cas que nous avons cités de séries parallèles de variétés, — point important que nous discuterons plus complétement par la suite. Nous avons montré que des sous-variétés des différentes sortes de froment, de courges, de pêches et d'autres plantes et, jusqu'à un certain point, des variétés de volailles, de pigeons et de chiens, peuvent se ressembler ou différer les unes des autres d'une manière correspondante et parallèle. Dans d'autres cas, une variété d'une espèce peut ressembler à une autre espèce, ou les variétés de deux espèces distinctes se ressembler entre elles. Bien que ces ressemblances parallèles soient sans doute souvent le résultat d'un retour aux caractères d'un ancêtre commun, il y a des cas dans lesquels, lorsque de nouveaux caractères apparaissent en premier, il faut attribuer la ressemblance à l'hérédité d'une constitution semblable et, par conséquent, à une tendance à varier d'une manière analogue. Nous voyons quelque chose de pareil dans les cas d'une monstruosité réapparaissant souvent dans le même animal et, d'après le Dr Maxwell Masters, chez une même plante.

Nous pouvons au moins conclure que la somme des modifications que les animaux et les plantes ont éprouvées sous l'influence de la domestication, ne correspond pas à l'importance des changements dans les conditions auxquelles ils ont été exposés. Parcourons la liste des oiseaux domestiques dont l'origine nous est beaucoup mieux connue que celle de la plupart de nos mammifères. Aucun oiseau n'a plus varié en Europe que le pigeon, qui y est indigène et n'a pas été soumis à des changements extraordinaires de conditions. Les volailles qui sont originaires des fourrés brûlants de l'Inde, ont varié presque autant que le pigeon; tandis que ni le paon, qui provient du même pays, ni la pintade native des déserts arides de l'Afrique, n'ont varié, si ce n'est un peu par la couleur. Le dindon du Mexique n'a également varié que peu. Le canard, natif d'Europe, a, d'autre part, fourni quelques races

56. *Gardener's Chronicle*, 1857, p. 629.

bien distinctes ; et comme c'est un oiseau aquatique, il doit avoir été soumis à de bien plus grands changements dans ses habitudes que le pigeon ou les volailles, qui ont cependant varié beaucoup plus fortement que lui. L'oie, native d'Europe et aquatique comme le canard, a varié moins qu'aucun autre oiseau domestique, le paon excepté.

Sous notre point de vue actuel, la variation par bourgeons est importante. Dans quelques cas, comme lorsque tous les yeux ou bourgeons d'un même tubercule de pomme de terre, tous les fruits d'un prunier ou toutes les fleurs d'une même plante, ont varié ensemble et subitement de la même manière, on pourrait arguer que la variation a pu être causée d'une manière définie par un changement dans les conditions auxquelles les plantes ont été exposées ; mais il y a toutefois d'autres cas où il serait difficile de l'admettre. De nouveaux caractères n'existant ni dans les espèces parentes, ni dans aucune espèce voisine, apparaissant quelquefois par variation de bourgeons, nous pouvons, dans ces cas du moins, ne pas les attribuer à un effet de retour.

Considérons quelque cas frappant de variation par bourgeons, comme celui du pêcher par exemple. Cet arbre a été cultivé par millions dans diverses parties du globe, il a été traité de différentes manières, greffé sur des souches variées, planté en plein vent, en espalier, ou élevé en serre, chaque bourgeon d'une sous-variété restant conforme à son type. Mais, occasionnellement, à de longs intervalles, en Angleterre ou sous le climat bien différent de la Virginie, un arbre produit tout à coup un seul bourgeon, et celui-ci une branche qui ne porte que des pêches lisses. Ces pêches diffèrent des pêches ordinaires par leur grosseur, leur goût et leur surface extérieure ; et elles en diffèrent au point que quelques botanistes ont soutenu qu'elles étaient spécifiquement distinctes ; de plus, les caractères qu'elles ont ainsi si subitement acquis sont assez permanents pour qu'un pêcher lisse produit d'une variation de bourgeons se soit propagé par sa graine. Il n'y a aucune distinction fondamentale à faire entre la variation par bourgeons et celle par reproduction séminale, car on a obtenu des pêchers lisses du semis de vrais noyaux de pêche, et inversement des pêchers proprement dits du semis de noyaux de la

pêche lisse. Or peut-on concevoir des conditions d'existence plus semblables que celles auxquelles les bourgeons d'un même arbre peuvent être exposés? Cependant sur des milliers de bourgeons produits par un arbre, un seul a subitement, sans cause apparente, donné une pêche lisse, et, cas bien plus extraordinaire encore, un même bourgeon floral a produit un fruit en partie pêche vraie, en partie pêche lisse. Sept ou huit variétés du pêcher ont produit des pêches lisses par variation de bourgeons, différant un peu, il est vrai, les unes des autres, mais étant toujours des pêches lisses. Il faut bien qu'il y ait quelque cause interne ou externe qui détermine le changement de nature dans le bourgeon du pêcher, mais je ne saurais trouver un ordre de faits plus propres à nous imposer la conviction que ce que nous appelons les conditions extérieures, n'ont sur les variations particulières qu'une influence insignifiante, en comparaison de celle que doit exercer l'organisation ou la constitution de l'être qui varie.

Les travaux de Geoffroy-Saint-Hilaire, et plus récemment ceux de Dareste et autres, ont montré que les œufs de la poule, secoués, dressés sur une pointe, perforés, recouverts partiellement d'un vernis, etc., produisaient des poulets monstrueux. Ces monstruosités peuvent être directement causées par ces conditions peu naturelles du traitement qu'on leur fait subir, mais les modifications qui en sont le résultat ne sont pas de nature définie. M. Camille Dareste [57] remarque que les diverses espèces de monstruosités ne sont pas déterminées par des causes spécifiques; les actions extérieures qui modifient le développement de l'embryon n'agissent uniquement qu'en causant une perturbation dans le cours normal de l'évolution. Il compare le résultat à ceux que nous offrent les maladies; un refroidissement subit, par exemple, affectera un individu seul parmi beaucoup d'autres, et provoquera chez lui, ou un rhume, ou un mal de gorge, des rhumatismes, ou une pleurésie. Les matières contagieuses agissent d'une manière analogue [58]. Voici un cas encore plus net d'une expérience faite

57. *Mémoire sur la production artificielle des monstruosités*, 1862, p. 8-12. — *Recherche sur les conditions, etc., chez les monstres*, 1863, p. 6. — Un extrait des expériences de Geoffroy se trouve dans l'ouvrage de son fils, *Vie, travaux*, etc., 1847, p. 290.

58. Paget, *Lectures on Surgical Pathology*, 1853, vol. I, p. 483.

sur des pigeons ; sur sept de ces oiseaux mordus par un serpent à sonnettes [59], quelques-uns eurent des convulsions; le sang coagulé chez les uns resta liquide chez d'autres; dans les uns il y eut des points ecchymosés sur le cœur, dans d'autres sur les intestins, etc.; d'autres n'offrirent pas de lésions appréciables dans aucun organe. On sait que l'abus de la boisson occasionne diverses maladies chez différents hommes; que ceux qui habitent des climats froids ou tropicaux ne sont pas affectés de la même manière [60], cas qui montre l'influence définie de conditions opposées. Les faits précités paraissent nous donner une idée assez exacte du genre d'action directe que les conditions extérieures paraissent exercer, bien que d'une manière non définie, en déterminant des modifications de conformation.

Résumé. — D'après les faits relatés dans ce chapitre, il ne peut y avoir de doute que de légers changements dans les circonstances extérieures n'exercent quelquefois une action définie sur nos produits domestiques déjà variables; et, comme l'influence des conditions modifiées tend à causer une variabilité générale ou indéterminée, dont les effets peuvent s'accumuler, il en est peut-être de même de leur action définie. Il est donc possible que de fortes modifications de conformation puissent résulter de l'action soutenue pendant une longue série de générations de conditions extérieures différentes. Un effet marqué a, dans quelques cas, été rapidement produit sur tous ou presque tous les individus qui ont été soumis à quelque changement important de climat, de nourriture, ou d'autres circonstances. C'est ce qui est arrivé, et a lieu encore, pour l'homme dans les États-Unis, pour les chiens européens dans l'Inde, pour les chevaux aux îles Falkland; probablement chez plusieurs animaux à Angora, pour les huîtres étrangères transportées dans la Méditerranée, et pour le maïs provenant de graines des tropiques et cultivé en Europe. Nous avons vu que les composés chimiques sécrétés par les plantes, ainsi que les tissus de celles-ci, sont aisément affectés par un changement dans les conditions. Dans quelques cas, il semble y avoir une relation telle entre certains caractères et certaines circon-

59. *Researches upon the Venom of the Rattle-make*, janv. 1861, par Dr Mitchell, p. 67.
60. M. Sedgwick, *British and Foreign Medico-Chirurg. Review*, juillet 1853, p. 175.

stances de milieu, que si celles-ci changent, le caractère se perd; — ainsi dans les fleurs cultivées, quelques plantes culinaires, le fruit du melon, les moutons à grosse queue, et dans quelques autres races de moutons présentant des toisons particulières.

La production des galles sur les plantes et le changement de plumage chez les perroquets nourris d'aliments spéciaux, ou auxquels on a inoculé du venin de crapaud, nous montrent quelles grandes et singulières modifications de structure et de couleur peuvent être le résultat défini de changements chimiques dans les liquides nutritifs ou les tissus. Nous avons aussi tout lieu de croire que les êtres organisés peuvent être, dans l'état de nature, modifiés de plusieurs manières définies par les conditions auxquelles ils ont été longtemps exposés, comme dans le cas des arbres américains comparés à leurs correspondants en Europe. Mais il est, dans tous ces cas, fort difficile de distinguer entre les résultats définis du changement dans les conditions, et l'accumulation par sélection naturelle des variations avantageuses qui ont pu surgir indépendamment de la nature des circonstances. Si par exemple, une plante avait à se modifier pour pouvoir s'adapter à une station humide au lieu d'une sèche, nous n'avons pas de raisons pour croire que les variations voulues dussent surgir plus fréquemment, si la plante primitive habitait une station un peu plus humide qu'à l'habitude. Que la station soit exceptionnellement sèche ou humide, des variations appropriant légèrement la plante à des conditions d'existence directement opposées devront occasionnellement apparaître, comme nous le montrent certains autres cas.

Dans la plupart des cas, et peut-être dans tous, l'organisation et la constitution de l'être est un élément beaucoup plus important, pour déterminer le genre de variation, que la nature des conditions elles-mêmes. Cela nous est prouvé par l'apparition, sous des conditions différentes, de modifications semblables, et inversement de modifications dissemblables surgissant dans des conditions à peu près analogues; et mieux encore par le fait que des variétés parallèles apparaissent fréquemment dans certaines races, ou même chez des espèces distinctes; et par le retour fréquent de certaines monstruosités

dans la même espèce. Nous avons aussi remarqué qu'il n'y a aucun rapport intime entre l'étendue des variations des oiseaux domestiques et l'importance des changements auxquels ils ont pu être soumis.

Revenons aux variations par bourgeons. Si nous considérons les millions de bourgeons qui ont été produits par un grand nombre d'arbres, avant qu'un seul d'entre eux ait varié, nous sommes bien embarrassés pour savoir quelle peut être la cause précise de chaque variation. Nous avons signalé le cas donné par A. Knight d'un prunier âgé de quarante ans, de la variété *Magnum bonum* à prunes jaunes, variété ancienne, qui a été pendant fort longtemps propagée par greffes et sur diverses souches en Europe et dans l'Amérique du Nord, et sur laquelle a surgi tout à coup un unique bourgeon qui a produit une variété à fruits rouges. Nous avons vu encore que des variétés, et même des espèces distinctes, — comme les pêches, les pêches lisses et les abricots, — certaines roses et camélias, — bien qu'éloignées par un immense nombre de générations d'un ancêtre commun, et cultivées dans des conditions fort différentes, ont donné des variétés très-analogues par variation de bourgeons. Si nous méditons ces faits, nous ne pouvons échapper à la conviction que, dans des cas pareils, la nature de la variation ne doit dépendre que peu des conditions auxquelles la plante a été soumise, et non spécialement de ses caractères individuels, mais bien plus de la nature générale ou de la constitution, héritée de quelque ancêtre reculé, du groupe entier d'êtres voisins auquel la plante appartient. Ceci nous conduit à conclure que, dans la plupart des cas, les conditions extérieures ne jouent dans leur action, comme causes de modifications particulières, qu'un rôle très-secondaire, comparable à celui de l'étincelle dans l'ignition d'une masse combustible, — la nature de la flamme dépendant de la matière combustible, et non de l'étincelle.

Chaque variation doit sans doute avoir sa cause déterminante, mais il est aussi impossible d'espérer de découvrir la cause de chacune, que de dire pourquoi un refroidissement ou un poison affectent un homme différemment qu'un autre. Même dans le cas de modifications résultant d'une action définie des conditions extérieures, lorsque tous ou presque

tous les individus semblablement exposés sont affectés de la même manière, il est rare que nous puissions établir une relation précise entre la cause et l'effet. Nous montrerons dans le chapitre suivant que l'accroissement ou la diminution d'usage des divers organes produisent des effets héréditaires, et nous verrons ensuite que certaines variations sont intimement reliées entre elles par corrélation et d'autres lois ; mais au delà nous ne pouvons actuellement expliquer ni les causes ni le mode d'action de la variation.

Finalement, comme une variabilité indéfinie et à laquelle nous ne saurions assigner de limites est le résultat ordinaire de la domestication et de la culture, une même partie ou organe pouvant, dans divers individus, varier dans des directions différentes ou même directement contraires, et comme une même variation bien prononcée ne reparaît ordinairement qu'à de longs intervalles, il en résulte que toute variation particulière sera généralement perdue par croisement, par retour, ou par la destruction accidentelle des individus présentant cette variation, à moins que l'homme n'intervienne pour la conserver. On peut par conséquent, bien qu'il faille admettre que de nouvelles circonstances extérieures affectent quelquefois et d'une manière définie les êtres organisés, douter que des races bien accusées aient pu souvent être produites par l'action directe d'un changement dans les conditions extérieures, sans le secours d'une sélection, soit naturelle, soit appliquée par l'homme.

CHAPITRE XXIV.

LOIS DE LA VARIATION. — USAGE ET DÉFAUT D'USAGE.

Nisus formativus, ou puissance coordinatrice de l'organisation. — Sur les effets de l'augmentation ou de la diminution de l'usage des organes. — Changement dans les habitudes. — Acclimatation des animaux et des plantes. — Méthodes diverses applicables. — Arrêts de développement. — Organes rudimentaires.

Dans ce chapitre et les deux suivants, je discuterai, aussi bien que me le permettra la difficulté du sujet, les diverses lois qui régissent la variabilité, et qu'on peut grouper sous les chefs suivants : les effets de l'usage et du défaut d'usage, comprenant les changements d'habitudes et l'acclimatation, — les arrêts de développement, — les variations corrélatives, — la cohésion des parties homologues, — la variabilité des parties multiples, — les compensations de croissance, — la position des bourgeons sur l'axe de la plante, — et enfin les variations analogiques. Ces divers sujets passent si insensiblement les uns dans les autres que leur distinction est souvent arbitraire.

Je commencerai par l'examen de cette puissance coordinatrice et réparatrice qui, à des degrés différents, est commune à tous les êtres organisés, et que les physiologistes avaient autrefois appelée le *nisus formativus*.

Blumenbach et d'autres [1] ont soutenu que le principe en vertu duquel l'hydre coupée en morceaux peut se reconstituer en deux ou plusieurs animaux complets, est le même que celui qui fait qu'une lésion d'un animal supérieur peut se guérir par cicatrisation. Les cas comme celui de l'Hydre sont évidemment analogues à la division spontanée ou la génération fissipare des animaux les plus inférieurs et au bourgeonnement des plantes. Entre ces cas extrêmes et celui d'une simple cicatrice, nous pouvons observer toutes les gradations possibles. Spallanzani [2], ayant coupé les pattes et la queue d'une salamandre, obtint six récoltes successives de ces membres dans l'espace de trois mois ; de sorte que l'animal reproduisit pendant

1. *Essay on generation* (trad. angl., p. 18). — Paget, *O. C.*, 1853, vol. I, p. 209.
2. *Essay on Animal Reproduction* (trad. angl., 1769, p. 79).

une saison six cent quatre-vingt-sept os parfaits. A quelque point que la section eût été faite, la partie manquante, et rien de plus, se reproduisit exactement. Nous avons vu, au douzième chapitre, en parlant de la polydactylie, que même chez l'homme, pendant son état embryonnaire, le membre entier, ainsi que les doigts surnuméraires peuvent parfois, quoique imparfaitement, se reproduire après amputation. Quand un os malade a été enlevé, un nouveau peut quelquefois graduellement acquérir la forme régulière, et les attaches des muscles, ligaments, etc., se compléter comme auparavant [3].

Cette puissance de régénération n'est cependant pas toujours parfaite : la queue régénérée du lézard diffère de la queue normale par la forme de ses écailles; chez certains orthoptères les grosses pattes postérieures se reproduisent avec de plus petites dimensions [4]; la cicatrice qui, dans les animaux supérieurs rejoint les bords d'une profonde entaille, n'est pas formée d'une peau parfaite, car le tissu élastique ne s'y produit que longtemps après [5]. L'activité du *nisus formativus*, dit Blumenbach, est en raison inverse de l'âge du corps organisé. On peut ajouter que sa puissance est d'autant plus grande que les animaux sont placés plus bas dans l'échelle de l'organisation, ceux-ci correspondant aux embryons des animaux plus élevés appartenant à la même classe. Les observations de Newport [6] fournissent une bonne démonstration du fait, car il a trouvé que les myriapodes, dont le développement complet dépasse à peine celui des larves des insectes parfaits, peuvent régénérer leurs pattes et leurs antennes jusqu'à leur dernière mue, ce que peuvent aussi faire les larves d'insectes, mais pas les insectes parfaits. Les salamandres correspondent par leur développement aux têtards ou larves des batraciens anoures, et tous deux possèdent à un haut degré ce pouvoir de régénération, mais pas les batraciens adultes.

L'absorption joue souvent un rôle important dans les réparations de lésions. Lorsqu'un os est rompu et que les fragments ne se ressoudent pas, les extrémités sont résorbées et arrondies de manière à former une fausse jointure; ou si les extrémités se réunissent, mais en chevauchant, les parties qui dépassent sont enlevées [7]. Ainsi que le remarque Virchow, l'absorption entre en jeu pendant la croissance des os; les parties qui, pendant la jeunesse, sont pleines, se creusent pour recevoir le tissu médullaire à mesure que l'os s'accroît en grosseur. Pour comprendre les cas nombreux de régénération aidée par la résorption, nous devons nous rappeler que la plupart des parties de l'organisation, bien que conservant la même forme, sont dans un état de renouvellement continuel, de sorte qu'une partie qui ne se renouvellerait pas serait naturellement exposée à une résorption complète.

Quelques cas qu'on rattache ordinairement au soi disant *nisus forma-*

3. Carpenter, *Principles of Comparative Physiology*, 1854, p. 479.
4. Charlesworth's, *Mag. of Nat. Hist.*, vol. I, 1837, p. 145.
5. Paget, *Lectures*, etc., vol. I, p. 239.
6. Cité dans Carpenter, *Comparative Phys.*, p. 479.
7. Paget, *O. C.*, p. 257.

livus paraissent d'abord être quelque chose de différent, car non-seulement d'anciennes conformations peuvent être reproduites, mais il s'en forme qui semblent nouvelles. Ainsi, après inflammation, il se développe des fausses membranes pourvues de vaisseaux, de lymphatiques et de nerfs, lorsqu'un ovule échappé des trompes de Fallope tombe dans l'abdomen, il se produit abondamment une lymphe plastique qui s'organise en une membrane richement pourvue de vaisseaux sanguins, et le fœtus est ainsi nourri pendant quelque temps. Dans certains cas d'hydrocéphale, les lacunes ouvertes dans le crâne sont occupées par de nouveaux os, qui se raccordent par des sutures parfaitement dentelées [8]. La plupart des physiologistes, surtout sur le continent, ont abandonné la croyance au blastème ou lymphe plastique, et Virchow [9] soutient que toute structure ancienne ou nouvelle est formée par la prolifération de cellules préexistantes. Dans cette manière de voir, les fausses membranes, ainsi que les tumeurs cancéreuses ou autres, sont simplement des développements anormaux de produits normaux, ce qui nous fait comprendre pourquoi ils ressemblent aux structures voisines; par exemple, lorsqu'une fausse membrane revêt dans les cavités séreuses un épithélium exactement semblable à celui de la membrane séreuse originelle, ou lorsque des adhérences de l'iris deviennent noires apparemment par suite d'une formation de cellules pigmentaires analogues à celles de l'uvée [10].

Cette puissance de réparation, bien que quelquefois imparfaite, constitue une admirable disposition, prête à parer à diverses éventualités, même à celles qui ne se présentent que rarement [11]. Mais elle n'est pas plus étonnante que la croissance et le développement de chaque être, surtout de ceux qui se propagent par génération fissipare. J'ai mentionné ce sujet, parce que nous pouvons en inférer que lorsqu'une partie quelconque est, ou fortement augmentée de grosseur, ou tout à fait supprimée par la variation et la sélection continues, le pouvoir coordinateur de l'organisation doit constamment tendre à ramener peu à peu l'harmonie entre toutes les parties.

Effets de l'augmentation et de la diminution de l'usage sur les organes. — Il est incontestable que tout accroissement dans l'usage ou l'activité fortifie les muscles, les glandes, les organes des sens, etc., et que l'absence d'usage ou l'inactivité les affaiblit. Je n'ai pas rencontré dans les ouvrages de physiologie d'explication claire de ce fait. M. Herbert Spencer [12] admet que, lorsque les muscles travaillent beaucoup, ou que l'on exerce sur l'épiderme des pressions intermittentes, il

8. Blumenbach, *O. C.*, p. 52, 54.
9. *Pathologie cellulaire* (trad. angl., 1860, p. 27, 441).
10. Paget, *O. C.*, vol. I, p. 357.
11. *Ibid.*, p. 150.
12. *Principles of Biology*, 1866, v. II, chap. III-V.

éxsude des vaisseaux un excès de matière nutritive qui augmente l'accroissement des portions avoisinantes. Il est en effet très-probable, sinon certain, qu'une augmentation de l'afflux sanguin dans un organe détermine chez lui un plus grand développement. C'est ainsi que M. Paget [13] explique les poils longs, épais et foncés qui croissent quelquefois, même chez de jeunes enfants, près de surfaces atteintes d'inflammation persistante, ou d'os fracturés. Lorsque Hunter enta l'ergot d'un coq sur la crête, qui est richement pourvue de vaisseaux sanguins, il poussa dans un cas dans une direction spirale, et atteignit six pouces de longueur : dans un autre cas, il se dirigea en avant comme une corne, de manière à empêcher l'oiseau de toucher le sol avec son bec. Il me semble toutefois douteux que l'opinion de M. H. Spencer sur l'exsudation de matière nutritive par une augmentation de mouvement et de pression puisse rendre complétement compte de l'accroissement de grosseur des os, des ligaments, et surtout des glandes internes et des nerfs. D'après les intéressantes observations de M. Sedillot [14], lorsqu'on enlève à un animal une portion d'un des os de la jambe ou de l'avant-bras, et que la partie enlevée n'est pas remplacée par croissance, l'os voisin s'augmente jusqu'à ce qu'il ait atteint un volume égal à celui des deux os dont il doit remplir les fonctions. Cela se voit surtout fort bien chez les chiens auxquels on a enlevé le tibia; le péroné, qui est naturellement presque filiforme et environ cinq fois plus petit que le premier, s'accroît rapidement, atteint bientôt les dimensions du tibia, et même les dépasse. Il me semble difficile de croire qu'une augmentation de poids agissant sur un os droit puisse, par des alternances de pression, déterminer l'exsudation de la matière nutritive au travers des vaisseaux du périoste. Néanmoins les observations de M. Spencer [15], sur le renforcement de la courbure concave des os arqués des enfants rachitiques, pourraient faire croire à la possibilité du fait.

M. Spencer a aussi montré que l'ascension de la séve dans les arbres est facilitée par le mouvement de balancement que

13. *O. C.*, vol. I, p. 71.
14. *Comptes rendus*, 26 sept. 1864, p. 539.
15. *O. C.*, vol. II, p. 213.

leur imprime le vent, et que la séve fortifie le tronc en proportion de l'effort à supporter; parce que plus les efforts sont énergiques et répétés, plus est grande l'exsudation dans le tissu ambiant, et par conséquent aussi l'épaississement de ce tissu par les dépôts secondaires [16]. Mais nous voyons, par le lierre fortement cramponné à de vieilles murailles, que des troncs ligneux peuvent être formés de tissu très-dur sans avoir été soumis à aucun mouvement. Il est, dans tous ces cas, très-difficile de démêler les effets d'une sélection prolongée, de ceux résultant de l'augmentation de l'action ou du mouvement dans la partie. M. Spencer [17] reconnaît la difficulté et en cite comme exemple les piquants et épines des arbres, et les coquilles des noisettes. Nous avons là un tissu ligneux fort dur sans possibilité d'aucun mouvement pour déterminer une exsudation, et sans que nous puissions apercevoir aucune cause directement agissante; et comme la dureté de ces parties est évidemment avantageuse à la plante, le résultat peut être probablement dû à une sélection de variations spontanées. Chacun sait qu'un travail pénible épaissit l'épiderme des mains, et lorsque nous voyons que chez les enfants, longtemps avant leur naissance, l'épiderme est plus épais sur la plante de leurs pieds que sur toutes les autres parties de leur corps, comme l'observa avec admiration Albinus [18], nous sommes tout naturellement conduits à l'attribuer aux effets héréditaires de l'usage ou d'une pression longtemps continués. La même manière de voir pourrait s'étendre peut-être jusqu'aux sabots des quadrupèdes, mais qui osera déterminer jusqu'à quel point la sélection naturelle peut avoir contribué à la formation de structures d'une importance si évidente pour l'animal?

Les membres des ouvriers de divers métiers sont une preuve que l'usage renforce les muscles, et lorsqu'un muscle se fortifie, les tendons et les crêtes osseuses auxquelles ils s'attachent s'agrandissent; et il faut qu'il en soit de même pour les vaisseaux et les nerfs. Lorsque, d'autre part, comme chez les fanatiques orientaux, un membre ne sert pas, ou que le nerf qui lui transmet la puissance nerveuse est détruit, les muscles dépérissent. Ainsi encore lorsque l'œil est détruit, le nerf optique s'atro-

16. *The Principles of Biology*, vol. II, p. 269.
17. *Ibid.*, p. 273.
18. Paget, *Lectures on Pathology*, vol. II, p. 209.

phie, quelquefois dans le cours de quelques mois [19]. Le protée porte à la fois des branchies et des poumons, et Schreibers [20] a observé que lorsque l'animal était forcé de vivre dans des eaux profondes, les branchies se développaient au triple de leur grandeur ordinaire, tandis que les poumons s'atrophiaient partiellement. Lorsque, d'autre part, l'animal fut maintenu dans une eau peu profonde, les poumons devinrent plus grands et plus vasculaires, tandis que les branchies disparurent plus ou moins complétement. Des modifications de ce genre n'ont toutefois que peu de valeur pour nous, car nous ne savons pas si elles tendent à être héréditaires.

Il y a tout lieu de croire que, dans bien des cas, la diminution dans l'usage de certains organes a affecté les parties correspondantes dans la progéniture, mais nous n'avons pas de preuves que cela ait pu se faire dans le cours d'une seule génération. Il semblerait plutôt que, comme dans les cas de variabilité générale et non définie, il faille que plusieurs générations aient subi le changement d'habitudes pour que le résultat en soit appréciable. Nos volailles, canards et oies domestiques ont perdu la faculté de vol, non-seulement comme individus, mais comme races; car nous ne voyons pas un poulet effrayé prendre son vol comme un jeune faisan. J'ai par là été conduit à comparer les os des membres des volailles, canards, pigeons et lapins domestiques, à ceux de leurs formes parentes sauvages; les résultats de cette comparaison ayant été précédemment exposés en détail, je me bornerai ici à en récapituler les résultats. Chez les pigeons domestiques, la longueur du sternum, la saillie de sa crête, la longueur des omoplates et de la fourchette, la longueur des ailes mesurées du bout d'un radius à l'autre, sont toutes réduites relativement aux mêmes parties chez le pigeon sauvage. Les rémiges et les rectrices sont toutefois plus longues, mais il n'y a pas entre ce fait et l'usage des ailes et de la queue, plus de connexion qu'il n'y en a entre le poil allongé d'un chien et l'exercice qu'a pu prendre ordinairement sa race. Les pattes des pigeons se sont réduites de grosseur, sauf dans les races à bec long. Dans les poules, la crête sternale est moins proéminente, et souvent déformée ou monstrueuse; les os de l'aile se sont raccourcis relativement à ceux de la forme souche, le *Gallus bankiva*. Chez les canards, la crête sternale est affectée comme dans les cas précédents; la fourchette, les coracoïdiens et les omoplates sont plus légers relativement à l'ensemble du squelette; les os des ailes sont plus courts et plus légers, et ceux des jambes plus longs et plus lourds, tant relativement les uns aux autres qu'au squelette entier, comparés aux mêmes os du canard sauvage. La diminution dans la grosseur et le poids des os est probablement le résultat indirect de la réaction exercée sur eux par les muscles affaiblis qui s'y attachent. Je n'ai pas comparé les rémiges du canard domestique à celles du sauvage, mais Gloger [21] assure que dans le canard sauvage les extrémités des rémiges atteignent presque à l'extrémité de la queue, tandis que dans le domestique c'est à peine si elles arri-

19. Müller, *Physiologie*. — Le prof. Reed a donné, dans *Phys. and Anat. Researches*, p. 10, un récit de l'atrophie des membres de lapins après destruction du nerf.

20. Cité par Lecoq, *Géog. bot.*, t. I, 1854, p. 182.

21. *Das Abändern der Vögel*, 1833, p. 74.

vent à sa base. Il signale aussi une plus grande épaisseur des pattes, et dit que la membrane interdigitale est réduite; je n'ai cependant pas pu reconnaître cette dernière différence. Dans le lapin domestique, le corps et le squelette sont plus grands et plus pesants que dans l'animal sauvage; et les os des membres sont plus lourds en proportion; mais, quel que soit le terme de comparaison employé, ni les os des membres ni les omoplates n'ont augmenté de longueur, en proportion de l'accroissement des dimensions du reste du squelette. Le crâne s'est très-sensiblement rétréci, et d'après les mesures que nous avons données de sa capacité, nous devons conclure que son étroitesse résulte d'une diminution dans le cerveau, résultant de l'inactivité mentale des animaux vivant en captivité.

Nous avons vu, au chapitre huitième, que les papillons du ver à soie, qui ont, pendant des siècles, été enfermés, sortent de leur cocons avec les ailes déformées, impropres au vol, souvent très-réduites dans leurs dimensions et même tout à fait rudimentaires, selon Quatrefages. Cet état des ailes peut être dû au même genre de monstruosité qui s'observe souvent sur les lépidoptères sauvages qu'on élève artificiellement; ou à une tendance inhérente commune aux femelles de beaucoup de Bombyx, d'avoir les ailes à un état plus ou moins rudimentaire; mais on doit probablement attribuer une partie de l'effet à un défaut d'usage longtemps prolongé.

Les faits qui précèdent montrent que certaines parties du squelette de nos animaux anciennement domestiqués ont été, sans aucun doute, modifiées en poids et en grosseur par les effets de l'accroissement ou de la diminution d'usage, mais, comme nous l'avons vu, sans l'avoir été dans leur forme ou leur conformation. Nous devons cependant n'étendre qu'avec prudence cette conclusion aux animaux vivant à l'état libre; car ceux-ci sont ordinairement, dans le cours des générations successives, exposés à une concurrence sévère. Dans la lutte pour l'existence, il serait avantageux pour tout animal sauvage que tout détail de conformation superflu ou inutile fût supprimé ou résorbé, de sorte qu'ainsi les os réduits pourraient en définitive être modifiés quant à leur conformation. Chez les animaux domestiques nourris richement, il n'y a, par contre, aucune économie de croissance, ni aucune tendance à l'élimination des détails de conformation superflus ou insignifiants.

Nathusius a montré que dans les races améliorées du porc, les jambes et le museau raccourcis, la forme des condyles articulaires de l'occiput et la position des mâchoires, dont les canines supérieures se projettent d'une manière anormale en avant des canines inférieures, peuvent être attribués au défaut

d'exercice de ces parties; car les races perfectionnées n'ont pas à chercher leur nourriture ni à fouiller la terre avec leur groin. Ces modifications de conformation, qui sont toutes strictement héréditaires, caractérisent plusieurs races améliorées, de sorte qu'elles ne peuvent être dérivées d'une souche unique domestique ou sauvage [22]. Le professeur Tanner a remarqué que dans les races améliorées de bétail, les poumons et le foie sont considérablement réduits de grosseur, en comparaison de ce que sont ces mêmes organes chez les animaux jouissant d'une entière liberté [23]; et la réduction de ces organes affecte la forme générale du corps. La cause de la diminution des poumons dans les races améliorées est évidemment le peu d'exercice qu'elles prennent; et il est probable que le foie est affecté par l'alimentation artificielle et très-nourrissante qu'on met abondamment à leur portée.

On sait que lorsqu'on lie une artère, ses branches anastomosées, étant forcées de livrer passage à une plus grande quantité de sang, augmentent de diamètre, augmentation qui ne tient pas à une simple extension des parois, puisque celles-ci deviennent plus fortes. M. Herbert Spencer [24] admet que chez les plantes l'afflux de la séve du point de départ au point en voie de croissance, allonge d'abord les cellules dans cette ligne; que les cellules devenant ensuite confluentes forment des canaux, de sorte que dans cette manière de voir, les vaisseaux des plantes seraient formés par une réaction mutuelle de la séve coulante et du tissu cellulaire. Le Dr W. Turner a remarqué [25] au sujet des branches artérielles, ainsi que nerveuses, que le principe de compensation entre fréquemment en jeu, car lorsque deux nerfs se rendent à des surfaces cutanées adjacentes, on peut constater entre eux une relation inverse de grandeur; ainsi une diminution dans l'un peut être compensée par une augmentation dans l'autre, et le champ d'action de l'un des nerfs peut être envahi par l'autre. Mais il est encore, dans ces cas, difficile d'établir la part qui, dans ces différences de grandeur des nerfs et des artères, doit revenir à une variation originelle, et celle qu'on peut attribuer à une augmentation d'activité.

Relativement aux glandes, M. Paget remarque que lorsqu'un des deux reins est détruit, l'autre grossit souvent beaucoup et devient ainsi capable de faire l'ouvrage des deux [26]. Si nous comparons les dimensions et l'activité de sécrétion des mamelles des vaches ou des chèvres domestiques à

22. Nathusius, *Die Racen des Schweines*, 1860, p. 53, 57. — *Vorstudien... Schweineschädel*, 1864, p. 103, 130, 133.
23. *Journal of Agric. of Highland Soc.*, 1860, p. 321.
24. *Principles*, etc., vol. II, p. 263.
25. *Nat. Hist. Review*, v. IV, oct. 1864, p. 617.
26. Paget, *O. C.*, 1853, vol. I, p. 27.

ce qu'elles sont dans les mêmes animaux sauvages ou à demi-domestiqués, nous trouvons une différence énorme. Une bonne laitière peut, chez nous, donner environ 40 pintes ($22^{lit},7$) de lait, tandis qu'une vache de premier ordre, chez les Damaras de l'Afrique du Sud [27], par exemple, donne rarement plus de trois pintes ($1^{lit},70$) par jour, et refuserait absolument d'en donner si on lui enlevait son veau. Nous pouvons attribuer la grande valeur de nos vaches, sous ce rapport, soit à une sélection continue des meilleures laitières, soit aux effets héréditaires d'une augmentation dans l'activité des glandes lactifères, provoquée par l'art humain.

Il est évident, ainsi que nous l'avons vu au douzième chapitre, que la myopie est héréditaire, et la comparaison faite entre des graveurs ou des horlogers, par exemple, et des matelots, ne permet pas de douter que la vision constamment appliquée à des objets rapprochés, ne modifie et n'affecte d'une façon permanente la conformation de l'œil.

Les vétérinaires sont unanimes pour reconnaître que la ferrure et le parcours des routes dures, occasionnent chez les chevaux l'éparvin, les suros, etc., et que ces affections peuvent se transmettre. Autrefois les chevaux dans la Caroline du Nord n'étaient pas ferrés, et on assure qu'alors ils n'éprouvaient aucune de ces maladies des jambes et des pieds [28].

Autant que nous pouvons le savoir, tous nos quadrupèdes domestiques descendent d'espèces à oreilles droites, et cependant on ne pourrait en trouver que bien peu chez lesquels il n'y ait pas une race au moins ayant les oreilles pendantes. Les chats en Chine, les chevaux dans quelques parties de la Russie, les moutons en Italie et ailleurs, le cochon d'Inde en Allemagne, les chèvres et le bétail dans l'Inde, les lapins, les porcs et les chiens dans tous les pays depuis longtemps civilisés, ont les oreilles tombantes. Chez les animaux sauvages, qui se servent constamment de l'oreille comme d'un cornet acoustique pour saisir les moindres sons et surtout pour s'assurer de la direction d'où ils viennent, on ne rencontre, à l'exception de l'éléphant, aucune espèce ayant les oreilles pendantes. Cette incapacité à redresser l'oreille est donc certainement un résultat de la domestication, que quelques auteurs [29] ont attribué à un défaut d'usage, parce que les animaux vivant sous la protection de l'homme ne sont pas contraints à se servir habituellement de leurs oreilles. Le col.

27. Andersson, *Travels in South Africa*, p. 318. — Pour des cas analogues dans l'Amérique du Sud, Aug. Saint-Hilaire, *Voyage dans la province de Goyaz*, t. I, p. 71.

28. Brickell, *Nat. Hist. of North Carolina*, 1739, p. 53.

29. Livingstone, cité par Youatt, *On Sheep*, p. 142. — Hodgson, *Journ. of Asiat. Soc. of Bengal*, vol. XVI, 1847, p. 1006, etc.

H. Smith [30] constate que dans les anciennes représentations du chien, à l'exception d'un seul cas égyptien, aucune sculpture de l'ancienne ère grecque n'a figuré de chien à oreilles complétement pendantes; des chiens à oreilles à demi pendantes manquent dans les monuments les plus anciens, tandis que ce caractère augmente graduellement dans les ouvrages de l'époque romaine. Godron [31] a aussi remarqué que les porcs des anciens Égyptiens n'avaient pas les oreilles tombantes. Il est remarquable que cette chute des oreilles, bien que probablement un effet de défaut d'usage, n'entraîne nullement à une diminution de leur grosseur; bien au contraire, à voir des animaux aussi différents que le sont nos lapins de fantaisie, quelques races indiennes de la chèvre, nos épagneuls, limiers et autres chiens, ayant tous des oreilles très-allongées, il semblerait que le défaut d'usage aurait réellement déterminé une augmentation considérable de ces organes, qui chez les lapins a même été jusqu'à affecter la conformation du crâne.

M. Blyth m'a fait remarquer que chez aucun animal sauvage la queue n'est enroulée; tandis que les porcs et quelques races de chiens présentent ce caractère à un haut degré. Cette particularité paraît donc bien être un résultat de la domestication; mais sans que nous puissions affirmer qu'elle soit aucunement en relation avec une diminution de l'usage de la queue.

Un travail pénible, comme on le sait, épaissit promptement l'épiderme des mains. Dans une localité de Ceylan, les genoux des moutons sont recouverts de callosités cornées, qui proviennent de l'habitude qu'ils ont de s'agenouiller pour brouter les herbages courts, et qui distinguent les troupeaux de Jaffna de ceux des autres parties de l'île; mais on n'a pas indiqué si cette particularité était héréditaire [32].

La membrane muqueuse qui tapisse l'estomac est en continuité avec la peau extérieure du corps; il n'est donc pas étonnant que sa texture puisse être affectée par le genre de nourriture consommée; et puisse aussi présenter d'autres modifications intéressantes. Hunter a observé, il y a déjà fort long-

30. *Naturalist's Library*, Dogs, vol. II, 1840, p. 104.
31. Godron, *de l'Espèce*, t. I, 1859, p. 367.
32. *Ceylan*, par Sir J. E. Tennent, 1859, vol. II, p. 531.

temps, que la couche musculaire de l'estomac d'une mouette (*Larus tridactylus*) s'était épaissie au bout d'une année pendant laquelle l'oiseau avait été nourri principalement de grains. D'après le Dr Edmondston, un changement analogue a lieu annuellement aux îles Shetland, dans l'estomac du *Larus argentatus*, qui au printemps se jette sur les champs de blé et se nourrit de grain. Le même observateur a aussi constaté un grand changement dans l'estomac d'un corbeau qui avait longtemps été soumis à une nourriture végétale. Menetries a observé chez un hibou (*Strix grallaria*) traité d'une manière analogue, un changement dans la forme de l'estomac, dont la membrane interne était devenue comme du cuir; le foie avait aussi augmenté de dimensions. On ne sait si de telles modifications dans les organes digestifs pourraient, dans le cours des générations, devenir héréditaires [33].

L'augmentation ou la diminution de longueur des intestins qui paraît résulter d'un changement de régime alimentaire, est plus remarquable, parce qu'elle caractérise certains animaux à l'état domestique, et doit par conséquent être héréditaire. Le système absorbant si complexe, les vaisseaux sanguins, les nerfs et les muscles sont nécessairement modifiés avec les intestins. D'après Daubenton, les intestins du chat domestique sont plus longs d'un tiers que ceux du chat sauvage d'Europe; et, bien que cette espèce ne soit pas la forme souche de l'animal domestique, la comparaison est probablement juste, comme l'a remarqué Isidore Geoffroy, à cause de la grande analogie qu'ont entre elles les différentes espèces de chats. Cet accroissement de longueur paraît dû à ce que le chat domestique est beaucoup moins exclusivement carnassier que ne le sont les espèces félines sauvages, car on voit des chats qui mangent les substances végétales aussi volontiers que la viande. D'après Cuvier, les intestins du porc domestique sont proportionnellement beaucoup plus longs que ceux du sanglier. Dans le lapin domestique comparé au sauvage, le changement est inverse et résulte probablement des aliments beaucoup plus nutritifs qu'on donne au premier[34].

33. Hunter, *Essays and Observations*, 1861, vol. II, p. 329. — Dr Edmondston, cité dans *British Birds*, de Macgillivray, vol. V, p. 550. — Menetries, cité dans Bronn, *Geschichte der Natur*, vol. II, p. 110.

34. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Hist. nat. gén.*, t. III, p. 427, 441.

Changements dans les habitudes, indépendamment de l'usage ou du défaut d'usage d'organes spéciaux. — Ce sujet, en ce qui concerne les facultés mentales des animaux, se confond tellement avec l'instinct, dont je traiterai dans un ouvrage futur, que je me bornerai seulement à rappeler ici les nombreux cas qu'on peut observer chez les animaux domestiques, et qui sont familiers à chacun, — ainsi l'apprivoisement de nos animaux, — les chiens qui arrêtent ou rapportent, — le fait qu'ils n'attaquent pas les petits animaux conservés par l'homme, etc. Il est rare qu'on puisse dire quelle part il faut attribuer dans ces changements à l'hérédité de l'habitude, ou au fait de la sélection des individus qui ont varié dans la direction voulue, indépendamment des circonstances particulières dans lesquelles ils ont pu se trouver. Nous avons vu que les animaux peuvent s'habituer à un changement de régime; en voici encore quelques exemples.

Dans les îles Polynésiennes et en Chine, le chien est nourri exclusivement de matières végétales, et son goût pour ce genre de nourriture est héréditaire [35]. Nos chiens de chasse ne toucheront pas les os du gibier de plume, pendant que d'autres chiens les dévoreront avec avidité. On a dans quelques parties du monde nourri les moutons avec du poisson. Le porc domestique aime l'orge, le sanglier la dédaigne; cette aversion paraît même être partiellement héréditaire, car quelques jeunes marcassins élevés en captivité refusaient de toucher à ce grain, tandis que d'autres de la même portée s'en régalaient [36]. Une personne de ma connaissance avait élevé de jeunes porcs issus d'une truie chinoise et d'un sanglier sauvage; on les laissait libres dans le parc, et ils étaient assez apprivoisés pour venir d'eux-mêmes à la maison prendre leur nourriture, mais ils ne voulurent jamais toucher aux lavures que les autres porcs dévoraient avec avidité. Dès qu'un animal s'est habitué à un régime qui n'est pas le sien, ce qu'il ne peut ordinairement faire que pendant le jeune âge, il prend de l'aversion pour sa véritable nourriture, comme Spallanzani l'a constaté chez un pigeon qui avait longtemps été nourri de viande. Les individus d'une même espèce n'acceptent pas tous avec la même facilité

35. Gilbert White, *Nat. Hist. Selbourne*, 1825, vol. II, p. 121.
36. Burdach, *Traité de physiologie*, t. II, p. 267.

un changement de régime ; on raconte, comme exemple, le cas d'un cheval qui s'habitua très-vite à manger de la viande, tandis qu'un autre serait mort de faim plutôt que d'y toucher [37].

Les chenilles du *Bombyx hesperus* se nourrissent à l'état de nature des feuilles du *Café diable*; mais après avoir été élevées sur l'ailanthe, elles ne voulurent plus manger des premières, et se laissèrent mourir de faim [38].

On a pu habituer des poissons de mer à vivre dans l'eau douce, mais les changements de ce genre chez les poissons et autres animaux marins, ayant été surtout observés à l'état de nature, ils ne rentrent pas dans notre sujet actuel. La période de gestation et de maturité, ainsi que nous l'avons vu précédemment, — les époques et la fréquence de la reproduction, — ont toutes été fortement modifiées par la domestication. On a constaté un changement dans l'époque de la ponte chez l'oie d'Égypte [39]. Le canard mâle sauvage est monogame, le domestique est polygame. Quelques races gallines ont perdu l'habitude de couver. Les allures du cheval, le genre de vol dans certaines races de pigeons, ont été modifiés et sont devenus héréditaires. La voix est différente dans certains pigeons et coqs ; il y a des races criardes, comme le canard chanterelle, ou le chien spitz ; d'autres sont silencieuses, comme le canard commun et le chien d'arrêt. Il y a une grande différence entre les divers chiens dans leur manière de chasser le gibier, et dans l'ardeur avec laquelle ils poursuivent leur proie.

La période de végétation est aisément changée chez les plantes, et devient héréditaire, comme dans les cas des froments d'été et d'hiver, de l'orge et de la vesce ; mais nous aurons à revenir sur ce point à propos de l'acclimatation. Des plantes annuelles deviennent quelquefois vivaces sous l'influence d'un nouveau climat ; le Dr Hooker m'apprend que cela est arrivé, en Tasmanie, à la giroflée et au réséda. Inversement des plantes vivaces peuvent devenir annuelles, comme le ricin en Angleterre, et d'après le capitaine Mangles, beaucoup de variétés de pensées. Von Berg [40] a obtenu de la graine

37. Colin, *Phys. comp. des animaux domestiques*, 1854, t. I, p. 426.
38. M. Michely, de Cayenne, *Bull. soc. d'accl.*, t. VIII, 1861, p. 563.
39. Quatrefages, *Unité de l'espèce humaine*, 1861, p. 79.
40. *Flora*, 1835, vol. II, p. 504.

du *Verbascum phœniceum*, qui est ordinairement bisannuel, des variétés tant annuelles que vivaces. Quelques arbrisseaux à feuilles caduques deviennent toujours verts dans les pays chauds [41]. Le riz a besoin de beaucoup d'eau, mais il en existe une variété dans l'Inde qui peut croître sans irrigations [42]. Quelques variétés d'avoine et autres céréales de nos pays sont mieux adaptées à certains sols [43]; et les règnes animal et végétal pourraient fournir une multitude d'autres exemples analogues. Nous les mentionnons ici parce qu'ils expliquent des différences analogues qu'on observe dans des espèces naturelles voisines, et parce que de tels changements dans les habitudes, qu'ils soient dus à l'usage ou au défaut d'usage, à l'action directe des conditions extérieures, ou à ce qu'on nomme la variation spontanée, sont de nature à déterminer des modifications de conformation.

Acclimatation. — Les remarques précédentes nous amènent naturellement au sujet très-discuté de l'acclimatation, à propos duquel deux questions distinctes peuvent se poser. Des variétés descendant de la même espèce diffèrent-elles dans leur aptitude à supporter des climats divers? Et si elles diffèrent sur ce point, comment sont-elles parvenues à s'y adapter? Nous avons vu que les chiens européens ne réussissent pas bien dans l'Inde, et on assure [44] que dans ce pays on n'est jamais parvenu à conserver longtemps en vie le Terreneuve; on peut, il est vrai, et avec raison, dire que ces races du nord sont spécifiquement distinctes des formes indigènes du chien qui prospère dans ces contrées. On peut faire la même remarque sur les diverses races de moutons, dont, d'après Youatt [45], pas une introduite au Jardin Zoologique et provenant de climats tropicaux, ne peut passer la seconde année. Les moutons sont cependant susceptibles d'un certain degré d'acclimatation, car les mérinos élevés au Cap de Bonne-Espérance se sont trouvés bien mieux adaptés au climat de l'Inde. que ceux importés directement d'Angleterre [46]. Il est à peu près certain que

41. Alph. de Candolle, *Géographie botanique*, t. II, p. 1078.
42. Royle, *Illustrations of the Botany of the Himalaya*, p. 19.
43. *Gardener's Chronicle*, 1850, p. 204, 219.
44. Rev. R. Everest, *Journ. Asiat. Soc. of Bengal*, vol. III, p. 19.
45. Youatt, *On Sheep*, 1838, p. 491.
46. Royle, *Prod. Resources of India*, p. 153.

les races gallines descendent de la même espèce; mais la race espagnole, dont l'origine est très-probablement méditerranéenne[47], quoique fort belle et vigoureuse en Angleterre, y souffre plus du froid qu'aucune autre race. Le ver à soie Arrindy importé du Bengale, et celui de l'ailanthe provenant de la province tempérée de Shan tung, en Chine, appartiennent à la même espèce, comme on peut l'inférer de leur identité sous les divers états de chenille, cocon et papillon[48]; ils diffèrent cependant beaucoup par leur constitution, la forme indienne ne prospérant que sous des latitudes chaudes, tandis que l'autre, beaucoup plus robuste, résiste au froid et à la pluie.

Les plantes sont plus rigoureusement adaptées au climat que les animaux. Ceux-ci peuvent, à l'état domestique, résister à de telles diversités de climat, que nous trouvons presque les mêmes espèces dans des pays tropicaux et tempérés, tandis que les plantes cultivées y sont fort différentes. Le champ d'investigation est donc bien plus vaste pour les plantes que pour les animaux, et on peut sans exagération dire que presque toute plante qui a depuis longtemps été cultivée, présente des variétés douées de constitutions adaptées à des climats fort différents. On a produit, dans l'Amérique du Nord, un grand nombre d'arbres fruitiers, et les publications horticoles, entre autres celles de Downing, donnent des listes des variétés qui sont les plus capables de résister au climat des États du Nord et du Canada. Un grand nombre de variétés de poiriers, pruniers et pêchers américains sont excellentes dans leur pays, mais ce n'est que tout récemment qu'on en a vu réussir en Angleterre; les pommiers n'y réussissent jamais[49]. Bien que les variétés d'Amérique puissent supporter un hiver plus rigoureux que le nôtre, nos étés ne sont pas assez chauds pour elles. En Europe comme en Amérique, les arbres fruitiers ont pris naissance avec diverses constitutions, mais on n'y a pas fait grande attention, les mêmes pépiniéristes n'ayant pas à fournir de grandes étendues de pays. La poire Forelle a une floraison précoce, et lorsqu'elle vient de fleurir, moment critique, on a observé en France et en Angleterre qu'elle pouvait impunément supporter un froid de 7 à 10 degrés centigrades au-dessous de zéro, température à laquelle périssent les fleurs, épanouies ou non, de tous les autres poiriers[50]. Cette aptitude de la fleur à résister au froid et à produire ensuite du fruit ne dépend pas invariablement de la vigueur de la constitution générale[51]. A mesure qu'on monte vers le nord, le nombre des variétés capables de résister au climat décroît

47. Tegetmeier, *Poultry Book*, 1866, p. 102.

48. Dr R. Paterson, dans un travail communiqué à la Société botanique du Canada, citée dans le *Reader*, 1863, 13 nov.

49. *Gardener's Chronicle*, 1848, p. 5.

50. *Ibid.*, 1860, p. 938.

51. J. de Jonghe, de Bruxelles, *Gard. Chronicle*, 1857, p. 612.

rapidement, ainsi que le montre la liste des variétés des cerisiers, pommiers et poiriers, qu'on peut cultiver dans les environs de Stockholm [52]. Près de Moscou, le prince Troubetzkoy ayant, à titre d'essai, planté en pleine terre plusieurs variétés de poiriers, une seule, la *Poire sans pepins*, put résister à l'hiver [53]. Nous voyons par là que nos arbres fruitiers peuvent différer entre eux comme le font des espèces distinctes d'un même genre, par leur adaptation constitutionnelle à différents climats.

Pour beaucoup de variétés de plantes, l'appropriation au climat est souvent très-rigoureuse. C'est ainsi qu'on a pu constater, après des essais réitérés, qu'il n'y a que fort peu de variétés anglaises de froment qui puissent être cultivées en Écosse [54], la quantité laissant d'abord à désirer, puis ensuite la qualité du grain. Le Rév. J.-M. Berkeley a semé du grain venant de l'Inde, et n'obtint que des épis fort maigres sur un sol qui eût certainement produit une forte récolte de froment anglais [55]; dans ce cas, la variété avait été portée d'un climat plus chaud à un plus froid; mais on connaît un cas inverse, de froment importé de France aux Indes occidentales, qui ne produisit que des épis stériles ou ne contenant que deux ou trois grains, tandis que les variétés locales croissant à côté donnaient une énorme récolte [56]. Voici un autre exemple d'adaptation à un climat un peu plus froid; une sorte de froment qui, en Angleterre, peut être indifféremment employée comme une variété d'hiver ou d'été, semée à Grignan, en France, sous un climat plus chaud, se comporta exactement comme un froment d'hiver [57].

Les botanistes admettent que toutes les variétés du maïs appartiennent à la même espèce, et nous avons vu qu'à mesure que dans l'Amérique septentrionale on s'avance plus au nord, les variétés cultivées dans chaque zone fleurissent et mûrissent leurs graines dans des périodes de plus en plus courtes; il en résulte que les hautes variétés plus méridionales, et qui mûrissent lentement leur graine, ne réussissent pas dans la nouvelle Angleterre, ni celles de ce pays au Canada. Je n'ai nulle part vu affirmer que les variétés méridionales fussent effectivement tuées par un degré de froid que les variétés du nord peuvent impunément supporter, bien que cela soit probable; mais on doit considérer comme étant une forme d'acclimatation la production de variétés précoces, quant à leur floraison et l'époque de maturation de leurs graines. C'est ce qui, d'après Kalm, a permis de pousser la culture du maïs de plus en plus au nord de l'Amérique. D'après Alph. de Candolle, il paraît que, depuis la fin du siècle dernier, la culture du maïs en Europe s'est avancée d'environ trente lieues au nord de son ancienne limite [58]. Je cite, d'après Linné [59], un cas analogue; en Suède,

52. Ch. Martius, *Voyage Bot., côtes sept. de la Norwége*, p. 26.
53. *Journ. de l'Acad. horticole de Gand*, cité dans *Gard. Chron.*, 1859, p. 7.
54. *Gard. Chron.*, 1851, p. 396.
55. *Ibid.*, 1862, p. 235.
56. D'après Labat, cité dans *Gard. Chronicle*, 1862, p. 235.
57. MM. Edwards et Colin, *Ann. sc. nat. bot.*, 2e série, t. V, p. 22.
58. *Géog. Bot.*, p. 337.
59. *Actes suédois*, 1739-40, vol. I. — Kalm, dans *Travels*, vol. II, p. 166, cite un cas analogue relatif à des plantes de coton levées à New-Jersey de graines venant de la Caroline.

le tabac du pays, levé de semis, mûrit sa graine un mois plus tôt, et est moins sujet à avorter que les plantes provenant de graines étrangères.

Au contraire du maïs, la ligne de culture pratique de la vigne paraît s'être, depuis le moyen âge, reculée un peu au midi [60]; mais cela peut être dû à ce que le commerce des vins est devenu plus libre et plus facile. Néanmoins le fait que la vigne ne s'est pas étendue vers le nord montre que depuis plusieurs siècles son acclimatation n'a point fait de progrès. Il y a cependant des différences marquées dans la constitution des diverses variétés, dont les unes sont très-robustes, tandis que d'autres, comme le muscat d'Alexandrie, exigent, pour réussir, une haute température. D'après Labat [61], la vigne importée de France aux Indes occidentales ne réussit que très-difficilement, tandis que celle importée de Madère ou des îles Canaries prospère admirablement.

Gallesio a donné un intéressant récit de la naturalisation de l'oranger en Italie. Pendant plusieurs siècles, l'oranger doux y avait été propagé exclusivement, et souffrait si souvent du gel, qu'il fallait le protéger; après les froids rigoureux de 1709, et surtout après ceux de 1763, il périt un si grand nombre d'arbres, qu'on dut en lever de nouveaux du semis de la graine de l'orange douce et, au grand étonnement des habitants, leurs fruits se trouvèrent être doux. Les plants ainsi obtenus furent plus grands, plus productifs et plus robustes que les précédents; aussi a-t-on depuis cette époque continué à les lever de graine. Gallesio conclut de là qu'on a plus fait pour la naturalisation de l'oranger en Italie, dans les soixante années pendant lesquelles ces nouvelles variétés ont accidentellement pris naissance, que tout ce qui avait été obtenu auparavant pendant plusieurs siècles par la greffe des anciennes variétés [62]. Risso décrit quelques variétés portugaises de l'orange, comme beaucoup plus sensibles au froid et plus délicates que d'autres [63].

La pêche était connue du temps de Théophraste, 322 ans avant J.-C. [64]. D'après des autorités citées par le Dr Rolle [65], elle était délicate lors de son introduction en Grèce, et ne portait que rarement des fruits, même dans l'île de Rhodes. Si cela est exact, la pêche a donc dû, en s'étendant depuis deux mille ans dans le centre de l'Europe, devenir beaucoup plus robuste. Actuellement les diverses variétés diffèrent beaucoup sous ce rapport; quelques variétés françaises ne réussissent pas en Angleterre; et, dans les environs de Paris, la *Pavie de Bonneuil* ne mûrit que fort tard, même croissant en espalier; elle ne convient donc qu'aux climats méridionaux [66].

Une variété de *Magnolia grandiflora*, créée par M. Roy, résiste à une température inférieure de plusieurs degrés à celle que peuvent supporter toutes les autres. Il y a également de grandes différences sous ce rapport

60. Alph. de Candolle, *O. C.*, p. 339.
61. *Gardener's Chronicle*, 1862, p. 235.
62. Gallesio, *Teoria*, etc., 1816, p. 125. — *Traité des Citrus*, 1811, p. 359
63. *Essai sur l'histoire des orangers*, 1813, p. 20.
64. Alph. de Candolle, *O. C.*, p. 882.
65. *Ch. Darwin's Lehre von der Entstehung*, etc., 1862, p. 87.
66. Decaisne, cité dans *Gard. Chronicle*, 1865, p. 271.

entre les variétés du camellia. Une variété particulière de la rose «Noisette» résista en 1860 à un hiver rigoureux, et échappa seule, intacte et bien portante, à la destruction universelle de toutes les autres Noisettes. A New-York l'if d'Irlande est très-robuste, mais l'if commun l'est beaucoup moins. Parmi les variétés de la patate (*Convolvulus batatas*) il y en a aussi qui sont les unes plus adaptées à un climat chaud, les autres à des climats plus froids [67].

Les plantes que nous avons jusqu'à présent mentionnées se sont trouvées aptes à résister, étant adultes, à des degrés inusités de froid ou de chaud ; les cas suivants ont trait à des plantes jeunes. On a observé [68] dans une plantation de jeunes Araucarias du même âge, croissant serrés et dans la même exposition, qu'après l'hiver exceptionnellement rigoureux de 1860-61, au milieu de plantes frappées de mort, un grand nombre d'individus paraissaient n'avoir absolument pas été affectés par le gel. Le Dr Lindley fait, à propos de ce cas et d'autres semblables, cette remarque : « Au nombre des leçons que cet hiver rigoureux nous a données, il y a celle-ci, que, même pour ce qui regarde l'aptitude qu'ont certaines plantes à résister à un froid vif, les individus d'une même espèce peuvent être fort différents. » Dans la nuit du 24 mai 1836, il gela fortement près de Salisbury, et tous les haricots (*Phaseolus vulgaris*) d'une plate-bande périrent, sauf un sur trente, qui échappa complétement [69]. A la même date de 1864, à la suite d'un fort gel dans le Kent, sur deux rangées de *P. multiflorus* de mon jardin, contenant 390 plantes du même âge, toutes, à l'exception d'une douzaine, devinrent noires et périrent. Dans une rangée voisine de la variété Fulmer naine (*P. vulgaris*), une seule plante échappa. Un gel encore plus intense étant survenu quatre jours plus tard, sur les douze qui avaient résisté la première fois, trois seulement survécurent et n'eurent pas même l'extrémité des feuilles brunies, bien qu'elles ne fussent ni plus hautes ni plus vigoureuses que les autres jeunes plantes. A voir ces trois individus isolés au milieu de tous leurs camarades noircis, flétris et morts, il était impossible de ne pas

67. Pour le magnolia, voir Loudon's, *Gard. Mag.*, vol. XIII, 1837, p. 21. — Pour les roses et camellias, *Gard. Chron.*, 1860, p. 384. — Pour l'if, *Journ. of Hort.*, mars 1863, p. 174. — Pour la patate, col. von Siebold, dans *Gard. Chron.*, 1859, p. 822.

68. *Gardener's Chronicle*, 1861, p. 239.

69. Loudon's, *Gardener's Magazine*, vol. XII, 1836, p. 378.

être convaincu qu'ils ne dussent en différer beaucoup par leur puissance constitutionnelle à résister au froid. Ce n'est pas ici le lieu de montrer que les individus sauvages d'une même espèce, croissant naturellement à différentes hauteurs ou sous diverses latitudes, s'y acclimatent jusqu'à un certain point, comme le prouve la différence dans la manière dont se comportent les produits de leurs graines semées en Angleterre. J'en ai indiqué quelques exemples dans mon *Origine des espèces*, j'en donnerai encore un. M. Grigor, de Forres [70], a constaté que les produits de semis du pin d'Écosse (*Pinus sylvestris*) provenant de graine du continent, ou de celle des forêts écossaises, diffèrent beaucoup entre eux. La différence s'aperçoit déjà à un an, et devient encore plus apparente à deux; mais l'effet de l'hiver sur ces dernières plantes altère tellement les produits des semis de la graine du continent, et leur communique à tous une teinte brune telle, qu'ils sont invendables au mois de mars; les plantes levées de la graine du pin d'Écosse indigène, croissant dans les mêmes conditions et à côté des premières, sont plutôt plus fortes, quoique plus courtes, et restent tout à fait vertes, de sorte que les deux plantations peuvent être distinguées à une grande distance. On a observé des faits semblables dans des semis de mélèzes.

En Europe, les variétés robustes étant seules estimées, on néglige généralement celles qui, plus délicates, exigent plus de chaleur. Il s'en produit cependant quelquefois. Ainsi Loudon [71] décrit une variété d'ormeau de Cornouailles qui est presque toujours vert, et dont les jeunes pousses sont souvent tuées par les gels d'automne; son bois n'a, par conséquent, que peu de valeur. Les horticulteurs savent que quelques variétés sont plus délicates que d'autres; ainsi toutes celles du broccoli le sont plus que les choux; mais il y a encore sous ce rapport des différences entre les sous-variétés du broccoli lui-même; les formes roses ou pourpres sont plus robustes que le « broccoli blanc du Cap, » mais on ne peut compter sur elles si le thermomètre tombe au-dessous de 4,5 degrés centigrades. Le broccoli « Walcheren » est moins délicat que le précédent, et quelques autres variétés peuvent encore supporter un froid plus intense que le Walcheren [72]. Les choux-fleurs grainent mieux dans l'Inde que les choux [73].

70. *Gardener's Chronicle*, 1865, p. 699.
71. *Arboretum et Fruticetum*, t. III, p. 1376.
72. M. Robson, *Journ. of Hort.*, 1861, p. 23.
73. Dr Bonavia, *Report of Agric. Hort. Soc. of Oudh*, 1866.

Pour citer un exemple chez les fleurs : onze plantes levées de la graine d'une passe-rose, nommée la *Reine des Blanches* [74], se sont trouvées beaucoup plus délicates que plusieurs autres produites de semis. On peut présumer que toutes les variétés délicates réussiraient mieux sous un climat plus chaud que le nôtre. On sait que certaines variétés d'arbres fruitiers, comme le pêcher, supportent mieux que d'autres d'être forcées en serre; fait qui dénote ou une flexibilité d'organisation ou quelque différence constitutionnelle. Un même cerisier, forcé, a graduellement, dans le cours de quelques années, changé l'époque de sa végétation [75]. Peu de Pelargoniums peuvent résister à la chaleur d'un fourneau, mais l'*Alba multiflora*, à ce qu'assure un très-habile jardinier, peut supporter pendant tout l'hiver une température énorme, sans être plus éprouvée que dans une serre ordinaire; et la variété *Blanche-fleur* semble avoir été faite pour végéter l'hiver, comme certains bulbes, et se reposer l'été [76]. On ne peut donc douter que l'*Alba multiflora* ne doive avoir une constitution bien différente de celle des autres variétés de Pelargoniums, et qu'elle pourrait probablement supporter un climat équatorial.

Nous avons vu, d'après Labat, que la vigne et le froment doivent être acclimatés pour pouvoir réussir dans les Indes occidentales. Des faits analogues ont été observés à Madras : des graines de réséda, provenant les unes d'Europe, les autres de Bangalore (dont la température moyenne est beaucoup au-dessous de celle de Madras), furent semées ensemble; toutes deux végétèrent d'abord également bien; mais, peu de jours après être sorties de terre, les premières périrent toutes; les autres ont survécu et sont devenues belles et vigoureuses. De même la graine de navets et de carottes recueillie à Hyderabad réussit mieux à Madras que celle venant d'Europe ou du Cap de Bonne-Espérance [77].

M. J. Scott, du Jardin Botanique de Calcutta, m'apprend que les graines du pois de senteur (*Lathyrus odoratus*), provenant d'Angleterre, produisent des plantes à petites feuilles et à tiges épaisses et rigides, qui ne fleurissent que rarement et ne donnent jamais de graines; celles levées de graines venant de France fleurissent modérément, mais ont toutes leurs fleurs stériles. Les plantes levées de la graine des pois de senteur, croissant à Darjeeling, dans l'Inde supérieure et originaires de l'Angleterre, peuvent par contre être cultivées avec succès dans les plaines indiennes, car elles fleurissent et grainent avec profusion, et ont des tiges molles et grimpantes. Dans quelques-uns des cas précités, ainsi que me le fait remarquer le Dr Hooker, on doit peut-être attribuer la meilleure réussite au fait que les graines ont mieux mûri sous un climat plus favorable; mais on ne peut guère étendre cette manière de voir à un aussi grand nombre de cas, comprenant ceux de plantes qui, ayant été cultivées sous un climat plus chaud que celui de leur pays d'origine, s'adaptent à un climat encore plus chaud. Nous pouvons donc avec sécurité conclure que les plantes peuvent, jusqu'à

74. *Cottage Gardener*, avril 1860, p. 57.
75. *Gardener's Chronicle*, 1841, p. 291.
76. M. Beaton, *Cottage Gardener*, mars 1860, p. 377. — *Gard. Chron.*, 1845, p. 226.
77. *Gardener's Chronicle*, 1841, p. 439.

un certain point, s'accoutumer à un climat plus chaud ou plus froid que le leur, ce dernier cas étant celui qui a été le plus fréquemment observé.

Examinons maintenant par quels moyens l'acclimatation peut s'effectuer, soit par l'apparition spontanée de variétés douées d'une constitution différente, soit par les effets de l'usage ou de l'habitude. En ce qui concerne le premier mode, il n'y a point de preuves qu'un changement dans la constitution du produit soit en aucune relation directe avec la nature du climat habité par ses parents. Il est au contraire certain que des variétés robustes et délicates d'une même espèce peuvent apparaître dans le même pays. Les nouvelles variétés nées ainsi spontanément peuvent s'adapter de deux manières à des climats légèrement différents : premièrement, en ce qu'elles peuvent, soit jeunes soit adultes, résister à un froid intense, comme le poirier de Moscou, ou à une haute température, comme quelques Pelargoniums, ou avoir des fleurs qui supportent le gel, comme le poirier Forelle. Secondement, les plantes peuvent s'adapter à des climats fort différents du leur, par le seul fait qu'elles fleurissent et prennent leur fruit plus tôt ou plus tard dans la saison. Dans les deux cas, tout le rôle de l'homme dans l'acclimatation se borne à la sélection et à la conservation des nouvelles variétés. L'acclimatation peut encore s'effectuer d'une manière inconsciente, sans intention directe de la part de l'homme de s'assurer d'une variété plus robuste, simplement en élevant de graine des plantes délicates, et tentant occasionnellement de pousser leur culture de plus en plus vers le nord, comme cela a eu lieu pour le maïs, l'oranger et le pêcher.

La question de déterminer, dans l'acclimatation des animaux et des plantes, la part d'influence qu'on doit attribuer à l'hérédité de l'habitude, est beaucoup plus difficile à résoudre. Il est probable que, dans un grand nombre de cas, l'intervention de la sélection naturelle a dû compliquer le résultat. Il est évident que les moutons de montagne peuvent résister à des froids et à des tourmentes de neige qui anéantiraient les races des plaines ; mais comme les moutons montagnards ont été exposés ainsi de temps immémorial, tous les individus délicats ont dû être détruits, et les plus robustes seuls conservés. Il en est de même pour les vers à soie Arrindy de l'Inde et de la Chine ; mais qui peut préciser la part que peut avoir prise la

sélection naturelle à la formation des deux races, actuellement adaptées à des climats si différents? Il semble d'abord probable que les nombreux arbres fruitiers qui s'accommodent si bien des été chauds et des hivers froids de l'Amérique du Nord, et qui réussissent si mal sous notre climat, ont dû s'adapter par habitude; mais si nous réfléchissons à la multitude des plantes de semis qui se produisent annuellement dans ce pays, et dont aucune ne pourrait réussir si elle ne possédait une constitution appropriée, il est bien possible que la simple habitude n'ait contribué en rien à leur acclimatation. D'autre part, lorsque nous apprenons que les moutons mérinos élevés pendant un nombre peu considérable de générations au Cap de Bonne-Espérance, — et que quelques plantes d'Europe élevées pendant quelques générations seulement dans les régions plus froides de l'Inde, supportent mieux le climat des parties plus chaudes de ce pays, que les moutons ou les semis de graines importés directement d'Angleterre, il faut bien accorder quelque influence à l'habitude. La même conclusion nous paraît ressortir des faits signalés par Naudin [78] à propos des races de melons et des courges, qui, après avoir été longtemps cultivées dans l'Europe septentrionale, sont devenues plus précoces et exigent moins de chaleur pour mûrir leurs fruits que les variétés de la même espèce récemment importées des régions tropicales. L'habitude paraît exercer un effet palpable dans la conversion réciproque et après un petit nombre de générations, des froments, orges et vesces d'hiver et d'été. Le même fait a eu lieu pour les variétés de maïs, qui, transportées des États méridionaux à ceux du nord de l'Amérique, ou en Allemagne, se sont bientôt accoutumées à leur nouveau séjour. Dans le cas de vignes transportées de Madère aux Indes occidentales, qui y réussissent, à ce qu'on dit, mieux que les plantes importées directement de France, nous avons un exemple d'une certaine acclimatation chez l'individu, en dehors de toute production de nouvelles variétés par graines.

L'expérience ordinaire des agriculteurs a de la valeur, et ils recommandent toujours beaucoup de prudence dans les essais d'introduction dans un pays des produits d'un autre.

78. Cité par Asa Gray dans *Américc. Journ. of Science*, 2e série, janv. 1865, p. 106.

Les anciens auteurs agricoles de la Chine recommandent la conservation et la culture des variétés propres à chaque pays. Columelle écrivait à l'époque classique : « Vernaculum pecus peregrino longe præstantius est [79]. »

On a souvent considéré comme chimérique toute tentative pour acclimater soit des animaux, soit des plantes. On peut sans doute, dans la plupart des cas, qualifier ainsi les essais de ce genre, si on les tente en dehors de la production de variétés nouvelles douées d'une constitution différente. L'habitude, quoique très-prolongée, produit rarement quelque effet sur une plante propagée par bourgeons; et elle ne semble agir qu'au travers de générations séminales successives. Le laurier, le laurier-cerise, etc., le topinambour, qu'on propage par boutures ou tubercules, sont probablement encore aussi délicats en Angleterre qu'ils l'étaient lors de leur première introduction; et cela paraît également être le cas pour la pomme de terre, qui, jusqu'à ces tout derniers temps, n'avait que rarement été propagée par graine. Mais tant pour les animaux que pour les plantes levées de semis, il n'y aura que peu ou point d'acclimatation, si, intentionnellement ou d'une manière inconsciente, les individus les plus robustes ne sont pas conservés. On a souvent invoqué le haricot comme un exemple d'une plante qui n'est pas devenue plus robuste depuis sa première introduction en Angleterre. Une excellente autorité [80] nous apprend toutefois que de la fort belle graine importée du dehors avait produit des plantes qui, après avoir fleuri avec profusion, avaient presque toutes avorté, tandis que des plantes voisines levées de graine anglaise avaient donné des gousses en abondance; ce qui indique pourtant un certain degré d'acclimatation chez nos plantes anglaises. Nous avons eu aussi occasion de voir que de jeunes plantes de haricots, douées d'une certaine aptitude à résister au gel, apparaissent occasionnellement, mais personne, que je sache, n'a jamais séparé ces plantes plus robustes pour empêcher tout croisement accidentel, ni ensuite recueilli la graine, et continué ainsi année par année. On peut objecter avec raison que la sélection naturelle devrait

79. *Mémoire sur les Chinois*, t. XI, 1786, p. 60. — La citation de Columelle se trouve dans Carlier, *Journal de physique*, t. XXIV, 1784.

80. MM. Hardy and Son, *Gardener's Chronicle*, 1856, p. 589.

avoir eu un effet décisif sur les haricots les plus robustes, car ceux-ci auraient dû être préservés, tandis que les plus délicats périssaient à chaque printemps rigoureux. Mais il faut songer que le résultat d'une augmentation de vigueur serait simplement celui que les jardiniers, toujours désireux d'obtenir les récoltes les plus précoces possibles, sèmeraient leurs graines quelques jours plus tôt qu'auparavant. Or, l'époque des semailles dépendant beaucoup de la nature du sol, de la latitude de la localité, variant avec la saison, et de nouvelles variétés ayant été souvent importées du dehors, pouvons-nous être bien sûrs que le haricot ne soit pas devenu un peu plus robuste? Je n'ai pu, en consultant d'anciens ouvrages d'horticulture, trouver aucun renseignement qui me permette de répondre d'une manière satisfaisante à cette question.

Au total, les faits qui précèdent, montrent que, quoique l'habitude ait quelque influence sur l'acclimatation, l'action la plus efficace est principalement l'apparition spontanée d'individus présentant quelque différence dans leur constitution. Mais comme nous n'avons aucun exemple connu, ni chez les animaux ni chez les plantes, d'une sélection longuement continuée, pratiquée à l'égard des individus les plus robustes, bien qu'on reconnaisse qu'une telle sélection est indispensable pour la fixation et l'amélioration de tout autre caractère, il n'est pas étonnant que l'homme ait si peu fait dans le sens de l'acclimatation d'animaux domestiques et de plantes cultivées. Mais en ce qui concerne l'état de nature, il n'est pas douteux que de nouvelles races et de nouvelles espèces n'aient dû s'adapter à des climats fort différents, par la variation spontanée, aidée par l'habitude, et réglée par la sélection naturelle.

ARRÊTS DE DÉVELOPPEMENT : ORGANES RUDIMENTAIRES ET AVORTÉS. — J'introduis ici ce sujet, parce que nous avons des raisons pour croire que les organes rudimentaires sont dans bien des cas un résultat du défaut d'usage. Des modifications dans la conformation dues à un arrêt de développement, assez considérables et assez sérieuses pour mériter la qualification de monstruosités, sont fréquentes, mais comme elles diffèrent beaucoup des conformations normales, nous n'entrerons pas dans de grands détails à leur égard. Lorsqu'un organe est frappé d'un arrêt de développement pendant l'état embryonnaire, il en reste ordinairement un rudiment. Ainsi la tête entière peut être représentée par une petite saillie molle en forme de mamelon, et les membres par de petites papilles.

Ces rudiments de membres sont quelquefois héréditaires, comme on l'a observé chez un chien [81].

Un grand nombre d'anomalies moindres qui se rencontrent dans nos animaux domestiques paraissent être dues à des arrêts de développement. Nous savons rarement, sauf dans les cas de lésions directes de l'embryon dans l'œuf ou dans l'utérus, quelle peut être la cause de ces arrêts. Nous pouvons inférer de ce que l'organe affecté n'est presque jamais entièrement atrophié, et qu'il en reste généralement une trace, que la cause n'agit pas ordinairement dans les toutes premières périodes du développement embryonnaire. Les oreilles externes sont représentées par de simples vestiges dans une race chinoise de moutons, et dans une autre, la queue se réduit à un petit bouton chargé de graisse [82]. Il reste un petit tronçon chez les chiens et chats sans queue, mais j'ignore si, dans les premiers temps de l'état embryonnaire, ce tronçon comprend les rudiments de toutes les vertèbres caudales. La crête et les caroncules sont très-rudimentaires chez certaines races gallines, ainsi que les ergots chez les Cochinchinois. Chez le bétail de la race Suffolk sans cornes, on peut souvent, dans les jeunes individus, sentir des rudiments de cornes [83]; et dans les espèces à l'état de nature, le plus grand développement relatif des organes rudimentaires dans les premières périodes de la vie est très-caractéristique. Dans les races de bétail et de moutons sans cornes, on a observé d'autres rudiments singuliers consistant en petites cornes pendantes, et fixées à la peau seulement, qui tombent quelquefois et repoussent. Dans les chèvres sans cornes, d'après Desmarest [84], les protubérances osseuses qui portent normalement les cornes existent à l'état de simples rudiments.

Dans les plantes cultivées, il n'est pas rare de rencontrer les pétales, étamines, et pistils, représentés par des rudiments semblables à ceux qu'on observe dans les espèces naturelles. Il en est de même de la graine dans quelques fruits; ainsi, près d'Astrakhan, il y a une variété de raisin qui ne renferme que des traces de graines, si petites et placées si près du pédoncule qu'on ne les aperçoit pas en mangeant le fruit [85]. Dans quelques variétés de la courge, les vrilles, selon Naudin, sont représentées par des rudiments ou des productions monstrueuses. Dans le broccoli et le choufleur, la plupart des fleurs ne peuvent s'épanouir et contiennent des organes rudimentaires. Dans le *Muscari comosum*, les fleurs supérieures et centrales, sont brillamment colorées, mais rudimentaires; la culture augmente cette tendance à l'atrophie, et toutes les fleurs deviennent rudimentaires, mais les étamines et pistils avortés sont plus grands dans les fleurs inférieures que dans les supérieures. Dans le *Viburnum opulus*, d'autre part, les fleurs extérieures ont naturellement les organes de fructification incomplets, et la corolle est très-grande; dans les plantes cultivées, la même

81. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Hist. nat. des anomalies*, 1836, t. II, p. 210, 223, 224, 395. — *Philos. Transact.*, 1775, p. 313.
82. Pallas, dans Youatt, *On Sheep*, p. 25.
83. Youatt, *On Cattle*, 1834, p. 174.
84. *Encyclop. méthodique*, 1820, p. 483; p. 500, pour la chute des cornes chez le zébu.
85. Pallas, *Travels*, trad. angl., vol. I, p. 243.

particularité s'étend jusqu'au centre, et toutes les fleurs sont affectées de même; c'est ainsi que se produisent ces grosses boules de fleurs blanches connues sous le nom de boules de neige. Dans les Composées, le doublement des fleurs consiste dans un plus grand développement des corolles des fleurons du centre, qui sont ordinairement stériles à un certain degré; et on a observé[86] que le doublement marche toujours progressivement de la circonférence au centre, c'est-à-dire en allant des fleurons externes qui contiennent si souvent des organes rudimentaires, à ceux du disque. J'ajouterai encore que chez les Asters, les graines prises sur les fleurons de la circonférence sont celles qui donnent le plus grand nombre de fleurs doubles[87]. Dans ces divers cas, il y a donc une tendance naturelle chez certaines parties à devenir rudimentaires, tendance qui, sous l'influence de la culture, paraît tantôt partir de l'axe de la plante, tantôt se diriger vers lui. Je dois mentionner, comme montrant que les modifications que subissent les espèces naturelles et les variétés artificielles sont régies par les mêmes lois, le fait que, dans une série d'espèces du genre Carthame, aussi appartenant aux Composées, on remarque une tendance à l'avortement de l'aigrette des graines, allant de la circonférence au centre du disque; ainsi, d'après A. de Jussieu[88], l'avortement n'est que partiel dans le *Carthamus creticus*, et plus étendu chez le *C. lanatus;* car dans cette espèce il n'y a que deux ou trois des graines centrales qui soient pourvues d'une aigrette, les graines voisines étant ou tout à fait nues, ou ne portant que quelques poils; et enfin dans le *C. tinctorius* même, les graines centrales sont privées d'aigrette, et l'atrophie est complète.

Lorsque, chez les animaux et plantes domestiques, un organe disparaît en laissant une trace rudimentaire, la perte est en général subite, comme chez les races sans cornes ou sans queue; et on peut regarder ces cas comme des monstruosités héréditaires. Dans quelques-uns cependant la disparition a été graduelle, et en partie un résultat de sélection, comme pour les crêtes et caroncules rudimentaires de certaines races gallines. Nous avons vu aussi que, chez quelques oiseaux domestiques, le défaut d'usage a légèrement diminué les ailes, et il est probable que la même cause a contribué à la réduction considérable de ces organes qu'on observe sur certains Bombyx, chez lesquels il n'en reste que de faibles rudiments.

Les organes rudimentaires sont si communs chez les espèces à l'état de nature, qu'on en pourrait à peine trouver une qui n'en offre pas d'exemple; et, ainsi que plusieurs naturalistes l'ont observé, ils sont généralement variables; car étant inutiles, et non réglés par la sélection naturelle, ils se trouvent par ce fait plus sujets aux effets de retour. Il en est de même pour les parties qui sont devenues rudimentaires sous l'influence de la domestication. Nous ne savons pas quelle marche les organes rudimentaires ont, dans l'état de nature, pu suivre pour arriver au point de réduc-

86. M. Beaton, *Journ. of Hortic.*, mai 1861, p. 133.
87. Lecoq, *de la Fécondation*, 1862, p. 233.
88. *Annales du Muséum*, t. VI, p. 319.

tion qu'ils ont actuellement atteint, mais nous voyons si constamment, dans les espèces d'un même groupe, les gradations les plus insensibles entre un organe tout à fait rudimentaire et le même parfaitement développé, que nous devons admettre que le passage d'un état à l'autre a dû être extrêmement graduel. Il est douteux qu'un changement aussi brusque que la suppression totale d'un organe ait jamais pu être avantageuse à une espèce à l'état de nature; car les conditions auxquelles les organismes sont étroitement adaptés, ne changent ordinairement que très-lentement. En supposant même le cas de la disparition subite d'un organe par arrêt de développement chez un individu, l'entre-croisement avec les autres individus de la même espèce, en déterminerait la réapparition plus ou moins complète, de sorte que sa réduction finale ne pourrait être effectuée que par la marche lente d'un défaut d'usage continu, ou par sélection naturelle. Il est beaucoup plus probable que, par suite de changements dans les habitudes, les organes commencent par servir de moins en moins, puis deviennent finalement inutiles, ou qu'ils sont suppléés, par quelque autre; alors le défaut d'usage transmis par hérédité aux descendants, à l'époque correspondante de la vie, continue la réduction de l'organe; mais la plupart d'entre eux étant sans usage aux premières périodes du développement embryonnaire, et ne pouvant être affectés par un défaut d'exercice, seront par conséquent conservés à cette phase de l'évolution et resteront à un état rudimentaire. Il faut ajouter aux effets du défaut d'usage, ceux du principe auquel nous avons déjà fait allusion, de l'économie de croissance, qui doit encore entraîner à une plus forte réduction de toutes les parties superflues. En ce qui concerne la suppression finale et totale ou l'atrophie d'un organe, il est probable qu'un autre principe distinct dont nous discuterons l'action dans le chapitre sur la pangenèse, prend aussi quelque part au résultat.

Toute lutte sévère et incessante pour l'existence étant épargnée aux animaux et aux plantes élevés par l'homme, le principe d'économie n'a pas à entrer en jeu. Cela est tellement vrai, qu'il y a des cas d'organes qui, étant naturellement rudimentaires dans les espèces parentes, se redéveloppent partiellement dans leurs descendants domestiques. Ainsi, comme presque tous les autres ruminants, les vaches ont quatre tétines actives et deux rudimentaires; mais dans les individus domestiques, ces dernières se développent quelquefois beaucoup et donnent du lait. Les mamelles atrophiées, qui, dans des animaux domestiques mâles, et aussi dans l'homme, se sont, dans quelques cas rares, complétement développées et ont sécrété du lait, offrent peut-être un cas analogue. Les pattes postérieures du chien portent les traces d'un cinquième doigt, qui, dans certaines grandes races, quoique encore rudimentaire, se développe passablement et est pourvu de son ongle. Dans la poule commune, les ergots et la crête sont rudimentaires, mais, dans quelques races, ces organes peuvent se développer, indépendamment de l'âge ou de la maladie des ovaires. L'étalon a des dents canines, la jument n'a que des vestiges des alvéoles, qui, d'après M. G. T. Brown, vétérinaire distingué, contiennent fréquemment de petits nodules osseux irréguliers. Ces nodules peuvent quelque-

fois se développer et former une dent imparfaite, qui perce la gencive, se recouvre d'émail et peut occasionnellement atteindre le tiers ou le quart de la longueur des canines de l'étalon. J'ignore si, dans les plantes, le redéveloppement des organes rudimentaires a lieu plus fréquemment sous l'influence de la culture que dans l'état naturel. Le poirier est peut-être dans ce cas; car, sauvage, il porte des épines qui, quoique utiles comme protection, ne sont autre chose que des branches à un état rudimentaire, et qui, lorsque l'arbre est cultivé, se convertissent de nouveau en branches.

Finalement, bien que des organes rudimentaires se rencontrent fréquemment chez nos animaux domestiques et nos plantes cultivées, ils ont généralement été formés subitement par arrêt de développement. Ils diffèrent ordinairement, par leur apparence, des rudiments qui sont si fréquents sur les espèces naturelles. Chez celles-ci les organes rudimentaires se sont lentement réduits à la suite d'un défaut d'usage prolongé, transmis héréditairement chez les descendants à l'âge correspondant, et leur réduction graduelle a encore été facilitée par le principe de l'économie de croissance, le tout régi et réglé par la sélection naturelle. Dans les animaux domestiques, d'autre part, chez lesquels le principe de l'économie de croissance n'intervient pas, bien que les organes puissent être un peu réduits par défaut d'usage, ils ne sont pas aussi complétement effacés, ni aussi rudimentaires.

CHAPITRE XXV.

LOIS DE LA VARIATION (*suite*). — VARIABILITÉ CORRÉLATIVE.

Explication de l'expression. — Rapports de la corrélation avec le développement. — Corrélation entre les modifications et l'augmentation ou la diminution des organes. — Variations corrélatives des parties homologues. — Analogie entre les pattes emplumées des oiseaux et les ailes. — Corrélation entre la tête et les extrémités. — Entre la peau et les appendices dermiques. — Entre les organes de la vue et de l'ouïe. — Modifications corrélatives dans les organes des plantes. — Monstruosités corrélatives. — Corrélation entre le crâne et les oreilles. — Crânes et huppes de plumes. — Crânes et cornes. — Corrélation de croissance compliquée par les effets accumulés de la sélection naturelle. — Corrélation entre la couleur et quelques particularités constitutionnelles.

Toutes les parties de l'organisation se trouvent jusqu'à un certain point dans des rapports mutuels de connexion ou de corrélation, qui peuvent être très-faibles, comme dans les animaux composés, ou dans les bourgeons d'un même arbre. Il est même, dans les animaux supérieurs, certaines parties qui ne sont point en corrélation intime, l'une pouvant être totalement supprimée ou devenir monstrueuse sans qu'aucune autre partie du corps en soit modifiée. Mais il est des cas où, lorsqu'une partie varie, d'autres varient toujours ou presque toujours avec elle. J'ai employé précédemment l'expression un peu vague de corrélation de croissance, qui peut s'appliquer à plusieurs groupes considérables de faits. Ainsi, toutes les parties du corps sont admirablement coordonnées relativement aux habitudes spéciales et au genre de vie de chaque être organisé et peuvent être regardées, ainsi que le dit le duc d'Argyll dans son *Règne de la loi*, comme étant en corrélation mutuelle dans ce but. Dans les grands groupes d'animaux, certaines conformations coexistent toujours ; ainsi une forme particulière d'estomac accompagne une dentition spéciale, et de pareilles structures peuvent dans un sens être considérées comme étant en corrélation. Mais ces cas ne se rattachent pas nécessairement à la loi que nous avons à discuter dans ce cha-

pitre, car nous ignorons si les premières variations des différentes parties ont été en aucune manière liées entre elles; de légères différences individuelles, tantôt portant sur un point tantôt sur un autre, ont pu avoir été conservées jusqu'à ce que la conformation parfaitement coadaptée et harmonique ait été finalement acquise; je reviendrai prochainement sur ce point. Dans beaucoup de groupes d'animaux, les mâles seuls sont armés, ou parés de belles couleurs, et ces caractères sont évidemment en corrélation avec les organes reproducteurs mâles, puisqu'ils disparaissent avec la suppression de ces derniers. Nous avons montré au chapitre douzième qu'une même particularité peut se présenter à un âge quelconque, sur l'un ou l'autre sexe, et être ensuite transmise par le même sexe à l'âge correspondant. Nous avons dans ces cas une hérédité limitée par le sexe et l'âge ou en corrélation avec eux; mais rien ne nous fait supposer que la cause originelle de la variation ait dû être en connexion nécessaire avec les organes reproducteurs, ou l'âge de l'être affecté.

Dans les cas de variations réellement corrélatives, il nous est quelquefois possible de saisir la nature de leur connexion; mais dans la plupart des cas elle nous échappe, et doit certainement varier suivant les cas. Il est rare que nous puissions dire laquelle de deux parties se trouvant en corrélation a varié la première et provoqué les changements de l'autre, ou bien si les variations des deux sont le résultat simultané de l'action d'une cause distincte. La variation corrélative a, au point de vue qui nous occupe, une importance majeure, car si une partie se trouve modifiée par une sélection soutenue, soit naturelle, soit appliquée par l'homme, d'autres parties de l'organisation seront inévitablement modifiées en même temps. Il doit donc résulter de ce fait de la corrélation que, chez nos animaux et nos plantes domestiques, les variétés ne diffèrent les unes des autres que rarement ou jamais par un caractère seulement.

Un des cas les plus simples de corrélation est celui-ci: lorsqu'une modification apparaît dans les premières phases du développement, elle tend à influencer le développement ultérieur de la partie qu'elle a frappée, ainsi que celui des autres parties qui peuvent être en connexion intime avec

la première. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire [1] constate que cela s'observe constamment dans les monstruosités des animaux, et Moquin-Tandon [2] remarque que dans les plantes, l'axe ne pouvant devenir monstrueux sans affecter de quelque manière les organes qu'il produit subséquemment, les anomalies de l'axe sont presque toujours accompagnées de déviations de conformation dans les appendices qui en partent. Nous verrons plus bas que dans les races de chiens à museau court, certains changements histologiques dans les éléments primitifs des os arrêtent leur développement et les raccourcissent, ce qui modifie la position des dents molaires qui se développeront plus tard. Il est probable que certaines modifications dans les larves doivent affecter la conformation de l'insecte parfait. Mais il ne faut pas aller trop loin dans ce sens, car pendant le cours normal du développement, on sait que certains membres d'un même groupe d'animaux subissent une suite de changements extraordinaires, tandis que d'autres, qui en sont fort voisins, arrivent à l'état parfait après peu de changements dans leur conformation.

Parmi les cas simples de corrélation, se trouve celui où certains organes augmentent ou diminuent de nombre, ou sont autrement modifiés, en même temps que l'accroissement ou la diminution des dimensions du corps entier, ou d'un organe particulier. Ainsi les éleveurs de pigeons de fantaisie ont cherché à développer chez les Grosses-gorges la longueur du corps, et nous avons vu que leurs vertèbres ont augmenté de nombre, et que leurs côtes se sont élargies. On a au contraire cherché à réduire le corps des Culbutants, dont le nombre des côtes et des rémiges primaires a diminué. On s'est appliqué chez les pigeons-Paons à développer leur queue si fortement étalée et formée de nombreuses rectrices, et les vertèbres caudales ont également augmenté de grosseur et de nombre. Chez les Messagers, on a appliqué la sélection à la longueur du bec, et la langue s'est allongée; dans cette même race et d'autres ayant de grosses pattes, le nombre des scutelles des doigts

1. *Hist. des anomalies*, t. III, p. 392. — Le professeur Huxley part du même principe pour expliquer les différences remarquables, quoique normales, dans l'arrangement du système nerveux des mollusques, dans son mémoire sur *Morphology of Cephalous Mollusca*, dans *Philos. Trans.*, 1853, p. 56.

2. *Éléments de Tératologie végétale*, 1841, p. 113.

est plus grand que dans les races à petits pieds. On a observé en Allemagne que la durée de la gestation est un peu plus longue dans les grandes races de bétail que dans les petites. Chez nos animaux améliorés de tous genres, la période de maturité a avancé, tant en ce qui concerne la croissance complète du corps que l'époque de la reproduction, et en corrélation avec ce fait les dents se développent beaucoup plus promptement, de sorte qu'à la grande surprise des agriculteurs, les anciennes règles établies pour l'appréciation de l'âge d'un animal par l'état de sa dentition ont cessé d'être exactes[3].

Variations corrélatives des parties homologues. — Les parties homologues tendent à varier de la même manière, et c'est en effet ce à quoi on pouvait s'attendre, car elles sont identiques par leur forme et leur structure pendant les premières périodes du développement embryonnaire, et sont exposées aux mêmes conditions tant dans l'œuf que dans le sein maternel. La symétrie qui, dans la plupart des animaux, existe entre les organes homologues ou correspondants des deux côtés du corps, en est le cas le plus simple; mais elle peut faire quelquefois défaut, comme chez les lapins n'ayant qu'une oreille, les cerfs à une corne, ou dans les moutons à cornes multiples, chez lesquels il se rencontre quelquefois une corne supplémentaire sur un des côtés de la tête. Chez les fleurs à corolles régulières, les pétales varient généralement de la même manière, et, comme nous le voyons dans l'œillet de Chine, souvent d'après des modèles fort compliqués et élégants; mais chez les fleurs à corolles irrégulières, bien que les pétales soient homologues, la symétrie fait souvent défaut, comme dans les variétés du muflier ou dans la variété du haricot (*Phaseolus multiflorus*) dont le pétale étendard est blanc.

Dans les vertébrés, les membres antérieurs et postérieurs sont homologues, et tendent à varier de la même manière, comme nous le voyons dans les races de chevaux et de chiens à jambes longues ou courtes, et fortes ou minces. Isidore Geoffroy[4] a attiré l'attention sur la tendance qu'ont les doigts surnuméraires à apparaître chez l'homme, non-seulement des côtés droit et gauche, mais aussi sur les extrémités supérieures

3. Prof. Simonds, sur l'âge du bœuf, du mouton, etc., *Gardener's Chron.*, 1854, p. 588.
4. *Hist. des anomalies*, t. I, p. 674.

et inférieures. Meckel a aussi fait remarquer[5] que, lorsque les muscles du bras s'écartent par le nombre ou la disposition de leur type normal, ils tendent presque toujours à imiter celui de la jambe, et que, inversement, les muscles de la jambe imitent, lorsqu'ils varient, la disposition de ceux du bras.

Dans plusieurs races distinctes de pigeons et de poules, les pattes et les deux doigts externes sont fortement emplumés, au point de ressembler à de petites ailes, chez le pigeon Tambour. Dans le Bantam à pattes emplumées, les plumes qui croissent sur le côté extérieur de la patte, et généralement des deux doigts externes, ont, d'après M. Hewitt[6], quelquefois dépassé en longueur les rémiges, et dans un cas avaient atteint jusqu'à une longueur de neuf pouces et demi! M. Blyth m'a fait remarquer que ces plumes des pattes ressemblent aux rémiges primaires, et n'ont aucun rapport avec le duvet fin qui croît naturellement sur les pattes de quelques oiseaux, tels que le « Grouse » (tétras rouge) et le Hibou. On peut donc soupçonner que l'excès de nourriture ayant déterminé d'abord une surabondance du plumage, il s'est développé, en vertu du principe de la variation homologique, des plumes sur les pattes, et dans la position correspondante à celle qu'elles occupent sur l'aile, c'est-à-dire sur la face extérieure des tarses et des doigts. Le cas suivant de corrélation, qui, pendant longtemps, m'a paru inexplicable, semble confirmer cette manière de voir : dans les pigeons de toutes races, lorsque les pattes sont emplumées, les deux doigts externes sont toujours partiellement réunis par une membrane. Ces deux doigts externes correspondent au troisième et au quatrième ; or, dans l'aile du pigeon ou de tout autre oiseau, les premier et cinquième doigts sont entièrement atrophiés, le second est rudimentaire et porte ce qu'on appelle l'aile bâtarde, tandis que le troisième et le quatrième sont complétement enveloppés et réunis par la peau, formant ensemble l'extrémité de l'aile. Il en résulte que, dans les pigeons à pattes emplumées, non-seulement la face extérieure est garnie d'une rangée de longues plumes, comme les rémiges, mais les mêmes doigts qui, dans l'aile, sont complétement réunis par la peau, le deviennent partiellement dans

5. Cité par I. G. Saint-Hilaire, *Hist. des anomalies*, t. I, p. 635.
6. *Poultry Book*, par W. B. Tegetmeier, 1866, p. 250.

la patte; nous pouvons ainsi, par le principe de la variation corrélative des parties homologues, comprendre la singulière connexion qui se manifeste entre les pattes emplumées et la membrane qui réunit les deux doigts externes.

A. Knight [7] a remarqué que la tête et les membres varient ensemble dans leurs proportions générales; comparons, par exemple, ces parties dans le cheval de course et celui de gros trait, ou dans le lévrier et le dogue; une tête de dogue sur un corps de lévrier serait évidemment une monstruosité. Le boule-dogue moderne a, il est vrai, des membres fins, mais ce caractère est de sélection récente. Les mesures données dans le sixième chapitre nous ont montré clairement que dans toutes les races de pigeons, il y a corrélation entre la longueur du bec et la grosseur des pattes. L'opinion la plus probable semble donc être que le défaut d'usage tend, dans tous les cas, à déterminer une réduction dans les pattes, le bec devenant en même temps et par corrélation, plus court; mais que, dans les quelques races chez lesquelles on a recherché un bec long, les pattes ont, malgré le défaut d'usage, augmenté de grosseur par corrélation.

En même temps que le bec s'est allongé dans les pigeons, la langue a augmenté ainsi que les orifices des narines. Mais l'agrandissement de ces derniers est peut-être en corrélation plus probable avec le développement de la peau caronculeuse de la base du bec, car lorsqu'il en existe beaucoup autour des yeux, les paupières s'accroissent jusqu'à doubler de longueur.

Il paraît y avoir quelque corrélation quant à la couleur entre la tête et les extrémités. C'est ainsi que dans les chevaux, les balzanes accompagnent généralement l'étoile blanche frontale [8]. Chez les lapins blancs et le bétail, il y a souvent à la fois des marques foncées sur les oreilles et les pieds. Dans les chiens noir et feu de diverses races, des taches de feu au-dessus des yeux accompagnent presque toujours des pattes de la même couleur. Ces derniers cas de colorations connexes peuvent être dus soit au retour soit à la variation analogique, — points sur lesquels nous aurons à revenir, — mais ils ne jettent aucun jour sur la question de leur corrélation primi-

7. A. Walker, *On intermarriage*, 1838, p. 160.
8. *The Farrier and Naturalist*, vol. I, 1828, p. 456.

tive. Si les naturalistes qui admettent l'homologie des maxillaires et des os des membres sont dans le vrai, nous pourrions alors comprendre pourquoi la tête et les membres tendent à varier ensemble par la forme et même la couleur; mais la justesse de ce rapprochement est contestée par plusieurs juges des plus compétents.

La position pendante des énormes oreilles des lapins de fantaisie est due en partie à l'atrophie des muscles résultant d'un défaut d'usage, et en partie au poids et à la longueur des oreilles, points auxquels on a, pendant un grand nombre de générations, appliqué la sélection. Cet accroissement des oreilles et leur changement de position ont, non-seulement déterminé une modification dans la forme, la dimension et la direction du méat auditif, mais ont légèrement affecté le crâne tout entier; c'est ce qui est très-évident chez les lapins demi-lopes, qui n'ayant qu'une oreille pendante, n'ont pas les deux moitiés de leur crâne complétement symétriques. Il y a donc là un cas curieux de corrélation, entre des os durs et des organes aussi mous et, physiologiquement parlant, aussi insignifiants que les oreilles externes. Le résultat est certainement en grande partie dû à l'action purement mécanique du poids des oreilles, de même que la pression peut aisément modifier le crâne des enfants.

La peau et ses appendices, poils, plumes, sabots, cornes et dents, sont homologues dans le corps entier. Les couleurs de la peau et des poils varient généralement ensemble; Virgile recommande aux bergers de vérifier que la bouche et la langue du bélier ne soient pas noires, de crainte qu'ils n'engendrent pas des agneaux d'un blanc pur. Nous avons vu, dans l'espèce galline et les canards, qu'il y a quelque connexion entre la couleur du plumage et celle de la coquille de l'œuf, — soit la muqueuse qui la sécrète. Dans une même race humaine [9], il y en a une également entre la couleur de la peau et des cheveux, et l'odeur émise par les glandes cutanées; les poils varient généralement d'une même manière sur tout le corps par la longueur, la finesse ou la frisure. Le fait est également vrai pour les plumes, comme le montrent les races frisées de poules et de pigeons.

9. Godron, *de l'Espèce*, t. II, p. 217.

Le coq commun porte sur le cou et les reins des plumes d'une apparence particulière que nous avons désignées sous le nom de plumes sétiformes; or, dans la race Huppée, les deux sexes sont caractérisés par la présence d'une touffe de plumes sur la tête, mais chez le mâle, ces plumes ont toujours par corrélation le caractère sétiforme. Les rémiges et rectrices varient ensemble de longueur, quoique implantées sur des parties non homologues, de manière que les pigeons à ailes longues ou courtes ont aussi généralement la queue de dimension correspondante. Le cas du pigeon Jacobin est encore plus curieux, car il a des rémiges et rectrices remarquablement longues; ce qui semble provenir d'une corrélation entre elles et les plumes allongées et renversées qu'il porte derrière son cou, et qui forment son capuchon.

Les sabots et les poils sont des appendices homologues de la peau; Azara [10] a constaté qu'au Paraguay il naît souvent des chevaux de couleurs diverses, et dont le poil est crépu et tordu comme les cheveux du nègre. Cette particularité est fortement héréditaire, et, fait remarquable, les chevaux ainsi caractérisés ont des sabots absolument semblables à ceux du mulet. Les poils de la crinière et de la queue sont toujours plus courts qu'à l'ordinaire et varient de quatre à douze pouces de longueur; de sorte qu'il y a là, comme chez le nègre, une corrélation entre la frisure et la longueur des poils.

Youatt [11], en parlant des cornes du mouton, remarque qu'on ne rencontre de cornes multiples dans aucune race de valeur, et que leur présence est généralement accompagnée d'une toison longue et grossière. Plusieurs races tropicales du mouton, qui portent des poils au lieu de laine, ont des cornes semblables à celles de la chèvre. Sturm [12] constate expressément que dans les différentes races, plus la laine est frisée, et plus les cornes sont tordues en spirale. Nous avons vu, au troisième chapitre, parmi d'autres faits analogues, que l'ancêtre de la race Mauchamp, si célèbre par sa laine, avait des cornes d'une forme particulière. Les habitants d'Angora assurent [13] qu'il n'y

10. *Quadrupèdes*, etc., t. II, p. 333.
11. Youatt, *On Sheep*, p. 142.
12. *Ueber Racen, Kreuzungen*, etc., 1825, p. 24.
13. Conolly, *The Indian Field*, févr. 1859, t. II, p. 266.

a que les chèvres blanches à cornes qui fournissent la toison à longues mèches bouclées si admirées, celle des chèvres sans cornes étant beaucoup plus serrée. Ces cas nous autorisent à conclure à quelque corrélation entre les variations du poil ou de la laine et celles des cornes. Ceux qui pratiquent l'hydropathie savent que l'application fréquente de l'eau froide stimule la peau; or tout ce qui stimule la peau tend à augmenter la croissance des poils, comme le prouve la présence anormale de poils dans le voisinage de surfaces anciennement atteintes d'inflammation. Le professeur Low [14] admet que, dans les diverses races du bétail anglais, une peau épaisse et des poils longs dépendent de l'humidité du climat sous lequel elles vivent. Ceci nous montre comment un climat humide peut agir sur les cornes, — d'abord en affectant directement la peau et le poil, puis, en second lieu par corrélation, les cornes. La présence ou l'absence des cornes agit, comme nous allons le voir, par corrélation sur le crâne, tant dans le gros bétail que dans le mouton.

Quant au poil et aux dents, M. Yarrell [15] a constaté l'absence d'un grand nombre de dents chez trois chiens Égyptiens nus, et chez un terrier sans poils. Les incisives, les canines et les prémolaires, étaient les plus affectées, mais, dans un cas, toutes les dents, à l'exception de la grande molaire tuberculeuse de chaque côté, faisaient défaut. On a consigné chez l'homme [16] plusieurs cas frappants de calvitie héréditaire accompagnée d'un défaut total ou partiel des dents. La même connexion se remarque dans les quelques cas rares où les cheveux étant revenus à un âge avancé, leur réapparition avait été accompagnée d'un renouvellement des dents. J'ai déjà précédemment fait remarquer que la réduction remarquable des crocs du porc domestique se rattache probablement à la disparition des soies, résultant de la protection qu'il trouve à l'état domestique; et que la réapparition des crocs chez les porcs qui, redevenus sauvages, sont exposés à toutes les intempéries, dépend aussi de la réapparition des soies. J'ajouterai ici un fait avancé par un agriculteur [17], que les porcs qui ont peu de poils sont plus

14. *Domesticated animals*, etc., p. 307, 368.
15. *Proceedings Zoolog. Soc.*, 1833, p. 113.
16. Sedgwick, *Brit. and Foreign Med. Chir. Review*, 1863, p. 453.
17. *Gardener's Chronicle*, 1849, p. 205.

sujets à perdre leur queue, fait qui dénote une faiblesse du système tégumentaire. On peut l'empêcher par un croisement avec une race plus velue.

Les cas précédents semblent indiquer quelque connexion entre l'absence de poils et un défaut dans le nombre ou la grosseur des dents. Les suivants ont trait à un développement anormal des poils paraissant être en rapport soit avec le manque de dents soit aussi avec leur surabondance. M. Crawfurd a vu, à la cour de Burmah [18], un homme d'une trentaine d'années, dont tout le corps, les pieds et les mains exceptés, était couvert de poils soyeux et droits, qui atteignaient, sur les épaules et l'épine dorsale, une longueur de cinq pouces. A sa naissance, ses oreilles seules étaient velues. Il n'arriva à la puberté et ne perdit ses dents de lait qu'à l'âge de vingt ans, époque à laquelle elles furent remplacées par cinq dents à la mâchoire supérieure, quatre incisives et une canine, et quatre incisives à la mâchoire inférieure; toutes ces dents furent petites. Cet homme avait une fille, qui n'eut en naissant des poils que dans ses oreilles; mais ils ne tardèrent pas à s'étendre sur tout le corps. Lorsque le capitaine Yule [19] visita la même cour, il trouva cette fille adulte, ayant l'aspect le plus étrange, car son nez même était couvert d'un poil serré et doux. Comme son père, elle n'avait que des incisives. Le roi ayant réussi à la faire marier, elle eut deux enfants, dont un garçon qui, à l'âge de quatorze mois, avait des poils sortant de ses oreilles, et portait une barbe et une moustache. Cette particularité étrange avait donc été héréditaire dans trois générations, les dents molaires ayant fait défaut chez le grand-père et la mère; mais on n'a pas pu savoir s'il en avait été de même chez l'enfant. M. Wallace m'a signalé un autre cas sur l'autorité du Dr Purland, dentiste; c'est celui d'une danseuse espagnole, Julia Pastrana, qui, fort belle femme d'ailleurs, portait un front velu et une forte barbe; mais le fait intéressant pour nous est qu'elle avait, tant à la mâchoire supérieure qu'à l'inférieure, une rangée double et irrégulière de dents, l'une se trouvant en dedans de l'autre, et dont le Dr Purland a conservé un moule. Sa face très-prognathe par suite de la surabondance

18. *Embassy to the Court of Ava*, vol. I, p. 320.
19. *Narrative of a Mission to the Court of Ava in 1855*, p. 94.

des dents, avait une apparence de gorille. Ces cas, ainsi que ceux des chiens nus, nous font penser au fait que deux ordres de mammifères, — les Édentés et les Cétacés, — dont les enveloppes dermiques sont fort anormales, le sont encore plus aussi par le manque ou la surabondance des dents.

On considère généralement les organes de la vue et de l'ouïe, comme homologues tant entre eux qu'avec les divers appendices dermiques; ces différentes parties sont donc susceptibles d'être affectées ensemble d'une manière anormale. M. White Cooper remarque que tous les cas de double microphthalmie qu'il a pu observer ont été accompagnés d'un état défectueux du système dentaire. Certaines formes de cécité semblent être associées à la couleur des cheveux; deux époux, tous deux de bonne constitution, le mari étant brun et la femme blonde, eurent neuf enfants, qui tous naquirent aveugles; cinq d'entre eux, à cheveux foncés et iris brun, furent atteints d'amaurose, les quatre autres blonds à iris bleu, furent à la fois affectés d'amaurose et de cataracte. On pourrait citer plusieurs exemples prouvant qu'il existe quelque relation entre diverses affections des yeux et des oreilles; ainsi Liebreich constate que sur deux cent quarante et un sourds-muets à Berlin, quatorze étaient affectés de rétinite pigmentaire. M. White Cooper et le Dr Earle ont remarqué que le daltonisme, ou incapacité à distinguer les diverses couleurs, est souvent accompagné d'une incapacité correspondante à distinguer les sons musicaux [20].

Un cas curieux est celui des chats blancs qui sont presque toujours sourds lorsqu'ils ont les yeux bleus. J'ai cru autrefois que la règle était invariable, mais j'ai depuis eu connaissance de quelques exceptions authentiques. Les deux premiers cas furent publiés en 1829 et se rapportaient à des chats anglais et persans; le Rév. W. T. Bree, qui possédait une chatte de cette dernière race, constate que dans ses produits d'une même portée, tous ceux qui, comme la mère, étaient blancs aux yeux bleus, furent sourds comme elle, tandis que ceux qui portaient la moindre marque colorée sur leur fourrure, eurent l'ouïe parfaitement développée [21]. Le Rév. W. Darwin-Fox

20. M. Sedgwick, *Medico-Chirurg. Review*, juillet 1861, p. 198; avril 1863, p. 455 et 458. — Professeur Devay, *Mariages consanguins*, 1862, p. 116. Cit. Liebreich.

21. Loudon's, *Mag. of Nat. Hist.*, t. I, 1829, p. 66, 178. — Dr P. Lucas, *Héréd. nat.*, t. I, p. 423, pour l'hérédité de la surdité chez les chats.

m'apprend qu'il a pu constater une douzaine de cas de cette corrélation chez des chats anglais, persans et danois, et ajoute avoir plusieurs fois observé que si un des yeux n'était pas bleu, le chat entendait. D'autre part, il n'a jamais pu trouver un chat blanc aux yeux de la couleur ordinaire qui fût sourd. En France le Dr Sichel [22] a observé des cas semblables pendant vingt ans, et signale en outre un cas remarquable d'un iris qui, au bout de quatre mois, prit une couleur foncée, en même temps que le chat commençait à entendre.

Ce cas de corrélation a paru merveilleux à plusieurs personnes. Il n'y a rien d'extraordinaire dans cette relation entre les yeux bleus et la fourrure blanche; et nous avons déjà vu que les organes de la vision et de l'ouïe sont fréquemment affectés ensemble. Dans le cas actuel, la cause gît probablement dans un léger arrêt de développement du système nerveux des organes des sens. Pendant les neuf premiers jours, alors qu'ils ont les yeux fermés, les jeunes chats paraissent être totalement sourds, car on peut faire tout près d'eux un grand bruit de ferraille sans produire aucun effet; mais il ne faut pas faire cet essai en criant près de leurs oreilles, car, même endormis, ils sont très-sensibles au moindre souffle. Tant que les yeux sont fermés, l'iris est sans doute bleu, car dans tous les jeunes chats, que j'ai pu observer, cet organe conserve encore cette couleur quelque temps après que les yeux sont ouverts. Donc si nous supposons que le développement des organes de la vue et de l'ouïe soit arrêté à la phase des paupières fermées, les yeux resteraient bleus d'une manière permanente, et les oreilles seraient incapables de percevoir des sons; ainsi s'expliquerait ce cas singulier de corrélation. Comme toutefois la couleur du manteau est déterminée longtemps avant la naissance, et qu'il y a une connexion évidente entre les yeux bleus et la fourrure blanche, il se peut qu'une cause primaire agisse à une période antérieure.

Donnons maintenant quelques exemples de variabilité corrélative dans le règne végétal. Les feuilles, les sépales, les étamines et les pistils sont des parties toutes homologues. Nous voyons que, dans les fleurs doubles, les étamines et les pistils

22. *Ann. sc. nat. Zoologie*, 3e sér., 1847, t. VIII, p. 239.

varient de la même manière et revêtent la forme et la couleur des pétales. Dans l'ancolie double (*Aquilegia vulgaris*), les verticilles successifs d'étamines sont convertis en cornes d'abondance qui sont incluses les unes dans les autres et ressemblent aux pétales. Dans certaines fleurs, les sépales imitent les pétales. Dans quelques cas, les fleurs et les feuilles varient ensemble par la teinte ; et dans toutes les variétés du pois commun qui ont les fleurs pourpres, les stipules portent une marque de cette couleur. Dans d'autres cas, les feuilles, fruits et graines varient ensemble quant à la coloration, comme dans une variété singulière du sycomore à feuilles pâles, récemment décrite en France [23] ; ainsi que dans le coudrier pourpre, dans lequel les feuilles, l'enveloppe de la noisette, et la pellicule qui recouvre l'amande sont toutes de couleur pourpre [24]. Les pomologistes peuvent, jusqu'à un certain point, d'après la grandeur et l'apparence des feuilles des plantes levées de semis, prévoir la nature probable de leurs fruits, car ainsi que le fait remarquer Van Mons [25], les variations des feuilles sont généralement accompagnées de quelques modifications dans la fleur, et par conséquent dans le fruit. Chez le melon serpent, dont le fruit mince et tortueux atteint jusqu'à un mètre de longueur, la tige de la plante, le pédoncule de la fleur femelle, et le lobe médian de la feuille, sont tous allongés d'une manière remarquable. Plusieurs variétés de Cucurbita, d'autre part, qui ont des tiges naines, produisent toutes, comme l'a remarqué, non sans étonnement, Naudin, des feuilles ayant la même forme particulière. M. G. Maw m'apprend que toutes les variétés de pelargoniums écarlates qui ont des feuilles contractées ou imparfaites, ont aussi des fleurs contractées; la différence existant entre la variété « Brillante » et sa parente « Tom-Pouce, » en est un remarquable exemple. On peut soupçonner que le cas singulier décrit par Risso [26], et relatif à une variété de l'oranger qui produit sur les jeunes pousses des feuilles arrondies à pétioles ailés, et ensuite des feuilles allongées portées sur des pétioles longs et dépourvus d'ailettes, soit en quelque

23. *Gardener's Chronicle*, 1864, p. 1202.
24. Verlot, *des Variétés*, 1855, p. 72.
25. *Arbres fruitiers*, 1836, t. II, p. 204, 226.
26. *Annales du Muséum*, t. XX, p. 188.

relation avec le changement remarquable de forme et de nature que subit le fruit dans le cours de son développement.

L'exemple suivant indique une corrélation apparente entre la forme et la couleur des pétales, les deux caractères étant influencés par la saison. Un observateur très-expérimenté sur le sujet[27] remarque que, « en 1842, tous les Dahlias tirant sur l'écarlate, furent profondément dentelés, au point que chaque pétale ressemblait à une scie, les dents ayant dans quelques-uns une profondeur d'un quart de pouce. » Les Dahlias qui ont leurs pétales piquetés d'une autre couleur que le reste, sont très-inconstants, et il arrive, pendant certaines saisons, que quelques-unes des fleurs ou même toutes prennent une coloration uniforme; on a aussi observé sur plusieurs variétés [28] que, lorsque ce cas se présente, les pétales perdent leur forme propre et s'allongent beaucoup. Ce fait peut toutefois être dû à un effet de retour, par la couleur ou la forme, à l'espèce primitive.

Dans les cas de corrélation dont nous venons de parler, nous pouvons, en partie du moins, saisir la connexion qui paraît exister entre les variations produites; je citerai maintenant des exemples dans lesquels cette connexion défie toute conjecture, ou reste du moins fort obscure. Dans son ouvrage sur les anomalies, Isid. Geoffroy Saint-Hilaire [29] insiste fortement sur le fait, « que certaines anomalies coexistent rarement « entre elles, d'autres fréquemment, d'autres enfin presque « constamment, malgré la différence très-grande de leur na- « ture, et quoiqu'elles puissent paraître *complétement indépen- « dantes* les unes des autres. » Nous voyons quelque chose d'analogue dans certaines maladies; ainsi j'apprends de M. Paget que, dans une affection assez rare des capsules surrénales (dont les fonctions sont inconnues), la peau devient bronzée; et que dans la syphilis héréditaire les dents de lait ainsi que celles de la seconde dentition, affectent une forme particulière et caractéristique. Le professeur Rolleston, m'apprend encore que les dents incisives présentent quelquefois un

27. *Gardener's Chronicle*, 1843, p. 877.
28. *Ibid.*, 1845, p. 102.
29. *Hist. des anomalies*, t. III, p. 402. — Camille Dareste, *Recherches sur les conditions*, etc. 1863, p. 16, 48.

bord vasculaire qui paraît être en corrélation avec un dépôt de tubercules dans le poumon. Dans d'autres cas de phthisie et de cyanose, les ongles et les extrémités des doigts deviennent rugueux comme des glands. Jusqu'à présent on n'a encore pu donner aucune explication de ces cas singuliers de corrélations maladives.

Le fait déjà rapporté d'après M. Tegetmeier, de jeunes pigeons de toutes races qui, adultes, ont un plumage blanc, jaune, bleu argenté, ou isabelle, sortent de l'œuf presque nus, tandis que les pigeons d'autres couleurs naissent abondamment couverts de duvet, est aussi bizarre qu'inexplicable. Les variétés blanches du paon[30], comme on l'a observé en Angleterre et en France, sont inférieures par la taille à la race ordinaire colorée, ce qui ne s'explique pas par un affaiblissement constitutionnel résultant de l'albinisme, car les taupes blanches sont généralement plus grosses que la taupe ordinaire.

Pour en venir à des caractères plus importants ; le bétail niata des Pampas est remarquable par son front court, son museau retroussé et sa mâchoire inférieure recourbée. Les os nasaux et maxillaires supérieurs sont fort raccourcis, il n'y a pas de jonction entre eux, et tous les os sont légèrement modifiés, jusqu'au plan de l'occiput. A en juger d'après le cas analogue que présente le chien et dont nous parlerons plus bas, il est probable que le raccourcissement des os nasaux et des os adjacents, est la cause prochaine des autres modifications du crâne, y comprise la courbure en-dessus de la mâchoire inférieure, bien que nous ne puissions retracer la marche qu'ont dû suivre ces modifications.

La race galline huppée porte sur la tête une forte touffe de plumes, et a le crâne perforé de trous nombreux, de sorte qu'on peut enfoncer une épingle dans le cerveau, sans toucher aucun os. Il est évident qu'il existe entre la présence de cette huppe et les lacunes du tissu osseux une corrélation quelconque, que prouvent les perforations du crâne qui accompagnent également les huppes des canards et des oies. Quelques auteurs y verraient probablement un cas de compensation ou de balancement de croissance. En traitant des races

30. Rév. E. S. Dixon, *Ornamental Poultry*, 1848, p. 111. — Isid. Geoffroy, *Anomalies*, t. I, p. 211.

gallines, j'ai signalé que chez la race huppée, la touffe de plumes a probablement commencé par être petite, s'est agrandie sous l'action d'une sélection continue, et reposait alors sur une masse charnue ou fibreuse ; et que finalement s'agrandissant toujours, le crâne lui-même est devenu de plus en plus saillant, jusqu'à acquérir sa conformation extraordinaire actuelle. En corrélation avec ce développement du crâne, la forme et même les connexions réciproques des os maxillaires supérieurs et nasaux, la forme des ouvertures des narines, la largeur du frontal, la forme des apophyses postéro-latérales des os frontaux et écailleux, et la direction du méat osseux de l'oreille, ont toutes été modifiées. La configuration interne du crâne et celle du cerveau ont également été remarquablement altérées. Quant aux autres cas analogues relatifs aux races gallines, nous pouvons renvoyer aux détails que nous avons déjà donnés à leur sujet, à propos des saillies et dépressions qu'un changement de forme de la crête a, dans quelques races, et par corrélation, déterminées à la surface du crâne.

Chez notre gros bétail et nos moutons, il y a une connexion étroite entre les cornes, la grosseur du crâne et la forme des os frontaux ; ainsi Cline [31] a constaté que le crâne d'un bélier armé pèse cinq fois autant que celui d'un bélier inerme du même âge. Lorsque le bétail devient inerme, les os frontaux diminuent de largeur vers le sommet, et les cavités, entre les plaques osseuses, sont moins profondes, et ne s'étendent pas au delà des frontaux [32].

Arrêtons-nous un instant pour observer combien les effets de la variabilité corrélative, de l'augmentation d'usage des parties, et de l'accumulation par sélection naturelle des variations dites spontanées, peuvent dans bien des cas être inextricablement mêlés. J'emprunte à M. Herbert Spencer l'exemple du grand élan Irlandais, à propos duquel il fait remarquer que, lorsque cet animal a acquis ses bois gigantesques pesant plus de cent livres, d'autres changements coordonnés avec celui-là sont devenus indispensables dans sa conformation, — à savoir : un crâne épaissi pour les porter ; un renforcement des vertèbres cervicales, ainsi que de leurs ligaments ; un élargisse-

31. *On the Breeding of Domestic Animals*, 1829, p. 6.
32. Youatt, *On Cattle*, 1831, p. 283.

ment des vertèbres dorsales pour supporter le cou, des jambes antérieures puissantes ; toutes ces parties recevant la quantité nécessaire de vaisseaux sanguins, de muscles et de nerfs. Comment toutes ces modifications de structure remarquablement coordonnées ont-elles pu être acquises? D'après ma manière de voir, les bois de l'élan mâle se seront lentement accrus par sélection sexuelle, — c'est-à-dire par le fait que les mâles les mieux armés auront triomphé de ceux qui l'étaient moins bien qu'eux, et auront par conséquent laissé un plus grand nombre de descendants. Mais il n'est point absolument nécessaire que les diverses parties du corps aient toutes simultanément varié. Chaque mâle présente des différences individuelles, et dans une même localité ceux qui ont des bois un peu plus pesants, ou le cou plus fort, ou le corps plus vigoureux, ou les plus courageux, seront ceux qui accapareront le plus de femelles, et laisseront la descendance la plus nombreuse. Celle-ci héritera à un degré plus ou moins prononcé des mêmes qualités, pourra occasionnellement s'entre-croiser, ou s'allier avec d'autres individus variant d'une manière également favorable; les produits de ces unions, les mieux doués sous tous les rapports, continueront à multiplier; et ainsi de suite, toujours progressant et approchant tantôt par un point, tantôt par un autre, de la conformation actuelle et si bien coordonnée de l'élan mâle. Représentons-nous les phases probables par lesquelles ont passé nos races de chevaux de course et de gros trait, pour arriver à leur type actuel de perfection ; si nous pouvions embrasser la série complète des formes intermédiaires qui relient un de ces animaux à son premier ancêtre commun et non amélioré, nous verrions une quantité innombrable d'individus, nullement améliorés dans chaque génération d'une manière égale par toute leur conformation, mais tantôt plus sur un point, tantôt plus sur un autre, et cependant s'approchant en somme et graduellement, des caractères propres à nos chevaux de course ou à nos chevaux de trait, qui sont par leur construction, si admirablement adaptés, les uns pour la rapidité, les autres pour la puissance de traction.

Bien que la sélection naturelle [33] dût ainsi tendre à déter-

33. M. Herbert Spencer, *Principles of Biology*, 1864, vol. I, p. 452, 468, émet une opinion différente, et dit ce qui suit : « Nous avons vu qu'il y a des raisons pour croire que,

miner chez l'élan mâle sa conformation actuelle, il est cependant présumable que les effets héréditaires de l'usage ont pris une part égale ou même supérieure au résultat définitif. A mesure que les cornes auront graduellement augmenté de poids, les muscles du cou avec les os auxquels ils s'attachent, seront devenus plus gros et plus forts, et auront réagi sur le corps et les membres; ne perdons pas non plus de vue que, d'après l'analogie, certaines parties du crâne paraissent tendre tout d'abord à varier corrélativement avec les membres. L'accroissement du poids des cornes réagira aussi directement sur le crâne, de la même manière que lorsqu'on supprime un des os de la jambe d'un chien, l'autre, qui doit alors supporter le poids entier du corps, grossit rapidement. D'après les faits que nous avons déduits de l'étude du bétail à cornes et sans cornes, il est d'ailleurs probable que par suite de la corrélation qui existe entre le crâne et les cornes, ces deux parties doivent réagir directement l'une sur l'autre. Enfin, la croissance et l'usure subséquente des muscles et des os augmentés, doivent exiger un afflux plus considérable de sang, et par conséquent un supplément de nourriture qui, à son tour entraîne à un accroissement d'activité dans la mastication, la digestion, la respiration et les excrétions.

Corrélation entre la couleur et les particularités constitutionnelles. — La croyance à une connexion entre le teint et la constitution est déjà ancienne et est encore partagée actuellement par quelques-unes de nos meilleures autorités [34]. Ainsi le Dr Beddoe a montré par ses tableaux [35], qu'il y a quelque relation entre la disposition à la phthisie et la couleur des cheveux, des yeux et de la peau. On a aussi soutenu [36] que dans la campagne de Russie, les soldats de l'armée française provenant du midi, et ayant le teint foncé, supportaient mieux un froid

à mesure que les facultés essentielles se multiplient et que le nombre des organes qui coopèrent à une fonction donnée augmente, l'équilibration indirecte par sélection naturelle devient de moins en moins propre à déterminer des adaptations spécifiques, et n'est capable seulement que de maintenir l'appropriation générale de la constitution aux conditions extérieures. » Cette opinion, que la sélection naturelle ne doit avoir que peu d'influence sur les modifications des animaux supérieurs, me surprend, lorsque je vois les effets incontestables que la sélection par l'homme a pu produire sur nos mammifères et oiseaux domestiques.

34. Le Dr Lucas, *O. C.*, t. II, p. 88-94, paraît contraire à cette manière de voir.

35. *British medical Journal*, 1862, p. 433.

36. Boudin, *Géographie médicale*, t. I, p. 406.

intense, que ceux du nord, au teint clair; mais de telles affirmations sont sujettes à erreur.

J'ai donné dans le second chapitre sur la sélection, plusieurs exemples montrant que chez les animaux, comme chez les plantes, des différences de coloration sont quelquefois en corrélation avec des différences constitutionnelles, qui se manifestent par une plus ou moins grande immunité contre certaines maladies, les attaques de plantes ou d'animaux parasites, l'action du soleil et celle de certains poisons. Lorsque tous les animaux d'une même variété jouissent ainsi d'une immunité de ce genre, nous ne pouvons pas être certains qu'elle soit en corrélation avec leur couleur; mais lorsque plusieurs variétés d'une espèce, de couleurs semblables, présentent ce caractère, tandis que des variétés autrement colorées ne sont pas favorisées de même, une corrélation de cette nature devient très-probable. Ainsi aux États-Unis, plusieurs qualités de pruniers à fruits pourpres, sont beaucoup plus affectées par certaines maladies que les variétés à fruits verts ou jaunes. Diverses sortes de pêches à chair jaune souffrent par contre d'une autre maladie bien plus fortement que les variétés à chair blanche. A l'île Maurice, il en est de même des cannes à sucre rouges comparées aux blanches. Les oignons et les verbenas de couleur blanche sont les plus sujets au blanc, et en Espagne les raisins verts ont été beaucoup plus ravagés par l'oïdium que les variétés colorées. Les pélargoniums et les verbenas foncés sont plus promptement brûlés par le soleil que les variétés d'autres couleurs. On regarde les froments rouges comme plus robustes que les blancs, et on a constaté en Hollande, que, pendant un hiver rigoureux, les jacinthes rouges avaient souffert plus que les variétés d'autres couleurs. Chez les animaux, la maladie des chiens sévit fortement sur le terrier blanc; les poulets blancs sont particulièrement affectés par un ver parasite de la trachée; les porcs blancs par l'action du soleil, et le bétail blanc par les mouches. D'autre part, en France, les vers à soie produisant des cocons blancs ont été moins éprouvés par le champignon parasite, que ceux qui donnent des cocons jaunes.

Les cas fort curieux de résistance à l'action de certains poisons végétaux, liée à la couleur, sont jusqu'à présent entièrement inexplicables. J'ai déjà cité, d'après M. Wyman, un

cas remarquable relatif à des porcs de Virginie, qui tous, les noirs exceptés, avaient été fortement éprouvés pour avoir mangé des racines du *Lachnanthes tinctoria*. D'après Spinola et d'autres [37], le sarrasin (*Polygonum fagopyrum*), lorsqu'il est en fleur, est fort nuisible aux porcs blancs ou tachetés de cette couleur, s'ils sont exposés au soleil, mais n'a aucune action sur les porcs noirs. D'après deux récits, le *Hypericum crispum* de Sicile, est vénéneux pour les moutons blancs seulement; leur tête enfle, leur laine tombe, et ils périssent souvent; mais d'après Lecce, cette plante n'est vénéneuse que lorsqu'elle croît dans les marais; fait qui n'a rien d'improbable, car nous savons déjà combien les principes vénéneux des plantes peuvent être influencés par les conditions extérieures dans lesquelles elles se trouvent.

On a publié dans la Prusse orientale trois cas de chevaux blancs et tachetés de blanc, ayant été fortement éprouvés pour avoir mangé des vesces atteintes de blanc et de miellat; tous les points de la peau portant des poils blancs s'étaient enflammés et gangrenés. Le Rév. J. Rodwell m'a informé que quinze chevaux de trait, bais et alezans, et, à l'exception de deux d'entre eux, ayant tous des balzanes et les marques blanches en tête, avaient été mis au vert dans une prairie d'ivraie fortement attaquée dans certaines parties par les pucerons, et qui était par conséquent atteinte de miellat et probablement de blanc. Chez tous les chevaux ayant des parties blanches, celles-ci s'enflèrent fortement et se couvrirent seules de croûtes. Les deux chevaux qui n'avaient aucune trace de blanc, échappèrent complétement. A Guernesey les chevaux qui mangent la petite ciguë (*Æthusa cynapium*), sont quelquefois violemment purgés; cette plante exerce une action particulière sur le nez et les lèvres, y déterminant des crevasses et des ulcères, surtout sur les chevaux qui ont le museau blanc [38]. Dans le bétail, en dehors de toute action vénéneuse, Youatt et Erdt ont fait connaître des cas de maladies cutanées, entraînant beaucoup de perturbations constitutionnelles (une fois à la suite d'une exposition à un soleil ardent), et affectant, à l'exclusion de

37. Ce fait et, lorsque le contraire n'est pas indiqué, les suivants sont empruntés à un travail curieux du prof. Heusinger, *Wochenschrift für Heilkunde*, mai 1846, p. 277.

38. M. Mogford, *Veterinarian*, cité dans *The Field*, 22 janv. 1861, p. 545.

toutes les autres parties du corps, uniquement les points où il se trouvait un poil blanc. On a signalé des cas analogues chez le cheval [39].

Nous voyons donc que non-seulement les parties de la peau qui portent des poils blancs diffèrent d'une manière remarquable de celles revêtues de poils d'autre couleur, mais encore qu'il doit de plus y avoir une grande différence constitutionnelle en corrélation avec la couleur des poils; car dans les cas précités, les poisons végétaux ont déterminé la fièvre, l'enflure de la tête, d'autres symptômes et même la mort, chez tous les animaux blancs ou marqués de blanc.

39. *Edinburgh Veterinary Journal*, oct. 1860, p. 347.

CHAPITRE XXVI.

LOIS DE LA VARIATION (*suite*). — RÉSUMÉ.

De l'affinité et de la cohésion des parties homologues. — De la variabilité des parties multiples et homologues. — Compensation de croissance. — Pression mécanique. — De la position des fleurs sur l'axe de la plante et des graines dans leur capsule, comme déterminant des variations. — Variétés analogues ou parallèles. — Résumé des trois derniers chapitres.

De l'affinité des parties homologues. — Geoffroy Saint-Hilaire a le premier formulé cette loi, qu'il désigna sous la dénomination de la *Loi de l'affinité de soi pour soi*. Depuis, son fils Isidore Geoffroy l'a complétement discutée et démontrée pour ce qui concerne les monstres du règne animal[1], et Moquin-Tandon a fait un travail semblable sur les monstruosités des plantes. Lorsque des parties semblables ou homologues, qu'elles appartiennent d'ailleurs à un même embryon ou à deux embryons distincts, viennent en contact pendant les premières périodes de leur développement, elles se confondent souvent en une seule partie ou organe; et cette fusion complète semble dénoter l'existence entre elles d'une affinité réciproque, car autrement elles ne feraient que se souder. Il est douteux qu'il existe aucune force tendant à amener les parties homologues en contact mutuel; mais la tendance à une fusion complète n'est un fait ni rare, ni exceptionnel, et est démontrée avec la plus grande évidence par les monstres doubles. Rien n'est plus remarquable que le mode suivant lequel les parties correspondantes de deux embryons peuvent se réunir et se confondre entre elles de la manière la plus intime, fait qui se remarque le mieux chez les monstres à deux têtes, réunis par le sommet, face à face, dos à dos, ou obliquement par les côtés. Dans un cas où les deux têtes se trouvaient réunies face à face, mais un peu obliquement, il y avait quatre oreilles

1. *Hist. des anomalies*, 1832, t. I, p. 22, 537-556; t. III, p. 462.

présentes, et d'un côté une face parfaite, évidemment formée par la fusion de deux demi-faces. Toutes les fois que deux corps ou deux têtes sont réunis, chaque os, muscle, vaisseau ou nerf, occupant la ligne de jonction, semble chercher son camarade, et se confond complétement avec lui. Lereboullet [2], qui a étudié de très-près la formation des monstres doubles chez les poissons, a pu suivre dans quinze cas la marche graduelle de la fusion en une seule de deux têtes distinctes. Dans ces cas ainsi que dans d'autres, personne n'admet que deux têtes déjà formées puissent effectivement se confondre en une seule, mais les parties correspondantes de chaque tête croissent en une pendant le progrès du développement ultérieur, qui, comme toujours, est le siége d'un travail incessant de résorption et de renouvellement. On croyait autrefois que les monstres doubles étaient formés de deux embryons primitivement séparés et se développant sur des vitellus distincts ; mais actuellement on admet que leur production est due à une division spontanée en deux moitiés de la masse embryonnaire [3] ; division qui peut se faire de différentes manières. Mais l'opinion que les monstres doubles proviennent de la divison d'un germe, ne touche en rien à la question de la fusion subséquente, ni à la réalité de la loi de l'affinité des parties homologues.

J. Müller, le sagace et prudent physiologiste [4], parlant des monstres janiceps, remarque que des unions de ce genre sont inexplicables si on ne suppose l'action d'une attraction ou d'une affinité entre les parties correspondantes. D'autre part, Vrolik et d'autres avec lui contestent cette conclusion, et s'appuyant sur l'existence de toute une série de monstruosités, passant graduellement d'un monstre double parfait jusqu'à un simple rudiment de doigt additionnel, soutiennent que la seule cause de toute duplicité monstrueuse est un excès de puissance formatrice. Il est certain qu'il y a deux classes distinctes dans ces monstruosités, et qu'il peut y avoir des parties doubles en dehors de l'existence de deux embryons ; car un

2. *Comptes rendus*, 1855, p. 855, 1029.

3. Carpenter's, *Comp. Physiology*, 1854, p. 480. — C. Dareste, *Comptes rendus*, 20 mars 1865, p. 562.

4. *Éléments de physiologie*. — Pour Vrolik, voir Todd's, *Cyclopedia of Anat. and Physiology*, vol. IV, 1849-52, p. 973.

seul embryon, et même un seul animal adulte, peuvent produire des organes doubles. Ainsi Vrolik cite, d'après Valentin, le cas d'un embryon dont l'extrémité caudale ayant été lésée, produisit trois jours après des rudiments d'un bassin double et de membres postérieurs également doubles. Hunter et d'autres ont vu des lézards qui avaient reproduit une queue double. Lorsque Bonnet partagea longitudinalement la patte d'une salamandre, plusieurs doigts additionnels furent formés. Mais aucun de ces cas, pas plus que la série complète qu'on peut établir entre un monstre double et un doigt supplémentaire, ne me paraissent contraires à l'idée que les parties correspondantes ont une affinité réciproque, et tendent par conséquent à se fusionner ensemble. Une partie peut être double et rester dans cet état; ou les deux parties ainsi formées peuvent ensuite se confondre en vertu du principe de l'affinité; ou enfin deux parties homologues de deux embryons distincts peuvent d'après le même principe, se réunir et n'en former qu'une.

La loi de l'affinité et de la fusion des parties semblables s'applique aussi bien aux organes homologues d'un même individu, qu'à ceux des monstres doubles. Isidore Geoffroy cite de nombreux exemples de deux ou plusieurs doigts, de deux jambes entières, de deux reins, et de plusieurs dents s'étant symétriquement fusionnés d'une manière plus ou moins complète. On a même des exemples de fusion des deux yeux en un seul, constituant le monstre dit cyclope, et aussi de celle des deux oreilles, malgré l'écartement naturel de ces deux organes. Ces faits selon l'observation de Geoffroy, démontrent remarquablement bien la fusion normale d'organes divers qui sont doubles dès les commencements de la période embryonnaire, mais se réunissent toujours par la suite pour former un organe médian unique. Les organes de ce genre se trouvent généralement normalement doubles dans d'autres membres de la même classe. Je ne vois pas de meilleur appui en faveur de la loi d'affinité dont nous nous occupons que ces cas de fusion normale des organes. Des parties voisines non homologues se soudent quelquefois, mais leur soudure n'est que le résultat d'une simple juxtaposition, et non d'une affinité mutuelle.

Moquin-Tandon [5] a, dans le règne végétal, dressé une longue liste de cas montrant combien il est fréquent de voir des parties homologues, telles que les feuilles, pétales, étamines et pistils, aussi bien que des aggrégations de parties homologues, comme les bourgeons, fleurs et fruits, se fusionner entre elles avec une parfaite symétrie. Il est intéressant d'examiner une fleur combinée de cette nature, formée exactement du double du nombre normal de sépales, pétales, étamines et pistils, chaque verticille d'organes étant circulaire et n'offrant aucune trace de la marche de la fusion. Moquin-Tandon considère comme une des lois les plus frappantes qui régissent la formation des monstres, cette tendance qu'ont les parties homologues à se fusionner pendant les premières phases de leur développement. Elle rend compte d'une foule de cas dans les deux règnes, elle élucide une quantité de structures normales qui ont évidemment été formées par l'union de parties primitivement distinctes, et comme nous le verrons par la suite, elle est d'une haute importance théorique.

Sur la variabilité des parties multiples et homologues. — Isidore Geoffroy [6] appuie sur le fait que lorsqu'un organe se répète souvent dans un même animal, il tend tout particulièrement à varier soit par le nombre, soit par sa conformation. Quant au nombre, le fait peut être regardé comme suffisamment démontré ; mais les preuves en sont surtout fournies par des êtres organisés, placés dans des conditions naturelles, et dont nous n'avons pas ici à nous occuper. Lorsque les vertèbres, les dents, les rayons des nageoires de poissons, les rectrices des oiseaux, ou les pétales, étamines, pistils, et les graines chez les plantes, sont très-nombreux, leur nombre est ordinairement variable. L'explication de ce simple fait n'est nullement évidente. Les preuves de la variabilité des parties multiples ne sont pas si décisives, mais elle dépend probablement de ce que les parties multiples ayant une importance physiologique moindre que celles qui sont uniques, leur type parfait de conformation a été moins rigoureusement fixé par la sélection naturelle.

Compensation de croissance ou balancement. — Cette loi, en tant que s'appliquant aux espèces naturelles, fut formulée

5. *O. C.*, livr. III.
6. *O. C.*, t. III, p. 4, 5, 6.

presque en même temps par Gœthe et Geoffroy Saint-Hilaire. Elle implique que lorsque la matière organisée se porte en abondance sur une partie, d'autres en souffrent et subissent une réduction. Plusieurs auteurs, surtout parmi les botanistes, l'admettent; d'autres la repoussent. Autant que je puis en juger, elle est généralement vraie, mais on a probablement exagéré son importance. Il est à peine possible de distinguer entre les effets supposés de la compensation de croissance, et ceux d'une sélection longtemps prolongée, qui peut, elle aussi, et en même temps, provoquer l'augmentation d'une partie et la diminution d'une autre. Il n'est en effet pas douteux qu'un organe peut être considérablement augmenté sans qu'on remarque aucune diminution correspondante dans les parties adjacentes; ainsi, pour en revenir à notre exemple de l'élan Irlandais, on pourrait se demander quelle est la partie qui a souffert de l'immense développement de ses bois?

Nous avons déjà remarqué que la lutte pour l'existence n'existe presque pas pour nos produits domestiques; il en résulte qu'ils ne sont que rarement ou pas du tout soumis à l'action de la loi d'économie de croissance, et nous ne devons pas nous attendre à trouver chez eux des cas fréquents d'une compensation. Il y en a cependant; Moquin-Tandon a décrit une fève monstrueuse [7], chez laquelle les stipules étaient énormément développées, tandis que les folioles paraissaient tout à fait avortées; ce cas est intéressant comme représentant l'état naturel du *Lathyrus aphaca*, qui a des stipules très-grandes et des feuilles réduites à de simples fils semblables à des vrilles. De Candolle [8] a observé que les variétés du *Raphanus sativus* qui ont de petites racines, donnent beaucoup de graines, utiles par leur huile, tandis que celles à grosses racines, sont peu productives sous ce rapport; il en est de même du *Brassica asperifolia*. Les variétés de pommes de terre qui produisent des tubercules de très-bonne heure dans la saison, ne donnent que rarement des fleurs, et A. Knight [9] a pu les forcer à en produire, en arrêtant la croissance des tubercules. D'après

7. *O. C.*, p. 156. — Voir mon travail sur les plantes grimpantes, *Journ. of Linn. Soc. Bot.*, t. IX, 1865, p. 114.
8. *Mémoires du Muséum*, etc., t. VIII, p. 178.
9. Loudon's *Encyclop. of Gardening*, p. 829.

Naudin, les variétés du *Cucurbita pepo*, qui produisent de gros fruits, ne fournissent qu'un petit nombre de graines ; celles à petits fruits donnent de la graine en abondance. Enfin, dans le dix-huitième chapitre, j'ai cherché à montrer que chez un grand nombre de plantes cultivées, un traitement artificiel gêne l'action complète et propre des organes reproducteurs, qui en deviennent plus ou moins stériles ; en conséquence par manière de compensation, le fruit peut s'agrandir considérablement, et dans les fleurs doubles, les pétales devenir extrêmement nombreux.

On a trouvé qu'il est difficile de produire des vaches qui soient d'abord bonnes laitières et ensuite susceptibles de bien engraisser. Dans les races gallines à grandes huppes et barbes, la crête et les caroncules sont généralement assez réduits. Il est probable que l'absence complète de la glande huileuse des pigeons Paons se rattache au grand développement de leur queue.

De la pression mécanique comme cause de modification. — On a des raisons pour croire que dans quelques cas une simple pression mécanique a pu affecter certaines conformations. On sait que c'est au moyen de pressions exercées dans l'âge tendre, que les sauvages altèrent la forme de la tête de leurs enfants, mais rien ne nous porte à croire que ces résultats soient héréditaires. Vrolik et Weber[10] soutiennent que la forme de la tête humaine est influencée par celle du bassin de la mère. Les reins diffèrent beaucoup par leur forme suivant les oiseaux, et Saint-Ange[11] croit qu'elle dépend de celle du bassin, qui lui-même est étroitement lié à leurs différents modes de locomotion. Dans les serpents, les viscères sont déplacés d'une manière bizarre, comparés à leur position dans les autres vertébrés : ce que quelques auteurs ont attribué à la forme allongée de leur corps ; mais ici encore, comme dans tant d'autres cas, il est impossible de démêler les résultats directs dus à des causes de cette nature de ceux qui peuvent dépendre de la sélection naturelle. Godron a admis[12] que l'atrophie normale de l'éperon au côté interne de la fleur des Corydalis, était causée par la pression mutuelle des bourgeons entre eux et contre la tige, à

10. Prichard, *Phys. Hist. of Mankind*, 1851, vol. 1, p. 324.
11. *Ann. sc. nat.*, 1re série, t. XIX, p. 327.
12. *Comptes rendus*, Déc. 1864, p. 1039.

laquelle ils sont soumis pendant la première période de leur croissance, alors qu'ils sont encore sous le sol. Quelques botanistes admettent que la différence singulière qui existe dans la forme tant de la graine que de la corolle, entre les fleurons externes et les internes de certaines Composées et Ombellifères, est due à la pression exercée sur les fleurons internes; mais cette conclusion me paraît douteuse.

Les faits précités ne se rapportant pas à des produits domestiques ne rentrent pas strictement dans notre sujet actuel. Il n'en est pas de même du suivant : M. Müller[13] a montré que dans les races de chiens dont la face est très-courte, quelques-unes des dents molaires sont placées dans une position un peu différente de celle qu'elles occupent chez les autres chiens, et surtout ceux à museau allongé; et il fait remarquer que tout changement héréditaire dans l'arrangement des dents mérite l'attention, vu leur importance pour la classification. Cette différence de position est due au raccourcissement de certains os de la face, et au défaut d'espace qui en est la conséquence, et le raccourcissement résulte d'un état particulier et anormal du cartilage fondamental des os.

De la position relative des fleurs sur l'axe et des graines dans les capsules, comme déterminant la variation. — Nous avons, en décrivant au treizième chapitre diverses fleurs péloriques, montré que leur production était due soit à un arrêt de développement, soit à un retour vers un état antérieur. Moquin-Tandon a remarqué que les fleurs qui occupent le sommet de la tige principale ou d'une branche latérale, sont plus aptes à devenir péloriques que celles qui sont sur les côtés[14], et il cite, entre autres cas, celui du *Teucrium campanulatum*. Dans une autre Labiée que j'ai étudiée, le *Galeobdolon luteum*, les fleurs péloriques se produisent toujours sur le sommet de la tige, où il ne se trouve pas habituellement de fleurs. Dans le Pélargonium, une seule fleur de la touffe est très-souvent pélorique, et lorsque cela arrive, j'ai depuis plusieurs années consécutives remarqué que c'est toujours la fleur centrale; cela paraît même être très-fréquent, car un observateur[15] donne le nom de dix variétés fleurissant à la même époque, et dans chacune desquelles la fleur centrale fut pélorique. Quelquefois plusieurs fleurs d'une grappe sont péloriques, et alors il y en a des latérales. Dans le Pélargonium commun, le sépale supérieur forme un nectaire qui adhère au pédoncule de la fleur; les deux pétales supé-

13. *Ueber Fötale Rachites, Würzburger Med. Zeitschrift*, 1860, vol. I, p. 265.

14. *Tératologie*, etc., p. 192. — Dr M. Masters met cette conclusion en doute; cependant les faits paraissent suffisants pour l'établir.

15. *Journ. of Horticulture*, juillet 1861, p. 353.

rieurs diffèrent un peu par la forme des trois inférieurs, et sont marqués de nuances foncées, les étamines sont relevées et de longueurs graduées. Dans les fleurs péloriques, le nectaire est atrophié; tous les pétales se ressemblent par la forme et la couleur, les étamines se redressent et diminuent de nombre, de manière que dans son ensemble la fleur ressemble à celles du genre voisin des Erodiums. La corrélation entre ces changements se montre surtout lorsqu'un des deux pétales supérieurs perd sa marque foncée, car alors le nectaire n'avorte pas entièrement, mais se réduit ordinairement de longueur[16].

Morren a décrit[17] une fleur remarquable en forme de flasque de la Calcéolaire, qui avait quatre pouces de longueur, et était presque entièrement pélorique; elle se trouvait au sommet de la plante, ayant une fleur normale de chaque côté. Le professeur Westwood[18] a aussi décrit trois fleurs péloriques semblables, qui toutes occupaient sur la branche la position centrale. On a aussi constaté que dans le Phalænopsis, genre d'Orchidées, la fleur terminale était quelquefois pélorique.

Dans un Cytise, j'ai remarqué sur environ un quart des racèmes, des fleurs terminales qui avaient perdu la conformation papillonacée, et qui parurent après que les autres fleurs des mêmes racèmes se furent presque toutes flétries. Les plus péloriques avaient six pétales, dont chacun était marqué de stries noires comme celles de l'étendard. La carène paraît résister au changement mieux que les autres pétales. Dutrochet[19] a décrit en France un cas semblable qui, avec le mien, forment, à ce que je crois, les deux seuls cas de pélorie qui aient été consignés chez le cytise. Dutrochet remarque que chez cet arbre les racèmes ne portent pas normalement une fleur terminale, de sorte que, comme pour le Galéobdolon, leur position et leur structure sont toutes deux des anomalies qui probablement se rattachent en quelque manière l'une à l'autre. Le Dr Masters a décrit une légumineuse[20], une espèce de trèfle, chez laquelle les fleurs supérieures et centrales, étaient régulières et avaient perdu leur apparence papillonacée. Dans quelques-unes de ces plantes, les têtes de fleurs étaient aussi prolifères. Le Linaria produit deux sortes de fleurs péloriques, dont les unes ont les pétales simples, les autres les ayant éperonnés. Ainsi que le fait remarquer Naudin[21], les deux formes se rencontrent quelquefois sur la même plante, mais la forme éperonnée occupe presque invariablement le sommet de l'épi.

La tendance qu'a la fleur centrale ou terminale à devenir plus fréquemment pélorique que les autres, résulte probablement de ce que le bourgeon qui occupe l'extrémité de la pousse recevant le plus de séve, devient lui-

16. Il serait intéressant de féconder par le même pollen les fleurs centrales et latérales du pélargonium et de quelques autres plantes très-améliorées, en les protégeant contre les insectes, puis de semer les graines à part, pour observer quelles sont celles qui varient le plus.

17. Cité dans *Journ. of Hort.*, févr. 1863, p. 152.

18. *Gard. Chron.*, 1866, p. 612. — Pour le Phalænopsis, *id.*, 1867, p. 211.

19. *Mémoires... des végétaux*, 1737, t. II, p. 170.

20. *Journ of Hort.*, juillet 1861, p. 311.

21. *Nouvelles archives du Muséum*, t. I, p. 137.

même une pousse plus vigoureuse que celles qui sont plus bas[22]. J'aiinsisté sur cette connexion entre la pélorie et la position centrale, d'abord parce qu'on sait que quelques plantes produisent normalement une fleur terminale différant par sa conformation des fleurs latérales, mais surtout à cause du cas suivant qui montre qu'il y a une connexion entre cette même position et une tendance à la variabilité ou au retour. Un auteur très-compétent[23] assure que lorsqu'une Auricula donne une fleur latérale, elle sera très-probablement conforme à son type, mais que si elle pousse du centre de la plante, il y a autant de chances qu'elle ait une autre couleur que celle qu'elle devrait avoir. Le fait est si connu que certains fleuristes enlèvent régulièrement les touffes centrales. Je ne sais si dans les variétés très-améliorées, il faut attribuer la déviation du type dans les touffes centrales à un effet de retour. M. Dombrain assure que, quelle que puisse être l'imperfection la plus commune dans chaque variété, c'est dans la touffe centrale qu'elle s'exagère le plus. Ainsi telle variété, ayant le défaut de produire au centre de la fleur un petit fleuron vert, ce dernier deviendra très-grand dans les inflorescences centrales. Dans quelques-unes de ces dernières que m'envoya M. Dombrain, tous les organes de la fleur étaient petits, avec une structure rudimentaire et de couleur verte, de sorte qu'un léger changement de plus les aurait convertis en petites feuilles. Nous voyons dans ce cas une tendance marquée à la prolification, — terme qui, en botanique, signifie la production par une fleur, d'une branche, d'une fleur ou d'une tête de fleurs. Le Dr Masters[24] constate que la fleur supérieure ou centrale d'une plante est généralement la plus sujette à la prolification. Ainsi dans les variétés d'Auricules, la perte de leurs caractères propres et une tendance à la prolification, et dans d'autres plantes, la tendance à la prolification et à la pélorie, sont tous des faits connexes dus soit à des arrêts de développement, soit à des retours vers un état antérieur.

Voici un cas plus intéressant. Metzger[25] ayant cultivé en Allemagne plusieurs variétés de maïs originaires des parties chaudes de l'Amérique, remarqua qu'au bout de deux générations, leurs grains avaient beaucoup changé quant à leur forme, leur grosseur et leur coloration ; et pour deux d'entre elles, il constate que déjà à la première génération, tandis que les grains du bas de chaque épi avaient conservé leurs caractères propres, ceux du sommet commençaient à ressembler au type qui, à la troisième génération, devait être celui de tous les grains. Mais comme nous ne connaissons pas l'ancêtre primitif des maïs, nous ne pouvons dire si ces changements peuvent être attribués à un retour.

Le retour, influencé par la position de la graine dans sa capsule, a agi d'une manière évidente dans les deux cas suivants. Le pois « Blue Impérial » provient du « Blue Prussian », et a sa graine plus grosse et ses gousses plus larges que son parent. M. Masters[26] de Canterbury, le créateur de nou-

22. Hugo von Mohl, *Cellule végétale* (trad. angl.), 1852, p. 76.
23. Rev. H. H. Dombrain, *Journ. of Hort.*, 1861, p. 174 et 231. — 1852, Avril, p. 83.
24. *Trans. Linn. Soc.*, t. XXIII, 1861, p. 360.
25. *Die Getreidearten*, 1843, p. 208, 209.
26. *Gard. Chron.*, 1850, p. 198.

velles variétés de pois, a constaté chez le Blue Impérial une forte tendance à faire retour à sa souche parente, retour qui a lieu de la manière suivante : « le dernier pois de la gousse (ou celui qui est le plus en dessus) est souvent beaucoup plus petit que les autres ; et si on recueille ces pois et qu'on les sème à part, un beaucoup plus grand nombre d'entre eux feront retour à la forme originelle que ceux pris dans d'autres parties de la gousse. » M. Chaté[27] dit qu'en levant des giroflées de semis, il réussit à en obtenir quatre-vingts pour cent à fleurs doubles, en ne laissant grainer que quelques branches secondaires; mais, en outre, au moment de recueillir les graines, il faut mettre à part celles de la partie supérieure des gousses, parce qu'on a reconnu que les plantes provenant des graines situées dans cette partie, donnent quatre-vingts pour cent de fleurs simples. Or, la production de fleurs simples par des graines de fleurs doubles est un cas très-clair de retour. Ces faits, ainsi que la connexion qui paraît exister entre la position centrale, la pélorie et la prolification, montrent donc d'une manière fort intéressante qu'il suffit d'une bien petite différence, — telle qu'une arrivée plus facile de la séve vers une partie d'une même plante — pour déterminer d'importants changements de conformation.

Variation analogique ou parallèle. — Je veux par cette dénomination exprimer le fait que des caractères similaires apparaissent occasionnellement dans les diverses races ou variétés descendant d'une même espèce, mais beaucoup plus rarement dans celles qui proviennent d'espèces fort distinctes. Il s'agit donc ici, non pas comme jusqu'à présent des causes de la variation, mais de ses résultats. Les variations analogiques, au point de vue de leur origine, peuvent être groupées sous deux chefs principaux : le premier comprenant celles dues à des causes inconnues agissant sur des êtres organisés ayant à peu près la même constitution, et qui, en conséquence, varient d'une manière semblable ; le second, les variations dues à une réapparition de caractères ayant appartenu à un ancêtre plus ou moins éloigné. Ces deux divisions principales ne peuvent cependant n'être séparées que théoriquement ; car, comme nous le verrons bientôt, elles passent graduellement l'une dans l'autre.

Nous pouvons ranger dans le premier groupe de variations analogiques dues au retour, les nombreux cas d'arbres appartenant à des ordres bien différents qui ont donné naissance à des variétés pleureuses et fastigiées. Le hêtre, le noisetier et l'épine-vinette ont produit des variétés à feuilles pourpres, et comme le remarque Bernhardi, une multitude de plantes les

27. Cité dans *Gardener's Chronicle*, 1866, p. 74.

plus diverses possibles ont fourni des variétés à feuilles profondément découpées [28]. Des variétés provenant de trois espèces distinctes de Brassicées ont leurs tiges ou soi-disant racines, fortement élargies en forme de masses globuleuses. Le pêcher lisse est un descendant du pêcher ordinaire; et les variétés de ces deux arbres offrent un parallélisme frappant dans la couleur de la chair de leurs fruits, qui peut être rouge, blanche ou jaune, — dans le noyau, qui peut-être adhérent ou non à la pulpe, — dans la grosseur des fleurs, — dans les feuilles qui peuvent être dentelées ou crénelées, pourvues de glandes sphériques ou réniformes, ou en être totalement privées. Il faut remarquer que chaque variété du pêcher lisse n'a point dérivé ses caractères d'une variété correspondante de vrai pêcher. Les diverses variétés d'un genre voisin, l'abricotier, diffèrent aussi entre elles de la même manière. Dans aucun de ces cas, il n'y a de raison pour admettre qu'il y ait eu réapparition de caractères anciennement perdus, et pour la plupart, il est certain qu'un pareil retour n'a pas lieu.

Trois espèces du genre Cucurbita ont donné naissance à une foule de races qui se correspondent mutuellement par leurs caractères d'une manière si exacte, que, d'après Naudin, on peut les ranger suivant des séries rigoureusement parallèles. Plusieurs variétés du melon sont intéressantes en ce qu'elles ressemblent, par certains caractères importants, à d'autres espèces appartenant soit au même genre, soit à des genres voisins; ainsi l'une d'elles a son fruit qui, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, ressemble tellement à celui d'une espèce fort distincte, le concombre, qu'on peut à peine le distinguer de ce dernier; un autre donne un fruit cylindrique, allongé et tordu comme un serpent; dans une troisième, les graines sont adhérentes à une partie de la pulpe; dans une quatrième, le fruit arrivé à maturité se fendille et éclate en morceaux; et toutes ces particularités remarquables sont caractéristiques d'espèces appartenant à des genres voisins. L'apparition d'autant de caractères singuliers n'est guère explicable par un retour vers une ancienne forme unique, mais nous devons cependant admettre que tous les membres de la famille ont dû hériter d'un ancêtre reculé une constitution presque semblable. Nos céréales, ainsi que beaucoup d'autres plantes nous offrent des cas analogues.

En dehors des effets directs de retour, nous trouvons chez les animaux moins de cas de variations analogiques. Nous pouvons remarquer quelque chose de ce genre dans la ressemblance qui existe entre les races de chiens à museau court, tels que les mops et les bouledogues; dans les races à pattes emplumées de poules, pigeons et canaris; dans la coloration des races les plus diverses du cheval; dans le fait que tous les chiens noir et feu, ont des taches sus-orbitaires et les pattes couleur feu, le retour peut cependant avoir joué un rôle dans ce dernier cas. Low [29] a constaté que plusieurs races de bétail ont tout autour du corps une large bande blanche; caractère qui est fortement héréditaire, et résulte quelquefois de croisement. Il y a peut-être là un premier pas vers un retour à un type originel et ancien, car, ainsi que nous l'avons montré dans le chapitre troi-

28. *Ueber den Begriff der Pflanzenart*, 1831, p. 14.
29. *Domesticated animals*, 1845, p. 351.

sième, il a autrefois existé, et il existe même encore dans plusieurs parties du globe, à un état sauvage ou à peu près, du bétail blanc, avec les oreilles, les pieds et l'extrémité de la queue, de couleur foncée.

Quant aux variations analogiques du second groupe, dues au retour, c'est chez les animaux et surtout chez les pigeons que nous en trouvons les meilleurs exemples. Dans toutes les races les plus distinctes, nous voyons parfois apparaître des sous-variétés présentant identiquement la coloration de l'espèce souche, le Bizet, avec les barres noires sur l'aile, le croupion blanc, la queue barrée, etc., et là on ne peut douter que ces caractères ne soient un effet de retour. Il en est de même pour des détails de moindre importance : les Turbits ont ordinairement la queue blanche, mais il naît de temps à autre un oiseau à queue foncée et barrée de noir ; les Grosses-gorges ont normalement des rémiges blanches, mais il n'est pas rare de voir apparaître un individu dont quelques rémiges primaires sont foncées. Dans tous ces cas, nous retrouvons des caractères propres au Bizet, mais nouveaux pour la race, et qui sont évidemment un fait de retour. Dans quelques variétés domestiques, les barres alaires, au lieu d'être noires comme dans le Bizet, sont élégamment bordées de différentes zones de couleur; elles offrent alors une très-grande analogie avec les bandes alaires de certaines espèces naturelles de la même famille, comme le *Phaps chalcoptera ;* ce qui doit probablement s'expliquer par le fait que toutes les formes provenant d'un ancêtre reculé, ont une tendance à varier de la même manière. Nous pouvons peut-être ainsi comprendre pourquoi quelques pigeons Rieurs roucoulent presque comme les tourterelles, et nous rendre compte du fait que certaines races offrent des particularités bizarres dans leur manière de voler; car quelques espèces naturelles, comme les *C. torquatrix* et *palumbus,* sont aussi singulièrement fantastiques sous ce rapport. Dans d'autres cas, une race, au lieu d'imiter par ses caractères une espèce distincte, ressemblera à quelque autre race ; ainsi on voit des Runts qui tremblent et relèvent un peu la queue, comme les pigeons Paons ; et des Turbits qui gonflent la partie supérieure de leur œsophage, comme les Grosses-gorges.

Il est assez fréquent de rencontrer certaines marques qui caractérisent d'une manière persistante toutes les espèces d'un genre, tout en différant par la nuance ; c'est ce qui arrive aux variétés du pigeon. Ainsi, au lieu d'un plumage général d'un bleu ardoisé avec des barres alaires noires, on rencontre des variétés blanches avec des barres rouges, ou noires avec des barres blanches ; dans d'autres, comme nous venons de le voir, les barres alaires sont élégamment zonées de différentes teintes. Le pigeon Heurté a pour caractères un plumage tout blanc, à l'exception de la queue et d'une tache sur le front, qui sont colorées, mais peuvent être rouges, jaunes ou noires. Dans le Bizet et beaucoup de variétés, la queue est bleue, et les rectrices externes sont extérieurement bordées de blanc ; nous trouvons la variation inverse chez une sous-variété du pigeon Moine, qui a la queue blanche avec le côté externe des rectrices extérieures bordé de noir [30].

30. Bechstein, *Natury. Deutschland's,* vol. IV, 1795, p. 31.

Dans quelques espèces d'oiseaux, les mouettes, par exemple, certaines parties colorées paraissent comme lavées, et j'ai observé exactement le même aspect sur la base foncée terminale de la queue de certains pigeons et sur le plumage entier de certaines variétés du canard. Des faits analogues se rencontrent chez les végétaux.

Plusieurs sous-variétés de pigeons portent sur la partie postérieure de la tête des plumes renversées et quelque peu allongées ; ce fait ne peut certainement pas être attribué à un retour à la forme souche, qui ne présente aucune trace d'une pareille conformation ; mais si nous songeons qu'il y a des sous-variétés de l'espèce galline, du dindon, du canari, du canard et de l'oie, qui toutes ont des huppes ou des plumes renversées sur la tête, et si nous nous rappelons qu'on pourrait à peine nommer un seul groupe naturel un peu considérable d'oiseaux, dont quelque membre ne porte aussi une huppe de plumes sur sa tête, nous pouvons soupçonner qu'il y a eu là un effet de retour vers quelque forme primitive excessivement reculée.

Plusieurs races gallines ont leurs plumes pailletées ou barrées, caractère qui ne peut être dérivé de l'espèce primitive, le *Gallus bankiva ;* bien qu'il soit possible que quelque ancêtre primitif de cette espèce ait été pailleté, et qu'un autre ancêtre antérieur ou postérieur ait été barré. Mais comme un grand nombre de gallinacés sont pailletés ou barrés, il est plus probable que les diverses races gallines domestiquées ont revêtu ce plumage en vertu de la tendance héréditaire chez tous les membres de la famille à varier d'une manière semblable. On peut, par le même principe, s'expliquer l'absence des cornes chez les brebis de certaines races, qui sous ce rapport se trouvent dans le même cas que les femelles d'autres ruminants à cornes creuses ; la présence sur les oreilles de certains chats domestiques de pinceaux de poils comme ceux du lynx ; et le fait que les crânes des lapins domestiques diffèrent souvent entre eux précisément par les mêmes traits qui caractérisent les crânes des diverses espèces du genre Lepus.

Je ne rappellerai plus qu'un seul cas dont nous nous sommes déjà occupés. Maintenant que nous savons que la forme sauvage parente de l'âne a les membres barrés, nous pouvons être assez certains que l'apparition occasionnelle de raies transversales sur les jambes de l'âne domestique est le résultat direct d'un effet de retour ; mais ceci n'explique pas la courbure angulaire ou la bifurcation de l'extrémité inférieure de la bande scapulaire. De même, lorsque nous voyons des chevaux isabelle ou d'autres couleurs ayant des bandes sur le dos, les épaules et les jambes, nous sommes pour des raisons précédemment données, portés à croire qu'elles reparaissent ensuite d'un retour direct vers la forme sauvage primitive. Mais, lorsque des chevaux portent deux ou trois bandes scapulaires, dont l'une est parfois fourchue à son extrémité inférieure ; lorsqu'ils ont des raies sur la tête, ou que, comme certains poulains, ils présentent sur la plus grande partie du corps, des raies faiblement marquées, coudées les unes au-dessous des autres sur le front, ou irrégulièrement ramifiées sur d'autres points, il serait peut-être téméraire d'attribuer des caractères aussi divers à la réapparition de ceux qui ont pu appartenir au cheval sauvage primitif. Comme il

y a trois espèces africaines du genre qui sont fortement rayées, et comme nous avons vu que le croisement des espèces non rayées, donne des hybrides qui le sont souvent d'une manière très-marquée, — en nous rappelant aussi que le croisement détermine très-certainement une réapparition de caractères dès longtemps perdus, — l'opinion la plus probable est bien celle que les raies en question sont le fait d'un retour, non au cheval sauvage, l'ancêtre immédiat, mais à l'ancêtre rayé, le point de départ et le progéniteur du genre entier.

J'ai discuté un peu longuement le sujet de la variation analogique, d'abord parce que dans un ouvrage futur sur les espèces naturelles, je montrerai que les variétés d'une même espèce imitent fréquemment des espèces distinctes, — fait analogue à ceux dont nous venons de nous occuper et qui n'est explicable que par la théorie de la descendance. Ensuite, parce que ces faits ont une haute importance, en ce qu'ils montrent, comme je l'ai fait précédemment remarquer, que chaque variation insignifiante est régie par des lois, et est provoquée bien plus par la nature de l'organisation elle-même que par celle des conditions extérieures auxquelles l'être variant a pu être exposé. Enfin, parce que ces faits sont, en une certaine mesure, liés à une troisième loi plus générale, que M. B. D. Walsh [31] a désignée sous le nom de loi d'*égale variabilité*, et qu'il formule de la manière suivante : « Si un caractère donné est très-« variable dans une espèce d'un groupe, il tendra également à « l'être aussi dans les espèces voisines ; et lorsqu'un carac-« tère donné est parfaitement constant dans une espèce d'un « groupe, il tendra également à l'être dans les autres espèces « voisines. »

Ceci me conduit à rappeler une discussion qui a été donnée dans le chapitre sur la sélection, relativement au fait que, chez les races domestiques qui sont actuellement en voie rapide d'amélioration, ce sont surtout les caractères ou les parties les plus recherchées qui varient le plus. Ceci est la conséquence naturelle de ce que les caractères récemment triés par la sélection, tendant constamment à faire retour à leur type précédent moins amélioré, doivent être toujours maintenus sous l'action des mêmes influences, quelles qu'elles puissent être, qui ont d'abord déterminé leur première variation. Le même principe s'applique

31. *Proc. Entom. Soc. of Philadelphia*, oct. 1863, p. 213.

aux espèces naturelles, car ainsi que je l'ai constaté dans mon *Origine des Espèces*, les caractères génériques sont moins variables que les caractères spécifiques ; et ces derniers sont ceux qui, depuis l'époque où toutes les espèces appartenant à un même genre ont divergé de leur ancêtre commun, ont été modifiés par variation et sélection naturelle, tandis que les caractères génériques étant restés inaltérés depuis une période beaucoup plus reculée, sont par conséquent naturellement moins variables. Nous nous approchons par là de la loi d'égale variabilité de M. Walsh. On peut ajouter que les caractères sexuels secondaires sont rarement utiles pour caractériser des genres distincts, parce qu'ordinairement ils diffèrent beaucoup dans les espèces d'un même genre et sont très-variables dans les individus d'une même espèce. Nous avons aussi, dans les commencements de cet ouvrage, constaté à quel point les caractères sexuels secondaires peuvent devenir variables sous l'influence de la domestication.

RÉSUMÉ DES TROIS CHAPITRES SUR LES LOIS DE LA VARIATION.

Nous avons vu dans le vingt-troisième chapitre qu'un changement dans les conditions extérieures exerce occasionnellement une action définie sur l'organisation, de sorte que tous, ou presque tous les individus qui s'y trouvent exposés, se modifient d'une manière analogue. Mais le résultat de beaucoup le plus fréquent du changement dans les conditions, qu'il agisse directement sur l'organisme ou indirectement par son influence sur le système reproducteur, est une variabilité flottante et non définie. Nous avons, dans les trois chapitres qui précèdent, tenté de saisir quelques-unes des lois qui paraissent régir cette variabilité.

L'usage ajoute à la grosseur d'un muscle, et en même temps développe les vaisseaux sanguins, les nerfs, les ligaments, les arêtes osseuses auxquelles ces derniers s'attachent, et enfin l'os lui-même avec ceux qui sont en connexion avec lui. Il en est de même pour les diverses glandes. L'accroissement de l'activité fonctionnelle fortifie les organes des sens. Une augmentation de pression intermittente épaissit l'épiderme ; un changement dans la nature des aliments modifie

les parois de l'estomac et peut accroître ou diminuer la longueur des intestins. Le défaut persistant d'usage d'autre part, affaiblit et réduit toutes les parties de l'organisme. Chez les animaux qui pendant un certain nombre de générations n'ont pris que peu d'exercice, les poumons diminuent, et avec eux se modifient la charpente osseuse de la poitrine, puis la forme du corps entier. Les ailes dont nos oiseaux anciennement domestiqués ne se servent presque plus, se sont réduites légèrement, et avec elles, la crête sternale, les omoplates, les coracoïdiens et la fourchette.

Si, chez les animaux domestiques, la réduction résultant du défaut d'usage d'un organe ne va jamais jusqu'à n'en laisser qu'un rudiment, nous avons tout lieu de croire qu'à l'état de nature, le contraire a dû souvent arriver. Les causes de cette différence sont probablement que, d'abord le temps nécessaire pour qu'un aussi grand changement ait pu s'opérer, a manqué à nos animaux domestiques, mais surtout que ceux-ci n'étant pas dans cet état soumis à la lutte inflexible et rigoureuse pour l'existence, n'ont pas subi l'action de la loi d'économie de l'organisation. Nous voyons même, au contraire, certaines conformations, rudimentaires chez les espèces parentes sauvages, se redévelopper partiellement sur leurs descendants domestiques. Lorsque des rudiments se forment ou persistent à l'état domestique, ils sont le résultat d'un arrêt brusque de développement et non d'un défaut d'usage continu, avec résorption des parties superflues; il n'en sont cependant pas moins intéressants, car ils prouvent que les rudiments sont les reliques d'organes autrefois parfaitement développés.

Les habitudes corporelles, périodiques et mentales, — bien que nous ayons laissé de côté ces dernières dans cet ouvrage, — se modifient par la domestication, et leurs changements sont souvent héréditaires. Des changements d'habitude de même genre chez tout être organisé, surtout vivant à l'état de nature, auraient certainement pour résultat une augmentation ou une diminution de l'usage de certains organes, et par conséquent y détermineraient des modifications. Ensuite d'habitudes persistantes et surtout de la naissance occasionnelle d'individus présentant une constitution un peu différente, les animaux domestiques et les plantes cultivées s'acclimatent

peu à peu et parviennent à s'adapter à un climat différent de celui sous lequel avait vécu l'espèce parente.

En vertu du principe de la corrélation de la variabilité, lorsqu'une partie varie, les autres varient aussi, simultanément ou successivement. Ainsi un organe modifié pendant les premières phases de l'évolution embryonnaire, peut affecter d'autres parties qui ne se développent qu'ultérieurement. Lorsqu'un organe comme le bec s'allonge ou se raccourcit, des parties adjacentes ou en corrélation avec lui, comme la langue, les orifices des narines, tendent à varier de la même manière. Lorsque le corps entier augmente ou diminue, il en résulte des modifications dans diverses parties ; ainsi dans les pigeons, les côtes augmentent ou diminuent en nombre et en largeur. Les parties homologues, qui sont identiques pendant les premières périodes de leur développement, tendent à varier de la même manière lorsqu'elles se trouvent exposées à des conditions analogues; comme cela a lieu pour les côtés droit et gauche du corps, les membres antérieurs et postérieurs, la tête et les membres. Il en est de même pour les organes de la vue et de l'ouïe, comme chez les chats blancs aux yeux bleus qui sont presque toujours sourds. Il y a dans tout le corps une connexion évidente entre la peau et ses divers appendices, poils, plumes, sabots, cornes et dents. Au Paraguay les chevaux à poil frisé ont des sabots de mulet; la laine et les cornes du mouton varient ensemble ; chez les chiens sans poils les dents sont imparfaites ou manquent; les hommes à poils surabondants ont des dents anormales, soit par défaut, soit par excès. Les oiseaux à longues rémiges ont ordinairement de longues rectrices. Lorsqu'il pousse de longues plumes sur la face externe des pattes et des doigts des pigeons, les deux doigts externes sont réunis par une membrane, la jambe entière tendant ainsi à se rapprocher de la conformation de l'aile. Il existe une connexion évidente entre la huppe de plumes sur la tête, et de fortes modifications dans le crâne de plusieurs races gallines, et à un moindre degré entre les oreilles très-longues et pendantes des lapins et la conformation de leur crâne. Dans les plantes, les feuilles et diverses parties de la fleur et du fruit varient souvent ensemble d'une manière corrélative.

Nous remarquons dans certains cas une corrélation réelle, sans que nous puissions même faire aucune conjecture sur la nature de la connexion ; c'est le cas pour diverses maladies et monstruosités. Il en est de même pour la corrélation qui paraît exister entre la coloration du pigeon adulte, et la présence de duvet chez le jeune oiseau. Nous avons cité de nombreux exemples de particularités constitutionnelles dont la corrélation avec la couleur est manifestée par l'immunité dont jouissent des individus d'une certaine nuance, contre l'atteinte de parasites, ou l'action de poisons végétaux.

La corrélation est un fait important; car chez les espèces, et à un moindre degré chez les races domestiques, nous voyons constamment que tandis que certaines parties ont été fortement modifiées dans un but utile, il s'en trouve invariablement aussi d'autres qui ont été également modifiées, sans que nous puissions reconnaître aucun avantage aux changements qu'elles ont éprouvés. Il faut sans doute n'arriver qu'avec la plus grande circonspection à de pareilles conclusions, car nous sommes fort ignorants en ce qui concerne l'utilité des diverses parties de l'organisation ; mais d'après ce que nous avons vu jusqu'à présent, nous pouvons croire que bien des modifications ne sont d'aucune utilité directe, n'ayant été que le résultat d'une corrélation avec d'autres changements utiles et avantageux.

Pendant leur premier développement, les parties homologues manifestent une certaine affinité mutuelle, c'est-à-dire qu'elles tendent à se souder et à se fusionner ensemble plus volontiers que les autres. Cette tendance à une fusion explique une foule de conformations normales. Les organes multiples et homologues sont tout particulièrement susceptibles de varier par le nombre, et probablement par la forme. L'approvisionnement de matière organisée n'étant pas illimité, le principe de la compensation intervient quelquefois, de façon que lorsqu'une partie tend à se développer, des parties ou fonctions adjacentes peuvent subir une réduction, mais la compensation est probablement moins importante que le principe plus général de l'économie de croissance. Les parties dures peuvent par simple pression mécanique affecter occasionnellement des parties molles adjacentes. Chez les plantes, la position des fleurs

sur l'axe, celle des graines dans la capsule, déterminent ensuite d'un afflux plus libre de la séve, des modifications de structure ; ces changements sont souvent dus à un effet de retour. Les modifications, quelle que soit leur cause, sont jusqu'à un certain point réglées par un pouvoir coordinateur ou *nisus formativus*, qui est de fait un reste d'une des formes de la reproduction, manifestée par la génération fissipare et le bourgeonnement qui caractérise un grand nombre d'organismes inférieurs. Finalement, les effets des lois qui, directement ou indirectement régissent la variabilité, peuvent être largement influencés par la sélection de l'homme, et le seront également par la sélection naturelle, en tant qu'elle favorisera tous les changements qui peuvent être avantageux à une race, et supprimera les modifications défavorables.

Les races domestiques descendant d'une même espèce, ou de deux ou plusieurs espèces voisines, peuvent par retour reprendre des caractères dérivés de leur ancêtre commun, et comme elles ont aussi en commun beaucoup de points de leurs constitutions susceptibles de varier d'une manière semblable, ces deux causes réunies déterminent l'apparition fréquente de variétés analogiques. Lorsque nous réfléchissons à toutes ces lois, si imparfaitement que nous les comprenions, et que nous songeons à tout ce qui nous reste encore à découvrir, nous ne devons nullement être surpris de la manière complexe dont toutes nos productions domestiques ont varié et continuent encore à le faire.

CHAPITRE XXVII.

HYPOTHÈSE PROVISOIRE DE LA PANGENÈSE.

Remarques préliminaires. — Première partie : faits à réunir sous un même point de vue, à savoir, les divers modes de reproduction. — Action directe de l'élément mâle sur la femelle. — Développement. — Indépendance fonctionnelle des éléments ou unités du corps. — Variabilité. — Hérédité. — Retour.

Seconde partie : Énoncé de l'hypothèse. — Degré d'improbabilité des diverses suppositions nécessaires. — Explication par l'hypothèse des divers groupes de faits spécifiés dans la première partie. — Conclusion.

Nous avons, dans les chapitres précédents, discuté différentes classes de faits relatifs à la variation des bourgeons, aux diverses formes de l'hérédité, aux causes et aux lois des variations; tous sujets qui, ainsi que les divers modes de la reproduction, se rattachent évidemment les uns aux autres. J'ai donc dû chercher un moyen de réunir tous ces faits par une méthode tangible, car il est désirable de pouvoir se rendre compte, même imparfaitement, comment il se peut qu'un caractère ayant appartenu à un ancêtre reculé, reparaisse subitement dans sa descendance ; comment les effets d'accroissement ou de diminution de l'usage d'un membre, peuvent se transmettre à la génération suivante; comment l'élément sexuel mâle peut agir non-seulement sur l'ovule, mais quelquefois sur la forme maternelle; comment un membre peut se reproduire exactement sur la ligne d'amputation, sans qu'il y ait ni trop ni trop peu; comment des êtres organisés, identiques sous tous les rapports, peuvent être ordinairement produits par des modes aussi différents que le bourgeonnement et la génération séminale. Je sais parfaitement que les idées que je vais développer ne constituent qu'une hypothèse provisoire qui, jusqu'à ce qu'on en formule une meilleure, peut être utile en reliant entr'eux une foule de faits qui jusqu'à présent sont restés sans connexion, et n'ont été rattachés à aucune cause efficace. Ainsi que le fait remarquer Whewell,

l'historien des sciences d'induction, les hypothèses quoique incomplètes ou même erronées peuvent souvent rendre des services à la science. C'est à ce point de vue que je risque l'hypothèse de la pangenèse, qui implique que dans l'organisme tout entier, chacun des atomes ou unités qui le composent se reproduit lui-même. D'où les ovules et les grains de pollen, la graine fécondée ou l'œuf, ainsi que les bourgeons, consistent en, et comprennent une multitude de germes émanant de chacun des atomes séparés de l'organisme.

Je vais dans la première partie énumérer aussi brièvement que possible les groupes de faits qui paraissent devoir être reliés ensemble, et à ce propos j'aurai à traiter avec quelques détails plusieurs points qui n'ont pas encore été discutés. Dans la seconde partie, j'énoncerai l'hypothèse; et après avoir examiné jusqu'à quel point les suppositions nécessaires auxquelles elle entraîne sont en elles-mêmes improbables, nous verrons si elle atteint bien le but en permettant de ramener à un point de vue unique les divers groupes de faits qu'il s'agit de relier entre eux.

PREMIÈRE PARTIE.

On peut admettre deux classes principales de reproduction, qui sont les reproductions sexuelle et asexuelle. Cette dernière a lieu de plusieurs manières, — par gemmation, c'est-à-dire par formation de bourgeons de diverses espèces, et par génération fissipare, soit par division spontanée ou artificielle. Il est connu que certains animaux inférieurs peuvent, lorsqu'on les coupe en morceaux, reproduire autant d'individus complets. Lyonnet a coupé une Naïs en quarante fragments, qui tous devinrent des animaux parfaits [1]. Il est probable que chez quelques protozoaires on pourrait pousser la segmentation plus loin encore, et que dans les plantes les plus inférieures, chaque cellule pourrait reproduire la forme parente; J. Müller croyait à une distinction essentielle entre la gemmation et la fissiparité, car dans cette dernière la portion séparée, si petite qu'elle soit, est plus parfaitement organisée; mais la plupart des physiologistes sont actuellement convaincus que les deux procédés

1. Paget, *Lectures on Pathology*, 1853, p. 159.

sont essentiellement semblables [2]. Le professeur Huxley dit que la fissiparité n'est presque qu'un mode particulier de gemmation, et le professeur H.-J. Clark a montré avec détails qu'il y a quelquefois comme une transaction entre la division spontanée et le bourgeonnement. Lorsqu'un membre est amputé, ou que le corps est coupé en deux, on dit que les extrémités coupées bourgeonnent, et comme la papille qui se forme la première, consiste en un tissu cellulaire non développé, comme celui d'un bourgeon ordinaire, l'expression est correcte. Nous voyons encore d'une autre manière l'analogie des deux modes; car Trembley a observé que chez l'hydre, la reproduction de la tête après amputation était arrêtée aussitôt que l'animal commençait à produire des bourgeons [3].

Entre la production par fissiparité de deux ou plusieurs individus complets, et la réparation d'une lésion de peu d'importance nous trouvons, comme nous l'avons remarqué précédemment, une gradation si insensible et si complète qu'il est impossible de mettre en doute la similitude de ces deux procédés. Entre la force qui répare une lésion insignifiante dans quelque partie que ce soit, et celle qui auparavant travaillait à la maintenir dans son intégrité par le renouvellement continu de ses molécules, il ne peut pas y avoir de grande différence, et nous pouvons avec M. Paget admettre que dans les deux cas, c'est la même force qui agit. Comme à chaque phase de croissance, une partie amputée est remplacée par une autre au même état de développement, nous devons également admettre avec M. Paget [4] que les forces qui déterminent le développement de l'embryon sont identiques à celles qui agissent pour la réparation des lésions, ou en d'autres termes, que les mêmes forces qui amènent d'abord l'organisme à sa perfection, sont aussi celles qui l'y ramènent, lorsqu'elle se perd. Finalement, concluons que les diverses formes de gemmation et de géné-

2. Dr Lachmann (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, t. XIX, 1857, p. 231) remarque, au sujet des infusoires, que la scission et la gemmation passent insensiblement l'une à l'autre. M. W. C. Minor, *Ann. and Mag.*, etc., 3e série, t. XI, p. 328, montre que chez les Annélides la distinction qu'on a faite entre les deux modes n'est pas fondamentale. Bonnet, *Œuvres d'hist. nat.*, t. V, 1781, p. 339, pour remarques sur le bourgeonnement des membres amputés chez les salamandres. Voir aussi prof. Clark, *Mind in Nature*, New-York, 1865, p. 62, 94.

3. Paget, *O. C.*, p. 158.

4. *Id.*, *ibid.*, p. 152, 164.

ration fissipare, la réparation des lésions, la conservation de chaque partie dans son état propre, et l'accroissement ou développement progressif de l'ensemble de l'embryon, sont tous essentiellement les résultats de l'action d'une seule et même force.

Génération sexuelle. — L'union des deux éléments sexuels semble d'abord motiver une profonde distinction entre les reproductions sexuelle et asexuelle. Mais les cas bien authentiques de parthénogenèse prouvent qu'il n'y a pas réellement une distinction aussi grande qu'elle peut le paraître d'abord ; car il arrive parfois, et même fréquemment, que des ovules peuvent se développer et devenir des êtres complets, sans le concours de l'élément mâle. J. Müller et d'autres admettent que les ovules et les bourgeons sont essentiellement de même nature, et dans le cas des Daphnies, Sir J. Lubbock a montré le premier que les ovules et les pseudovules ont une structure identique. Certains corps qui, pendant les premières périodes de leur développement, ne peuvent être, par aucun caractère externe, distingués de vrais ovules, doivent néanmoins être considérés comme des bourgeons, car quoique formés dans l'ovaire, ils sont incapables d'être fécondés. C'est le cas des germes sphériques des larves de Cécidomyides, décrits par Leuckart[5]. Les ovules ainsi que l'élément mâle, avant qu'ils soient réunis, et comme les bourgeons, ont une existence indépendante[6]. Tous deux peuvent transmettre les caractères propres de la forme parente. C'est ce que nous montre avec évidence l'appariage *inter se* d'hybrides, car les caractères de l'un ou l'autre grand-parent reparaissent souvent, soit en entier, soit par fractions, dans les produits. C'est une erreur de croire que les mâles transmettent certains caractères, et les femelles d'autres, bien qu'ensuite de causes inconnues, il n'est pas douteux que l'un des sexes n'ait quelquefois une puissance de transmission plus forte que l'autre.

Quelques auteurs ont soutenu que le bourgeon diffère essentiellement d'un germe fécondé, par le fait qu'il reproduit

5. Sur la reproduction asexuelle de larves de Cecidomyides, trad. dans *Ann. and Mag. Nat. History*, mars 1866, p. 167, 171.

6. Quatrefages, *Ann. des sc. nat.*, 3e série, 1850, p. 138, pour quelques remarques sur ce point.

toujours exactement les caractères de la forme parente, tandis que les germes fécondés se développent en des êtres qui diffèrent à un degré plus ou moins grand, soit entre eux soit de leurs parents; mais il n'y a point entre ces formes de distinction aussi tranchée. Nous avons consigné, dans le onzième chapitre, un grand nombre de cas, montrant que les plantes peuvent occasionnellement donner des bourgeons possédant des caractères nouveaux et fortement accusés, et qu'on peut même par bourgeons longtemps propager les variétés ainsi produites, et quelquefois même par graine. On peut néanmoins admettre que les êtres produits par voie sexuelle sont plus sujets à varier que ceux qui le sont asexuellement, fait dont nous chercherons par la suite à donner une explication partielle. Dans les deux cas, la variabilité est provoquée par les mêmes causes générales, et régie par les mêmes lois. On ne peut donc pas établir de distinction entre les variétés provenant de bourgeons, et celles provenant de graine. Bien que les variétés de bourgeons conservent ordinairement leurs caractères pendant les générations suivantes, elles peuvent cependant quelquefois, même après une très-longue série de générations par bourgeons, faire retour à leurs anciens caractères; et cette tendance au retour chez les bourgeons est un des points de ressemblance les plus importants parmi ceux qu'on peut reconnaître entre les produits de la reproduction par gemmation et ceux de la génération séminale.

Il existe toutefois, entre les produits par génération sexuelle et asexuelle, une différence qui est très-générale. Les premiers passent dans le cours de leur développement d'un état inférieur à un état supérieur, comme nous le voyons dans les métamorphoses des insectes et dans celles des vertébrés; mais ce passage ne peut être considéré comme nécessairement lié à la reproduction sexuelle, car on ne remarque rien de semblable dans le développement des Aphides, parmi les insectes, ni dans certains crustacés et céphalopodes, ni dans aucune plante vasculaire supérieure. Les animaux propagés asexuellement par bourgeonnement ou scission, ne présentent d'autre part aucun exemple d'une métamorphose rétrograde; c'est-à-dire qu'ils ne descendent pas d'abord à un degré inférieur, avant d'arriver aux phases supérieures et finales de leur développe-

ment. Mais pendant l'acte même de la production asexuelle, et ensuite, ils avancent en organisation, comme nous le montrent plusieurs cas de génération alternante, mode de génération qu'avec d'autres naturalistes je considère comme essentiellement un fait de gemmation interne ou de fissiparité. Quelques plantes inférieures, comme des mousses et certaines algues subissent cependant d'après le Dr L. Radlkofer[7], une métamorphose rétrograde, lorsqu'ils se propagent asexuellement. Nous pouvons jusqu'à un certain point comprendre pourquoi les êtres se propageant par bourgeons, rétrogradent si rarement pendant leur développement ; car pour chaque organisme, la conformation acquise à chaque phase de son évolution doit être adaptée à ses habitudes particulières. Or, chez des êtres produits par gemmation, — circonstance qui peut avoir lieu à toute époque de croissance, au contraire de ce qui se passe pour la génération sexuelle, — s'il y avait de la place pour le maintien d'un grand nombre d'individus à un état donné de développement, le mode le plus simple serait qu'ils se multipliassent par gemmation à ce même état, et non qu'ils revinssent en arrière vers une conformation antérieure ou plus simple, mais qui pourrait ne pas être appropriée aux conditions ambiantes.

Les considérations précédentes nous autorisent à conclure que la différence entre les générations sexuelle et asexuelle, n'est pas si grande qu'elle le paraît d'abord ; et nous avons déjà vu qu'il y a la plus étroite concordance entre la gemmation, la génération fissipare, la réparation des lésions, et la croissance ou le développement ordinaire. La propriété d'être fécondé par l'élément mâle, paraît être la principale distinction à établir entre l'ovule et le bourgeon ; encore cette propriété n'entre-t-elle pas toujours en jeu, comme dans les cas de parthénogenèse. Ceci nous conduit naturellement à rechercher quelle peut-être la cause finale de la nécessité du concours des deux éléments sexuels pour l'accomplissement de la génération ordinaire.

Les graines et les ovules sont souvent utiles comme moyens de disséminer les plantes et les animaux, ou de les conserver

7. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, t. XX, 1857, p. 153-455.

à un état dormant pendant une ou plusieurs saisons ; mais des graines ou ovules non fécondés, et des bourgeons détachés, seraient également propres à remplir ces deux buts. Nous pouvons cependant indiquer deux avantages importants qui peuvent résulter du concours de deux sexes, ou plutôt de deux individus de sexes opposés, car ainsi que je l'ai montré précédemment, la conformation de tout organisme paraît être spécialement adaptée en vue du concours, au moins occasionnel, de deux individus. De même qu'on admet que l'hybridité, en tant que provoquant la stérilité, est avantageuse en ce qu'elle contribue à maintenir les formes distinctes, et adaptées à leur propre place dans la nature ; de même lorsque les espèces sont rendues variables par les changements dans les conditions extérieures, le libre entrecroisement des individus variant tendra à conserver à chaque forme son adaptation spéciale aux conditions dans lesquelles elle se trouve. Or, le croisement ne peut s'effectuer que par génération sexuelle ; cependant il est fort douteux que le but ainsi obtenu soit suffisamment important pour expliquer l'origine première du concours des deux sexes. J'ai aussi montré, après examen d'un grand nombre de faits, qu'un léger changement dans les conditions extérieures étant avantageux à chaque être, il en était de même du changement exercé sur le germe par l'union sexuelle avec un individu distinct, et à en juger par les innombrables moyens par lesquels la nature semble avoir assuré la possibilité de pareilles unions, la plus grande vigueur de tous les organismes croisés, et les effets nuisibles d'une reproduction consanguine trop prolongée, on est porté à croire qu'il doive en résulter de grands avantages. Le concours des deux sexes peut, cela va sans dire, outre les avantages ci-dessus indiqués, en offrir d'autres qui nous sont inconnus.

Il est également difficile de comprendre pourquoi le germe qui, avant la fécondation, subit un commencement de développement, cesse de progresser et périt s'il n'arrive pas en contact avec l'élément mâle ; et pourquoi, inversement, l'élément mâle qui peut rester vivace pendant quatre et même cinq ans dans le spermathèque de l'insecte femelle, périt également s'il ne se réunit pas au germe. Il est toutefois possible que les deux éléments sexuels périssent à moins d'être réunis, parce qu'ils

renferment trop peu de matière formatrice pour jouir d'une existence indépendante et pour pouvoir se développer, car il est certain que dans les cas ordinaires, ils ne diffèrent pas quant à leur puissance de déterminer les caractères de l'embryon. Cette idée de l'importance de la quantité de matière formatrice est rendue probable par les considérations qui suivent. Il n'y a pas lieu de croire que les spermatozoïdes ou les grains de pollen d'un même individu, animal ou végétal, doivent différer les uns des autres ; cependant Quatrefages a montré que chez le Teredo [8], comme l'avaient précédemment fait Prevost et Dumas chez d'autres animaux, il faut plus d'un spermatozoïde pour féconder un ovule. Ceci a été également nettement démontré par Newport [9], qui signale en outre le fait important, basé sur de nombreuses expériences, que lorsqu'on ne met en contact les œufs de Batraciens qu'avec un petit nombre de spermatozoïdes, ils ne sont que partiellement fécondés, et que l'embryon ne se développe jamais complétement; le premier pas de l'évolution qui est la segmentation partielle du vitellus, se fait plus ou moins, mais ne s'achève pas et n'atteint pas la phase granuleuse. La rapidité de la segmentation est également réglée par le nombre des spermatozoïdes. Kölreuter et Gärtner ont obtenu des résultats semblables sur les plantes. Ce dernier observateur trouva [10] après plusieurs essais successifs sur une Mauve, que même trente grains de pollen ne suffisaient pas pour féconder une seule graine, et que quarante grains ayant été appliqués sur un stigmate, quelques petites graines seules s'étaient développées. Les grains de pollen de Mirabilis sont très-gros, et l'ovaire ne contient qu'un seul ovule; ces circonstances favorables engagèrent Naudin [11] à faire quelques expériences intéressantes : une fleur fécondée par trois grains de pollen réussit parfaitement ; il en féconda douze par deux grains seulement, et dix-sept par un seul, et dans chacune de ces deux séries, une seule fleur donna de la graine ; il faut noter que les plantes levées de ces deux graines, n'atteignirent pas leurs dimensions normales et ne portèrent

8. *Ann. des sciences nat.*, 3e série, 1850, t. XIII.
9. *Trans. Phil. Soc.*, 1851, p. 196, 208, 210; 1853, p. 245, 247.
10. *Beiträge zur Kenntniss*, etc., 1844, p. 345.
11. *Nouvelles archives du Muséum*, t. I, p. 27

que des fleurs remarquablement petites. Ces faits montrent clairement que la quantité de matière formatrice spéciale contenue dans les spermatozoïdes et les grains de pollen joue un rôle important dans l'acte de la fécondation, et influe, non-seulement sur le développement complet de la graine, mais aussi sur la vigueur de la plante produite par cette graine. Nous voyons quelque chose d'analogue dans certains cas de parthénogenèse, dans lesquels l'élément mâle n'intervient pas du tout ; car M. Jourdan [12] a constaté que sur 58,000 œufs pondus par des Bombyx du ver à soie non fécondés, un grand nombre parcoururent les premières phases de l'état embryonnaire, montrant par là qu'ils pouvaient se développer ; mais sur la totalité vingt-neuf seulement donnèrent des vers. Il n'est donc pas improbable qu'une insuffisance de quantité de la matière formatrice contenue dans les éléments sexuels, soit une des causes principales pour lesquelles, lorsqu'ils sont séparés, ils sont incapables d'une existence et d'un développement prolongés. L'opinion que le spermatozoïde a pour fonction de communiquer la vie à l'ovule est étrange, puisque l'ovule non fécondé est déjà vivant, et peut continuer à vivre pendant assez longtemps. Nous verrons plus tard qu'il est probable que les éléments sexuels, ou peut-être seulement l'élément femelle, renferment certaines cellules primordiales, c'est-à-dire n'ayant encore subi aucune différenciation, et qui ne se trouvent pas à un état actif dans les bourgeons.

Hybrides de greffe.—En discutant, dans le chapitre onzième, le cas singulier du *Cytisus adami*, nous avons montré que, lorsque les tissus de deux plantes, appartenant à des espèces ou variétés distinctes, se sont unis d'une manière intime, il se produit occasionnellement des bourgeons qui, comme les hybrides, présentent les caractères combinés des deux formes unies. Il est certain aussi que, lorsqu'on greffe des branches de variétés à feuilles panachées sur une souche ordinaire, celle-ci produit quelquefois des bourgeons portant des feuilles panachées; on peut, il est vrai, considérer ce fait comme un cas de maladie par inoculation. Le fait que des bourgeons hybrides peuvent résulter de l'union de deux tissus végétaux distincts, est très-

12. Cité par Sir J. Lubbock, dans *Nat. Hist. Review*, 1862, p. 345.

important en ce qu'il démontre de la manière la plus intéressante, l'identité essentielle des reproductions sexuelle et asexuelle; car la propriété de combiner dans leurs produits les caractères des deux parents, est la plus frappante de toutes les fonctions de la génération sexuelle.

Action directe de l'élément mâle sur la femelle. — J'ai déjà, dans un chapitre précédent, donné des preuves convaincantes, qu'un pollen étranger peut occasionnellement affecter directement la plante mère. Ainsi lorsque Gallesio féconda une fleur d'oranger avec du pollen de citronnier, le fruit présenta des bandes d'écorce de citron parfaitement caractérisées; plusieurs observateurs ont vu la couleur de l'enveloppe des graines et même celle des cosses, directement affectée chez le pois par le pollen d'une variété distincte; et il en a été de même pour la pomme, fruit qui consiste en une modification du calice et de la partie supérieure du pédoncule de la fleur. Dans les cas ordinaires, ces parties sont entièrement formées par la plante mère. Nous voyons donc là que l'élément mâle affecte et modifie, non pas seulement la partie sur laquelle il est spécialement destiné à agir, qui est l'ovule, mais aussi les tissus partiellement développés d'un individu distinct. Ceci nous ramène vers l'hybride par greffe, dans lequel le tissu cellulaire d'une forme, au lieu de son pollen, paraît hybridiser les tissus d'une forme distincte. J'ai précédemment donné des raisons contraires à l'opinion émise que la plante mère devait être affectée par l'intermédiaire de l'embryon hybride; mais même en admettant cette manière de voir, le fait deviendrait un cas d'hybridité par greffe; car l'embryon fécondé et la plante mère doivent être regardés comme des individus distincts.

Chez les animaux qui ne reproduisent que lorsqu'ils sont presque adultes, et dont tous les organes sont alors complétement développés, il n'est guère possible que l'élément mâle puisse affecter directement la femelle. Mais nous avons un cas analogue et bien constaté, celui du quagga et de la jument de lord Morton, dans lequel l'élément mâle d'une forme distincte a affecté l'ovaire de la femelle, de sorte que les ovules et leurs produits auxquels elle donna ultérieurement naissance, après avoir été fécondés par d'autres mâles, furent nettement modifiés et pour ainsi dire hybridisés par le premier.

Développement. — Le germe fécondé n'arrive à maturité qu'après de nombreux changements, qui peuvent être faibles et très-lents, comme lorsque l'enfant devient homme; ou considérables et soudains, comme dans les métamorphoses des insectes. Entre ces extrêmes, nous trouvons, sans sortir de la même classe, toutes les gradations; ainsi, comme l'a montré Sir J. Lubbock [13], il y a une Éphémère qui mue plus de vingt fois, en subissant chaque fois un léger changement dans sa conformation; changements qui, selon sa remarque, nous révèlent probablement les phases normales de développement, qui sont cachées, précipitées ou supprimées dans la plupart des autres insectes. Dans les métamorphoses ordinaires, les organes paraissent se transformer en parties correspondantes dans la phase suivante du développement; mais il existe encore une autre forme d'évolution que le professeur Owen a désignée sous le nom de métagenèse. Dans ce cas, « les nouvelles parties « ne se moulent pas sur la face interne des anciennes. La « force plastique change son mode d'opération. L'enveloppe « extérieure et toutes les parties qui donnaient la forme et le « caractère à l'individu précédent, périssent et sont rejetées; « elles ne se transforment pas dans les parties correspondantes « du nouveau. Elles sont dues à un procédé de développement « distinct [14], » etc. La métamorphose passe toutefois si insensiblement à la métagenèse, qu'il est difficile de distinguer nettement les deux modes. Ainsi par exemple, au dernier changement que subissent les Cirrhipèdes, le canal alimentaire et quelques autres organes se moulent sur les parties précédemment existantes; mais les yeux de l'ancien animal et du nouveau se développent sur des parties du corps très-différentes; les extrémités des membres adultes se forment dans l'intérieur des membres de la larve, et peuvent être regardées comme en étant la métamorphose; mais leur portion basilaire et le thorax entier se développent dans un plan perpendiculaire aux membres et au thorax de la larve; et c'est ce qu'on peut appeler de la métagenèse. La métagenèse joue un grand rôle

13. *Trans. Linn. Soc.*, t. XXIV, 1863, p. 62.

14. *Parthenogenesis*, 1849, p. 25-26. Le prof. Huxley a publié quelques excellentes remarques sur ce point (*Medical Times*, 1856, p. 637), au sujet du développement des astéries, et montre comment la métamorphose passe singulièrement et graduellement à la gemmation, qui est en fait la même chose que la métagenèse.

dans le développement de quelques Échinodermes, car à la seconde phase de son développement, l'animal se forme presque comme un bourgeon dans l'intérieur de celui de la première phase, lequel est ensuite rejeté comme un vieux vêtement, quoique conservant quelquefois pendant un temps très-court une vitalité indépendante [15].

Si au lieu d'un individu unique, il s'en développe ainsi par métagenèse plusieurs dans une forme préexistante, nous avons ce qu'on a appelé une génération alternante. Les jeunes formes ainsi produites peuvent ou ressembler à la forme parente qui les enveloppait, comme chez les larves de Cécidomyides, ou en différer à un degré étonnant, comme dans plusieurs vers parasites et les méduses; mais il n'en résulte aucune différence essentielle dans le procédé, pas plus que dans les métamorphoses plus ou moins brusques et considérables des insectes.

La question du développement a dans son entier une importance majeure pour le sujet qui nous occupe. Lorsqu'un organe, un œil par exemple, se forme métagénétiquement dans un point du corps où il n'en existait aucun dans la phase précédente du développement, il faut regarder cet organe comme une formation nouvelle et indépendante. L'indépendance absolue des nouvelles conformations, des anciennes qui leur correspondent par la fonction, est encore plus manifeste lorsque plusieurs individus se développent dans l'intérieur de l'ancienne forme, comme cela se voit dans les cas de génération alternante. Le même principe doit probablement jouer un grand rôle, même dans les cas de croissance continue, comme nous le verrons lorsque nous traiterons de l'hérédité des modifications aux âges correspondants.

L'étude d'un autre groupe de faits complétement distincts nous conduit à la même conclusion, c'est-à-dire à l'indépendance des parties successivement développées. On sait qu'un grand nombre d'animaux appartenant à la même classe, et par conséquent ne différant pas considérablement entre eux, suivent des cours de développement très-divers. Ainsi certains coléoptères, qui ne sont en aucune façon très-différents d'autres insectes du même ordre, subissent ce qu'on a appelé une

15. Prof. J. Reay Greene, dans Günther's, *Record of Zoolog. Lit.*, 1865, p. 625.

hyper-métamorphose, — c'est-à-dire passent par une phase primitive tout à fait différente de la phase larvaire vermiforme ordinaire. Dans le même sous-ordre de crustacés, les Macroures, comme l'a remarqué Fritz Müller, l'écrevisse de rivière éclôt sous la forme qu'elle conserve ensuite ; le jeune homard a les pattes divisées, comme le Mysis; le Palémon naît sous la forme d'une Zoé, et le Peneus sous celle d'un Nauplie; et tous les naturalistes savent combien ces formes larvaires diffèrent étonnamment les unes des autres [16]. Quelques autres crustacés, selon le même auteur, partent d'un même point, et arrivent à peu près au même but, tout en offrant de très-grandes différences dans les phases intermédiaires de leur évolution. Le professeur Allman fait au sujet des méduses la remarque que la classification des Hydroïdes serait relativement très-simple, si, comme on l'a soutenu à tort, les méduses identiques génériquement, provenaient toujours de polypes également génériquement semblables; et si d'autre part, les polypes génériquement identiques, donnaient toujours naissance à des méduses appartenant aux mêmes genres. » Le Dr Strethill Wright ajoute encore que, dans l'histoire de la vie des Hydroïdes, une phase quelconque, médusiforme, polypiforme, ou planariforme, peut faire défaut [17].

D'après l'opinion maintenant généralement acceptée par la plupart des naturalistes, tous les membres d'un même ordre ou classe, les crustacés macroures, par exemple, descendent d'un ancêtre commun. Dans le cours de leur descendance, ils ont beaucoup divergé par leur conformation, mais ont aussi retenu un grand nombre de points communs; divergence et conservation de caractères qui se sont effectuées bien qu'ils aient parcouru et parcourent encore une série de métamorphoses étonnamment différentes. Ce fait montre clairement combien dans le cours des diverses phases du développement chaque conformation doit être indépendante, tant de celle qui la précède que de celle qui la suit.

16. Fritz Müller, *Für Darwin*, 1864, p. 65, 71. Le prof. Milne Edwards, la plus haute autorité en matière de crustacés (*Ann. des sc. nat.*, 2e série, Zoologie, t. III, p. 322), insiste sur le fait que leurs métamorphoses diffèrent même dans les genres les plus voisins.

17. Prof. Allman, *Annals and Mag. of Nat. Hist.*, 3e série, t. XIII, 1864, p. 348. — Dr S. Wright, *ibid.*, vol. VIII, 1861, p. 127. — Voir aussi p. 358, pour des faits analogues observés par Sars.

Indépendance fonctionnelle des éléments ou unités du corps. — Les physiologistes s'accordent à reconnaître que l'organisme entier se compose d'une foule de parties élémentaires, qui sont toutes en une grande mesure, indépendantes les unes des autres. Chaque organe, dit Claude Bernard [18], a sa vie propre, son autonomie; il peut se développer et se reproduire par lui-même, indépendamment des tissus adjacents. Virchow [19] affirme encore plus énergiquement, « que chaque système, comme « les systèmes osseux, nerveux ou sanguin, consiste en une « masse considérable de petits centres d'action..... Chaque « élément a son action spéciale propre, et bien qu'il tire « d'autres parties l'action stimulante de son activité, il n'en « exécute pas moins seul ses fonctions spéciales..... Chaque « cellule épithéliale, et chaque fibre musculaire mène en quel- « que sorte une existence de parasite relativement au reste du « corps..... Chaque corpuscle osseux, possède effectivement « des conditions de nutrition qui lui sont propres. » Et, comme le fait remarquer M. Paget, chaque élément vit pendant le temps qui lui est assigné, meurt, et est remplacé après avoir été rejeté ou résorbé [20]. Aucun physiologiste ne met en doute que, par exemple, chaque corpuscule osseux du doigt, ne diffère du corpuscule correspondant qui se trouve dans l'articulation correspondante de l'orteil, et il est certain que même ceux des deux côtés du corps diffèrent, quoique étant de nature presque identique. Cette similitude voisine de l'identité se manifeste d'une manière curieuse par les maladies dans lesquelles les points correspondants des côtés droit et gauche du corps sont affectés d'une manière semblable; ainsi M. Paget [21] a figuré un bassin malade, dans lequel l'os offre un contour des plus complexes, mais dont tous les traits de conformation d'un côté sont identiquement reproduits de l'autre.

Un grand nombre de faits viennent appuyer cette opinion de la vie indépendante de chacun des éléments du corps. Virchow admet qu'un seul corpuscule osseux ou une seule cellule de la peau, peuvent devenir malades. L'ergot d'un coq,

18. *Des tissus vivants*, 1866, p. 22.
19. *Pathologie cellulaire*, trad. angl., 1860, p. 14, 18, 83, 460.
20. Paget, *Surgical Pathology*, t. I, 1853, p. 12-14.
21. *Id.*, *ibid.*, p. 19.

inséré dans l'oreille d'un bœuf, vécut pendant huit ans, atteignit un poids de 396 grammes [22] et une longueur de 24 centimètres, de sorte que l'animal paraissait avoir trois cornes. Une queue de cochon greffée sur le dos de l'animal, avait repris sa sensibilité. Le Dr Ollier [23] a inséré sous la peau d'un lapin, un fragment du périoste provenant d'un jeune chien, et il se forma du véritable tissu osseux. La présence fréquente de poils, de dents parfaitement formées et même de dents de seconde dentition, dans certaines tumeurs ovariennes [24], sont des faits analogues, et qui conduisent à la même conclusion.

La question de savoir si tous les éléments innombrables et autonomes du corps, sont des cellules ou des produits modifiés de cellules, — en comprenant sous cette dénomination jusqu'aux corps en forme de cellules, mais sans parois et sans noyau, — est plus douteuse [25]. Le professeur Lionel Beale, emploie le terme de « matière germinale » pour désigner le contenu des cellules dans le sens le plus étendu du mot, et établit une distinction capitale entre la matière germinale et les matériaux formés, qui sont les produits divers des cellules [26]. Mais la doctrine *omnis cellula e cellula* — est admise chez les plantes, et l'est aussi très-généralement pour les animaux [27]. Ainsi Virchow, grand partisan de la théorie cellulaire, soutient que toute parcelle de tissu dérive de cellules, celles-ci de cellules préexistantes, qui proviennent de l'œuf, qu'il considère comme étant lui-même une grande cellule. Tout le monde reconnaît que des cellules, conservant toujours leur même nature, se multiplient par division spontanée. Mais lorsqu'un organisme subit de grands changements de conformation pendant son développement, les cellules, qu'à chaque état de l'évolution on suppose être directement provenues de cellules existant précédemment, doivent également avoir beaucoup changé de nature; et les partisans de la théorie cellulaire attribuent ces changements à une pro-

22. Mantegazza, *Degli innesti animali*, etc. Milano 1865, p. 51. Tab. 3.

23. *De la production artificielle des os*, p. 8.

24. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, *Anomalies*, t. II, p. 549, 560, 562. — Virchow, *O. C.*, p. 484.

25. Pour la plus récente classification des cellules', Ernst Häckel, *Generelle Morpholog*, 1866; t. II, p. 275.

26. *The Structure and growth of tissues*, 1865, p. 21, etc.

27. Dr W. Turner, *The present Aspect of Cellular Pathology. Edinburgh Med. Journal* avril 1863.

priété inhérente aux cellules elles-mêmes, et non à une action extérieure.

Une autre école soutient que les cellules et les tissus de tous genres peuvent, indépendamment des cellules préexistantes, se former aux dépens d'un blastème ou lymphe plastique, fait qui paraît établi par la cicatrisation des blessures. N'ayant pas étudié spécialement l'histologie, je n'ai pas la présomption d'exprimer aucune opinion sur les deux doctrines opposées. Mais tout le monde paraît s'accorder à admettre que le corps consiste en une multitude « d'unités organiques [28] », dont chacune, douée d'attributs qui lui sont propres, est jusqu'à un certain point indépendante de toutes les autres. Nous pourrons par conséquent nous servir indifféremment des termes de cellules ou d'unités organiques, ou simplement d'unités.

Variabilité et hérédité.—Nous avons vu au chapitre vingt-deuxième que la variabilité n'est pas un fait de même ordre que la vie ou la reproduction, mais qu'elle résulte de causes spéciales, et généralement de changements dans les conditions agissant pendant une série de générations. Une partie de la variabilité flottante ainsi causée, est apparemment due à ce que le système sexuel étant facilement affecté par ces changements dans les conditions, devient par ce fait souvent impuissant; et, lorsqu'il est moins gravement affecté , perd une partie de ses propriétés normales de transmettre exactement les caractères des parents à leurs ascendants. La variabilité n'est cependant pas en connexion nécessaire avec le système sexuel, comme nous le prouvent les cas de variation par bourgeons, et quoique nous ne puissions saisir la nature de cette connexion, il est probable qu'un grand nombre de déviations de structure qui apparaissent dans les produits de génération asexuelle, sont le résultat de l'action directe des changements de conditions sur l'organisation, indépendamment des organes reproducteurs. Dans quelques cas nous sommes à peu près certains qu'il doit en être ainsi, lorsque tous ou presque tous les individus qui ont été exposés aux mêmes conditions, se

28. Cette expression est employée par le Dr E. Montgomery (*On the Formation of so called Cells in animal bodies*, 1867, p. 42), qui nie que les cellules dérivent d'autres cellules par un procédé de croissance, et croit qu'elles naissent à la suite de certains changements chimiques.

trouvent affectés d'une manière définie et semblable, — comme les maïs importés de pays chauds et cultivés en Allemagne, les modifications survenues dans les toisons des moutons sous les tropiques, l'augmentation de taille et la précocité de nos races domestiques les plus améliorées, l'hérédité de la goutte à la suite d'excès, et un grand nombre d'autres cas. Or, des changements de ce genre n'affectant pas d'une manière spéciale les organes reproducteurs, il semble étrange que leur produit, le nouvel être organisé, se trouve en fait affecté d'une manière semblable.

Comment encore nous expliquer les effets héréditaires de l'usage ou du défaut d'usage d'organes particuliers? Le canard domestique vole moins et marche davantage que le canard sauvage, et les os de ses membres ont, d'une manière correspondante, diminué et augmenté comparés à ceux de l'oiseau à l'état naturel. Un cheval est dressé à certaines allures, et son poulain hérite de la même disposition. Le lapin domestique s'apprivoise par la captivité, le chien intelligent par son association avec l'homme; il apprend à rapporter le gibier, et ces diverses facultés mentales sont, ainsi que les aptitudes corporelles, héréditaires. Comment l'usage ou le défaut d'usage d'un certain membre ou du cerveau peuvent-ils affecter une petite agrégation de cellules reproductrices, situées dans une partie éloignée du corps, de telle manière que l'être qui se développe de ces cellules hérite des caractères de l'un ou de ses deux parents? Une réponse, même incomplète, à cette question, serait désirable.

La reproduction sexuelle ne diffère pas essentiellement de la gemmation ou de la scission, et ces modes passent graduellement de la régénération des lésions jusqu'au développement et à la croissance ordinaires; on pourrait donc s'attendre à ce que chaque caractère dût se transmettre régulièrement par tous les modes de reproduction comme par croissance continue. Dans les chapitres sur l'hérédité nous avons montré qu'une foule de nouveaux caractères, nuisibles ou avantageux, importants ou insignifiants, étaient souvent fidèlement transmis, alors qu'ils ne se trouvaient que sur un seul des parents; nous devons aussi nous rappeler que les caractères se manifestant à un âge donné, tendent à réapparaître à l'âge correspondant.

Nous pouvons en somme conclure que, dans tous les cas, l'hérédité est la règle, et la non-hérédité l'exception. Un caractère peut, dans quelques cas, n'être pas hérité, parce que les conditions extérieures s'opposent directement à son développement; dans d'autres, parce qu'elles déterminent constamment une variabilité nouvelle, comme dans les arbres fruitiers greffés et les fleurs très-cultivées. Quant aux cas restants, le défaut d'hérédité peut être attribué à des effets de retour, ensuite desquels le produit ressemble à ses grands-parents ou à des ancêtres plus éloignés, au lieu de ressembler à ses parents immédiats.

Le retour est un des attributs les plus remarquables de l'hérédité. Il prouve que le développement d'un caractère et sa transmission sont deux pouvoirs distincts qui peuvent même, dans quelques cas, être antagonistes l'un de l'autre, car chacun d'eux peut agir alternativement dans des générations successives. Les faits de retour, dépendant de quelque combinaison inusitée ou favorable de circonstances, ne sont pas rares; mais ils se présentent si régulièrement chez les animaux et plantes provenant de croisements, et si fréquemment chez les races non croisées, qu'ils constituent évidemment une partie essentielle de l'hérédité. Nous savons que, comme on le voit chez des animaux redevenus sauvages, les changements de conditions ont le pouvoir d'évoquer pour ainsi dire les caractères dès longtemps perdus. L'acte du croisement a par lui-même ce pouvoir à un degré très-prononcé. N'est-ce pas remarquable de voir des caractères qui ont disparu pendant des milliers de générations reparaître tout à coup bien développés, comme chez les races gallines et les pigeons maintenus purs, mais surtout lorsqu'on les croise; les marques zébrines sur les chevaux isabelles, et autres exemples analogues? Un grand nombre de monstruosités sont dans le même cas: ainsi, le développement d'organes rudimentaires ou la réapparition brusque d'un organe qui a dû exister chez quelque ancêtre très-reculé, mais dont il ne restait pas la moindre trace, comme la cinquième étamine de quelques Scrophulariées. Nous avons déjà vu que les faits de retour se montrent aussi dans la reproduction par bourgeons, et que quelquefois ils se manifestent pendant la croissance d'un même individu, sur-

tout, quoique pas exclusivement, lorsqu'il a une origine croisée, — comme dans les cas d'individus de l'espèce galline, de pigeons, lapins, qui, en avançant en âge, ont fait retour par la couleur vers un de leurs parents ou ancêtres.

Nous sommes conduits à admettre que tout caractère susceptible de réapparition doit être présent dans chaque génération sous une forme latente, de la même manière que dans les animaux mâles et femelles, les caractères sexuels secondaires du sexe opposé demeurent latents, prêts à se développer lorsque les organes reproducteurs sont lésés. Cette comparaison des caractères sexuels secondaires latents dans les deux sexes, avec d'autres caractères latents, paraît justifiée par le cas que nous avons cité d'une poule qui avait repris quelques-uns des caractères masculins non pas de sa race, mais d'un ancêtre éloigné; manifestant ainsi en même temps le redéveloppement de caractères latents des deux genres et rattachant ensemble les deux classes. Dans tout être vivant, nous pouvons être certains qu'il y a une foule de caractères perdus prêts à se manifester dans les conditions convenables. Comment rendre intelligible, et relier à d'autres faits, cette propriété admirable et générale du retour, — ce pouvoir de rappeler et de faire revivre des caractères depuis longtemps perdus?

DEUXIÈME PARTIE.

Je viens de rappeler les principaux faits qu'il serait désirable de pouvoir rattacher entre eux par quelque lien intelligible. Je crois que la chose est possible, moyennant les suppositions suivantes qui, la première et la principale étant admise, ne paraîtront pas improbables, car elles s'appuient sur diverses considérations physiologiques. On admet presque universellement que les cellules, ou les unités du corps, se propageant par division spontanée ou prolifération, conservent la même nature et se convertissent ultérieurement en différentes substances et tissus du corps. A côté de ce mode de multiplication, je suppose que les cellules, avant leur conversion en matériaux formés et complétement passifs, émettent de petits grains ou atomes, qui circulent librement dans tout le système, et lors-

qu'ils reçoivent une nutrition suffisante, se multiplient par division, et se développent ultérieurement en cellules semblables à celles dont ils dérivent. Pour être plus clair, nous pourrions appeler ces grains des gemmules cellulaires, ou, puisque la théorie cellulaire n'est pas complétement établie, simplement des gemmules. Nous supposons qu'elles sont transmises par les parents à leurs descendants, se développent généralement dans la génération qui suit immédiatement, mais peuvent souvent se transmettre pendant plusieurs générations à un état dormant, et se développer plus tard. Nous supposons que ce développement dépend de leur union avec d'autres gemmules partiellement développées, qui les précèdent dans le cours régulier de la croissance. Nous verrons, lorsque nous discuterons l'action directe du pollen sur les tissus de la plante mère, pourquoi j'emploie le terme d'union. On suppose que les gemmules sont émises par chaque cellule ou unité, non-seulement pendant l'état adulte, mais aussi pendant tous les états de développement. Enfin, je suppose que dans leur état dormant, les gemmules ont les unes pour les autres une affinité mutuelle, d'où résulte leur agrégation en bourgeons ou en éléments sexuels. Donc, à strictement parler, ce ne sont pas les éléments reproducteurs, ni les bourgeons qui engendrent les nouveaux organismes, mais les cellules ou unités mêmes du corps entier. Ces suppositions constituent l'hypothèse provisoire que je désigne sous le nom de pangenèse. Des idées à peu près semblables ont été proposées par d'autres auteurs [29].

29. Le professeur Huxley a appelé mon attention sur les idées de Buffon et de Bonnet. Le premier (*Hist. nat. gén.*, édit. de 1749, t. II, p. 54, 62, 329, 333, 420, 425), suppose que les molécules organiques existent dans la nourriture consommée par tout être vivant, et que ces molécules sont, par leur nature, analogues aux organes divers par lesquels elles sont absorbées. Lorsque les organes se sont ainsi complétement développés, les molécules n'étant plus nécessaires, se rassemblent et forment des bourgeons ou les éléments sexuels. Si Buffon avait supposé que ces molécules eussent été formées par chaque unité séparée dans tout le corps, son idée et la mienne eussent été fort semblables.

Bonnet (*Œuvres d'hist. nat.*, t. V, part. I, 1781, in-4, p. 334), parle de germes dans les membres adaptés à la réparation de toutes les pertes possibles; mais il n'explique pas si ces germes sont supposés être les mêmes que ceux qui sont dans les bourgeons et les organes sexuels. Sa fameuse théorie, maintenant abandonnée, de l'*emboîtement*, implique l'inclusion à l'infini de germes parfaits au dedans d'autres germes, préexistants et prêts pour toutes les générations successives. D'après mon idée, les gemmules de chaque partie séparée ne son pas originellement formées d'avance, mais se produisent constamment dans chaque génération et à tout âge, quelques-unes se transmettant de générations antérieures.

Le professeur Owen (*Parthenogenesis*, 1849, p. 5-8) remarque : « Les produits du germe-

Avant de montrer, premièrement, jusqu'à quel point ces suppositions sont en elles-mêmes probables et, secondement, jusqu'à quel point elles lient et expliquent les différents groupes de faits dont nous nous sommes occupés, je crois devoir donner un exemple de l'hypothèse. Si un Protozoaire de l'ordre le plus simple, est, comme il le paraît sous le microscope, formé d'une petite masse homogène de matière gélatineuse, un atome imperceptible émanant d'un point quelconque de cette masse et nourri dans des circonstances favorables, devra naturellement reproduire le tout; mais si les surfaces

« cellule primaire fécondé ne sont pas tous nécessaires pour la formation du corps dans tous « les animaux; quelques-uns des germes-cellules dérivés peuvent rester intacts et être inclus « dans le corps qui a été constitué par leurs semblables, métamorphosés ou combinés de « diverses manières; ainsi inclus, tout germe-cellule dérivé, ou son noyau, peut commencer « et répéter par imbibition la même marche de croissance et de propagation par scission « spontanée, de même que celui auquel il doit lui-même son origine, etc. »

C'est par l'action de ces germes-cellules que le professeur Owen explique la parthénogenèse, la propagation par division spontanée et la réparation des lésions. Sa manière de voir concorde avec la mienne par la transmission supposée et la multiplication de ses germes-cellules, mais en diffère fondamentalement par le fait qu'il croit que le germe-cellule primaire s'est formé dans l'ovaire de la femelle, et a été fécondé par l'élément mâle. Je suppose que la formation de mes gemmules est indépendante de tout concours sexuel, et a lieu dans tout le corps par chaque unité séparée, et qu'elles ne font que s'agréger dans les organes reproducteurs.

M. Herbert Spencer (*Principles of Biology*, t. I, 1863-4, chap. IV et VIII) a discuté longuement ce qu'il appelle des unités physiologiques. Celles-ci concordent avec mes gemmules en ce qu'elles sont supposées se multiplier et être transmises du parent à l'enfant, les éléments sexuels ne leur servant que de véhicule; elles sont les agents efficaces dans toutes les formes de reproduction et de régénération de tissus; elles expliquent l'hérédité; mais, ce qui pour moi est inintelligible, elles ne sont pas appelées à agir sur le retour ou l'atavisme; on leur suppose une polarité que j'appelle affinité, et sont apparemment regardées comme provenant de chaque partie séparée du corps. Mais les gemmules diffèrent des unités physiologiques de M. Spencer en ce qu'il en faut un certain nombre ou masse, comme nous le verrons, pour le développement de chaque partie ou cellule. J'aurais néanmoins conclu à l'accord fondamental entre les vues de M. Spencer et les miennes, sans quelques passages, qui, autant que je puis les comprendre, indiquent quelque chose de tout différent. Voici quelques passages tirés des pages 254-256 : « Dans le germe fécondé, nous avons deux groupes d'unités « physiologiques, différant légèrement par leur structure. » ..... « Il n'est pas évident qu'un « changement dans la forme d'une partie, causé par un changement d'action, entraîne dans « les unités physiologiques de tout l'organisme des modifications telles, qu'elles se développeront en organismes ayant la même modification lorsqu'elles seront émises sous forme de « centres reproducteurs. Lorsque nous avons traité de l'adaptation, nous avons vu qu'un organe modifié par accroissement ou diminution de fonction ne peut que lentement réagir sur « l'ensemble du système de manière à déterminer les changements corrélatifs nécessaires « pour produire un nouvel équilibre; ce n'est cependant qu'après que cet équilibre sera « établi que nous pouvons nous attendre à ce qu'il soit *complètement* exprimé dans les « unités physiologiques dont l'organisme est construit, alors seulement que nous pouvons « compter sur une transmission complète de la modification aux descendants. » ..... « Que « le changement dans la descendance doive, toutes choses d'ailleurs égales, avoir lieu dans « la même direction que chez les parents, paraît être indiqué par le fait que le changement « transmis par le système de l'ascendant est une modification vers un nouvel état d'équi- « libre, qui tend à ramener l'action de tous les organes, y compris ceux de la reproduction, « à être en harmonie avec les nouvelles actions. »

supérieure et inférieure diffèrent par leur structure de la portion centrale, ces trois parties auront à émettre des gemmules qui, agrégées par affinité mutuelle, formeront des bourgeons ou les éléments sexuels. La même idée peut s'étendre à un animal supérieur, seulement il faut admettre l'émission de milliers de gemmules par les différentes parties du corps. Maintenant, lorsque la patte d'une salamandre est coupée, par exemple, il se forme sur la blessure une légère croûte, au-dessous de laquelle les cellules ou unités d'os, de muscles, de nerfs, etc., sont supposées s'unir avec les gemmules dispersées qui, dans la patte complète, arrivent à leur tour; celles-ci, en se développant, s'unissent à d'autres, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il se soit formé une papille de tissu cellulaire mou, la patte bourgeonnante, puis, avec le temps, un membre parfait [30]. Ainsi, la portion de patte enlevée, ni plus ni moins, serait reproduite. Si la queue ou la patte d'un jeune animal était enlevée, il se reproduirait une nouvelle queue ou une patte, comme cela a effectivement lieu après l'amputation de la queue du têtard, car les gemmules de toutes les unités qui composent la queue, sont disséminées dans tout le corps à tous les âges. Mais pendant l'état adulte, les gemmules de la queue larvaire resteraient à l'état dormant, parce qu'elles ne rencontreraient pas les cellules préexistantes à un état de développement convenable pour pouvoir s'unir avec elles. Si, par un changement de conditions ou toute autre cause, une partie du corps se modifiait d'une manière permanente, les gemmules qui ne sont que de minimes portions du contenu des cellules constituant cette partie, reproduiraient naturellement la même modification. Mais les gemmules antérieurement émanées de cette même partie, avant qu'elle eût éprouvé aucun changement, étant encore disséminées dans l'organisme et transmises de génération en génération, pourraient se redévelopper dans des circonstances favorables, et alors la nou-

30. M. Philippeaux, *Comptes rendus*, oct. 1866, p. 576, et juin 1867, a récemment montré que lorsqu'on enlève le membre antérieur entier, y compris l'omoplate, il n'y a plus possibilité de régénération. Il en conclut que, pour que celle-ci puisse avoir lieu, il faut qu'il reste une petite portion du membre. Mais, comme dans les animaux inférieurs on peut couper en deux le corps entier, et que les deux moitiés peuvent se reproduire, cette manière de voir ne paraît pas probable. La rapide cicatrisation d'une profonde blessure, comme dans le cas de l'extirpation de l'omoplate, ne pourrait-elle pas empêcher la formation ou la sortie du membre naissant?

velle modification pourrait être perdue pour un temps ou pour toujours. L'agrégation des gemmules émanées des diverses parties du corps, en raison de leur affinité mutuelle, formerait les bourgeons, et leur agrégation d'une manière spéciale, probablement en petite quantité, jointe à la présence de gemmules de certaines cellules primordiales, constituerait les éléments sexuels. J'espère avoir par ces exemples rendu intelligible l'hypothèse de la pangenèse.

Les physiologistes admettent que bien que dépendante des autres, chaque cellule jouit cependant d'une certaine indépendance ou autonomie. Je ferai un pas de plus, et je supposerai que chaque cellule émet une gemmule libre, capable de reproduire une cellule semblable. Il y a là quelque analogie avec ce que nous voyons dans les animaux composés et les bourgeons floraux d'un même arbre ; car ce sont des individus distincts susceptibles d'une véritable reproduction séminale, qui ont cependant quelque chose en commun et sont dépendants les uns des autres ; ainsi les arbres ont le tronc et l'écorce, et certains coraux, comme les Virgularias, ont en commun, non-seulement quelques parties, mais même des mouvements.

L'existence de gemmules libres est une supposition gratuite, mais qui ne peut être considérée comme très-improbable, puisque les cellules peuvent se multiplier par division de leur contenu. Les gemmules ne diffèrent des vrais ovules ou bourgeons qu'en ce qu'on les suppose capables de se multiplier dans leur état non développé. Or, une telle capacité n'a rien d'improbable. On a vu le blastème de l'œuf se diviser et produire deux embryons ; et Thuret [31] a vu la zoospore d'une algue se séparer en deux parties, qui toutes deux ont germé. Un atome de virus variolique assez ténu pour être emporté par le vent, doit se multiplier des milliers de fois dans l'individu inoculé [32]. On a récemment vérifié [33] qu'une parcelle infiniment petite de la mucosité provenant d'un animal atteint de la peste bovine, placée dans le sang d'un bœuf sain, augmente si rapidement qu'au bout de peu de temps, la masse entière du sang est infectée, et que la moindre quantité de ce liquide contient

31. *Ann. des sc. nat.*, 3e série, Bot., t. XIV, 1850, p. 214.
32. Prof. Lionel Beale, *Med. Times and Gazette*, sept. 1865, p. 273, 330.
33. Third Report of R. Comm. on the Cattle Plague; *Gard. Chron.*, 1866, p. 116.

assez de poison, pour communiquer dans moins de quarante-huit heures, la maladie à un autre animal.

La conservation de gemmules libres et non développées dans le même corps depuis la jeunesse jusqu'à la vieillesse, peut paraître improbable, mais nous devons nous rappeler combien les graines peuvent rester longtemps dormantes en terre et les bourgeons dans l'écorce de l'arbre. Leur transmission de génération en génération peut paraître encore plus improbable; mais ici encore nous devons songer que bien des organes rudimentaires et inutiles ont été et sont encore transmis depuis un nombre infini de générations. Nous allons maintenant voir comment la transmission longtemps continue des gemmules non développées explique bien un grand nombre de faits.

Comme chaque unité, ou groupe d'unités similaires du corps, émet des gemmules, et que celles-ci sont toutes contenues dans le plus petit ovule ou graine, ou dans chaque spermatozoïde et grain de pollen, leur nombre et leur ténuité doivent être infinis. Je reviendrai sur cette objection qui paraît d'abord si formidable, mais je dois faire remarquer ici qu'une morue peut produire 6,867,840 œufs, un ascaride environ 64,000,000, et une seule Orchidée à peu près autant de millions de graines [34]. Dans ces divers cas les spermatozoïdes et les grains de pollen doivent exister en nombre bien plus considérable. Or, lorsqu'il s'agit de nombres pareils, que l'intelligence ne peut saisir, il n'y a pas de bonne raison pour repousser notre hypothèse actuelle parce qu'elle suppose l'existence de gemmules quelques milliers de fois plus nombreuses.

Dans chaque organisme les gemmules doivent être entière-

34. M. F. Buckland a soigneusement calculé le nombre d'œufs ci-dessus indiqué pour la morue, d'après des pesées, *Land and Water*, 1868, p. 62. Dans une autre circonstance, il a trouvé le chiffre de 4,872,000. — Harmer (*Phil. Transact.*, 1768, p. 280) n'a trouvé que 3,681,760. — Pour l'Ascaris, voir Carpenter (*Comp. Phys.*, 1854, p. 590) M. J. Scott, du Jardin Botanique royal d'Édimbourg, a calculé, comme je l'avais fait pour les orchis britanniques (*Fertilisation of Orchids*, p. 344), le nombre de graines contenues dans une capsule d'Acropera, et en trouva 371,250. Or cette plante produit plusieurs fleurs par racème et plusieurs racèmes par saison. Dans un genre voisin, Gongora, M. Scott a vu vingt capsules sur un seul racème, et dix racèmes de l'Acropera donneraient plus de 74 millions de graines. F. Müller m'apprend qu'il trouva dans une capsule de Maxillaria, au Brésil, un poids de 42 grains 1/2 de graine; ayant rangé en ligne un demi-grain, il trouva que ce poids contenait 20,667 grains; il devait donc y en avoir dans la capsule 1,756,140. La même plante peut produire une demi-douzaine de capsules.

ment disséminées, ce qui, vu leur ténuité et la circulation constante des fluides dans le corps, n'offre rien d'improbable. Il doit en être de même pour les gemmules des plantes, car il en est chez lesquelles un petit fragment de feuille peut reproduire le tout. Il se présente ici une difficulté : il semblerait que chez les plantes, et probablement chez les animaux composés, tels que les coraux, les gemmules ne s'étendent pas de bourgeon à bourgeon, mais seulement par les tissus développés de chaque bourgeon séparé. Le fait qu'une souche n'est que rarement affectée par l'insertion d'une greffe d'une variété distincte, nous conduit à cette conclusion. Cette non-diffusion des gemmules est très-manifeste dans le cas des fougères ; car M. Bridgeman [35] a prouvé que lorsqu'on prend des spores (qui sont de la nature des bourgeons) sur la partie monstrueuse d'une fronde, et d'autres sur une partie normale, les spores reproduisent la forme des parties dont elles proviennent. Mais cette non-diffusion des gemmules de bourgeon à bourgeon peut n'être qu'apparente, et dépendre, comme nous le verrons ensuite, de la nature des premières cellules formées dans les bourgeons.

L'affinité élective supposée de chaque cellule pour la cellule particulière qui la précède dans l'ordre du développement est appuyée par plusieurs analogies. Dans tous les cas ordinaires de reproduction sexuelle, les éléments mâles et femelles ont une affinité mutuelle les uns pour les autres; ainsi on admet qu'il existe dix mille espèces de Composées, et on ne peut douter que si on venait simultanément ou successivement à placer sur le stigmate d'une espèce le pollen de toutes les autres, elle ne choisît certainement son propre pollen. Cette capacité élective est d'autant plus remarquable qu'elle doit avoir été acquise depuis que les espèces nombreuses de cet immense groupe de plantes ont divergé de leur ancêtre commun. Quelque opinion qu'on ait sur la nature de la reproduction sexuelle, le protoplasma contenu dans les ovules et les cellules spermatiques (ou la force spermatique de celles-ci, si on préfère ce terme plus vague) doit agir sur l'autre en vertu de quelque loi d'affinité spéciale, ou pendant, ou après la fécondation, de

35. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 3e série, t. VIII, 1861, p. 490.

manière que les parties correspondantes soient les seules à s'affecter mutuellement; ainsi un veau produit d'une vache à courtes cornes par un taureau à longues cornes aura les cornes, et non les sabots, affectées par cette réunion des deux formes, et les produits de l'union de deux oiseaux à queues de couleur diverse auront la queue affectée et non le plumage entier.

Les divers tissus du corps manifestent, ainsi que plusieurs physiologistes l'ont observé [36], une certaine affinité pour des substances organiques spéciales, qu'elles soient naturelles ou étrangères au corps. Nous voyons cela dans les cellules du rein attirant l'urée du sang; dans l'action du curare sur les nerfs, celle de l'upas et de la digitale sur les muscles, celle de la cantharide (*Lytta vesicatoria*) sur les reins, et dans le fait que les matières virulentes d'un grand nombre de maladies, comme la petite vérole, la scarlatine, la coqueluche, la morve, le cancer et la rage, affectent certaines parties définies du corps et certaines glandes ou tissus.

L'affinité de diverses parties du corps les unes pour les autres pendant leur premier développement a été signalée dans le précédent chapitre, lorsque nous avons discuté la tendance à la fusion des parties homologues. L'affinité se manifeste dans la fusion normale des organes qui, dans les premières phases embryonnaires sont séparés, et encore plus dans les cas de monstres doubles chez lesquels chaque os, muscle, vaisseau et nerf d'un embryon se confond avec la partie correspondante de l'autre. L'affinité entre les organes homologues peut se manifester sur des parties isolées aussi bien que chez l'individu entier, comme dans les cas de fleurs ou fruits symétriquement fusionnés, et présentant toutes leurs parties en double, sans autre trace de leur fusion.

On a aussi supposé que le développement de chaque gemmule dépendait de son union avec une autre cellule ou unité qui venant de commencer son développement, et la précédant dans l'ordre de croissance, se trouve être en quelque sorte d'une nature un peu différente. Il ne serait pas non plus improbable de supposer que le développement d'une gemmule puisse être déterminé par son union avec une cellule de nature un

36. Paget, *Lectures on Pathology*, p. 27. — Virchow, *O. C.* (trad. angl.), p. 123, 126, 294. — Claude Bernard, *des Tissus vivants*, p. 177, 210, 337. — *Physiologie de Müller*.

peu différente, car nous avons vu au chapitre dix-septième de nombreuses preuves qu'une légère différenciation des éléments sexuels mâles et femelles favorise sensiblement leur union et leur développement subséquent. Mais nous ne saurions faire aucune conjecture sur ce qui peut déterminer le développement des gemmules dans la cellule primordiale de l'ovule non fécondé.

Il faut aussi admettre que l'analogie nous fait défaut pour la détermination de plusieurs autres points : par exemple, si les cellules dérivées d'une même cellule parente peuvent, dans le cours normal de croissance, se développer suivant des conformations différentes, en absorbant diverses sortes de nourriture, indépendamment de leur union avec des gemmules distinctes. Cette difficulté est grande si nous songeons aux productions compliquées et pourtant symétriques, auxquelles les cellules de plantes inoculées du venin d'insectes des galles peuvent donner naissance. On admet assez [37] généralement que diverses excroissances et tumeurs polypoïdes des animaux, sont le produit direct, par prolifération, de cellules normales qui sont devenues anormales. Pendant la croissance et la réparation des os, les tissus parcourent, selon Virchow [38], toute une série de permutations et de substitutions. Les cellules du cartilage peuvent être converties par une transformation directe en cellules de la moelle, ou se transformer en tissu osseux et ensuite en tissu médullaire, ou enfin, elles peuvent se convertir d'abord en moelle, puis en os; tant les permutations de ces tissus si voisins entre eux, et cependant si distincts par leur apparence, peuvent être variables. Mais comme ces tissus peuvent aussi changer de nature à tout âge, sans changement apparent dans leur nutrition, nous devons, conformément à notre hypothèse, supposer que des gemmules dérivées d'une espèce de tissu, se combinent avec les cellules d'une autre espèce, et causent ainsi les modifications successives.

Il est inutile de spéculer sur l'époque du développement à laquelle chaque unité organique émet ses gemmules, car le sujet tout entier du développement des divers tissus élémentaires est encore très-obscur. Quelques physiologistes, par

37. Virchow, *O. C.*, 1860, p. 60, 162, 243, 441, 454.
38. Id. p. 412-426.

exemple, soutiennent que les fibres musculaires et nerveuses se développent de cellules, qui se nourrissent ensuite par leur propre pouvoir d'absorption; tandis que d'autres physiologistes nient leur origine cellulaire; et Beale affirme que ces fibres se renouvellent exclusivement par la conversion de nouvelles matières germinales (c'est-à-dire ce qu'on appelle les noyaux ou nucléi) en matériaux formés. Quoi qu'il en soit, il paraît probable que tous les agents extérieurs, tels qu'un changement de nourriture, une augmentation ou diminution d'usage, etc., capables de causer une modification permanente de structure, doivent, en même temps ou avant, agir sur les cellules, noyaux, matière germinale ou de formation, dont se développent lesdites conformations, et par conséquent doivent aussi agir sur les gemmules.

Il est également inutile de se préoccuper de savoir si toutes les gemmules sont libres et séparées, ou si elles sont dès l'origine réunies par petites agrégations. Une plume a, par exemple, une structure complexe, et comme chaque partie séparée est susceptible de variations héréditaires, je conclus que la plume doit engendrer une grande quantité de gemmules, qui peuvent peut-être être agrégées en une gemmule composée. La même remarque peut s'appliquer aux pétales d'une fleur, qui sont souvent très-complexes, et ont chaque partie disposée en vue d'un but spécial, de sorte que chacune a dû être séparément modifiée, et ses modifications transmises. Par conséquent, d'après notre hypothèse, des gemmules séparées ont dû être émises par chaque cellule. Mais comme nous voyons quelquefois la moitié d'une anthère ou une portion de filament devenant pétaliforme, ou des parties du calice prenant la couleur et la texture de la corolle, il est probable que pour les pétales, les gemmules de chaque cellule ne sont pas agrégées en une gemmule complexe, mais sont librement et séparément disséminées.

Après avoir ainsi cherché à montrer que les suppositions précédentes sont, jusqu'à un certain point, appuyées par quelques faits analogues, examinons maintenant jusqu'à quel point notre hypothèse peut rattacher entre eux et ramener à un point de vue unique les divers cas énumérés dans la première partie. Toutes les formes de reproduction passent gra-

duellement les unes aux autres, et concordent par leurs produits; car il est impossible de distinguer entre les organismes provenant de bourgeons, de division spontanée ou de germes fécondés, puisqu'ils sont soumis au même genre de variations, et au retour de leurs caractères; et, comme nous voyons que toutes les formes de reproduction dépendent d'une agrégation de gemmules émanant de toutes les parties du corps, nous pouvons comprendre cette concordance générale. Il est satisfaisant de trouver que les générations sexuelle et asexuelle, deux modes fort distincts par lesquels un même être vivant peut être produit, sont fondamentalement les mêmes. La parthénogenèse n'a plus rien d'étonnant, et en fait, l'étonnant est qu'elle ne se présente pas plus souvent. Nous voyons que les organes reproducteurs ne créent pas effectivement les éléments sexuels, mais qu'ils ne font que déterminer ou permettre leur agrégation d'une manière spéciale. Ces organes, avec leurs parties accessoires, ont toutefois de hautes fonctions à accomplir; ils donnent aux deux éléments une affinité mutuelle spéciale, indépendamment du contenu des cellules mâles et femelles, comme le montre, dans le cas des plantes, la réaction réciproque du stigmate et des grains de pollen; ils adaptent un des éléments ou tous deux à une existence temporaire et indépendante, et les préparent en vue de leur union mutuelle. Certaines dispositions dans ce but sont excessivement compliquées, comme les spermatophores des Céphalopodes. L'élément mâle est quelquefois pourvu d'attributs qui, observés sur un animal indépendant, pourraient être regardés comme un instinct dirigé par des organes des sens, comme lorsque le spermatozoïde d'un insecte se fraye un chemin au travers du micropyle infiniment ténu de l'œuf, ou lorsque les anthérozoïdes de certaines algues arrivent à l'aide de leurs cils vers la plante femelle, et y pénètrent par un orifice fort petit. Dans ces cas toutefois, nous devons admettre que l'élément mâle a acquis ses propriétés, comme les larves d'animaux, c'est-à-dire par des modifications successives, acquises à des époques correspondantes de la vie; nous pouvons même presque assimiler l'élément mâle à une sorte de larve prématurée, qui s'unit, ou comme dans les algues inférieures, se conjugue avec l'élément femelle. Nous ne savons nullement ce qui peut causer

l'agrégation des gemmules dans les organes sexuels, ni pourquoi des bourgeons adventifs peuvent se développer un peu partout, même sur un pétale, et souvent sur des blessures cicatrisées [39]. Aussitôt que les gemmules se sont agrégées, le développement commence, mais dans le cas des bourgeons, il est quelquefois suspendu, et cesse bientôt dans les éléments sexuels, à moins que ceux des deux sexes opposés ne viennent à se combiner; même après cette réunion, le germe fécondé, ainsi que cela a lieu pour les graines enfouies dans le sol, peut quelquefois rester longtemps à un état dormant.

L'antagonisme observé depuis longtemps [40], quoiqu'il y ait des exceptions [41] — entre la croissance active et la reproduction sexuelle, — entre la réparation des lésions et la gemmation, — et chez les plantes, entre la multiplication rapide par bourgeons, rhizomes etc., et la production de graines, peut en partie s'expliquer par le fait que les gemmules ne se trouvent pas en nombre suffisant pour fournir aux deux modes de reproduction. Mais cette explication ne peut guère s'appliquer aux plantes qui, produisant naturellement beaucoup de graines, n'en donnent plus que peu ou point, dès que le nombre des bourgeons sur leurs rhizomes ou leurs rejetons augmente. Toutefois, comme les bourgeons, ainsi que nous le verrons tout à l'heure, renferment probablement un tissu qui a déjà été, jusqu'à un certain point, développé ou différencié, une certaine portion de matière organisée aura dû être dépensée à cet effet.

La division spontanée, qui est une des formes de la reproduction, nous amène par gradations insensibles à la réparation des moindres lésions; et l'existence de gemmules émanées de chaque unité du corps entier et disséminées partout, explique tous les cas de ce genre, — même le fait merveilleux que,

39. Rev. J. M. Berkeley, *Gard. Chron.*, avril 1866, sur un bourgeon développé sur un pétale de Clarkia. — H. Schacht, *Lehrbuch der Anat.*, etc., 1859, part. II, p. 12, sur les bourgeons adventifs.

40. M. H. Spencer (*Principles of Biology*, t. II, p. 430) a longuement discuté l'antagonisme entre la croissance et la reproduction.

41. Le saumon mâle reproduit de bonne heure. Le Triton et le Siredon sont capables de reproduction ayant encore leurs branchies larvaires, d'après Filippi et Duméril (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 3e série, 1866, p. 157). — E. Häckel (*Monatsbericht Akad. Wiss. Berlin*, 1865) a observé le cas surprenant d'une méduse pourvue d'organes reproducteurs actifs, qui produisit par gemmation une forme toute différente de la méduse, ayant elle-même la propriété de se reproduire par génération sexuelle. Krohn a montré (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 3e série, vol. XIX, 1862, p. 6) que d'autres méduses, quoique parfaitement munies d'organes sexuels, se propagent par gemmes.

aussi souvent que Spallanzani et Bonnet eurent coupé les pattes du Triton, elles se reproduisirent complétement et exactement. J'ai entendu comparer ce fait à la recristallisation qui a lieu lorsque les angles d'un cristal brisé se réparent; et les deux cas ont ceci de commun, que dans l'un la cause agissante est la polarité des molécules, et dans l'autre l'affinité des gemmules pour certaines cellules naissantes.

La pangenèse ne jette pas beaucoup de jour sur l'hybridité, mais elle s'accorde bien avec la plupart des faits constatés. Nous pouvons conclure du fait qu'un seul spermatozoïde ou grain de pollen est insuffisant pour la fécondation, qu'un certain nombre de gemmules dérivées de chaque unité est nécessaire pour le développement de chaque partie. Nous pouvons aussi inférer des cas de parthénogenèse, surtout chez le papillon du ver à soie, dans lequel l'embryon se développe souvent partiellement, que l'élément femelle renferme presque assez de gemmules de tous genres pour un développement indépendant, de sorte que réunies à l'élément mâle, elles doivent être surabondantes. Or, en règle générale, lorsque deux espèces ou races sont réciproquement croisées, leurs produits ne diffèrent pas, ce qui montre que les deux éléments sexuels ont un pouvoir égal, et s'accorde avec l'idée qu'ils renferment les mêmes gemmules. Les hybrides et métis sont généralement intermédiaires par leurs caractères aux deux formes parentes, et cependant ils ressemblent quelquefois plus à un des parents sur certains points, et au second sur d'autres, ou même par toute leur conformation; fait qui se comprend aisément si l'on admet que les gemmules du germe fécondé soient en nombre surabondant, et que celles dérivant d'un des parents aient quelque supériorité de nombre, d'affinité ou de vigueur, sur celles provenant de l'autre. Les formes croisées offrent quelquefois la couleur ou d'autres caractères des deux parents sous forme de taches ou de raies, ce qui peut avoir lieu dès la première génération, ou par retour dans les générations séminales ou par bourgeons subséquentes, ainsi que nous l'ont montré les exemples signalés dans le onzième chapitre. Dans ces cas, nous devons admettre avec Naudin [42], que

42. *Nouvelles Archives du Muséum*, t. I, p. 151.

« l'essence » ou « l'élément » des deux espèces, termes que je traduirai par gemmules, ont de l'affinité pour leurs semblables, et se séparent ainsi en bandes ou en taches distinctes; nous avons dans le quinzième chapitre, en discutant l'incompatibilité qui paraît exister entre certains caractères, et s'opposer à leur fusion, donné des raisons qui paraissent justifier l'admission d'une affinité mutuelle de ce genre. Lorsqu'on croise deux formes, il n'est pas rare de voir l'une d'entre elles être prépondérante sur l'autre dans la transmission de ses caractères, fait que nous ne pouvons expliquer qu'en supposant encore que l'une des formes a quelque supériorité par le nombre, la vigueur, ou l'affinité de ses gemmules; à l'exception toutefois des cas où certains caractères sont présents dans une des formes et latents dans l'autre. Ainsi, par exemple, il y a chez tous les pigeons une tendance latente à devenir bleus, et lorsqu'on croise un pigeon bleu avec un d'une couleur quelconque, la teinte bleue est ordinairement prépondérante. Lorsque nous examinerons les caractères latents, l'explication de cette forme de prépondérance sera évidente.

Lorsqu'on croise ensemble deux espèces, on sait qu'elles ne produisent pas leur nombre normal de descendants; et sur ce point nous ne pouvons que dire que le développement de chaque organisme dépendant d'affinités très-exactement balancées entre une foule de gemmules et d'unités ou cellules à développer, il ne doit pas être étonnant qu'il puisse résulter du mélange de gemmules émanant de deux espèces distinctes un défaut total ou partiel dans le développement. Nous avons montré, au dix-neuvième chapitre, que la stérilité des hybrides provenant de l'union de deux espèces distinctes dépend exclusivement d'une affection spéciale des organes reproducteurs, mais sans que nous puissions dire pourquoi ces organes sont ainsi affectés; pourquoi des conditions d'existence artificielles, quoique compatibles avec la santé, déterminent la stérilité; pourquoi enfin la reproduction consanguine longtemps continuée, ou les unions illégitimes des plantes dimorphes et trimorphes, produisent le même résultat. La conclusion que les organes reproducteurs sont seuls affectés, et non l'organisation entière, concorde parfaitement avec l'aptitude inaltérée et même augmentée que manifestent les plantes hybrides à se

propager par bourgeons; car, d'après notre hypothèse, cela implique que les cellules des hybrides émettent des gemmules hybrides, qui s'agrégent en bourgeons, mais ne se réunissent pas dans les organes reproducteurs, pour former les éléments sexuels. De la même manière, un grand nombre de plantes sorties de leurs conditions naturelles, cessent de produire de la graine, mais se propagent activement par bourgeons. Nous verrons bientôt que la pangenèse s'accorde bien avec la tendance prononcée vers le retour que présentent tous les organismes croisés, animaux et végétaux.

Le bourgeonnement ou la scission ne différant dans notre hypothèse de la génération séminale que par le mode primitif de l'agrégation des gemmules, nous pouvons comprendre la possibilité de la formation des hybrides de greffe, lesquels, combinant les caractères des deux formes dont les tissus ont été réunis, relient entre elles de la manière la plus étroite et la plus intéressante, la gemmation avec la reproduction sexuelle.

Nous avons fourni des preuves nombreuses montrant que le pollen d'une espèce ou variété, appliqué sur le stigmate d'une autre, affecte quelquefois directement les tissus de la plante mère. Ce fait, qui lors de la fécondation doit avoir lieu dans bien des plantes, ne peut se constater que lorsqu'on croise des formes distinctes. Dans la théorie ordinaire de la reproduction, ce fait est anormal au plus haut point, car les grains de pollen sont évidemment destinés à agir sur l'ovule; mais dans ces cas ils agissent sur la couleur, la texture et la forme des enveloppes des graines, sur l'ovaire lui-même qui n'est qu'une feuille modifiée, et quelquefois sur le calice et la partie supérieure du pédoncule floral. D'après l'hypothèse de la pangenèse, le pollen renfermant des gemmules dérivées de toutes les parties de l'organisme, qui se disséminent et se multiplient par division spontanée, il n'y aurait rien d'étonnant à ce que les gemmules du pollen, qui émanent des parties voisines des organes reproducteurs, fussent parfois capables d'affecter les points correspondants de la plante maternelle, pendant qu'ils sont encore en voie de développement. Comme pendant toutes les phases de leur évolution, les tissus des plantes sont formés de cellules, et qu'on ne sache pas qu'il se produise

de nouvelles cellules entre les cellules préexistantes et indépendamment d'elles, nous devons conclure que les gemmules provenant du pollen étranger ne se développent pas simplement au contact des cellules préexistantes, mais pénètrent effectivement dans les cellules naissantes de la plante mère; ce qui peut se comparer à ce qui se passe dans l'acte ordinaire de la fécondation, pendant lequel le contenu des tubes polliniques pénètre dans le sac embryonnaire à l'intérieur de l'ovule, et détermine le développement de l'embryon. D'après cette manière de voir, on pourrait littéralement dire que les cellules de la plante mère sont fécondées par les gemmules émanées du pollen étranger. Dans tous les organismes, on peut de même dire que les cellules ou unités organiques de l'embryon, pendant les phases successives de son évolution, sont fécondées par les gemmules des cellules qui arrivent ensuite dans l'ordre de formation.

Les animaux sont complétement développés lorsqu'ils sont capables de reproduction sexuelle, et il semble à peine possible que l'élément mâle puisse affecter d'une manière aussi directe que dans les plantes les tissus de la mère; il n'en est pas moins certain que les ovaires de celle-ci sont quelquefois affectés par une fécondation antérieure, au point que les ovules ultérieurement fécondés par un mâle différent portent nettement les traces de l'influence du premier; ce fait, comme dans le cas d'un pollen étranger, peut se comprendre par la diffusion, la conservation et l'action des gemmules provenant des spermatozoïdes du mâle antérieur.

Chaque organisme arrive à maturité après un cours de développement plus ou moins long. Les changements qu'il éprouve pendant ce temps peuvent être petits et très-lents, comme lorsque l'enfant devient homme; ou nombreux, brusques et légers, comme dans les métamorphoses de certaines Éphémères; ou en petit nombre et fortement prononcés, comme dans la plupart des autres insectes. Chaque partie peut se mouler au dedans d'une partie préexistante et correspondante, et dans ce cas elle paraîtra, à tort selon moi, formée aux dépens de la partie précédente, ou bien elle peut se développer dans une partie du corps entièrement distincte, comme dans les cas extrêmes de métagenèse. Un œil peut, par exemple, se

développer sur un point où il n'en existait pas auparavant, Nous avons aussi vu que, dans le cours de leurs métamorphoses, certains êtres organisés très-voisins atteignent quelquefois une conformation presque semblable, après avoir passé par des formes intermédiaires très-différentes, ou inversement, arrivent à des formes définitives tout à fait dissemblables, après avoir parcouru des phases d'évolution presque identiques. Il est difficile, dans de pareils cas, de croire que les premières cellules ou unités puissent, indépendamment de toute influence extérieure, avoir la faculté inhérente de produire de nouvelles conformations, différentes par la forme, la situation et la fonction. Mais ces mêmes cas sont très-simples dans l'hypothèse de la pangenèse. Les unités organiques, à chaque phase de l'évolution, émettent des gemmules qui, se multipliant, sont transmises au descendant. Aussitôt que dans ce dernier une cellule ou unité particulière se développe partiellement, suivant l'ordre normal de l'évolution, elle s'unit à la gemmule de la cellule suivante, ou est fécondée par elle et ainsi de suite. Maintenant supposons qu'à un état quelconque de l'évolution, certaines cellules ou agrégations de cellules aient été légèrement modifiées par l'action de quelque cause perturbatrice; les gemmules émises par ces cellules étant semblablement affectées, reproduiront par conséquent la même modification. Cette marche pourrait se répéter jusqu'à ce que la conformation de la partie, à cet état particulier du développement, fût considérablement changée, sans que d'autres parties antérieurement ou ultérieurement développées dussent pour cela en être nécessairement affectées. Nous pouvons de cette manière comprendre l'indépendance remarquable qui existe entre les conformations dans les métamorphoses, et surtout dans les métagenèses successives d'un grand nombre d'animaux.

Le terme de « croissance » devrait être rigoureusement et exclusivement appliqué à l'augmentation de grandeur, et celui de « développement » réservé aux changements de conformation [43]. On dit qu'un enfant devient par croissance un

43. Divers physiologistes ont déjà établi cette distinction entre la croissance et le développement. Le professeur Marshall, *Philos. Transact.*, 1864, p. 544, en donne un bon exemple à propos des idiots microcéphales, chez lesquels le cerveau continue à croître après avoir subi un arrêt dans son développement.

homme, et un poulain un cheval ; mais comme, pendant cet intervalle, il s'opère de grands changements de conformation, il s'agit bien plutôt d'un fait de développement. C'est ce que nous prouvent indirectement les nombreuses variations et maladies qui, apparaissant à une période particulière de la soi-disant croissance, deviennent héréditaires à l'époque correspondante. Dans les cas, toutefois, de maladies survenant dans la vieillesse, postérieurement à l'époque ordinaire de la reproduction, et qui sont néanmoins quelquefois héréditaires, comme cela arrive pour certaines affections du cerveau et du cœur, nous devons admettre que les organes ont été de fait atteints plus tôt et ont, à cette époque, émis des gemmules affectées, mais que l'affection n'est devenue apparente et nuisible qu'après la croissance prolongée de l'organe dans le sens strict du terme. Dans tous les changements de conformation qui surviennent régulièrement dans un âge avancé, nous voyons les effets d'une détérioration de croissance et non d'un vrai développement.

Dans la *génération alternante*, des individus sont engendrés asexuellement pendant des phases antérieures ou postérieures du développement. Ces individus peuvent ressembler beaucoup aux formes larvaires précédentes, mais ils en sont généralement fort différents. Pour comprendre cette marche, il nous faut supposer qu'à un certain point de l'évolution, les gemmules se multiplient très-rapidement, et s'agrégent par affinité mutuelle en un grand nombre de centres d'attraction ou bourgeons. Ceux-ci doivent renfermer des gemmules, non-seulement de toutes les phases postérieures, mais aussi de toutes les phases antérieures du développement, car lorsqu'ils sont mûrs, ils sont capables de transmettre par génération sexuelle des gemmules de tous les états, si nombreux qu'ils puissent être. Nous avons montré dans la première partie, en ce qui concerne les animaux du moins, que les nouveaux êtres qui sont ainsi engendrés asexuellement, à quelque période que ce soit, ne rétrogradent pas dans leur développement, — c'est-à-dire ne passent pas par les premières phases que doit parcourir le germe fertilisé du même animal, et nous avons tenté une explication de ce fait en ce qui concerne sa cause téléologique. Nous pouvons également en com-

prendre la cause prochaine, si nous faisons la supposition, qui n'a rien d'improbable, que les bourgeons, comme les fragments d'une hydre hachée en morceaux, sont formés d'un tissu qui a déjà traversé plusieurs des premières phases du développement, car dans ce cas leurs cellules ou unités composantes ne s'uniraient pas aux gemmules dérivées de cellules antérieuremeut formées, mais seulement à celles venant ensuite dans l'ordre du développement. D'autre part, nous devons croire que dans les éléments sexuels, ou probablement dans la femelle seule, il doit exister des gemmules de certaines cellules primordiales qui, aussitôt que leur développement commence, s'unissent suivant une succession voulue, aux gemmules de toutes les parties du corps, depuis la première jusqu'à la dernière période de la vie.

Le principe de la formation indépendante de chaque partie, en tant que son développement dépende de l'union des gemmules convenables avec certaines cellules naissantes, et de la surabondance des gemmules dérivées des deux parents et multipliées spontanément, éclaircit un groupe de faits fort différent qui, dans les idées ordinaires qui règnent sur le développement, paraît fort étrange. Je veux parler des organes qui sont anormalement transposés ou multipliés. Ainsi les poissons dorés ont des nageoires surnuméraires placées sur diverses parties de leur corps. Nous avons vu que lorsque la queue d'un lézard se rompt, il s'en reproduit quelquefois une double, et que quand on divise longitudinalement la patte d'un triton, il se forme quelquefois des doigts additionnels. Lorsque des grenouilles, crapauds, etc., naissent avec leurs membres doubles, cette duplication, selon la remarque de Gervais [44], ne peut être due à la fusion complète à l'exception des membres, de deux embryons, puisque les larves sont privées de membres. Le même argument est applicable [45] à certains insectes pourvus de membres ou d'antennes multiples, qui proviennent aussi de la métamorphose de larves apodes ou privées d'antennes. Milne Edwards [46] a décrit le cas curieux d'un crustacé dans lequel un des pédoncules oculaires portait

44. *Comptes rendus*, 14 nov. 1864, p. 800.
45. Quatrefages, *Métamorphoses de l'homme*, etc., 1862, p. 120.
46. Günther's, *Zoological Record*, 1864, p. 279.

au lieu d'un œil complet, une cornée imparfaite, sur le centre de laquelle s'était développée une portion d'antenne. On a consigné le cas d'un homme [47] qui avait eu dans ses deux dentitions, une dent molaire à la place de la deuxième incisive de gauche, particularité qu'il tenait de son grand-père paternel. On connaît plusieurs cas de dents [48] supplémentaires s'étant développées sur le palais, surtout chez les chevaux, et dans l'orbite de l'œil. Certaines races de moutons portent plusieurs cornes sur le front. On voit quelquefois apparaître des poils dans des situations singulières, comme dans les oreilles de la famille Siamoise velue; on a même trouvé dans la substance du cerveau, des poils tout à fait normalement conformés [49]. Certains coqs de combat ont eu jusqu'à cinq ergots sur la patte. Dans la race Huppée, la huppe du coq est formée de plumes sétiformes comme celles de son cou, tandis que chez la poule elle est composée de plumes ordinaires. Dans les pigeons et poules à pattes emplumées, on voit pousser sur le côté externe des pattes et des doigts des plumes semblables à celles de l'aile. Les parties élémentaires d'une même plume peuvent même se transposer, car dans l'oie de Sébastopol, il se développe des barbules sur les filaments divisés de la tige.

Des cas analogues sont si fréquents chez les plantes qu'ils ne nous frappent pas, et que nous ne leur accordons pas l'attention qu'ils méritent. Des pétales, étamines et pistils surnuméraires se produisent très-souvent. J'ai vu une foliole de la feuille composée du *Vicia sativa* convertie en une vrille; or, les vrilles possèdent souvent des propriétés particulières, telles que le mouvement spontané et l'irritabilité. Le calice revêt souvent, en totalité ou par bandes, la couleur et la texture de la corolle. Les étamines sont si fréquemment converties plus ou moins complétement en pétales, qu'on n'y fait aucune espèce d'attention; mais comme les pétales ont des fonctions spéciales à remplir, telles que de protéger les organes qu'ils enveloppent, d'attirer les insectes, et, dans bien des cas, de diriger leur entrée par des dispositions spéciales, nous ne pouvons guère expliquer la conversion des étamines en pétales sim-

47. Sedgwick, *Medico-Chirurg. Review*, avril 1863, p. 454.
48. Isid. Geoff. Saint-Hilaire, *Hist. des anomalies*, t. I, 1832, p. 135, 657; — t. II, p. 560.
49. Virchow, *Pathologie cellulaire*, 1866.

plement par un excès de nourriture. On peut occasionnellement trouver le bord d'un pétale renfermant un des produits les plus élevés de la plante, à savoir le pollen; ainsi, j'ai vu sur un Ophrys, une masse de pollen constituée par de petits paquets unis ensemble et au caudicule par des fils élastiques, située entre les bords d'un pétale supérieur. Des segments du calice du pois commun, partiellement convertis en carpelles, renfermant des ovules, et dont les extrémités étaient devenues des stigmates, ont été observés. On pourrait citer un très-grand nombre de faits analogues[50].

Je ne sais ce que pensent les physiologistes de faits comme ceux qui précèdent. D'après la pangenèse, les gemmules libres et surabondantes des organes transposés se seraient développées dans un mauvais endroit, pour s'être improprement réunies avec des cellules ou des agrégations de cellules pendant leur état naissant, ce qui pourrait provenir d'une légère modification dans l'affinité élective de ces cellules, ou peut-être de certaines gemmules. Nous ne devons pas nous étonner que les affinités des cellules et gemmules varient sous l'influence de la domestication, si nous nous rappelons les cas curieux signalés au chapitre dix-septième, de plantes cultivées qui refusent absolument d'être fécondées par leur propre pollen ou par celui de la même espèce, mais sont très-fertiles par le pollen d'une espèce distincte; ce qui implique que leurs affinités électives sexuelles — c'est le terme employé par Gärtner — ont été modifiées. Comme les cellules de parties adjacentes ou homologues auront à peu près la même nature, elles seront aptes à acquérir par variation les affinités électives mutuelles les unes des autres, et nous pourrons ainsi, jusqu'à un certain point, comprendre les cas, comme les cornes nombreuses sur la tête de certains moutons, la présence de plusieurs ergots sur les pattes, de plumes sétiformes sur la tête de certaines races gallines, et l'apparition chez les pigeons, sur les pattes, de plumes et d'une membrane interdigitale, car la jambe est l'homologue de l'aile. Comme tous les organes des plantes sont homologues et partent d'un axe commun, il est tout naturel

50. Moquin-Tandon, *Tératologie végétale*, 1841, p. 218, 220, 353. — Pour le pois, *Gard. Chron.*, 1866, p. 897.

qu'ils soient très-sujets à transposition. Il faut remarquer que lorsqu'une partie composée, telle qu'un membre ou une antenne supplémentaires, part d'une fausse position, il suffit pour cela que les premières gemmules aient été mal attachées, puisqu'en se développant, elles attirent les autres suivant une succession voulue, comme dans la régénération d'un membre amputé. Lorsque des parties qui sont homologues et semblables par leur structure, comme les vertèbres chez les serpents, ou les étamines des fleurs polyandriques, etc., se répètent fréquemment dans le même organisme, des gemmules très-voisines par leur nature doivent être fort nombreuses, ainsi que les points avec lesquels elles doivent s'unir; nous pouvons donc, d'après ce qui précède, comprendre jusqu'à un certain point la loi posée par Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire, que les parties qui sont déjà multiples, soient très-sujettes à varier par le nombre.

Les mêmes principes généraux s'appliquent à la fusion des parties homologues; et, quant aux simples adhérences, elles doivent probablement être toujours accompagnées de quelque degré de fusion, au moins près de la surface. Lorsque, pendant leur premier développement, deux embryons arrivent en contact, comme tous deux renferment des gemmules correspondantes, qui sous tous les rapports doivent être de nature identique, il n'est pas étonnant que les gemmules dérivées des deux embryons se réunissent au point de contact à une ou plusieurs cellules naissantes, et produisent ainsi une partie ou organe unique. Deux embryons pourraient ainsi arriver à avoir sur les côtés adjacents un bras unique et symétrique, qui, dans un certain sens, aurait été formé par la fusion des os, muscles, etc., appartenant aux bras des deux individus. Dans le cas décrit par Lereboullet chez un poisson, dans lequel une tête double s'est graduellement fondue en une seule, les choses ont dû se passer de la même manière, outre la résorption de toutes les parties déjà formées. Ces cas sont précisément l'inverse de ceux dans lesquels une partie se double spontanément ou à la suite d'une lésion; car, dans le cas du doublement, les gemmules surabondantes de la même partie se développent séparément en s'unissant aux points adjacents; tandis que dans les cas de fusion, les gemmules dérivées de

deux parties homologues se confondent pour n'en former qu'une seule : il se peut aussi que les gemmules d'un des deux embryons adjacents se développent seules.

La variabilité, ainsi que j'ai cherché à le montrer, dépend souvent de ce que les organes reproducteurs sont influencés d'une manière défavorable par des changements dans les conditions extérieures; et dans ce cas, les gemmules, émanant des diverses parties du corps, se sont probablement agrégées d'une manière irrégulière, quelques-unes étant superflues, d'autres insuffisantes. Nous ne saurions dire si une surabondance des gemmules, jointe à leur fusion pendant le développement, pourrait déterminer l'augmentation de taille de quelque partie ; mais nous pouvons voir que leur défaut partiel, sans entraîner nécessairement l'atrophie complète d'un organe, peut y causer des modifications considérables; car, de même qu'une plante peut être aisément hybridisée si son propre pollen est exclu, de même une cellule, si les gemmules voulues venaient à faire défaut, se combinerait probablement facilement avec d'autres gemmules analogues. Nous voyons quelque chose de ce genre dans le cas d'ongles imparfaits qui poussent sur les tronçons de doigts amputés[51], car les gemmules d'ongles se sont évidemment développées sur le point le plus rapproché.

Dans les variations causées par l'action directe du changement dans les conditions, qu'elles soient ou non d'une nature définie, telles que celles qu'ont subies les toisons des moutons dans les pays chauds, le maïs croissant dans les pays froids, la goutte héréditaire, etc. ; les tissus du corps sont, d'après la doctrine de la pangenèse, directement affectés par les nouvelles conditions, et émettent par conséquent des gemmules modifiées qui se transmettent à la descendance avec leurs nouvelles particularités. Dans la manière de voir ordinaire, il est impossible de comprendre comment le changement de conditions, qu'il agisse sur l'embryon, le jeune animal ou sur l'adulte, puisse déterminer des variations héréditaires. Il est également incompréhensible que les effets de l'usage ou du défaut d'usage longtemps continués, ou de modifications d'habitudes

51. *Physiologie de Müller*, trad. française, 1845, t. I, p. 302.

corporelles ou mentales, puissent être héréditaires. On ne saurait guère poser un problème plus compliqué; mais, selon notre manière de voir, nous n'avons qu'à supposer que certaines cellules finissent par se modifier aussi bien dans leur structure que dans leurs fonctions, et qu'elles émettent alors des gemmules similairement modifiées. Ceci peut arriver à toute époque du développement, et la modification sera ensuite héréditaire à la période correspondante, car les gemmules modifiées s'uniront dans tous les cas ordinaires avec les cellules précédentes, et se développeront par conséquent à la période même à laquelle la modification avait d'abord apparu. Quant aux habitudes mentales ou instincts, nous connaissons si peu les rapports qui existent entre la pensée et le cerveau, que nous ne savons si une habitude invétérée peut provoquer quelque changement dans le système nerveux ; mais lorsqu'une habitude ou un attribut mental, ou la folie sont héréditaires, nous devons admettre qu'il y a réellement eu transmission de quelque modification effective [52] ; ce qui, selon notre hypothèse, impliquerait que des gemmules dérivées de cellules nerveuses modifiées, se transmettent à la descendance.

Il est généralement, peut-être toujours, nécessaire qu'un organisme soit, pendant plusieurs générations, exposé à des conditions ou des habitudes modifiées, pour qu'il en résulte chez ses descendants un changement dans la conformation. Ceci peut être en partie dû à ce que les changements ne sont d'abord pas assez apparents pour attirer l'attention; mais cette explication est insuffisante, et je ne puis me rendre compte du fait, sinon par la supposition qu'appuient fortement quelques cas dont nous parlerons en traitant du retour, que les gemmules émises par la cellule avant qu'elle ait éprouvé aucune modification, sont transmises en grand nombre aux générations successives, mais que les gemmules provenant des mêmes cellules après modification, s'augmentant naturellement sous l'influence de conditions favorables, finissent par devenir assez nombreuses pour prévaloir sur les anciennes gemmules et les supplanter.

Signalons encore une autre difficulté : nous avons vu qu'il

52. Sir H. Holland, *Medical Notes*, 1839, p. 32.

y a dans leur fréquence, quoique pas dans leur nature, des différences importantes entre les variations des plantes propagées par génération sexuelle et asexuelle. En tant que la variabilité dépende d'une action imparfaite des organes reproducteurs, motivée par des changements dans les circonstances extérieures, nous voyons d'emblée pourquoi les plantes levées de graine doivent être plus variables que celles qui se propagent par bourgeons. Nous savons que des causes fort minimes, — le fait, par exemple, qu'un arbre a été greffé, ou a crû sur son propre tronc, la position des graines dans leurs capsules ou celle des fleurs sur l'épi, — suffisent quelquefois pour provoquer une variation dans une plante levée de graine. Or il est probable, comme nous l'avons expliqué en parlant de la génération alternante, que le bourgeon est formé d'une portion de tissu déjà différencié; par conséquent, un organisme ainsi constitué ne passera pas par les premières phases du développement, et se trouvera, à un âge où sa conformation serait le plus facilement modifiable, moins exposé aux causes diverses qui peuvent provoquer la variabilité; mais il est possible que cette explication de la difficulté soit encore insuffisante.

Quant à la tendance au retour, on peut remarquer des différences semblables entre les plantes propagées par bourgeons ou par graines. Un grand nombre de variétés, qu'elles aient été produites originellement par l'un ou l'autre mode, peuvent être sûrement propagées par bourgeons, mais font généralement, ou même toujours, retour par graine. Ainsi encore, les plantes hybrides peuvent être multipliées autant qu'on le veut par bourgeons, mais sont toujours sujettes à faire retour lorsqu'on les propage par graine, — c'est-à-dire à perdre leurs caractères hybrides ou intermédiaires. Je ne trouve aucune explication satisfaisante de ce fait. Voici encore un exemple plus embarrassant : certaines plantes à feuillage panaché, des Phlox à fleurs rayées, des épines-vinettes à fruits sans graines, peuvent tous être propagés avec certitude par les bourgeons de boutures, mais les bourgeons qui se développent sur les racines de ces boutures, perdent presque invariablement leurs caractères, et font retour à leur état antérieur.

Nous voyons finalement que, dans l'hypothèse de la pan-

genèse, la variabilité dépend d'au moins deux groupes de causes distinctes. Premièrement, du défaut, de la surabondance, de la fusion et de la transposition des gemmules, et du redéveloppement de ceux qui ont pu longtemps demeurer à un état dormant. Dans ces cas, les gemmules elles-mêmes n'ont subi aucune modification, mais les changements sur les points précités peuvent amplement justifier une variabilité flottante assez considérable. Secondement, pour les cas dans lesquels l'organisation a pu être modifiée par un changement dans les conditions d'existence, l'augmentation ou la diminution dans l'usage des parties, ou toute autre cause, les gemmules émises par les unités modifiées du corps entier, seront elles-mêmes modifiées, et se développeront en conformations nouvelles et différentes, lorsqu'elles auront été suffisamment multipliées.

Passons à l'hérédité : si nous supposons qu'un protozoaire homogène et gélatineux varie et prenne une couleur rougeâtre, un de ses atomes détachés conserverait naturellement la même couleur, une fois complétement développé, et nous aurions là la forme la plus simple de l'hérédité [53]. On peut en dire de même des unités infiniment nombreuses et diversifiées constituant le corps entier d'un animal supérieur, atomes séparés qui sont précisément nos gemmules. Nous avons déjà suffisamment discuté l'hérédité des effets directs causés par le changement dans les conditions d'existence, par l'augmentation ou la diminution de l'usage, ainsi que le fait important de la transmission héréditaire aux âges correspondants. Ces divers groupes de faits qui, dans l'hypothèse de la pangenèse, deviennent intelligibles, ne le sont dans aucune des hypothèses qui ont jusqu'à présent été proposées.

Ajoutons quelques mots sur l'atrophie ou la suppression complète des organes. Lorsqu'à la suite d'un défaut d'usage prolongé pendant un grand nombre de générations, une partie se réduit dans ses dimensions, elle tend, comme nous l'avons déjà expliqué, à se réduire toujours davantage, en

53. C'est l'opinion émise par le prof. Häckel, dans *Generelle Morphologie*, t. II, p. 171, où il dit : « C'est seulement l'identité partielle des matériaux spécifiques constituants de l'organisme du parent et de l'enfant, la division de cette substance lors de la reproduction, qui est la cause de l'hérédité.

vertu du principe de l'économie de croissance ; mais ceci n'explique pas la disparition complète, ou à peu près, d'une petite papille de tissu cellulaire représentant par exemple un pistil, ou d'un nodule osseux microscopique représentant une dent. Dans quelques cas de suppression encore incomplète, et dans lesquels on voit, par un effet de retour, reparaître parfois un rudiment d'une partie, il faut, d'après notre manière de voir, que des gemmules disséminées, provenant de cette partie, existent encore ; d'où nous devons supposer que les cellules, par union avec lesquelles le rudiment se développait autrefois, manquent, dans ces cas, d'affinité pour ces gemmules. Mais dans les cas d'atrophie totale, les gemmules ont sans doute disparu ; chose qui n'a rien d'improbable, car bien qu'il puisse y avoir, disséminées dans chaque être vivant, une quantité immense de gemmules, tant actives que dormantes, leur nombre doit être cependant limité ; et il semble naturel que des gemmules provenant d'un rudiment affaibli et inutile, soient plus sujettes à périr que celles émanant d'autres parties encore dans un état parfait d'activité fonctionnelle.

En ce qui concerne les mutilations, il est certain qu'une partie peut être lésée ou enlevée pendant plusieurs générations, sans qu'il en résulte aucun effet héréditaire, et ce fait constitue, contre notre hypothèse, une objection apparente qui n'échappera à personne. Mais, premièrement, un être ne peut guère être intentionnellement mutilé pendant les premières phases de son évolution dans l'utérus ou dans l'œuf ; et de pareilles mutilations, lorsqu'elles ont une cause naturelle, paraissent être des défectuosités congénitales, qui sont quelquefois héréditaires. En second lieu, d'après notre hypothèse, les gemmules se développent par division spontanée, et se transmettent de génération en génération, de manière à être présentes pendant un longue période, et prêtes à reproduire une partie dont l'ablation aurait été répétée. Il semble néanmoins, d'après les faits donnés au chapitre douzième, que des mutilations sont devenues héréditaires dans quelques cas fort rares, mais dans la plupart desquels les surfaces mutilées étaient devenues malades. On peut, dans ces cas, conjecturer que les gemmules de la partie enlevée, ayant été toutes graduellement attirées vers la surface malade, auront ainsi été détruites. Bien que le

fait n'ait lieu que dans l'individu lésé seul, par conséquent chez un seul des parents, cela pourrait suffire pour qu'une mutilation fût héréditaire, pour la même raison qu'un animal sans cornes de l'un ou l'autre sexe, croisé avec un animal complet du sexe opposé, transmet souvent son anomalie à sa descendance.

Le dernier point que nous avons encore à discuter, le retour, repose sur ce principe que la transmission et le développement constituent deux propriétés distinctes, bien qu'elles agissent généralement ensemble; et la transmission des gemmules et leur développement subséquent nous montrent comment est possible l'existence de ces deux pouvoirs distincts. Cette distinction est très-visible dans les cas nombreux où un grand-père transmet à son petit-fils, par sa fille, des caractères que celle-ci n'a pas ou ne peut pas avoir. Nous ne pouvons en aucune manière savoir pourquoi le développement de certains caractères, qui ne sont pas nécessairement liés aux organes reproducteurs, se trouve restreint à un sexe seul, — c'est-à-dire pourquoi certaines cellules d'un sexe s'unissent à certaines gemmules et en déterminent le développement; — mais c'est en fait l'attribut commun à la plupart des êtres organisés chez lesquels les sexes sont séparés.

La distinction entre la transmission et le développement est également très-manifeste dans tous les cas ordinaires de retour; mais avant de discuter ce point, je crois devoir dire quelques mots de ces caractères que j'ai appelés latents, et qu'on ne peut faire rentrer sous le chef du retour dans le sens usuel du terme. La plupart des caractères secondaires qui appartiennent à un sexe, ou peut-être tous, sont latents dans l'autre; c'est-à-dire que des gemmules capables de se développer en caractères sexuels secondaires mâles, sont incluses dans la femelle, et qu'inversement des caractères féminins le sont dans le mâle. Nous ne savons point clairement pourquoi il se développe certaines gemmules masculines chez une femelle dès que ses ovaires cessent leurs fonctions ou deviennent malades; pourquoi, après castration, les cornes du jeune taureau continuent à croître jusqu'à ressembler à celles de la vache; ou pourquoi, chez le cerf, soumis à la même opération, les gemmules des andouillers que lui ont transmises ses ancêtres ne se développent pas du tout. Mais, dans bien des

cas, chez les êtres organisés variables, les affinités mutuelles des cellules et des gemmules sont modifiées, de sorte que certaines parties sont multipliées ou transposées; et il semble qu'un léger changement dans la constitution d'un animal, lié à l'état des organes reproducteurs, entraîne une modification dans les affinités des tissus des diverses parties du corps. Ainsi, lorsque les animaux mâles atteignent l'âge de puberté, et ensuite à chaque nouvelle saison, certaines cellules acquièrent quelque affinité pour certaines gemmules, qui se développent et forment les caractères masculins secondaires; mais si les organes reproducteurs sont détruits, ou même temporairement troublés par des changements de conditions, ces affinités ne sont pas excitées. Néanmoins, avant qu'il arrive à la puberté, et dans l'intervalle des époques de la reproduction, le mâle doit renfermer à un état latent les gemmules nécessaires. Le cas singulier que nous avons cité d'une poule ayant revêtu les caractères masculins, non de sa propre race, mais d'un ancêtre éloigné, démontre la connexion qui existe entre les caractères sexuels latents et le retour ordinaire. Chez les animaux ou plantes qui produisent ordinairement plusieurs formes, comme certains papillons décrits par M. Wallace, chez lesquels il existe trois formes femelles et le mâle, ou les espèces trimorphes de Lythrum et d'Oxalis, il faut qu'il y ait, dans chaque individu, des gemmules latentes propres à reproduire ces formes très-diverses.

On peut appliquer le principe de latence des caractères, combiné avec la transposition des organes, à ces cas singuliers de papillons et d'autres insectes, dans lesquels une moitié ou un quart du corps ressemblent au mâle et le reste à la femelle; d'où il résulte que les côtés opposés du corps, séparés par une ligne tranchée, diffèrent quelquefois de la manière la plus apparente. On peut encore l'appliquer aux cas cités dans le treizième chapitre, relatifs à la différence qui se remarque entre les côtés droit et gauche du corps, dans l'enroulement en spirale de certains mollusques, et dans le genre Verrucaria chez les Cirrhipèdes; car on sait que dans ces cas, l'un et l'autre côté peuvent indifféremment présenter le même changement remarquable de développement.

Le retour, dans le sens ordinaire du mot, intervient si

constamment qu'il constitue évidemment une partie essentielle de la loi générale de l'hérédité. Il a lieu chez les êtres qui se propagent par génération séminale ou par bourgeons, et peut même s'observer sur un même individu à mesure qu'il avance en âge. La tendance au retour est souvent provoquée par un changement dans les conditions, et l'est très-évidemment par l'acte du croisement. Les formes croisées sont d'abord généralement intermédiaires par leurs caractères aux formes parentes; mais dès la génération suivante elles font ordinairement retour vers un ou vers leurs deux grands-parents, et quelquefois vers des ancêtres plus éloignés. Comment nous expliquer ces faits? Chaque unité organique d'un hybride doit, d'après la doctrine de la pangenèse, émettre une foule de gemmules hybrides, car les plantes croisées se propagent facilement et largement par bourgeons; mais d'après la même hypothèse, il doit y avoir également des gemmules dormantes émanant des deux formes parentes pures; et ces dernières conservant leur état normal, doivent être probablement aptes à se multiplier largement pendant la vie de chaque hybride. Les éléments sexuels d'un hybride renfermeront donc à la fois des gemmules pures et hybrides; et lorsqu'on appariera deux hybrides, la combinaison de gemmules pures provenant de l'un des hybrides, avec les gemmules également pures dérivées des mêmes points de l'autre, déterminera nécessairement un retour complet des caractères; car il n'est peut-être pas trop téméraire de supposer que des gemmules de même nature inaltérées et non modifiées, doivent être tout particulièrement aptes à se combiner. Les gemmules pures combinées avec des gemmules hybrides détermineront un retour partiel. Enfin, les gemmules hybrides provenant des deux parents reproduiront simplement la forme hybride[54]. Tous ces cas et degrés de retour s'observent constamment.

Nous avons montré dans le quinzième chapitre que certains caractères paraissent antagonistes et ne peuvent se fusionner ensemble; de là, lorsqu'on croise deux animaux présentant des caractères de ce genre, il pourrait arriver qu'il n'y eût pas chez le mâle seul assez de gemmules pour la repro-

54. Naudin, *Nouv. archives du Muséum*, t. I, p. 151, parle des éléments ou essences des deux espèces qui sont croisées.

duction de ses caractères spéciaux, et de même chez la femelle; dans ce cas, les gemmules dormantes et provenant de quelque ancêtre reculé, pourraient l'emporter et déterminer ainsi la réapparition de caractères dès longtemps perdus. Ainsi, par exemple, lorsqu'on croise des volailles ou des pigeons blancs et noirs — couleurs qui ne se fondent pas volontiers — on voit réapparaître dans le premier cas le plumage rouge du *Gallus bankiva* sauvage, et dans le second cas le plumage bleu du bizet. Le même résultat pourrait encore avoir lieu dans des conditions qui favoriseraient la multiplication et le développement de certaines gemmules dormantes, comme lorsque les animaux redeviennent sauvages et font retour à leurs caractères primitifs. Un certain nombre de gemmules étant nécessaire pour le développement de chaque caractère, puisque nous savons qu'il faut la présence de plusieurs spermatozoïdes ou grains de pollen pour la fécondation, et le temps devant favoriser leur multiplication, nous pourrions par là comprendre quelques cas curieux signalés par M. Sedgwick, relatifs à certaines maladies qui apparaissent régulièrement d'une manière alternante. Il en est de même pour d'autres modifications faiblement héréditaires. On a souvent remarqué que certaines maladies paraissent se renforcer dans l'intervalle d'une génération. La transmission de gemmules dormantes pendant plusieurs générations successives n'a en soi rien de plus improbable, ainsi que nous l'avons précédemment remarqué, que la conservation pendant un grand nombre de générations, d'organes rudimentaires, ou seulement de la tendance à la production d'un rudiment; mais il n'y a pas lieu cependant de supposer que toutes les gemmules dormantes doivent se transmettre et se propager perpétuellement. Si petites et nombreuses qu'on puisse les supposer, l'organisme ne saurait entretenir et conserver un nombre infini de gemmules, émanées de chaque cellule de chaque ancêtre, pendant un cours prolongé de descendance et de modifications. D'autre part, il ne semble pas improbable que certaines gemmules puissent, dans des conditions favorables, être conservées et se multiplier pendant une période plus longue que d'autres. En définitive, les idées que nous venons d'exposer semblent élucider dans une certaine mesure, le fait étonnant qu'un enfant peut s'écarter du

type de ses deux parents, et ressembler à ses grands-parents ou même à des ancêtres éloignés par un nombre considérable de générations.

Conclusion. — Appliquée aux diverses grandes classes de faits que nous venons de discuter, l'hypothèse de la pangenèse est sans doute fort complexe, mais les faits à expliquer ne le sont pas moins. Les suppositions sur lesquelles repose l'hypothèse ne sont cependant pas très-compliquées — à savoir, que les unités organiques possèdent à côté de la propriété qu'on leur reconnaît ordinairement de s'accroître par division spontanée, celle d'émettre des gemmules ou des parcelles libres infiniment ténues de leur contenu. Celles-ci se multiplient et s'agrégent pour former les bourgeons et les éléments sexuels; leur développement dépend de leur union avec d'autres unités ou cellules naissantes, et elles peuvent être transmises à un état dormant aux générations successives.

Dans un animal complexe et doué d'une organisation supérieure, les gemmules émises par chaque cellule ou unité du corps, doivent être infiniment nombreuses et petites. Chaque unité de chaque partie doit émettre ses gemmules, à mesure qu'elle change pendant le cours du développement, dont le nombre des phases peut être très-considérable, comme chez quelques insectes par exemple. Tous les êtres organisés doivent, en outre, renfermer des gemmules dormantes dérivées de leurs grands-parents et de leurs ancêtres encore plus éloignés, mais pas de tous. Ces gemmules presque infiniment petites et nombreuses doivent se trouver dans chaque bourgeon, ovule, spermatozoïde et grain de pollen. Une pareille supposition est inadmissible, dira-t-on, mais il faut se rappeler que nombre et grandeur ne sont que des difficultés relatives, et que certains animaux ou plantes peuvent produire un nombre d'œufs ou de graines qui dépasse notre conception.

Les parcelles organiques qui, émises par certains animaux odorants, imprègnent l'atmosphère sur de grandes étendues, doivent être infiniment nombreuses et ténues ; elles affectent cependant avec force les nerfs olfactifs. Les molécules contagieuses de certaines maladies qui sont assez fines pour flotter dans l'atmosphère et adhérer sur du papier glacé, en sont encore un exemple frappant; et on sait à quel point elles se

multiplient dans le corps humain, et quelle est la puissance de leur action. Il existe des organismes indépendants à peine visibles à l'aide des plus puissants grossissements auxquels nos meilleurs microscopes peuvent atteindre, et qui sont probablement aussi gros que les cellules ou unités des animaux supérieurs; et cependant ces organismes doivent sans doute se reproduire par des germes excessivement petits, relativement à leur dimension, qui est déjà si réduite. L'objection tirée de la difficulté, qui paraît d'abord insurmontable, d'admettre l'existence de gemmules aussi nombreuses et aussi petites que l'exige notre hypothèse, n'a donc pas un grand poids.

Les cellules ou unités du corps sont, d'après l'opinion générale des physiologistes, regardées comme ayant leur autonomie, comme les bourgeons d'un arbre, mais à un moindre degré. Je fais un pas de plus, et je suppose qu'elles émettent des gemmules reproductrices. Ainsi l'animal n'engendre pas son espèce, comme un tout, par la seule action de son système reproducteur, mais chaque cellule séparée engendre son propre type. Les naturalistes ont souvent dit que chaque cellule d'une plante a la capacité réelle ou potentielle de reproduire la plante entière, mais elle ne jouit de cette propriété que parce qu'elle contient des gemmules provenant de toutes ses parties. Si notre hypothèse est provisoirement acceptée, nous devons considérer toutes les formes de reproduction asexuelle, qu'elles aient lieu à l'état adulte, ou, comme dans les cas de génération alternante, pendant le jeune âge, comme étant fondamentalement les mêmes et dépendant de l'agrégation mutuelle et de la multiplication des gemmules. La régénération d'un membre amputé ou la cicatrisation d'une blessure se font d'après le même procédé agissant partiellement. La génération sexuelle diffère sous quelques rapports importants, principalement, à ce qu'il semble, en ce que le nombre de gemmules agrégées dans chaque élément sexuel séparé est insuffisant, et peut-être aussi par la présence de certaines cellules primordiales. Le développement de chaque être, en comprenant toutes les formes de métamorphose et de métagenèse, ainsi que la croissance des animaux plus élevés dans l'échelle, chez lesquels la conformation ne change pas d'une manière frappante, dépend de la présence

de gemmules émises à toutes les époques de la vie, et de leur développement à une période correspondante, par union avec les cellules précédentes, qui sont, pour ainsi dire, fécondées par les gemmules dont l'ordre de développement appelle le tour. L'acte de fécondation ordinaire, et le développement de chaque être seraient donc des faits très-analogues. L'enfant, à parler rigoureusement, ne devient pas homme, mais comprend des germes qui, par leur développement lent et successif, finissent par constituer l'homme; et dans l'enfant comme chez l'adulte, chaque partie engendre la même partie, pour la génération suivante. L'hérédité ne doit être considérée que comme une forme de croissance, analogue à la division spontanée d'une plante unicellulaire de l'organisation la plus simple. Le retour dépend de ce que l'ancêtre transmet à ses descendants des gemmules dormantes, qui, occasionnellement, peuvent se développer sous l'influence de causes connues ou inconnues. Chaque animal ou plante peut être comparé à un terrain rempli de graines, dont la plupart germent promptement, une portion demeure quelque temps à un état dormant, tandis que d'autres périssent. Lorsque nous entendons dire qu'un homme porte dans sa constitution les germes d'une maladie héréditaire, cette expression est littéralement vraie. Finalement, la propriété de propagation dont est douée chaque cellule séparée, détermine la reproduction, la variabilité, le développement et le renouvellement de tout organisme vivant. Je ne sache pas que jusqu'à présent, et tout imparfaite que soit celle que je viens de développer, aucune tentative pour ramener à un point de vue unique ces divers ordres de faits, ait encore été faite. Nous ne pouvons sonder la complexité merveilleuse d'un être organisé, complexité qui est loin d'être diminuée par notre hypothèse. Il faut considérer chaque être vivant comme un microcosme, — un petit univers, composé d'une foule d'organismes aptes à se reproduire par eux-mêmes, d'une petitesse inconcevable, et aussi nombreux que les étoiles du firmament.

CHAPITRE XXVIII.

REMARQUES FINALES.

Domestication. — Nature et causes de la variabilité. — Sélection. — Distinction et divergence des caractères. — Extinction des races. — Circonstances favorables à la sélection pratiquée par l'homme. — Antiquité de certaines races. — Sur la question de savoir si chaque variation particulière a été spécialement prédéterminée.

Comme presque tous les chapitres ont été terminés par un résumé, et que divers points, tels que les formes de reproduction, l'hérédité, le retour, les causes et les lois de la variabilité, etc., viennent d'être discutés dans le chapitre sur la pangenèse, je me bornerai à ajouter ici quelques remarques générales sur les conclusions importantes qu'on peut tirer des nombreux détails qui ont été donnés dans le cours de cet ouvrage.

Dans toutes les parties du monde, les sauvages réussissent aisément à apprivoiser les animaux, et il est probable que ceux qui habitaient les pays ou les îles, lors de leur premier envahissement par l'homme, ont dû être domptés encore plus facilement. Leur soumission complète dépend généralement des habitudes sociales des animaux, et de ce qu'ils acceptent l'homme comme chef du troupeau ou de la famille. La domestication implique que l'animal sauvage conserve dans ses nouvelles conditions d'existence une fécondité presque complète, ce qui est bien loin d'être toujours le cas. Dans les premiers temps du moins, aucun animal n'ayant pas pour l'homme une utilité directe, n'eût valu la peine d'être domestiqué. Par suite de ces diverses circonstances, le nombre des animaux domestiqués n'a jamais été considérable. J'ai montré au chapitre neuvième, comment les divers usages des plantes ont probablement été découverts et quels ont dû être les premiers pas faits dans leur culture. Lorsque l'homme a domestiqué en premier un animal ou une plante, comme il ne pouvait savoir

s'ils réussiraient et multiplieraient dans d'autres pays, des considérations de cette nature n'ont pu en aucune façon influencer son choix. Nous voyons que l'adaptation du renne et du chameau à des climats très-froids et très-chauds, n'a point empêché leur domestication. L'homme a encore bien moins pu prévoir si ces animaux et plantes devaient varier dans le cours des générations subséquentes, et donner ainsi naissance à de nouvelles races; et le peu de variabilité dont ont fait preuve l'âne et l'oie n'ont pas empêché leur domestication dès une époque fort reculée.

A fort peu d'exceptions près, tous les animaux et les plantes qui ont été longtemps domestiqués ont beaucoup varié. Peu importent le climat où on les tient et le but pour lequel on les élève, soit comme nourriture, pour la chasse ou le trait, pour leur toison, ou comme agrément; dans tous les cas, les animaux et plantes domestiques ont varié infiniment plus que toutes les formes, qu'à l'état naturel on considère comme des espèces distinctes. Nous ne savons point pourquoi quelques animaux et plantes ont varié à l'état de domestication plus que d'autres, ni pourquoi sous l'influence d'un changement dans leurs conditions d'existence, il en est qui sont devenus plus stériles que d'autres. Nous jugeons souvent de l'étendue des variations d'après le nombre et la diversité des races produites, mais il est bien des cas dans lesquels cette diversité ne s'est pas présentée, parce qu'on n'a pas cherché à accumuler avec suite les variations successives, peine qu'on ne prend généralement pas pour les animaux ou plantes n'ayant que peu de valeur, qu'on ne surveille pas d'une manière spéciale, ou qu'on n'élève pas en grand nombre.

La variabilité flottante, et autant que nous pouvons en juger, indéfinie de nos productions domestiques, — la plasticité de toute leur organisation, — est un des faits essentiels qui ressortent des nombreux détails consignés dans les premières parties de cet ouvrage. Les animaux domestiques et les plantes cultivées ne peuvent cependant avoir été exposés à des changements de conditions beaucoup plus considérables que n'ont dû l'être un grand nombre d'espèces naturelles dans le cours des changements incessants, géologiques, géographiques et climatériques qui ont eu lieu sur le globe entier. Les premiers

cependant ont dû généralement être soumis à des changements plus soudains et à des conditions moins uniformément continues. L'homme ayant domestiqué tant d'animaux et de plantes appartenant aux ordres les plus différents, n'a certainement pas, par prévoyance, choisi les espèces qui devaient varier le plus, et nous pouvons inférer de ce fait que toutes les espèces naturelles, placées dans des conditions analogues, varieraient en moyenne au même degré. Personne de nos jours ne soutiendra que les animaux et végétaux aient été créés avec une tendance à varier, tendance qui est demeurée longtemps à un état dormant, pour que les éleveurs de fantaisie futurs pussent, par exemple, créer des races bizarres de poules, de pigeons ou de canaris. Plusieurs causes rendent difficile l'appréciation de l'étendue des modifications qu'ont éprouvées nos races domestiques. Dans quelques cas, la souche parente primitive s'est éteinte, ou ne peut être reconnue avec certitude, en raison des grandes modifications qu'ont subies ses descendants supposés. Dans d'autres cas, deux ou plusieurs formes très-voisines se sont croisées après avoir été domestiquées, et il est alors difficile d'apprécier la quotité du changement qu'on doit attribuer à la variation seule. Toutefois, plusieurs auteurs ont probablement beaucoup exagéré l'importance des modifications que le croisement avec des espèces naturelles distinctes a pu apporter dans nos produits domestiques. Quelques individus d'une forme ne peuvent en effet affecter d'une manière permanente une autre forme existant en nombre plus considérable; car, sans une sélection attentive, la trace de sang étranger serait promptement effacée, et de pareilles précautions ont dû rarement avoir été prises lors des époques barbares pendant lesquelles nos animaux ont été d'abord domestiqués.

Nous avons tout lieu de croire que plusieurs des races du chien, du bœuf, du porc, et de quelques autres animaux, proviennent de prototypes sauvages distincts; mais cependant quelques naturalistes et un grand nombre d'éleveurs ont beaucoup exagéré ce qui est relatif à l'origine multiple de nos animaux domestiques. Les éleveurs refusent d'envisager le sujet sous le même point de vue; j'en ai connu un qui, soutenant que toutes nos races gallines sont la descendance d'au moins une demi-douzaine d'espèces primitives, protestait qu'il ne vou-

lait rien préjuger quant à l'origine des pigeons, canards, lapins, chevaux ou tout autre animal. Ils ne tiennent aucun compte de l'improbabilité qu'un grand nombre d'espèces aient pu être domestiquées à une époque très-reculée et barbare. Ils ne songent pas à l'improbabilité qu'il ait pu exister à l'état de nature des espèces qui, eussent-elles ressemblé à nos races domestiques actuelles, se fussent trouvées au plus haut point anormales, comparées à toutes leurs congénères. Ils soutiennent que certaines espèces qui existaient autrefois, se sont éteintes ou sont inconnues, bien que le monde soit actuellement bien mieux exploré. La supposition de tant d'extinctions récentes n'est pas une difficulté pour eux, car ils ne jugent de sa probabilité que par la facilité ou la difficulté de l'extinction d'autres formes sauvages qui en sont voisines. Enfin ils ignorent souvent les questions de la distribution géographique aussi complétement que si ses lois étaient un simple résultat du hasard.

Bien que pour les raisons précitées il nous soit souvent difficile de juger exactement de l'étendue des changements que nos productions domestiques ont pu éprouver, nous pouvons cependant l'apprécier dans les cas où nous savons que toutes les races descendent d'une espèce unique, telles que celles du pigeon, du lapin, du canard, et presque certainement de l'espèce galline; et l'analogie peut nous rendre, jusqu'à un certain point, cette appréciation possible, pour les cas d'animaux provenant de plusieurs espèces sauvages. Il est impossible de lire les détails donnés, soit au commencement de cet ouvrage, soit dans un grand nombre d'autres, ou de parcourir nos différents concours, sans être fortement frappé de la variabilité de nos animaux et végétaux domestiqués et cultivés. J'ai, dans ce but, donné quelques détails sur l'apparition de plusieurs particularités nouvelles et étranges. Aucune partie de l'organisme n'échappe à cette tendance à varier. Les variations portent ordinairement sur des points vitaux ou physiologiques de peu d'importance, mais il en est de même pour les différences qui existent entre les espèces naturelles voisines. Il y a même entre les races d'une même espèce souvent plus de différences sur ces caractères peu importants, qu'il n'y en a entre les espèces d'un même genre, ainsi qu'Isidore-Geoffroy Saint-Hilaire l'a signalé pour la taille, la couleur, la structure, la

forme etc., des poils, plumes, cornes, et autres appendices dermiques.

On a souvent soutenu que les parties importantes ne varient jamais sous la domestication, mais c'est une grande erreur. Il n'y a qu'à regarder le crâne d'une de nos races les plus améliorées du porc, dont les condyles occipitaux sont fortement modifiés, ainsi que d'autres parties; ou encore celui du bœuf niata. Dans les diverses races du lapin, le crâne allongé, le trou occipital, l'atlas et les vertèbres cervicales ont des formes bien différentes. Celles du cerveau et du crâne du coq Huppé ont été fortement modifiées; dans d'autres races gallines, le nombre des vertèbres et les formes des vertèbres cervicales ont été changés. La forme de la mâchoire inférieure, la longueur relative de la langue, les dimensions des narines et des paupières, le nombre et la forme des côtes, la grosseur et l'apparence du jabot, ont tous varié chez les pigeons. Dans quelques mammifères, la longueur des intestins a beaucoup augmenté ou diminué. Chez les végétaux, nous remarquons des différences étonnantes dans les noyaux de divers fruits. Plusieurs caractères de haute importance, tels que la position sessile des stigmates sur l'ovaire, la position des carpelles dans le même organe, et sa saillie hors du réceptacle, ont varié chez les Cucurbitacées.

On sait combien les dispositions mentales, les goûts, les habitudes, le son de voix ont varié et sont devenus héréditaires chez nos animaux domestiques. Le chien nous offre l'exemple le plus frappant de changements dans les facultés mentales, et de telles différences ne peuvent être attribuées à une descendance de types sauvages distincts. De nouvelles dispositions mentales ont certainement été souvent acquises, et d'autres naturelles se sont perdues, sous l'influence de la domestication.

De nouveaux caractères peuvent apparaître ou disparaître aux diverses phases de la croissance, et être hérités à l'époque correspondante. Nous voyons cela dans les différences que présentent les œufs des diverses races de poules, le duvet des poulets, et surtout les vers et les cocons de plusieurs races de vers à soie. Ces faits, tout simples qu'ils paraissent, jettent du jour sur les caractères qui distinguent les formes larvaires et adultes d'espèces naturelles, et sur l'ensemble de l'embryo-

logie. De nouveaux caractères peuvent s'attacher exclusivement au sexe chez lequel ils ont apparu d'abord, ou se développer beaucoup plus fortement dans un sexe que dans l'autre, ou encore, après s'être d'abord fixés sur un sexe, se transporter partiellement sur le sexe opposé. Ces faits, et surtout la circonstance que les nouveaux caractères paraissent spécialement, sans cause connue, s'attacher au sexe mâle, ont une assez grande portée relativement à la tendance qu'ont les animaux, dans l'état de nature, à acquérir des caractères sexuels secondaires.

On a voulu quelquefois prétendre que nos produits domestiques ne diffèrent pas entre eux par des particularités constitutionnelles ; mais une pareille assertion est insoutenable. Dans notre bétail amélioré, porcs, etc., la période de maturité, en y comprenant celle de la deuxième dentition a été considérablement avancée. La durée de la gestation varie beaucoup, mais n'a été modifiée d'une manière fixe que dans un ou deux cas. Chez nos poules et nos pigeons, les jeunes diffèrent par le duvet et leur premier plumage, et les mâles par leurs caractères sexuels secondaires. Les mues par lesquelles passent les vers à soie varient par le nombre. Les aptitudes à l'engraissement, à la production du lait, ou à celle d'un grand nombre de jeunes ou d'œufs à chaque portée ou pendant la vie, sont très-différentes, suivant les races. On peut remarquer des degrés différents d'adaptation au climat, diverses tendances à certaines maladies, aux attaques de parasites, et à l'action de certains poisons végétaux. Chez les plantes, l'adaptation à certains sols, comme pour quelques pruniers, la résistance au gel, les époques de floraison et de fructification, la durée de la vie, l'époque de la chute des feuilles, ou l'aptitude à les conserver pendant l'hiver, les proportions et la nature de certains composés chimiques des tissus ou de la graine, toutes ces circonstances sont variables.

Il y a toutefois une différence constitutionnelle fort importante entre les races domestiques et les espèces ; je veux parler de la stérilité qui résulte presque invariablement, à un degré plus ou moins prononcé, du croisement des espèces, et de la fécondité parfaite des races domestiques les plus distinctes, lorsqu'on les croise entre elles, à l'exception d'un petit nombre de plantes seulement. Il est certainement très-remarquable

qu'un grand nombre d'espèces très-voisines, ne différant que fort peu par leur apparence, ne donnent, lorsqu'on les unit, qu'un petit nombre de produits, plus ou moins stériles, ou point du tout ; tandis que les races domestiques qui diffèrent les unes des autres d'une manière très-marquée, se montrent parfaitement fécondes dans leurs unions, et donnent des produits également féconds. Ce fait n'est cependant pas aussi inexplicable qu'il peut le paraître d'abord. En premier lieu, nous avons, dans le dix-neuvième chapitre, montré que la stérilité des espèces croisées ne dépend pas de différences dans leur conformation extérieure ou leur constitution générale, mais résulte exclusivement de différences dans leur système reproducteur, analogues à celles qui déterminent la diminution de fécondité des unions et des produits illégitimes des plantes dimorphes et trimorphes. En second lieu, la doctrine de Pallas qui admet qu'après une domestication prolongée, les espèces perdent leur tendance naturelle à être stériles lorsqu'on les croise, paraît avoir une grande probabilité, et nous ne pouvons guère échapper à cette conclusion, lorsque nous songeons à la parenté et à la fécondité actuelle des diverses races du chien, du bétail indien et européen, des moutons et des porcs. Il ne serait donc pas raisonnable de s'attendre à trouver de la stérilité chez nos races formées par la domestication, lorsqu'on les croise, pendant que nous admettons en même temps que la domestication élimine la stérilité normale des espèces croisées. Nous ne savons pourquoi les systèmes reproducteurs d'espèces voisines, se trouvent invariablement modifiés de manière à être mutuellement incapables d'agir les uns sur les autres, — bien qu'à un degré inégal dans les deux sexes, comme le prouve la différence de fertilité que présentent dans les mêmes espèces les croisements réciproques, — mais nous pouvons avec grande probabilité, attribuer le fait à ce que la plupart des espèces naturelles ont été habituées à des conditions extérieures presque uniformes pendant un temps beaucoup plus long que les races domestiques; et nous savons que le changement des conditions exerce une influence spéciale et puissante sur le système reproducteur. Cette différence peut bien expliquer l'action différente des organes reproducteurs lorsqu'on croise des

races domestiques ou des espèces. Il est un fait analogue bien connu, c'est que la plupart des races domestiques peuvent être subitement transportées dans un autre climat, ou être placées dans des conditions fort différentes, sans que leur fécondité en soit altérée ; tandis qu'une foule d'espèces cessent de pouvoir reproduire, pour avoir été exposées à des changements infiniment moindres.

A part la fertilité, les variétés domestiques ressemblent aux espèces lorsqu'on les croise, en ce qu'elles transmettent leurs caractères à leurs descendants de la même manière inégale, et qu'elles présentent souvent la même prépondérance d'une forme sur l'autre et la même aptitude au retour. Une variété ou espèce peut, après des croisements répétés, en absorber une autre complétement. Ainsi que nous le verrons en parlant de l'antiquité des variétés, celles-ci héritent quelquefois de leurs nouveaux caractères avec autant de fixité que les espèces; et chez les unes comme chez les autres, les conditions qui déterminent la variabilité et les lois qui la gouvernent paraissent être les mêmes. On peut classer les variétés domestiques en groupes subordonnés, comme les espèces dans les genres, et ceux-ci dans les familles et ordres, et la classification peut être ou artificielle, — c'est-à-dire fondée sur des caractères arbitraires, — ou naturelle. Pour les variétés, une classification naturelle doit être certainement basée, et l'est apparemment chez les espèces, sur la communauté de descendance, jointe à l'étendue des modifications que les formes ont éprouvées. Les caractères par lesquels les variétés domestiques diffèrent entre elles, sont plus variables que ceux qui distinguent les espèces; mais ce degré de variabilité plus grande ne doit pas étonner, car les variétés ayant été généralement et récemment exposées à des conditions d'existence fluctuantes, ont dû être plus sujettes à avoir été croisées, et subissent encore actuellement des modifications par suite de la sélection inconsciente ou méthodique dont elles sont l'objet de la part de l'homme.

En règle générale, les variétés domestiques diffèrent certainement plus entre elles, par des parties moins importantes de leur organisation, que ne le font les espèces, et lorsqu'il se présente des différences importantes, elles sont rarement bien fixes, fait qu'explique la sélection de l'homme. Celui-ci ne

peut pas observer les modifications internes des organes importants, et il ne s'en occupe pas, tant qu'elles ne sont pas incompatibles avec la vie et la santé. Qu'importe à l'éleveur un léger changement dans les molaires de ses porcs, une molaire supplémentaire chez le chien, ou toute autre modification dans l'intestin ou quelque organe interne. L'éleveur cherche à obtenir un bétail dont la viande soit bien lardée de graisse, que celle-ci s'accumule en masses considérables dans l'abdomen de ses moutons, et il y est arrivé. Qu'importe au fleuriste une modification dans la structure de l'ovaire ou des ovules? Les organes internes importants étant certainement sujets à de légères variations nombreuses, qui seraient probablement héréditaires, l'homme pourrait, sans aucun doute, y déterminer également des changements. Lorsqu'il a apporté des modifications dans des organes importants, il l'a généralement fait inintentionnellement, par suite d'une corrélation avec quelque autre partie apparente, comme lorsqu'il a déterminé un développement d'arêtes et de protubérances osseuses dans le crâne de certaines races gallines, en s'occupant de la forme de la crête, et dans le cas de la race Huppée en cherchant à développer la touffe de plumes qui en orne la tête. En s'inquiétant de la forme extérieure du pigeon Grosse-Gorge, il a énormément augmenté les dimensions de l'œsophage, le nombre de ses côtes ainsi que leur largeur. En augmentant par une sélection soutenue les caroncules de la mandibule supérieure du pigeon Messager, il a beaucoup modifié la forme de l'inférieure, et ainsi dans une foule d'autres cas. Les espèces naturelles ont, d'autre part, été exclusivement modifiées pour leur propre avantage, en vue de les approprier aux conditions d'existence les plus diverses, de leur permettre d'échapper à leurs ennemis et de lutter contre une foule de concurrents. Dans des conditions aussi complexes, il doit donc souvent arriver que des modifications très-variées, portant aussi bien sur des parties importantes qu'insignifiantes, aient pu être avantageuses ou même nécessaires, et aient été acquises lentement mais sûrement, par la survivance des plus aptes. Des modifications indirectes ont dû de même résulter de la loi des variations corrélatives.

Les races domestiques offrent souvent des caractères anor-

maux ou semi-monstrueux, comme le lévrier italien, le bouledogue, l'épagneul Blenheim et le limier parmi les chiens, — quelques races de bétail et de porcs, plusieurs races gallines, et les principales races de pigeons. Les différences entre ces races anormales portent surtout sur des parties qui, dans les espèces naturelles voisines, ne diffèrent que peu ou pas du tout. Ceci s'explique par le fait que l'homme, surtout dans les commencements, applique la sélection à des déviations de structure apparentes et demi-monstrueuses. Il faut toutefois procéder avec circonspection avant de décider quelles déviations doivent mériter la qualification de monstrueuses; car il est à peu près certain que si la brosse de crins qui garnit le poitrail du dindon mâle, eût apparu en premier chez l'oiseau domestique, on l'eût regardée comme une monstruosité; la grande touffe de plumes de la tête du coq Huppé, a été considérée comme telle, bien que la huppe se rencontre chez un grand nombre d'oiseaux. Nous pourrions appeler une monstruosité la peau caronculeuse qui entoure la base du bec du pigeon Messager anglais, mais nous ne qualifions pas ainsi l'excroissance globuleuse charnue qui se trouve à la base du bec du *Carpophaga oceanica* mâle.

Quelques auteurs ont voulu établir une ligne de séparation tranchée entre les races artificielles et naturelles, mais bien que dans les cas extrêmes, leur distinction soit assez nette, elle devient difficile dans la plupart des autres. La différence entre les unes et les autres provient surtout du genre de sélection qui a été appliqué. Les races artificielles sont celles qui ont été améliorées par l'homme avec intention; elles ont souvent un aspect peu naturel, et sont très-sujettes à perdre leurs qualités de perfection par retour et par continuation de leur variabilité. Les races dites naturelles, d'autre part, sont celles qu'on trouve actuellement dans les pays à demi civilisés, et qui habitaient autrefois des districts séparés dans presque tous les pays de l'Europe. Elles n'ont été que rarement l'objet d'une sélection intentionnelle de la part de l'homme, mais elles ont été influencées soit par une certaine sélection inconsciente, soit par la sélection naturelle, car les animaux élevés dans les pays à demi civilisés ont encore à pourvoir par eux-mêmes dans une assez grande mesure à leurs propres besoins. Il est

aussi probable que les races naturelles ont dû être influencées jusqu'à un certain point par les modifications, d'ailleurs légères, qui ont pu survenir dans les conditions physiques ambiantes.

Il y a une distinction beaucoup plus importante à faire, entre les races qui, depuis leur origine, ont été modifiées d'une manière assez lente et insensible, pour que nous puissions à peine dire quand et comment la race s'est formée, même si nous avions ses ancêtres sous les yeux et les races dont le point de départ a été une déviation demi-monstrueuse de conformation, qui peut ensuite s'être augmentée par sélection. D'après ce que nous savons de leur histoire, et d'après leur apparence générale, nous pouvons être à peu près certains que le cheval de course, le lévrier, le coq de combat, etc., se sont formés et améliorés lentement, comme cela a aussi été le cas pour quelques races de pigeons. Il est d'autre part constaté que les races des moutons ancons et mauchamps, le bétail niata, les bassets et les mops, les poules sauteuses et frisées, les pigeons à courte-face, les canards à bec courbé, etc., ainsi qu'une foule de variétés de plantes, ont apparu subitement à peu près dans l'état où elles sont actuellement. La fréquence de cas pareils pourrait faire supposer à tort que les espèces naturelles ont dû souvent avoir une origine soudaine analogue.

Mais nous n'avons pas de preuves de l'apparition, ou du moins de la propagation continue, dans l'état naturel, de brusques modifications de conformation, et on pourrait opposer à cette manière de voir quelques raisons générales, et en particulier celle que, sans séparation, une variation monstrueuse unique serait presque inévitablement bientôt effacée par le croisement.

Nous avons, d'autre part, des preuves nombreuses qu'à l'état de nature, il apparaît constamment de légères variations individuelles de toutes espèces, et ceci nous porte à conclure que les espèces doivent généralement leur origine à une sélection naturelle, non de modifications brusques, mais de différences fort légères, suivant une marche comparable à l'amélioration lente et graduelle qu'ont éprouvée nos chevaux de course, nos lévriers et nos coqs de Combat. Chaque détail de conformation étant dans chaque espèce précisément adapté à ses conditions d'existence, il en résulte qu'il sera fort rare

qu'un point de l'organisation soit seul modifié, sans cependant, comme nous l'avons vu, que toutes les modifications coadaptées aient dû nécessairement se réaliser d'une manière absolument simultanée. Un grand nombre de modifications sont toutefois d'emblée en connexion mutuelle en vertu de la loi de corrélation ; d'où il résulte que les espèces même très-voisines ne diffèrent presque jamais entre elles par un seul caractère. Cette remarque peut aussi s'appliquer jusqu'à un certain point aux races domestiques, car lorsqu'elles diffèrent beaucoup les unes des autres, elles diffèrent aussi généralement sous beaucoup de rapports.

Quelques naturalistes affirment hardiment[1] que les espèces sont des produits absolument distincts, et ne passent jamais des uns aux autres par des chaînons intermédiaires, tandis qu'on peut toujours rattacher entre elles ou à leurs ancêtres les variétés domestiques. Mais si nous pouvions toujours trouver les formes qui relient entre elles nos diverses races de chiens, de chevaux, de bêtes bovines, de moutons, de porcs, etc., les doutes incessants qui règnent au sujet de leur descendance d'une ou plusieurs espèces, n'auraient pas de raison d'être. Le genre lévrier, si je puis me servir de cette expression, ne peut se relier exactement à aucune autre race, à moins peut-être de remonter jusqu'aux anciens monuments égyptiens. Notre bouledogue anglais constitue aussi une race fort distincte. Dans tous ces cas nous devons exclure les races croisées, puisque par le moyen du croisement on peut relier les espèces les plus distinctes. Par quels intermédiaires pouvons-nous rattacher aux autres races gallines la race Cochinchinoise? En cherchant parmi les races encore conservées dans des pays éloignés, et en compulsant les données historiques, nous pouvons établir la filiation entre le bizet comme ancêtre, et les pigeons Culbutants, Messagers et Barbes; mais nous ne pouvons le faire pour les Turbits et les Grosses-Gorges. Le degré de différence entre les diverses races domestiques dépend de l'étendue des modifications qu'elles ont subies, et surtout de l'extinction finale des races intermédiaires et moins estimées, qui, pour cette raison, ont été négligées.

1. Godron, *de l'Espèce*, 1859, t. II, p. 44, etc.

On a souvent objecté que les changements reconnus comme étant éprouvés par les races domestiques, n'élucident aucunement ceux qu'on suppose avoir eu lieu dans les espèces naturelles, puisqu'on prétend que les premières ne sont que des formes temporaires, tendant toujours à faire retour à leur forme primitive dès qu'elles reprennent leur liberté. Cet argument a été fort bien combattu par M. Wallace[2], et nous avons donné, dans le treizième chapitre, des faits détaillés montrant qu'on a beaucoup exagéré chez les animaux et végétaux revenus à l'état sauvage, cette tendance au retour, qui existe cependant jusqu'à un certain point. Il serait contraire à tous les principes au développement desquels cet ouvrage est consacré, que les animaux domestiques, placés dans de nouvelles conditions, et contraints à lutter pour leurs besoins contre une foule d'autres concurrents, ne fussent pas à la longue modifiés en quelque manière. Il ne faut pas non plus oublier que, dans tous les êtres organisés, un grand nombre de caractères peuvent demeurer à un état latent, prêts à se développer dans des conditions convenables; et que, dans les races modifiées depuis une époque récente, la tendance au retour est tout particulièrement forte. Mais l'antiquité de diverses races prouve clairement qu'elles restent presque constantes tant que les circonstances extérieures demeurent les mêmes.

Quelques auteurs ont aussi hardiment soutenu que l'étendue des variations dont nos productions domestiques sont susceptibles, est rigoureusement limitée, mais cette assertion ne repose que sur de bien faibles bases. Que son étendue soit ou non limitée dans une direction particulière quelconque, la tendance à la variabilité générale semble illimitée. Le bétail, le mouton, le porc, ont été domestiqués et ont varié dès les temps les plus reculés, comme le montrent les recherches de Rütimeyer et d'autres, et cependant ces animaux ont tout récemment été améliorés à un degré sans égal, ce qui implique une variabilité de conformation continue. Le froment, ainsi que nous le prouvent les restes trouvés dans les habitations lacustres de la Suisse, est une des plantes dont la culture est la plus ancienne, et cependant on en voit actuellement ap-

2. *Journ. Proc. Linn. Soc.*, 1858, vol. III, p. 60.

paraître parfois des variétés nouvelles et supérieures. Il est possible qu'on n'arrive jamais à produire des bœufs plus grands ou à proportions plus belles que nos animaux actuels, ou un cheval plus rapide qu'Éclipse, ou une groseille plus grosse que la variété « London; » mais il serait téméraire d'affirmer que sous ces divers points de vue, on ait définitivement atteint la dernière limite. On a déjà souvent affirmé qu'on était arrivé à la perfection pour certaines fleurs et fruits, mais cependant le type n'a pas tardé à être dépassé. On ne parviendra peut-être pas à obtenir une race de pigeons à bec plus court que celui du Culbutant courte-face actuel, ou à bec plus long que celui du Messager anglais, car ces oiseaux sont d'une constitution faible, et mauvais reproducteurs; mais ces becs courts et longs sont les points que depuis cent cinquante ans environ on a constamment cherché à améliorer, et quelques juges très-compétents refusent d'admettre que la dernière limite du possible ait encore été atteinte. Nous pouvons aussi raisonnablement supposer, d'après ce que nous voyons de la variabilité des parties très-modifiées dans les espèces naturelles, que toute conformation, après être demeurée constante pendant une longue série de générations peut, sous l'action de nouvelles conditions d'existence, recommencer une nouvelle série de variations, et donner ainsi de nouveau prise à la sélection. Néanmoins, ainsi que le fait remarquer avec raison M. Wallace[3], il doit y avoir chez les productions tant naturelles que domestiques, une limite aux changements possibles dans certaines directions; il y a par exemple une limite à la rapidité que peut atteindre un animal terrestre, parce qu'elle est déterminée par les frottements à vaincre, le poids à porter, et l'énergie avec laquelle les fibres musculaires peuvent se contracter. Le cheval de course anglais peut être arrivé à cette limite, mais il surpasse déjà en rapidité son ancêtre sauvage et toutes les autres espèces du genre.

A voir les différences qui existent entre beaucoup de races domestiques, il n'est pas surprenant que quelques naturalistes aient conclu à leur descendance de plusieurs souches primitives, ignorant l'influence de la sélection, et la haute antiquité

3. *The Quarterly Journal of Science*, oct. 1867, p. 486.

de l'homme comme éleveur d'animaux n'étant connue que depuis peu. La plupart des naturalistes admettent toutefois assez volontiers que plusieurs races très-dissemblables proviennent d'une souche unique, bien que, ne connaissant guère l'art de l'élevage, ils ne puissent montrer les chaînons qui les relient, ni dire où et quand les races ont pris naissance. Les mêmes naturalistes déclarent cependant, avec une circonspection philosophique, qu'ils ne pourront jamais admettre la provenance d'une espèce d'une autre, avant d'avoir sous les yeux tous les passages intermédiaires. Or, les éleveurs de fantaisie tiennent exactement le même langage relativement aux races domestiques; ainsi l'auteur d'un excellent ouvrage dit qu'il n'accordera jamais que les pigeons Messagers et Paons descendent du bizet sauvage, « tant qu'on n'aura pas effectivement observé les transitions et qu'on ne pourra les obtenir à volonté. » Il est sans doute un peu difficile de saisir les effets considérables qui peuvent résulter de l'accumulation de légers changements pendant de nombreuses générations, mais il faut bien vaincre cette difficulté pour comprendre l'origine des races domestiques ou des espèces naturelles.

Comme nous avons tout récemment discuté les causes qui provoquent, et les lois qui régissent la variabilité, je me bornerai à en rappeler ici les points principaux. Du fait que les organismes domestiqués sont, plus que les espèces vivant à l'état de nature, sujets à de légères variations de conformation et aux monstruosités; et de celui que les espèces jouissant d'une distribution très-étendue varient beaucoup plus que celles qui n'habitent que des régions circonscrites; nous devons inférer que la variabilité dépend principalement du changement dans les conditions d'existence; sans pour cela méconnaître les effets d'une combinaison inégale des caractères dérivés des deux parents, et ceux du retour vers les ancêtres. Les changements dans les conditions ont une tendance spéciale à rendre plus ou moins impuissants les organes reproducteurs, d'où ceux-ci paraissent souvent en défaut quant à la transmission fidèle des caractères des parents. Ils agissent aussi sur l'organisation d'une manière définie et directe, de manière que la plupart des individus de la même espèce qui s'y trouvent exposés se modifient d'une manière semblable; mais nous

ne pouvons que rarement dire pourquoi telle ou telle partie est affectée plutôt que telle autre. Toutefois, dans la plupart des cas, l'action directe des changements des conditions, à côté de la variabilité qu'ils causent indirectement par leur influence sur les organes reproducteurs, a ordinairement pour résultat des modifications non définies, à peu près de la même manière que l'exposition au froid ou l'absorption d'un même poison peuvent affecter différemment des individus divers. Nous avons lieu de croire qu'un excès habituel d'aliments très-nutritifs, ou simplement leur excès relativement à l'usure de l'organisation par l'exercice, est une cause tout particulièrement propre à déterminer la variabilité. Lorsque nous considérons les croissances symétriques et complexes que peut provoquer une parcelle infiniment petite du poison d'un gallinsecte, nous devons croire que de légers changements apportés à la nature chimique de la séve ou du sang peuvent entraîner à des modifications extraordinaires de structure.

L'accroissement de l'usage d'un muscle et des parties connexes, ainsi que l'activité augmentée d'une glande ou d'un autre organe, entraînent une augmentation dans leur développement. Le défaut d'usage produit l'effet contraire. Chez les produits domestiques, les organes deviennent quelquefois rudimentaires par atrophie, mais il est peu probable que ce résultat ait jamais été déterminé par le défaut d'usage seul. Au contraire, chez les espèces naturelles, un grand nombre d'organes paraissent avoir été rendus rudimentaires par le défaut d'usage, par l'action du principe d'économie de croissance, et par celui plus hypothétique discuté dans le chapitre précédent, c'est-à-dire la destruction finale des gemmules émanées de ces parties inutiles. On peut attribuer cette différence entre les races domestiques et les espèces naturelles à ce que le défaut d'usage n'a pas pu agir sur les premières pendant un temps suffisant, et aussi à ce que leur position les dispense de cette lutte pour l'existence, à laquelle sont soumises toutes les espèces à l'état de nature, et dont une des conséquences est une stricte économie dans le développement de chaque partie du corps. La loi de compensation ou de balancement paraît néanmoins affecter dans une certaine mesure, même nos productions domestiques.

Il ne faut point exagérer l'importance de l'action définie que peuvent exercer les changements de conditions ou les effets de l'usage et du défaut d'usage, pour modifier d'une manière semblable tous les individus d'une même espèce. Chaque partie de l'organisme étant très-variable, et les variations pouvant être tant d'une manière consciente qu'inconsciente, triées par sélection, il est difficile de distinguer entre les effets directs des conditions extérieures et ceux de la sélection des variations non définies. Ainsi il est possible que les pattes de nos chiens aquatiques et des chiens américains qui ont à marcher sur la neige, soient devenues partiellement palmées par le fait qu'ils écartaient beaucoup les doigts; mais il est plus probable que la palmure, comme la membrane interdigitale de certains pigeons, a apparu spontanément, et s'est ensuite augmentée par la conservation pendant une longue suite de générations des meilleurs nageurs ou de ceux qui pouvaient le mieux marcher sur la neige. Un éleveur de fantaisie qui voudrait réduire la taille de ses Bantams ou de ses pigeons Culbutants ne songerait jamais à les affamer, mais choisirait toujours les plus petits individus qui surgiraient spontanément. Les mammifères naissent quelquefois sans poil, et des races nues ont été formées, mais il n'y a pas lieu de croire que le fait ait été causé par la chaleur du climat.

La haute température du climat des tropiques fait perdre aux moutons leur toison, et l'humidité et le froid agissent d'autre part comme stimulants pour la croissance du poil; il est toutefois possible que ces changements ne soient simplement qu'une exagération du renouvellement annuel et régulier de robe; mais qui pourra décider jusqu'à quel point ce changement périodique, ou l'épaisse fourrure des animaux arctiques, ou leur couleur blanche, sont dus à l'action directe d'un climat rigoureux, et quelle est la part qu'il faut attribuer à la conservation pendant une longue suite de générations des individus les mieux protégés?

De toutes les lois qui régissent la variabilité, celle de la corrélation est la plus importante. Pour un grand nombre de cas de légères déviations de conformation comme pour des monstruosités graves, nous ne pouvons pas même soupçonner quel peut être le genre de corrélation qui les relie; mais pour

les parties homologues — telles que les membres antérieurs et postérieurs — les poils, les cornes et les dents, — nous voyons que les parties qui sont semblables dans les premières phases du développement, et se trouvent soumises à des conditions également semblables, sont aptes à être modifiées d'une manière analogue, et que ces parties homologues, étant de même nature, tendent à se fusionner entre elles, et à varier de nombre lorsqu'elles sont multiples.

Bien que toute variation soit causée directement ou indirectement par quelque changement dans les conditions ambiantes, nous ne devons jamais oublier que l'action de celles-ci est essentiellement réglée par la nature de l'organisation sur laquelle elles agissent. Des organismes distincts, placés dans des conditions semblables, peuvent varier de manières différentes, tandis que d'autres organismes très-voisins, placés dans des conditions dissemblables, varient souvent d'une manière très-analogue. C'est ce que nous montrent les cas où une même modification peut se représenter à de longs intervalles chez une même variété, et aussi les divers cas remarquables que nous avons signalés de variétés analogues ou parallèles; et si dans ces derniers il en est quelques-uns qu'on puisse expliquer par le retour, il n'en est pas de même de tous.

La variabilité de nos produits domestiques pourra être au plus haut degré compliquée : — par l'action indirecte des changements de conditions sur l'organisation, en tant qu'ils affectent l'intégrité des organes reproducteurs; — par leur action directe sur les individus d'une même espèce, qui sera autre suivant de légères différences constitutionnelles, et pourra les faire varier tantôt d'une même manière tantôt d'une manière différente; — par l'effet de l'augmentation ou de la diminution de l'usage des organes, — et par la corrélation. L'organisation dans son entier devient ainsi légèrement plastique. Bien que chaque modification doive avoir sa cause déterminante, et être soumise à une loi, nous pouvons si rarement saisir la relation précise entre la cause et l'effet, que nous sommes portés à parler des variations comme si elles naissaient d'une manière spontanée. Nous pouvons même les appeler accidentelles, mais dans le sens seulement que nous attacherions au terme en disant, par exemple, qu'un

fragment de rocher tombant d'une hauteur doit sa forme à un accident.

Il vaut la peine d'examiner les résultats de l'exposition à des conditions artificielles d'un grand nombre d'animaux de la même espèce, pouvant librement s'entre-croiser sans l'intervention d'aucune sélection ; et de considérer ensuite les résultats lorsque la sélection est appelée à entrer en jeu. Supposons que cinq cents bizets sauvages soient enfermés dans une volière dans leur pays natal, nourris comme les pigeons le sont ordinairement, et qu'on ne les laisse pas augmenter en nombre. Les pigeons se propageant très-rapidement, je suppose qu'il fallût annuellement en tuer au hasard mille ou quinze cents. Après plusieurs générations, nous pouvons être certains que quelques-uns des pigeonneaux présenteraient quelques variations qui tendraient à être héréditaires; car actuellement il apparaît souvent de légères déviations de conformation, mais qui sont rejetées comme tares, parce que la plupart des races sont bien établies. Nous n'en finirions pas si nous voulions entreprendre l'énumération de la multitude des points qui varient encore ou ont récemment varié. Une foule de variations corrélatives se présenteraient : — entre la longueur des rémiges et rectrices, — entre le nombre des rémiges primaires, le nombre et la largeur des côtes, et la taille et la forme du corps, — le nombre des scutelles et la grandeur des pattes, — entre la longueur du bec et celle de la langue, — entre la grandeur des narines et celle des paupières, la forme de la mandibule inférieure et le développement des caroncules, — entre la nudité des oiseaux à l'éclosion et la couleur de leur plumage futur, — entre la grandeur des pattes et celle du bec, — et une foule d'autres points. Enfin comme nous supposons nos oiseaux enfermés dans une volière, où ils ne se serviraient que peu de leurs ailes et de leurs pattes, certaines parties de leur squelette, telles que le sternum, les omoplates et les membres, subiraient par conséquent une certaine réduction dans leur grosseur.

Dans le cas que nous supposons, comme il faudrait chaque année tuer sans distinction un assez grand nombre d'oiseaux, toute variété nouvelle n'aurait aucune chance de survivre assez longtemps pour se reproduire ; d'ailleurs les variations qui

pourraient surgir étant très-variées, il n'y aurait que fort peu de chances en faveur de l'appariage de deux oiseaux ayant varié d'une manière semblable ; néanmoins il se pourrait qu'un oiseau présentant une variation vînt à la transmettre seul à sa descendance, laquelle se trouvant exposée aux mêmes conditions qui ont déterminé la première variation, hériterait en outre de son ascendant modifié la tendance à varier de la même manière. Il en résulte que si les conditions étaient de nature à provoquer une variation particulière, tous les oiseaux pourraient, au bout d'un certain temps, se trouver semblablement modifiés. Mais le résultat le plus ordinaire serait plutôt qu'un oiseau variât dans un sens, et un autre dans un sens différent; l'un ayant un bec plus long, un second plus court; l'un ayant quelques plumes noires, un autre des plumes blanches ou rouges; et tous ces oiseaux s'entre-croisant continuellement, le résultat final serait un ensemble d'individus, différant légèrement les uns des autres sur beaucoup de points, mais certainement plus que les bizets primitifs. Mais il n'y aurait aucune tendance à la formation de races distinctes.

Si maintenant on traitait, comme nous venons de le dire, deux lots de pigeons, l'un en Angleterre, l'autre dans un pays tropical, les deux étant nourris d'aliments dissemblables, différeraient-ils après un certain nombre de générations? Si nous considérons les cas donnés dans le vingt-troisième chapitre, et les différences qui existaient autrefois entre les races de bétail, moutons, etc., dans presque chaque contrée de l'Europe, nous sommes fortement tentés d'admettre que nos deux lots seraient modifiés d'une manière différente par l'influence du climat et de la nourriture. Mais les preuves de l'action définie des changements de condition sont insuffisantes dans la plupart des cas; et pour ce qui concerne les pigeons, ayant eu l'occasion d'examiner une grande collection de ces oiseaux domestiques, que Sir W. Elliot m'a envoyée de l'Inde, j'ai trouvé qu'ils présentaient des variations remarquablement semblables à celles des pigeons européens.

Si l'on enfermait ensemble deux races distinctes en nombre égal, il y a lieu de penser que, jusqu'à un certain point, elles préféreraient s'apparier avec leur propre type, mais cependant elles pourraient aussi s'entre-croiser; et vu l'accroissement de la

vigueur et de la fécondité de leur descendance croisée, l'ensemble du corps finirait par se mélanger plus promptement qu'il ne l'eût fait sans cela. La prépondérance de certaines races sur d'autres, aurait aussi pour effet que la descendance combinée ne présenterait pas des caractères rigoureusement intermédiaires. J'ai aussi montré que l'acte du croisement détermine, par lui-même, une tendance au retour, de sorte que les produits croisés tendraient à faire retour à l'état du bizet primitif, et finiraient peut-être, avec le temps, par ne pas être beaucoup plus hétérogènes par leurs caractères que dans notre premier cas, celui d'oiseaux de la même race enfermés ensemble.

J'ai dit que les produits du croisement gagnent en vigueur et en fécondité; c'est ce dont les faits donnés au chapitre dix-septième, ne permettent pas de douter; et bien que la démonstration en soit moins facile à donner, il est probable qu'une reproduction consanguine longtemps continuée a des conséquences nuisibles. Si, chez les hermaphrodites de tous genres, les éléments sexuels du même individu agissaient habituellement l'un sur l'autre, une reproduction consanguine la plus intime possible et perpétuelle en serait la conséquence. Mais chez tous les animaux hermaphrodites, autant que j'ai pu le voir, la conformation permet et souvent nécessite un croisement avec un individu distinct; et chez les plantes hermaphrodites, nous rencontrons constamment des dispositions parfaitement propres à assurer ce résultat. Il n'y a rien d'exagéré à affirmer que, si nous pouvons avec sûreté conclure de leur structure à l'usage des griffes et des canines d'un animal carnivore, ou à celui des fils visqueux de la toile de l'araignée, ou des crochets et des plumules qui se trouvent sur les graines, nous pouvons avec une égale certitude dire que beaucoup de fleurs sont construites de manière à assurer leur croisement avec une plante distincte, et nous devons admettre la conclusion à laquelle nous sommes arrivés après discussion du sujet, — à savoir qu'il doit résulter un effet avantageux du concours sexuel d'individus distincts.

Pour en revenir à notre exemple, nous avons supposé que les oiseaux étaient maintenus à un chiffre constant par une destruction faite au hasard d'un certain nombre d'individus;

mais si le moindre choix préside à la conservation des uns et à la destruction des autres, le résultat sera complétement changé. Que le propriétaire remarque une légère variation dans un de ses oiseaux, et désire former une race possédant ce caractère, il y arrivera en fort peu de temps par un appariage convenable et une sélection soigneuse des jeunes. Comme toute partie qui a une fois varié continue généralement à varier dans la même direction, il est facile, en conservant toujours les individus les plus fortement caractérisés, d'augmenter la somme des différences jusqu'à ce que le type de perfection qu'on a déterminé d'avance soit atteint; c'est là de la sélection méthodique.

Si le propriétaire de la volière, sans songer à la création d'une race nouvelle, mais admirant simplement davantage, par exemple, les becs courts que les longs, veut réduire le nombre de ses oiseaux, il sacrifiera généralement les derniers, et il n'est pas douteux qu'avec le temps, il ne modifie sensiblement sa souche. Il est peu probable que deux personnes élevant des pigeons et agissant de cette manière, se trouvent préférer exactement les mêmes caractères; nous savons, au contraire, qu'elles rechercheraient plutôt les caractères directement opposés, et que les deux lots finiraient définitivement par être différents. C'est ce qui est effectivement arrivé pour les familles de bétail, de moutons et de pigeons, qui ont été longtemps conservées, et dont les éleveurs se sont soigneusement occupé, sans aucune intention. de produire de nouvelles sous-races distinctes. Ce genre de sélection inconsciente interviendra plus spécialement chez les animaux qui sont utiles à l'homme; car chacun cherchant à obtenir les meilleurs chiens, chevaux, vaches ou moutons, ces animaux transmettront plus ou moins sûrement leurs bonnes qualités à leur progéniture. Personne ne pousse la négligence jusqu'à faire reproduire les animaux les plus inférieurs; car même lorsque les sauvages sont forcés, par le besoin, de tuer quelques-uns de leurs animaux, ils sacrifient les moins bons et conservent les meilleurs. Pour les animaux qu'on élève pour l'usage et non comme simple amusement, différentes modes prévalent suivant les endroits, et déterminent la conservation et par conséquent la transmission d'une foule de particularités insignifiantes. La même marche a été suivie pour la culture de nos arbres fruitiers et de nos légumes,

dont les meilleurs ont toujours été les plus abondamment cultivés, et ont occasionnellement fourni de graine des plantes supérieures à leurs parents.

Les diverses branches dont nous venons de parler, et qui ont été formées sans intention par les éleveurs, les modifications également non cherchées chez les races étrangères transportées dans un nouveau milieu, nous fournissent d'excellentes preuves du pouvoir de la sélection inconsciente. Cette forme de sélection qui a probablement amené des résultats beaucoup plus importants que la sélection méthodique, est au point de vue théorique également très-importante en ce qu'elle ressemble beaucoup à la sélection naturelle. En effet, pendant la marche de l'opération, les animaux les meilleurs ou les plus estimés ne sont pas séparés, ni leur croisement avec d'autres individus de la même race empêché; ils sont simplement préférés et conservés; ce qui, au bout d'un certain nombre de générations, entraîne à leur augmentation et à leur amélioration graduelles, de sorte qu'en définitive ils finissent par prévaloir, à l'exclusion de la forme parente ancienne.

Chez nos animaux domestiques, la sélection naturelle arrête la production de races présentant quelque déviation nuisible de structure. Dans le cas d'animaux gardés par les sauvages ou des peuples à demi civilisés, et qui dans diverses circonstances ont largement à pourvoir par eux-mêmes à leurs propres besoins, la sélection naturelle joue probablement un rôle plus important; aussi ces animaux ressemblent-ils souvent beaucoup aux espèces naturelles.

Comme il n'y a pas de limite au désir qu'a l'homme de posséder des animaux et des plantes toujours plus utiles sous tous les rapports, et que l'éleveur de fantaisie cherche toujours, en raison des fluctuations extrêmes de la mode, a obtenir des caractères de plus en plus prononcés, il y a dans les races, sous l'action prolongée de la sélection méthodique et inconsciente, une tendance constante à diverger toujours plus de la souche parente, et à différer entre elles de plus en plus lorsqu'on en a créé plusieurs, recherchées pour des qualités diverses. Ceci conduit à la divergence des caractères. Les sous-variétés améliorées et les races se formant lentement, les races anciennes et moins améliorées, sont négligées et diminuent de

nombre. Lorsqu'il n'y a plus dans une localité que quelques individus d'une race, la reproduction continue entre eux, contribue à leur extinction finale, en diminuant leur vigueur et leur fertilité; les chaînons intermédiaires se perdent, et les races qui ont déjà divergé deviennent ainsi très-distinctes par leurs caractères.

Nous avons, dans les chapitres consacrés au pigeon, montré par des détails historiques et par l'existence dans des pays éloignés de sous-variétés intermédiaires, que plusieurs d'entre elles ont constamment divergé par leurs caractères, et que beaucoup de nos races anciennes et intermédiaires se sont éteintes. On pourrait citer d'autres cas de l'extinction de races domestiques, comme celles du chien-loup irlandais, de l'ancien chien courant anglais, et en France de deux races, dont une était tenue en haute estime [4]. M. Pickering [5] remarque que le mouton figuré sur les plus anciens monuments égyptiens est actuellement inconnu, et qu'au moins une des variétés du bœuf existant autrefois en Égypte, s'est également éteinte. Il en a été de même pour quelques animaux et plusieurs plantes cultivées par les anciens habitants de l'Europe, pendant l'époque néolithique. Au Pérou, son Tschudi [6] trouva dans quelques tombeaux antérieurs aux Incas, deux sortes de maïs actuellement inconnues dans le pays. Quant à nos fleurs et végétaux culinaires, la production de variétés nouvelles et leur extinction n'ont pas cessé. Actuellement les races améliorées déplacent quelquefois les plus anciennes avec une rapidité extraordinaire; c'est ce qui est arrivé en Angleterre tout récemment pour les porcs. Le bétail à longues cornes fut, dans son pays natal, « subitement balayé comme l'eût fait une épidémie meurtrière, » par l'introduction des courtes-cornes [7].

Nous pouvons voir tout autour de nous les grands résultats produits par l'action des sélections méthodique et inconsciente, contenues et jusqu'à un certain point régularisées par la sélection naturelle. Il suffit de comparer les nombreux animaux et végétaux qu'on expose dans nos concours à leurs formes

4. M. Rufz de Lavison, *Bull. Soc. imp. d'acclimat.*, déc. 1852, p. 1009.
5. *Races of Man*, 1850, p. 315.
6. *Travels in Peru* (trad. angl., p. 177).
7. Youatt, *On Cattle*, p. 200; et *On Pigs*, *Gard. Chron.*, 1854, p. 410.

parentes, quand nous les connaissons, ou consulter sur leurs états antérieurs les anciens documents historiques. Presque tous nos animaux domestiques ont donné naissance à des races nombreuses et distinctes, à l'exception de ceux qu'on ne peut pas facilement soumettre à la sélection, — comme le chat, la cochenille et l'abeille, — et de ceux qui ont peu de valeur. D'après ce que nous connaissons de la marche de la sélection, la formation de nos races a été lente et graduelle. L'homme qui a le premier remarqué et conservé un pigeon ayant l'œsophage un peu élargi, le bec un peu plus long, ou la queue un peu plus étalée que d'habitude, n'a jamais pensé qu'il eût fait le premier pas vers la création du grosse-gorge, du messager et du pigeon-paon. L'homme peut non-seulement créer des races anormales, mais aussi des races dont la conformation entière est admirablement adaptée et coordonnée pour certains buts, comme celles des chevaux de course ou de trait, et les lévriers. Il n'est point nécessaire que toutes les petites modifications de conformation conduisant au type de perfection cherché, apparaissent à la fois dans toutes les parties du corps et soient simultanément choisies par sélection. Bien que l'homme ne s'attache que rarement à des différences dans les organes essentiels au point de vue physiologique, il a cependant si profondément modifié certaines races, que, trouvées à l'état sauvage, on les rangerait sans aucun doute dans des genres différents.

La meilleure preuve des effets de la sélection est fournie par le fait que les parties ou les qualités qui diffèrent le plus entre les diverses races animales ou végétales sont précisément celles que l'homme recherche le plus. Ce résultat est évident si on compare les différences que présentent les fruits produits par les variétés d'un même arbre fruitier, les fleurs des variétés de plantes de jardin ; les graines, racines ou feuilles de nos plantes agricoles et culinaires, à celles qui existent entre les autres parties moins estimées des mêmes plantes. Une démonstration d'un autre genre non moins frappante résulte du fait constaté par Oswald Heer [8], que les graines d'un grand nombre de végétaux, — froment, orge, avoine, pois,

8. *Die Pflanzen der Pfahlbauten*, 1865.

fèves, lentilles et pavots, — cultivés par les anciens habitants lacustres de la Suisse, étaient toutes plus petites que celles de nos races actuelles. Rütimeyer a aussi montré que les moutons et le bétail des anciennes habitations lacustres étaient également plus petits que ceux d'aujourd'hui. Dans les débris de cuisine du Danemark, le premier chien dont on ait retrouvé les restes était le plus faible, et a été remplacé pendant la période du bronze par un autre plus robuste, auquel succéda un troisième encore plus fort pendant l'âge du fer. Dans l'âge du bronze, le mouton du Danemark avait des membres extraordinairement grêles, et le cheval était plus petit que le cheval actuel [9]. Sans doute que, dans ces cas, des races nouvelles et plus grandes ont été introduites de pays étrangers par l'immigration de nouvelles hordes humaines; mais il est peu probable que chacune de ces races plus fortes qui, avec le temps, a supplanté une race antérieure plus petite, ait dû descendre d'une espèce distincte et plus grande; il est infiniment plus probable que les races domestiques de nos divers animaux se sont graduellement améliorées dans les différentes parties du grand continent européo-asiatique, et se sont de là répandues dans les autres pays. Ce fait de l'augmentation graduelle de la taille de nos animaux domestiques est d'autant plus frappant, que certains animaux à demi ou tout à fait sauvages, tels que le cerf, l'aurochs, le sanglier [10], ont, à peu près dans le cours de la même période, diminué de grandeur.

Les conditions favorables à la sélection par l'homme sont : — une grande attention dans l'étude des caractères, — une infatigable persévérance, — la facilité d'apparier ou de séparer les animaux, — la possibilité de les élever en grand nombre, de manière à pouvoir conserver les meilleurs et rejeter ou détruire les individus inférieurs. La circonstance du grand nombre augmente encore les chances de l'apparition de déviations de conformation bien accusées. La longueur du temps est aussi un fait de toute importance, car tout caractère doit être augmenté par la sélection de variations successives de même nature pour devenir bien prononcé, ce qui ne peut s'effectuer

9. Morlot, *Soc. Vaud. des sciences nat.*, mars 1860, p. 298.
10. Rütimeyer, *Die Fauna der Pfahlbauten*, 1861, p. 30.

qu'au bout d'une longue suite de générations. Le temps aussi permet la fixation d'un caractère nouveau par la mise de côté continuelle des individus qui font retour ou varient, et la conservation de ceux qui ont hérité du caractère cherché. Aussi, quoique quelques animaux aient, dans de nouvelles conditions d'existence, varié très-rapidement sous certains rapports, comme les chiens dans l'Inde, et les moutons dans les Indes occidentales, la plupart des animaux et végétaux qui ont produit des races très-fortement marquées ont été domestiqués fort anciennement, même avant les temps historiques. Aussi n'avons-nous aucun document relatif à l'origine de nos principales races domestiques; et même actuellement la formation de nouvelles branches ou sous-races se fait assez lentement pour que leur première apparition passe souvent inaperçue. Un éleveur porte son attention sur un point particulier, ou apparie simplement ses animaux avec plus de soin, et au bout de quelque temps, ses voisins aperçoivent une légère différence; — celle-ci va augmentant par sélection inconsciente et méthodique, une nouvelle sous-race surgit ainsi, reçoit un nom local et se répand; mais à ce moment, son histoire est presque oubliée. Quant cette nouvelle race s'est largement répandue, elle donne naissance à son tour à d'autres branches ou sous-races, dont les meilleures réussissent et se propagent, et finissent par supplanter les autres plus anciennes, et ainsi de suite; telle est la marche de l'amélioration.

Lorsqu'une race bien accusée est une fois établie, si elle n'est pas remplacée par d'autres sous-races encore en voie d'amélioration, et si elle n'est pas exposée à des changements considérables de conditions d'existence de nature à provoquer chez elle soit une variabilité ultérieure, soit un retour à des caractères anciennement perdus, elle pourra durer très-longtemps. C'est ce que nous pouvons conclure de l'antiquité de certaines races, mais nous devons être circonspects sur ce point, car une même variation peut apparaître d'une manière indépendante après de longs intervalles, et dans des lieux fort éloignés. C'est très-probablement ce qui est arrivé pour le chien basset qui est figuré sur les anciens monuments égyptiens, pour le porc à sabots pleins [11] mentionné par Aristote,

11. Godron, *de l'Espèce*, t. I, p. 368.

pour les volailles à cinq doigts décrites par Columelle, et certainement pour la pêche lisse (nectarine). D'après les chiens représentés sur les monuments égyptiens, environ 2000 ans avant J.-C., nous voyons que quelques-unes des races principales existaient déjà alors, mais il est extrêmement douteux qu'elles aient été identiques aux nôtres. Un gros dogue sculpté sur une tombe assyrienne, 640 ans avant J.-C. est, dit-on, le même chien que celui qu'on importe encore dans la même localité, et qui vient du Thibet. Le vrai lévrier existait pendant la période classique romaine. Si nous en venons à une période plus récente, nous avons vu que, bien que la plupart des races du pigeon existassent il y a deux ou trois siècles, elles n'ont pas toutes conservé jusqu'à ce jour exactement les mêmes caractères ; il faut toutefois excepter celles qu'on n'a point cherché à améliorer, comme le pigeon Heurté, et le Culbutant terrien de l'Inde.

De Candolle [12] a discuté à fond l'antiquité de diverses races de plantes, et constate que le pavot à graines noires était connu du temps d'Homère, que le sésame à graines blanches l'était par les anciens Égyptiens, et les amandes douces et amères par les Hébreux ; mais il n'est pas improbable que quelques-unes de ces variétés aient pu se perdre et reparaître. Une variété d'orge et, à ce qu'il semble, une de froment, qui toutes deux étaient très-anciennement cultivées par les habitants lacustres de la Suisse, existent encore. On dit [13] qu'on a exhumé d'un ancien cimetière, dans le Pérou, des échantillons d'une petite variété de courge qui est encore commune sur le marché de Lima. De Candolle fait remarquer que dans les ouvrages et les figures du XVIe siècle ; on peut reconnaître les principales races du chou, de la rave et de la courge ; on pouvait s'y attendre pour une époque encore relativement récente, mais il n'est pas certain que ces plantes soient absolument identiques à nos sous-variétés actuelles. On dit toutefois que le chou de Bruxelles, variété qui dans quelques localités dégénère facilement, est resté pur pendant plus de quatre siècles dans l'endroit dont on le croit originaire [14].

12. *Géogr. botanique*, 1855, p. 989.
13. Pickering, *Races of Man*, 1850, p. 318.
14. *Journal of a Horticultural Tour*, par une députation de la *Caledonian Hist. Soc.*, 1823, p. 293.

D'après les vues que j'ai soutenues dans cet ouvrage et ailleurs, non-seulement les diverses races domestiques, mais aussi les genres les plus distincts et les ordres d'une même grande classe, — comme les baleines, les souris, les oiseaux et les poissons, — sont tous les descendants d'un ancêtre commun, et nous devons admettre que la grande somme des différences qui existent entre ces formes vivantes a été primitivement causée par simple variabilité. La considération du sujet à ce point de vue peut sans doute paraître étonnante. Mais si nous réfléchissons que des êtres en nombre infini, et pendant un laps de temps presque infini, ont eu leur organisation pour ainsi dire rendue plastique, et que toute modification légère de conformation, capable de leur être avantageuse au milieu des conditions d'existence complexes dans lesquelles ils se trouvaient, a dû être conservée, tandis qu'inversement toute modification nuisible aura été rigoureusement détruite, notre étonnement doit diminuer. L'accumulation continuelle des variations utiles doit infailliblement conduire à des conformations aussi diverses, aussi admirablement adaptées à des buts variés, aussi parfaitement coordonnées, que celles que nous voyons dans les animaux et plantes qui nous entourent. Aussi ai-je parlé de la sélection comme de la puissance par excellence, soit appliquée par l'homme à la formation de ses races domestiques, soit agissant dans la nature à la production des espèces. Revenant à la métaphore donnée dans un précédent chapitre, si un architecte venait à construire un commode et bel édifice sans employer de pierres de taille, mais en choisissant parmi les pierres roulées au fond d'un précipice, celles en forme de coin pour les voûtes, les pierres longues pour les linteaux, et les plates pour son toit, nous admirerions son habileté, et la regarderions comme l'agent principal. Or les fragments de rochers, quoique indispensables à l'architecte, sont, relativement à la construction élevée par lui, dans le même rapport que le sont les variations fluctuantes de chaque être organisé, aux conformations variées et admirables qu'ont ultérieurement acquises ses descendants modifiés.

Quelques auteurs ont déclaré que la sélection naturelle n'expliquait rien, tant qu'on n'éclaircissait pas la cause précise de chaque différence individuelle. Or, si on expliquait à un

sauvage, ignorant totalement l'art de bâtir, comment l'édifice a été élevé pierre par pierre, et pourquoi on a employé aux voûtes les fragments en forme de coin, et au toit les pierres plates, etc., et qu'on lui montrât l'utilité de chaque partie et celle de la construction dans son entier, il serait déraisonnable de sa part de dire qu'on ne lui a rien expliqué, parce qu'on ne peut pas lui indiquer la cause précise de la forme de chaque fragment. Il en est de même pour l'objection que la sélection n'explique rien, parce que nous ignorons la cause de chaque différence individuelle dans la conformation de chaque être.

L'expression d'accidentelle donnée à la forme des fragments qui se trouvent au fond du précipice n'est pas rigoureusement correcte ; car la forme de chacun dépend d'une longue suite d'événements, tous obéissant à des lois naturelles : de la nature de la roche, des lignes de dépôt ou leur clivage, de la forme de la montagne qui dépend elle-même de son soulèvement et de sa dénudation subséquente, et enfin de la cause qui a déterminé l'éboulement. Mais relativement à l'emploi qu'on peut faire des fragments, leur forme peut rigoureusement être dite accidentelle. Ici nous nous trouvons en face d'une difficulté, en parlant de laquelle je sais que je sors de mon sujet. Un Créateur omniscient doit avoir prévu toutes les conséquences qui peuvent résulter des lois qu'il a lui-même imposées. Mais peut-on raisonnablement soutenir qu'il ait ordonné avec intention, employant ces mots dans leur acception ordinaire, que certains fragments de pierre prissent des formes telles que le constructeur pût, par leur moyen, élever son édifice ? Si les diverses lois qui ont déterminé la forme de chaque fragment n'étaient pas prédéterminées en vue du constructeur, peut-on avec plus de probabilité soutenir qu'il ait, en vue de l'éleveur, spécialement ordonné chacune des innombrables variations de nos animaux et plantes domestiques, — dont un grand nombre n'ont aucune utilité pour l'homme, et, loin d'être avantageuses pour l'être lui-même, lui sont le plus souvent nuisibles ? A-t-il ordonné que le jabot et les rectrices du pigeon variassent de manière à permettre à l'éleveur de pigeons de fantaisie de créer ses grotesques Grosses-gorges et ses races de Paons ? A-t-il ordonné que la conformation et les qualités mentales du chien eussent à varier pour donner naissance à une race d'une

indomptable férocité, munie de mâchoires capables de terrasser un taureau pour le divertissement brutal de l'homme? Mais si nous abandonnons le principe dans un cas, — si nous n'admettons pas que les variations du chien primitif aient été intentionnellement dirigées de manière que le lévrier, par exemple, cette image parfaite de symétrie et de vigueur, ait pu se former, — on ne peut donner l'ombre d'une raison en faveur de l'idée que les variations de nature semblable et résultant des mêmes lois générales qui, par la sélection naturelle, ont été la base fondamentale de la formation des animaux les plus parfaitement adaptés, l'homme compris, aient été dirigées d'une manière spéciale et intentionnelle. Quelque désir que nous puissions en avoir, nous ne pouvons guère adopter les vues du professeur Asa Gray, lorsqu'il dit que « la variation a été dirigée suivant certaines lignes avantageuses, comme un ruisseau qui suit des lignes d'irrigation définies et utiles. » Si nous admettons que chaque variation particulière ait été prédéterminée dès l'origine des temps, la plasticité de l'organisation, qui conduit à tant de déviations nuisibles dans la conformation, ainsi que cette puissance de reproduction surabondante qui entraîne inévitablement à une lutte acharnée pour l'existence, et a pour conséquence la sélection naturelle, ou la survivance de l'organisme le plus apte, doivent paraître des lois superflues de la nature. D'autre part, un Créateur omnipotent et omniscient ordonne et prévoit tout; nous nous trouvons donc en face d'une difficulté aussi insoluble que celle du libre arbitre et de la prédestination.

FIN DU DEUXIÈME ET DERNIER VOLUME.

TABLE

DU SECOND VOLUME.

CHAPITRE XII.

DE L'HÉRÉDITÉ.

CHAPITRE XIII.

HÉRÉDITÉ (*suite*). — RETOUR OU ATAVISME.

CHAPITRE XIV.

HÉRÉDITÉ (*suite*). — FIXITÉ DES CARACTÈRES. — PRÉPONDÉRANCE. LIMITATION SEXUELLE. — CORRESPONDANCE DES AGES.

CHAPITRE XIX.

RÉSUMÉ DES QUATRE CHAPITRES PRÉCÉDENTS, AVEC REMARQUES SUR L'HYBRIDITÉ.

CHAPITRE XX.

SÉLECTION PAR L'HOMME.

CHAPITRE XXI.

SÉLECTION (*suite*).

CHAPITRE XXII.

CAUSES DE LA VARIABILITÉ.

CHAPITRE XXIII.

ACTION DIRECTE ET DÉFINIE DES CONDITIONS EXTÉRIEURES.

CHAPITRE XXIV.

LOIS DE LA VARIATION. — USAGE ET DÉFAUT D'USAGE.

CHAPITRE XXV.

LOIS DE LA VARIATION (*suite*). — VARIABILITÉ CORRÉLATIVE.

CHAPITRE XXVI.

LOIS DE LA VARIATION (*suite*). — RÉSUMÉ.

CHAPITRE XXVII.

HYPOTHÈSE PROVISOIRE DE LA PANGENÈSE.

CHAPITRE XXVIII.

REMARQUES FINALES.

INDEX.

FIN.

ERRATA DU PREMIER VOLUME.

Page 393, ligne 32 : *au lieu de :* Penkinson, *lisez* Parkinson.
— 425, première ligne de la note 132 : *au lieu de :* Paris, *lisez* Puvis.

ERRATA DU DEUXIÈME VOLUME.

Page 9, ligne 1 : *au lieu de :* orme, *lisez* forme.
— 15, ligne 10 : *après* « encore une troisième fois, » *ajoutez :* « l'auteur a depuis eu connaissance d'un autre cas de recroissance d'un doigt surnuméraire. »
— 50, ligne 5 : *au lieu de :* poi, *lisez* poil.
— 66, ligne 9 de l'en-tête du chapitre : *au lieu de :* plutôt, *lisez* plus tôt.
— 82, ligne 20 : *au lieu de :* pie, *lisez* pies.
— 84, ligne 9 : au lieu de : *ptyriasis,* lisez *pityriasis.*
— 423, ligne 4 : *au lieu de :* ceux, *lisez* celles.

---

connu depuis près d'un demi-siècle par d'excellents travaux géologiques et zoologiques, s'est livré pendant ces quarante dernières années avec une persévérance infatigable à la recherche des débris de l'industrie humaine des temps préhistoriques. L'ouvrage que nous publions résume l'ensemble de la partie de ses travaux qui est relative à l'*Age de la pierre*. Il sera, nous l'espérons, complété par une seconde partie : l'*Age du bronze*.

La première édition avait été traduite en allemand par M. Masch, et le manuscrit de cette traduction, déposé à la bibliothèque de Schwerin (Mecklembourg), a été consulté par plusieurs savants, notamment par M. Morlot, qui en a publié des extraits vers 1862.

En 1866, une seconde édition très-différente de la première, en raison du progrès de la science dans l'intervalle, parut en langue suédoise, à Stockholm ; elle n'a été, pas plus que la première, publiée en aucune autre langue.

L'édition actuelle, dont nous nous sommes chargé, et qui est la troisième, n'est point une traduction de celle de 1866. Le texte de cette dernière a reçu des additions et des améliorations, et c'est sur un nouveau manuscrit de l'auteur qu'elle a été exécutée. Les planches renferment également plusieurs figures nouvelles.

Cette troisième édition n'a pas été publiée en Suède.

Pour que l'on puisse juger de l'importance des matières qu'elle traite, de l'ordre et de la méthode suivis par l'auteur, nous donnons ci-après les sommaires des divers chapitres dont se compose l'ouvrage :

CHAPITRE Ier. Comparaison entre les ustensiles des peuples sauvages et les objets antiques en pierre, os, etc., trouvés en Suède dans la terre. L'auteur donne des indications détaillées sur le mode de fabrication des objets.

Première section. Outils qui ont servi à la confection des ustensiles en pierre. Ils se divisent en deux catégories : les *percuteurs* ou *pierres percutrices*, qui se ressemblent dans toutes les contrées où l'on a fait et où l'on travaille encore des ustensiles en pierre. A la seconde catégorie

appartiennent les pierres à aiguiser ou à polir. Toutes les deux sont reproduites pl. I et II.

Deuxième section. Ustensiles et armes de pêche et de chasse. Hameçons en silex et en os, poids de lignes, harpons, lances, flèches, pierres de fronde, etc. Tous ces objets sont accompagnés de figures et de descriptions sur la manière dont ils sont encore actuellement employés par les peuples sauvages ou demi-sauvages.

Troisième section. Ustensiles appartenant à l'industrie domestique : ciseaux, marteaux, haches ordinaires et haches d'amazones qui existaient en miniature, comme parure de femme, en or chez les Grecs, en ambre chez les sauvages du Nord; houes en pierre et en bois d'élan et de cerf, semblant indiquer qu'il y avait déjà en Suède un rudiment d'agriculture pendant l'âge de la pierre.

Quatrième section. Ustensiles dont l'usage n'est pas encore suffisamment connu; toutefois l'auteur indique l'usage probable de ces ustensiles, dont il donne des dessins.

Cinquième et sixième section. Description, avec figures, d'ustensiles usés par l'emploi ou transformés en d'autres ustensiles, ce qui prouve qu'ils étaient d'usage journalier dans l'économie domestique de ces temps reculés.

Septième section. Parures en ambre, verre et os. Le goût de la parure date de l'apparition de la femme sur la terre. Essais dans l'art du dessin, dus aux habitants de l'âge de la pierre. Vases en terre cuite. Preuves que les habitants primitifs connaissaient l'usage du feu et qu'ils cuisaient leur nourriture.

Chapitre II. Aperçu rétrospectif général des ustensiles décrits au chapitre Ier; conclusion que l'on peut en tirer sur la vie et les mœurs des habitants primitifs.

On croyait jadis que toutes ces antiquités n'avaient été que des armes et des ustensiles consacrés au culte religieux; réfutation de ces idées et preuve qu'elles ont été d'emploi journalier. Les habitants primitifs ont eu des bateaux; ils ont possédé, comme les Groenlandais et les sauvages des îles de la mer du Sud, un instrument destiné à augmenter la force et la rapidité de leurs armes de jet. L'auteur admet, toutefois, que certains de ces objets ont servi d'armes de guerre, ce qui est prouvé par ce qui a lieu chez

d'autres peuples. L'auteur montre, en outre, que des ustensiles en pierre ont été employés dans des cérémonies religieuses, même chez des peuples possédant depuis longtemps des ustensiles usuels en métal. La ressemblance qui existe entre les ustensiles en pierre chez les divers peuples ne prouve pas que ces peuples appartiennent à la même race, mais bien qu'ils sont au même degré de civilisation. Cette ressemblance frappante chez des peuples habitant les parties les plus éloignées de la terre est signalée et expliquée.

Chapitre III. Étude comparative des crânes des hommes primitifs, trouvés en Suède, et de ceux appartenant aux races qui habitent actuellement cette contrée. Le résultat de cette étude est que plus d'une race s'est servie en Suède, dans l'antiquité, d'ustensiles en silex; que les Lapons ont été les plus anciens habitants de ce pays, mais qu'une autre race, de haute stature, a construit les monuments mégalithiques que l'on y retrouve.

Chapitre IV. Sépultures mégalithiques de l'âge de la pierre, dont une catégorie est comparée avec les habitations des Esquimaux du Groenland et de l'Amérique du Nord. Mode de sépulture.

Chapitre V. Manière dont les habitants primitifs de la Scandinavie se servaient de leurs armes pour la chasse et pour la guerre. Squelette d'aurochs trouvé dans un marais tourbeux de la Scanie, et qui avait été blessé d'une flèche en silex. Flèches trouvées enfoncées dans des crânes de cerfs. Squelette humain, probablement d'un colon, trouvé dans une sépulture primitive à Tygelsjô, dont le crâne était transpercé d'un dard, fait d'un andouiller d'élan, ayant sans doute appartenu à un sauvage. L'auteur rappelle, à cette occasion, que les Éthiopiens de l'armée de Xerxès se servaient d'armes identiques.

Des scènes pareilles à la scène de meurtre de Tygelsjô ont encore lieu de nos jours en Amérique, soit entre les sauvages et les colons, soit entre différentes races de sauvages ; la haine des races

s'y traduit par l'esprit d'extermination. L'auteur corrobore ces deux faits par des exemples.

Chapitre VI. Origine de la tradition populaire. L'auteur la considère comme étant aussi du domaine de l'ethnographie, en ce qu'elle est l'expression des idées et des sentiments qui caractérisent les peuples à leurs diverses périodes de développement.

Les diverses races qui, pendant les temps païens, ont habité la Scandinavie ont eu des cultes religieux différents. Il en est résulté des guerres sanglantes, qui donnèrent naissance à des récits plus ou moins fabuleux, origine des légendes de l'antiquité.

L'auteur signale les légendes des Sagas primitives qui trahissent des scènes de meurtres analogues à celles mentionnées au chapitre précédent. Il essaye de prouver que les Sagas primitives, racontant les luttes entre les géants, les nains, les alfes et les sorciers (Trols), indiquent des luttes entre races différentes.

Chapitre VII. Esquisse de l'aspect du continent scandinave à l'époque de l'arrivée des premiers hommes dont on y retrouve les traces. L'auteur rappelle la période glaciaire, les oscillations de l'écorce terrestre, qui furent jadis plus rapides, plus brusques et plus violentes que celles de la période actuelle.

Lorsque l'homme apparut pour la première fois dans le pays, la Scandinavie méridionale était unie à l'Allemagne, et un long golfe y pénétrait depuis la mer Glaciale, s'étendant par-dessus toute la Finlande pour s'arrêter sous la latitude de l'île de Gothland.

Manière de vivre de l'homme d'alors. Différentes espèces animales actuellement éteintes avaient la Scanie et l'Allemagne pour demeures communes, ce qui dura jusqu'à ce qu'une oscillation violente fit sortir la Finlande du sein des eaux, et jeta une mer entre la Suède méridionale et l'Allemagne. Des traces du pays submergé se retrouvent dans les tourbières sous-marines des parties méridionales de la Baltique. Différentes espèces d'animaux qui ne purent retourner dans leur patrie primitive, l'Allemagne, s'éteignirent peu à peu en Scanie ; c'étaient : l'ours des cavernes, le

renne, l'aurochs, le bison, le sanglier, la tortue de rivière. Leurs squelettes se retrouvent encore actuellement dans les marais tourbeux de la Scanie.

Vinrent ensuite les Kjoekkenmoeddings (ou débris de cuisine) du Danemark, et c'est ainsi que l'on peut expliquer le fait que l'on n'y retrouve pas d'os de renne. Cet animal avait déjà cessé ses pérégrinations annuelles entre l'Allemagne et la Scandinavie.

Une oscillation analogue plus récente, sur le littoral de la Baltique et de l'Atlantique, amena le déluge cimbrique, et chassa les Cimbres, qui furent, plus tard, battus par Marius. Toutefois ces faits appartiennent à une époque plus récente.

C. REINWALD,
Libraire-Éditeur.

Paris, fin février 1868.

PARIS. — J. CLAYE, IMPRIMEUR, 7, RUE SAINT-BENOIT. — [1417]