

# Les principes de la cynégétique en forêt

par Jean-Claude RICCI\*



## I.- Introduction

Si le Larousse définit la cynégétique comme "l'art de chasser", on ne peut pour autant limiter son objectif à cette seule activité. L'art évolue et en l'occurrence, il s'entoure et s'appuie sur les lois de fonctionnement de la nature notamment sur celles expliquant les relations des organismes vivants avec leur milieu : en un mot l'écologie.

La cynégétique est donc le préalable à la chasse. Celle-ci ne peut s'exercer qu'en connaissance des limites d'actions possibles sur l'environnement. La cynégétique est en fait l'ensemble des méthodes d'étude d'impact souvent descriptives a posteriori (analyse et interprétation des prélèvements par la chasse). Elle a désormais pour objectif de prédire donc d'anticiper pour informer.

Un des pères de la cynégétique en France, le Professeur P. PESSON, a montré la nécessité de s'appuyer sur les principes de l'écologie fonctionnelle. Il écrivait en 1977 : "Le chasseur enfin doit se comporter en prédateur prudent. Qu'il sâche limiter son prélè-

vement en cherchant à maintenir la diversité des communautés animales qui conditionnent l'équilibre des écosystèmes".

Dans ces deux phrases âgées de 17 ans, plusieurs termes sont d'une grande actualité et seront à l'évidence, évoqués et décrits au cours du colloque : prédateur - prélèvements - diversité - populations - communautés animales - équilibre - écosystèmes.

## II.- Fonctionnement des populations

Jadis et encore de nos jours, la cynégétique s'appuyait sur l'auto-écologie c'est-à-dire l'étude d'une seule espèce dans son milieu. Les principes de fonctionnement des populations de chaque espèce reposaient sur leurs caractéristiques qualitatives et quantitatives.

D'emblée on constate que cette approche, utile en première analyse, néglige les interactions de l'espèce étudiée avec les autres.

### II.1.- Système "population-environnement"

BARBAULT (1981) propose une conception plus proche de la réalité

Plus que de vouloir prétendre à l'exhaustivité en quelques dizaines de minutes, cet exposé s'attachera à résumer les grands principes de la cynégétique, à présenter quelques cas concrets et à proposer en conclusion des pistes pouvant dans le cadre de ce colloque, conduire et poursuivre le dialogue sur l'avenir de la faune sauvage dans la forêt méditerranéenne.

illustrant mieux les interactions multiples régnant dans notre environnement ou sous unité de celui-ci comme une forêt par exemple.

La figure 1 schématise ces interrelations complexes que l'on peut ramener à 4 actions essentielles :

- relations prédateur-proie
- compétition interspécifique
- action des facteurs physiques du milieu
- action des facteurs intrinsèques

Ces derniers relèvent du fonctionnement interne des populations (survie-mortalité, natalité, régulation) ou dynamique des populations qui est précédée d'une première étape appelée "cinétique" s'attachant à étudier les

\* Institut méditerranéen du patrimoine cynégétique et faunistique - Villa Active Imm. Le Minotaure - 443 av. J. Prouvé - 30900 Nîmes

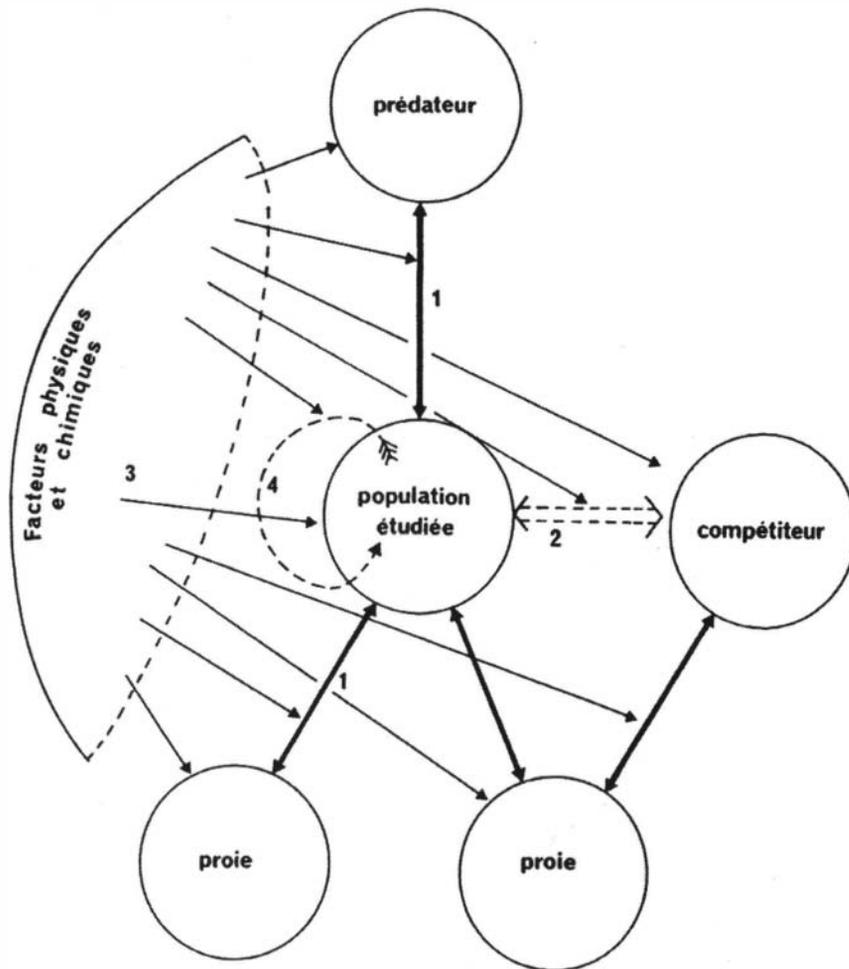
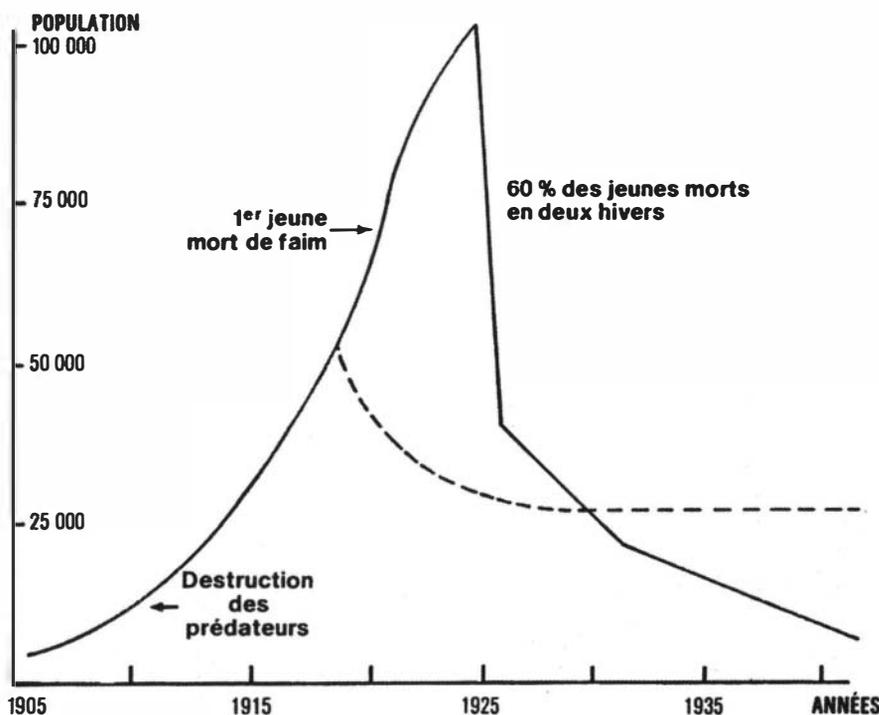


Fig. 1 : Schéma du système "population-environnement" - La population est soumise ou participe à quatre principaux types d'actions :

- 1.- les relations prédateur-proie ;
- 2.- la compétition interspécifique ;
- 3.- l'action des facteurs physiques du milieu ;
- 4.- l'action de facteurs intrinsèques.

D'après Barbault, 1981



fluctuations des effectifs dans le temps.

En première analyse, la population étudiée est placée au centre du système, de façon tout à fait arbitraire puisqu'en fin d'analyse elle pourrait fort bien n'avoir qu'un rôle marginal dans le fonctionnement du système.

De ce fait, le premier principe découlant de ce schéma est l'impossibilité d'étudier une espèce en dehors de ses interrelations avec son environnement.

Pour illustrer ce premier constat, on peut s'appuyer sur un exemple très classique mais démonstratif concernant les relations prédateur-proie : la leçon des anciens. De 1905 à 1940, la population du Cerf de Virginie (*Odocoileus virginicus*) a été bien étudiée en Arizona (Cf. Fig. 2). Pour accroître ses effectifs les prédateurs de cette espèce ont été éliminés et sa chasse suspendue. Après un accroissement quasi exponentiel jusqu'en 1920, la population en 1910 "s'effondre" pour revenir vingt ans plus tard à un seuil aussi faible qu'en 1905 en raison de la mortalité des jeunes (60 %) consécutive aux rigueurs du climat et aux carences en nourriture résultant d'un surpâturage.

Cet exemple est en parfaite harmonie avec le premier principe résumé par la figure 1. Nous pouvons en tirer une leçon simple : les interrelations du système "populations-environnement" peuvent être assimilées à une maquette (mobile d'art contemporain) qui à un instant donné se trouve dans un de ses états d'équilibre. Agir sur l'un d'entre eux (ex: prédateurs détruits, hivers rigoureux,...) entraîne un déséquilibre et une évolution de l'ensemble vers un autre état d'équilibre.

Fig. 2 : Effets de l'extermination des prédateurs (puma, coyote) sur la population du Cervidé *Odocoileus* du plateau de Kaibab en Arizona. Si les prédateurs n'avaient pas été éliminés la courbe aurait vraisemblablement été celle qui est tracée en tirets. - (Léopold, 1943, In : Dajoz, 1975)

Un deuxième exemple a plus valeur d'illustration de "l'équilibre" dynamique dans lequel fluctue une population animale sous l'influence de quatre "entrées-sorties" (Cf. Fig. 3).

- "entrées" : reproduction et immigration.
- "sorties" : mortalité et émigration.

Un des objectifs de la cynégétique sera de maintenir les effectifs (niveau constant) et la gestion des populations aura pour tâche de limiter les fluctuations (amortir les "vagues").

Selon cette image (Cf. Fig. 3) des chercheurs de l'Institut d'écologie terrestre d'Ecosse (MOSS et al. 1982), on comprend aisément qu'une population ne peut croître indéfiniment d'autant qu'une analyse détaillée des mécanismes internes (intrinsèque. Cf. Fig. 1) révèle des liens de dépendances entre "entrées et sorties" appelés mécanismes de régulation (dépendant de la densité) ou feed-back.

On peut résumer ainsi ce mécanisme : toute espèce tend à accroître ses effectifs (stratégie expansionniste) que le "milieu" (incluant tout le reste) tend à diminuer (résistance du milieu résultant de l'action des facteurs limitants).

Ce principe est illustré par la figure 4, présentant le schéma théorique de croissance d'une population.

Dans un premier modèle, les effectifs (N) augmentent de façon exponentielle selon un taux d'accroissement maximum (r) variable selon les espèces : croissance géométrique

Dans un second modèle plus réaliste, après une phase d'accroissement géométrique, la résistance du milieu ramène les effectifs à un seuil appelé capacité limite K.

Ce schéma théorique suscite plusieurs remarques :

- les paramètres de l'équation et notamment r et K varient selon les espèces et les milieux donc il existe autant de courbes que d'espèces et de milieux et en fait autant que de populations de la même espèce vivant dans différents milieux.

- un des principes de la cynégétique sera de connaître ces paramètres afin d'ajuster les prélèvements qui se situent dans la zone de la figure 4

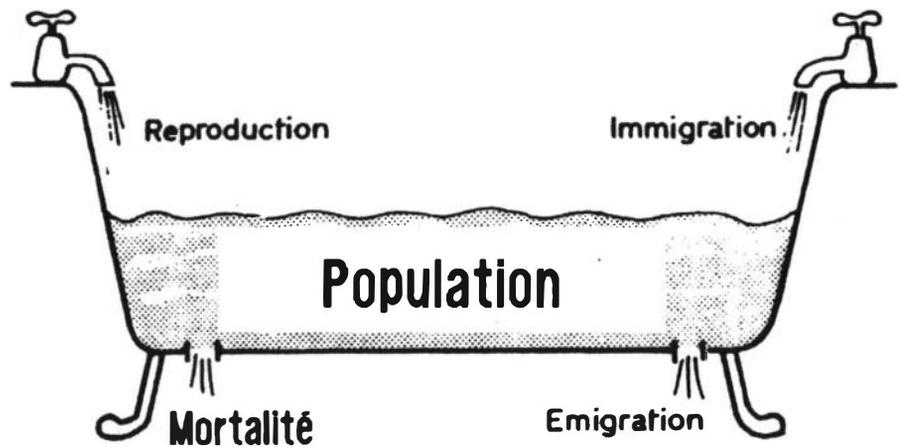


Fig. 3 : D'après Moss et al. 1982

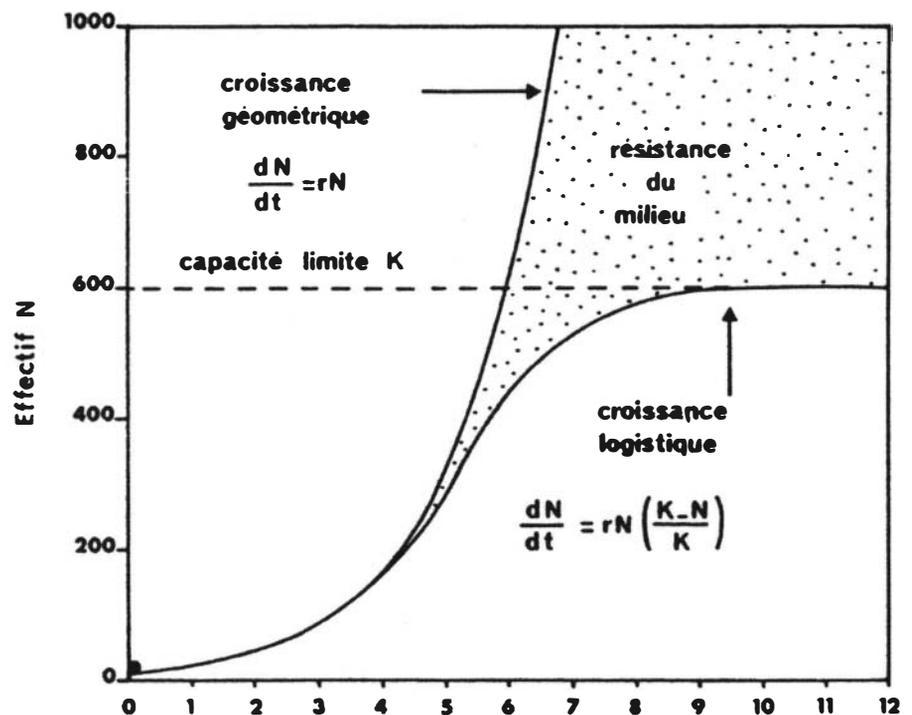


Fig. 4 : Croissance exponentielle et croissance logistique D'après Barbault, 1981

appelée résistance du milieu.

Une double application concrète peut être extraite de ce modèle théorique. Une fois r et K connus ce qui n'est pas toujours le cas pour toutes les espèces, l'accroissement des effectifs d'une espèce dans un milieu ne pourrait se faire :

- qu'en augmentant le seuil K :
  - améliorer la qualité des milieux (ressources au sens large)
  - réduire les facteurs limitants (compétition interspécifique. Cf. Fig. 2

pour une illustration des conséquences).

- qu'en augmentant le taux r mais dont les limites de variations sont étroites.

En effet, BLUEWEISS et al. 1978 (in BARBAULT, 1981) ont calculé ce taux d'accroissement maximum pour un large éventail d'espèces allant des êtres unicellulaires aux vertébrés supérieurs. Ces recherches nous apprennent que plus la masse corporelle est élevée plus le taux  $r_m$  est faible. Cette

relation est présentée dans la figure 5 et s'écrit :

$$r_m \text{ (par jour)} = 0,025 * W \text{ (en g)}^{-0,26}$$

Soit un effectif  $N$  croissant exponentiellement au taux théorique  $r_m$ , si nous prélevons continuellement  $N * r_m$  individus par unité de temps, sans altérer la structure d'âge, la population conservera un effectif constant.

En outre ce principe nous apprend qu'il ne sera pas biologiquement possible de réaliser les mêmes prélèvements de lapin de garenne d'un poids moyen de 1 Kg que de buffles ou de cerfs élaphe.

Ce modèle a le mérite de fixer la limite supérieure des prélèvements à ne pas dépasser car il s'appuie sur la mesure de la capacité potentielle de production par unité de poids d'une population. Par ailleurs, le modèle logistique, bien que limité, nous apprend que la production maximale n'est jamais atteinte en raison de la résistance du milieu et de la capacité limite  $K$  (Cf. Fig. 4).

## II.2.- Stratégies biodémographiques

Si les premiers principes permettent d'établir les bases biologiques incon-

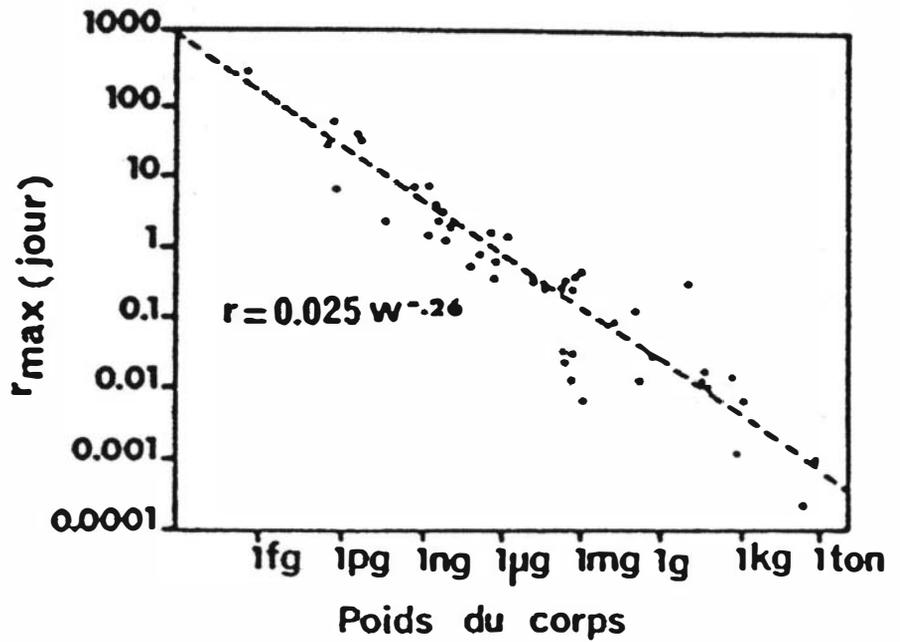


Fig. 5 : Relation entre  $r$  (taux d'accroissement maximum) et le poids corporel  $W$  chez une vaste gamme d'organismes (d'après Blueweiss et al., 1978). - In Barbault, 1981

tournables de la cynégétique, il convient de franchir une étape de complexité croissante plus proche de la réalité.

Tout d'abord commençons par évoquer la notion d'énergie qui constitue une des règles de fonctionnement de la nature.

Chaque être vivant ingère une certaine quantité d'énergie pour assurer

ses besoins de maintenance, de croissance et de reproduction (Cf. Fig. 6a). On est tenté d'ajouter que ces 3 besoins sont concurrentiels et en cas de disette, les êtres vivants privilégient l'un plutôt que l'autre pour équilibrer leur budget.

Ce principe des équilibres dynamiques est résumé par la figure 6b et permet d'expliquer par exemple la

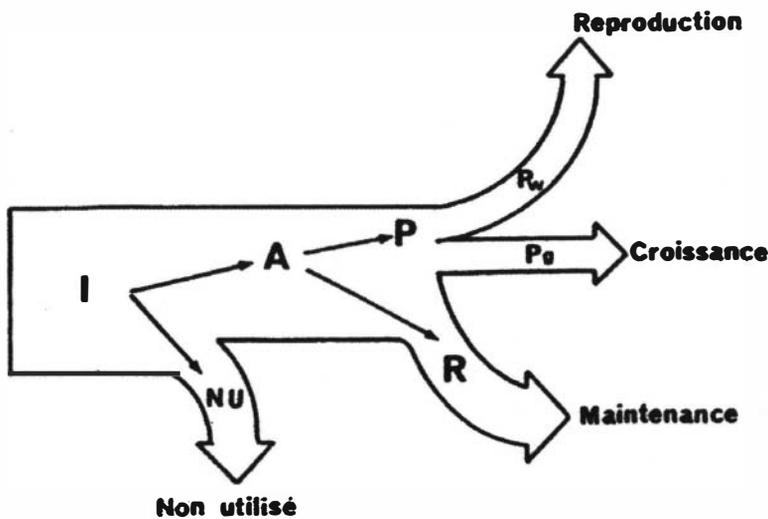


Fig. 6a : Représentation schématique du partage de l'énergie dans l'économie des êtres vivants. Le flux d'énergie entrant  $I$  (nourriture ingérée) se subdivise en énergie non utilisée  $NU$  et en énergie assimilée  $A$ , laquelle se subdivise à son tour en dépenses de maintenance  $R$  (respiration) et dépenses de production  $P$  (production de croissance  $P_g$  et production de reproduction  $P_w$ ). D'après Barbault, 1981

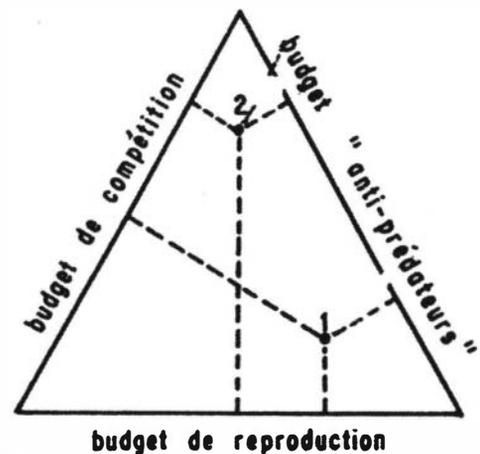


Fig. 6b : Partage de l'énergie en budgets ; la longueur de l'orthogonale de chaque point à chacun des côtés du triangle est proportionnelle à la quantité d'énergie dépensée pour chaque activité (d'après Cody, 1966 et Blondel 1975 a). In Blondel, 1979

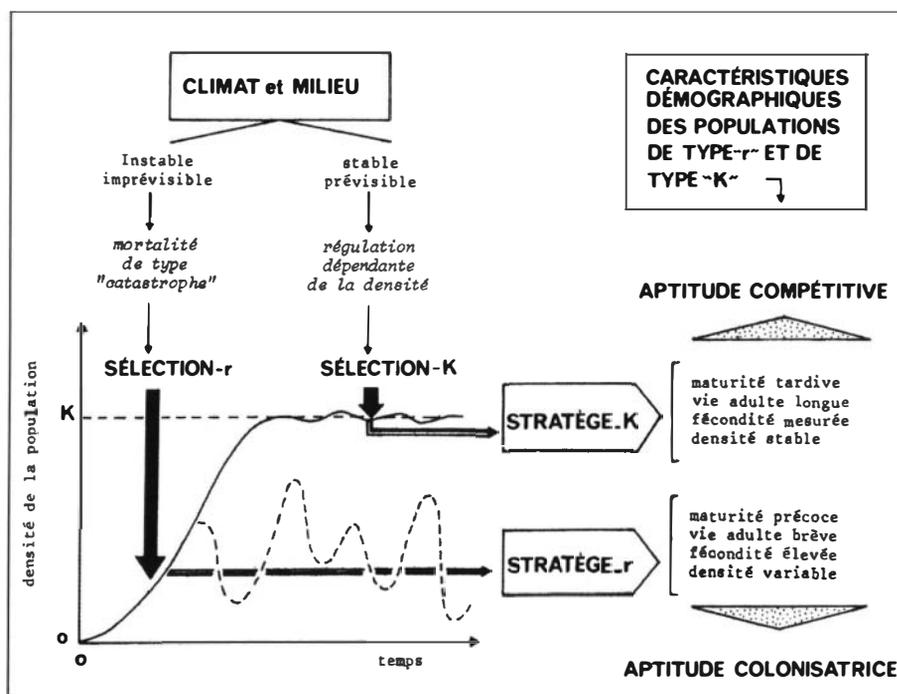


Fig. 7 : Représentation schématique des conditions d'intervention, des modes d'action et des effets de la sélection -r et de la sélection -K sur les caractéristiques démographiques des populations naturelles d'après la théorie classique de MacArthur et Wilson - In Barbault, 1990

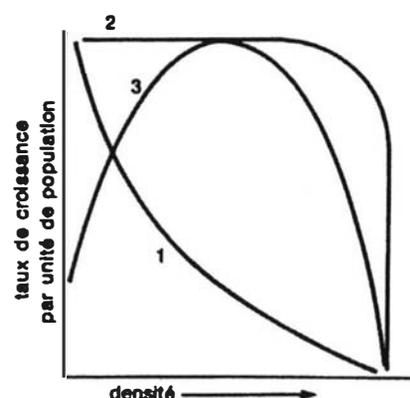


Fig. 8 : Trois modèles de taux de croissance d'une population en fonction de la densité de la population. (1) Le taux de croissance décroît avec l'augmentation de la densité (type auto-limitant ou inversement dépendant de la densité). (2) Le taux de croissance demeure élevé jusqu'à ce que la densité devienne élevée et que des facteurs extérieurs à la population deviennent limitants (type indépendant de la densité). (3) Le taux de croissance le plus élevé se rencontre à des densités intermédiaires (principe d'Allee). D'après Odum, 1976

diminution du nombre d'œufs par ponte chez une même espèce d'oiseau quand on va du nord au sud de l'Europe (BLONDEL, 1979).

Mais ce modèle s'applique à chaque individu puisque les principes d'adaptation et d'évolution régis par les lois de la sélection naturelle, lui permettent d'ajuster son budget aux contraintes de l'environnement. Par exemple un accroissement des dépenses liées à la compétition se fera aux dépens du budget disponible (ou alloué) pour la dépense contre les prédateurs ou la reproduction.

Ces résultats nous rappellent que la nature adopte plutôt des principes d'économie notamment en ce qui concerne l'énergie, ressource limitée et très imparfaitement recyclée (flux plus que cycle) contrairement à la matière.

Ainsi, comme le souligne BARBAULT (1990), le cycle de vie des organismes résulte d'un ensemble de traits qui contribuent à leur survie et leur reproduction donc à la valeur sélective au sens Darwinien. Les combinaisons de ceux-ci ont été appelées "stratégies" ou "tactiques" qui traduisent l'adapta-

tion des populations à leur environnement.

Il est possible de schématiser deux stratégies dans le monde vivant, appelées "r" et "K" (Cf. Fig. 7).

Dans le premier cas, l'emportent les plus productifs, alors que dans le second cas sont favorisés les génotypes qui convertissent le mieux la nourriture en nouveaux reproducteurs avec le meilleur rendement.

Ce modèle est essentiel en écologie évolutive et en particulier en cynégétique puisque les modalités d'exploitation des populations dépendront de leurs types de sélection lui même résultant de leur histoire et des conditions environnementales (climat et milieu).

Prenons deux exemples :

- Pour les "stratégies K" la maturité est tardive et la vie adulte longue. Les prélèvements par la chasse devront veiller à un équilibre optimal des classes d'âge.

- Pour les "stratégies r", cette recommandation est moins importante mais une mortalité de type "catastrophe" les caractérisant, nécessite un suivi per-

manent de leurs effectifs et de leur reproduction en raison de grandes fluctuations interannuelles.

Ce modèle schématise deux stratégies extrêmes opposées qui balisent un continuum (gradient) sur lequel les espèces (population) notamment les vertébrés adoptent des positions intermédiaires. Force est de constater qu'une "stratégie" est dans une situation donnée, un type de réponse parmi une série d'alternatives permises dans les limites fixées par les caractéristiques génétiques des espèces.

On a montré précédemment l'importance des paramètres tels que les taux de croissance des populations ou les courbes de survie pour ajuster les prélèvements en fonction des caractéristiques biodémographiques des espèces (ou des populations) concernées.

Dans la nature, on distingue plusieurs grands types de taux de croissance dont certains, les plus caractéristiques, sont présentés dans la figure 8. Ces courbes théoriques permettent d'envisager des modalités différentes d'exploitation des populations à des seuils correspondant à l'optimum entre densité et taux de croissance.

Par exemple le cas n°3 de la figure 8 illustre la nécessité d'exploiter une population répondant à ce modèle à partir d'un seuil de densité suffisant mais inférieur à celui à partir duquel le taux de croissance diminue.

En règle générale, il existe autant de cas différents que de populations différentes dans la nature. Il conviendra de tenir compte de cette diversité même si une classification des espèces dans des grands types de fonctionnement est nécessaire.

### III.- La forêt : un exemple de complexité

Au cours des deux dernières décennies, une des avancées les plus significatives a été l'intégration certes progressive, des concepts d'écologie fondamentale dans les pratiques de gestion et d'exploitation forestières. Désormais l'écologie forestière est une discipline dont l'objet est à la fois descriptif et explicatif. Comme d'autres sciences récentes, elle tend désormais à être prédictive.

L'écologie forestière a été présentée en détail dans des ouvrages édités en 1974 et 1980 sous la direction de P. PESSON. Nous y avons appris beaucoup sur le microclimat forestier, le sol, la productivité primaire et la faune notamment les insectes, les oiseaux et les rongeurs. Ces résultats contribuent à une meilleure connaissance du fonctionnement des peuplements forestiers. On peut y citer ici les travaux relatifs à la forêt méditerranéenne (RAPP, 1994 ; GRISON et GERI, 1974 ; QUEZEL, 1980 ; BLONDEL, 1980).

Fort logiquement, plusieurs études ont fait l'état d'une part de l'influence du traitement forestier sur les oiseaux (FERRY et FROCHOT, 1974 ; BLONDEL, 1980) et d'autre part de l'équilibre forêt-gibier (DABURON, 1974). Bien que non appliquées à la forêt méditerranéenne, ces recherches ont permis de mettre en évidence toute l'importance de la notion d'équilibre biologique (voir aussi pour l'entomofaune

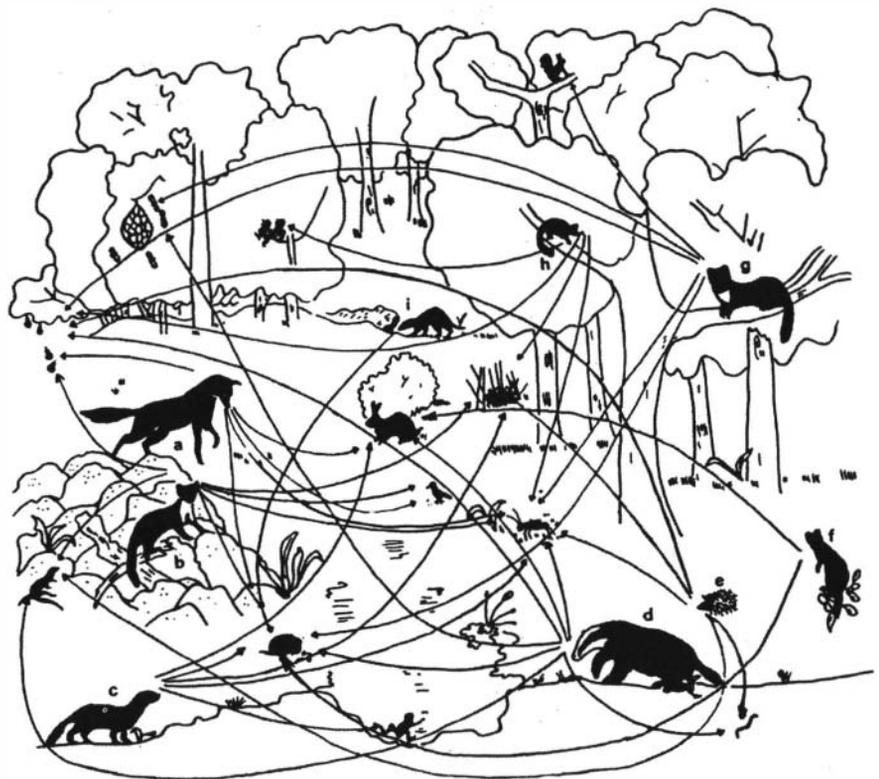


Fig. 9 : Figuration schématique du régime alimentaire des principaux prédateurs. A, Renard - B, Fouine - C, Putois - D, Blaireau - E, Hérisson - F, Hermine - G, Martre - H, Loir - I, Belette. (Dessin Sylvie Jouard). D'après Brosset, 1980.

l'article de GRISON et GERI, 1974) à l'évidence plus fragile dans notre région en raison de deux facteurs du milieu : la sécheresse estivale et les incendies.

D'autres intervenants exposeront ces aspects importants de l'écologie forestière méditerranéenne. Nous nous limiterons à illustrer la complexité des inter-relations entre espèces par la figure 9 consacrée aux seuls petits mammifères.

Le premier constat, (d'ailleurs intentionnel), est à l'évidence la multiplicité des interactions entre ces espèces.

Le deuxième résultat révèle l'exploitation commune des mêmes proies : le cas du lapin est démonstratif puisqu'il concerne le renard, le putois, l'hermine et le blaireau.

La troisième conclusion illustre la stratification de l'écosystème forestier et une multiplication des niches écologiques (fonction occupée par une espèce dans une biocénose) pour une même superficie. Citons la martre, le loir et l'écureuil, dont le comportement est arboricole. Le cas extrême de

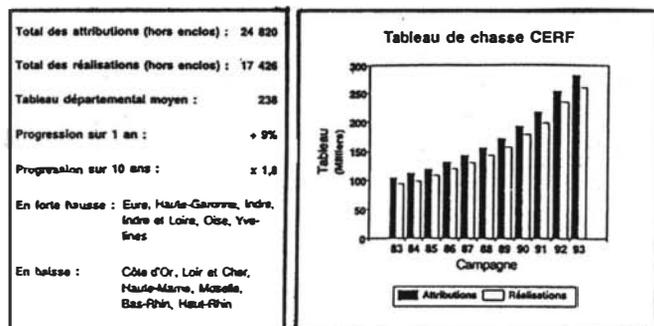
stratification serait illustré par un schéma de forêt tropicale.

En conclusion, ce réseau schématique d'inter-relation limité à un seul groupe de mammifères nous enseigne beaucoup de prudence quant à l'action de l'homme tant directe (prélèvements) qu'indirecte (gestion forestière).

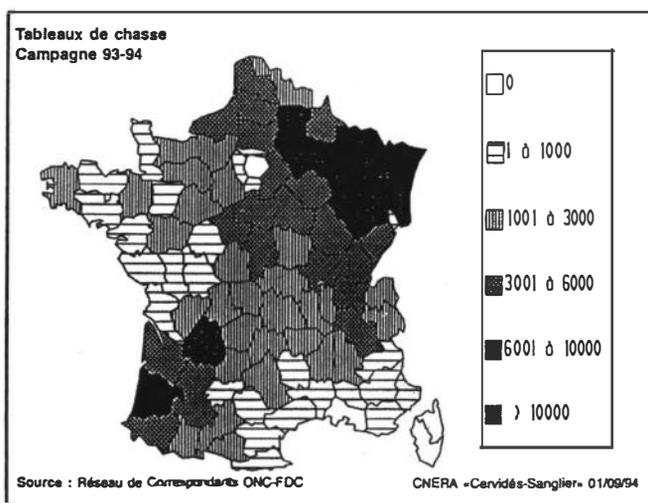
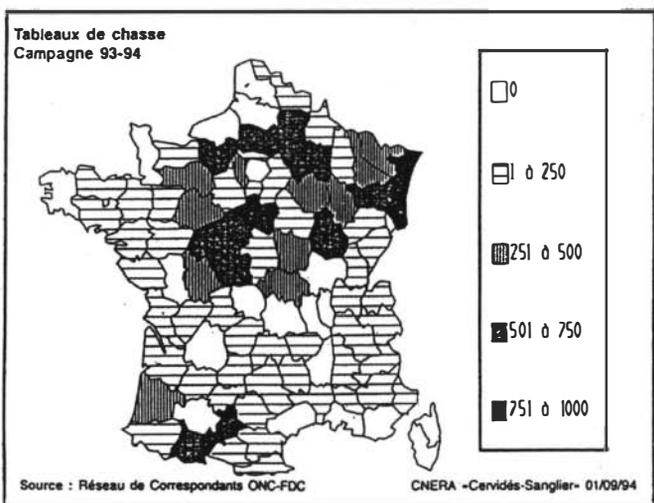
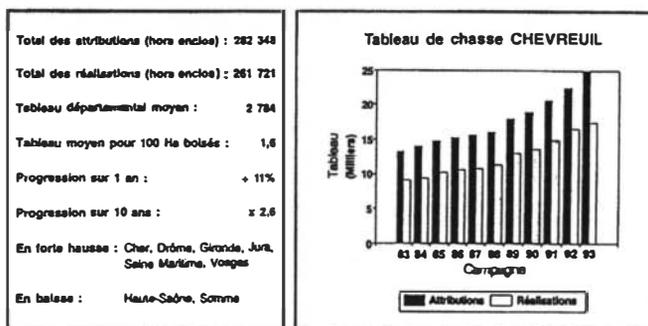
De plus l'incidence des prédateurs sur une espèce proie dépend de la structure et de la composition du milieu dans les habitats méditerranéens et pas seulement de leur abondance absolue (RICCI, 1990).

Pour le cas des Cervidés, DABURON (1974) a introduit la notion d'équilibre forêt-gibier et a montré toute la nécessité d'une intégration harmonieuse de la gestion des populations de cervidés, celles des peuplements forestiers et celle des territoires agricoles entourant la forêt. Des exemples concrets sont présents dans ce colloque et illustrent, la pertinence d'une approche globale et sa pérennité face aux échecs passés d'une artificialisation tant cynégétique que forestière.

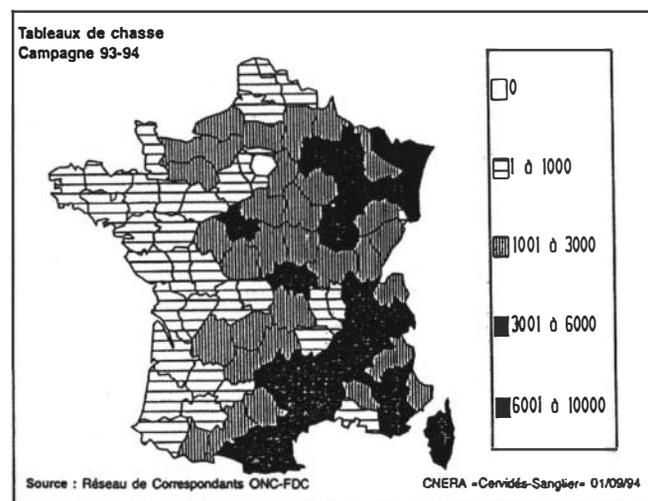
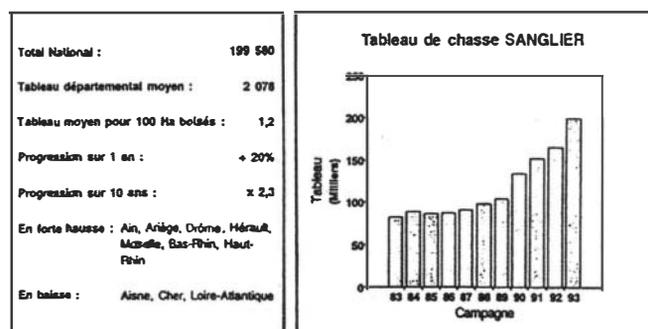
SAISON 1993/1994 : LE CERF (*Cervus elaphus*)



SAISON 1993/1994 : LE CHEVREUIL (*Capreolus capreolus*)



SAISON 1993/1994 : LE SANGLIER (*Sus scrofa*)



# IV.- Cynégétique appliquée : utilisation fonctionnelle des études

Nous avons présenté dans les précédents chapitres les grandes lignes des principes écologiques de fonctionnement des populations qui sont à l'évidence une simplification des phénomènes naturels et une réduction à des modèles. Toutefois, ces techniques et méthodes, sont des préalables incontournables. L'une d'entre elles, est essentielle puisqu'elle concerne les dénombrements ou le suivi des effectifs. Au cours de la dernière décennie de très nombreux travaux ont été consacrés aux méthodes de dénombrement de la faune sauvage. Il serait trop long d'en faire une présentation et le lecteur curieux pourra se reporter à plusieurs ouvrages de synthèse (LAMOTTE et BOURLIERE, 1971, 1975 ; TELLERIA, 1986).

Deux exemples seront cités pour illustrer l'application des études au suivi et à la gestion des populations.

Fig. 10 : Tableaux de chasse

## IV.1.- Le suivi des prélèvements d'ongules

Deux des espèces présentées dans la figure 10 sont soumises au plan de chasse obligatoire : le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*) et le chevreuil (*Capreolus capreolus*). La troisième espèce : le sanglier (*Sus scrofa*) n'est pas soumis au plan de chasse. Le Réseau Cervidés Sangliers dynamisé par l'Office national de la chasse et les Fédérations départementales des chasseurs, recueille depuis 1983 les tableaux de chasse annuels.

Pour les espèces soumises au plan de chasse, des comptages (dénombrements) annuels et une estimation de la réussite de la reproduction (taux d'accroissement) permettent de déterminer le nombre d'animaux pouvant être prélevés dans l'objectif d'un maintien de la densité dans les massifs forestiers.

Pour le cerf et le chevreuil, on constate un accroissement régulier du tableau de chasse au cours de la dernière décennie. Quelle que soit l'année, les réalisations sont inférieures aux attributions et cette différence est plus marquée chez le chevreuil que chez le cerf.

Pour le sanglier, non soumis au plan de chasse, la courbe de variation des prélèvements suit la même tendance que celle des deux espèces précédentes.

Ces résultats conduisent à deux remarques :

- Sur une longue période, cette méthode peut être assimilée à une méthode de suivi des effectifs car les modèles démographiques nous ont appris qu'il existe des seuils de prélèvement à ne pas dépasser. Si tel était le cas, l'allure de la courbe serait différente. Des résultats obtenus par dénombrements directs le prouvent.

- Pour le sanglier, il semble en être de même, mais les méthodes de dénombrement faisant défaut, il convient d'observer beaucoup de prudence même si l'allure de la courbe traduit un net accroissement au cours des 5 dernières années.

- Bien qu'indirecte, cette méthode

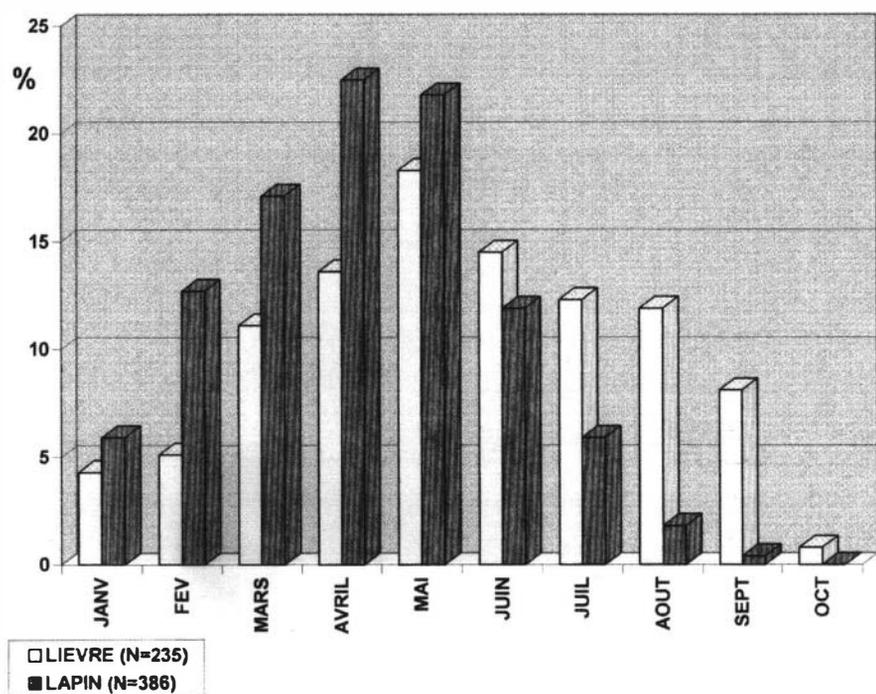


Fig. 11 : Chronologie des naissances d'animaux ayant survécu jusqu'à l'ouverture de la chasse de 1991 à 1993 dans 5 départements Aude - Bouches-du-Rhône - Gard - Hautes-Alpes - Var (âge déterminé par la pesée des cristallins au 1/1000e de g. N=621 sur 15 à 17 sites).

est une des composantes d'un suivi patrimonial. Mais la nette progression des prélèvements de chevreuils et de sangliers dans la zone méditerranéenne française constitue en outre un bio indicateur. Les milieux méditerranéens sont en train d'évoluer vers une structure et une composition favorable à la grande faune. Cet aspect sera débattu dans ce colloque notamment à propos de l'évolution des surfaces forestières, leurs modes de gestion et la déprise agricole.

## IV.2.- Applications à la petite faune

Parmi la petite faune naturellement présente en zone méditerranéenne les Lagomorphes (lapin de garenne : *Oryctolagus cuniculus* et Lièvre : *Lepus europaeus*) et les Galliformes (essentiellement la Perdrix rouge : *Alectoris rufa*) occupent une place essentielle en cynégétique.

Nous avons vu précédemment dans le chapitre relatif aux stratégies bio démographiques que les espèces de petite taille ont un taux d'accroisse-

ment plus élevé que celle de grande taille. Ainsi ces espèces de petite faune se situent plutôt du côté "r" sur le gradient r-K. A ce titre, leur utilisation cynégétique doit s'appuyer sur un suivi régulier en raison des fluctuations inter annuelles auxquelles elles sont soumises.

Deux exemples nous permettent d'illustrer cette nécessité :

### \* Les lagomorphes

Afin d'améliorer nos connaissances et de les appliquer à la gestion rationnelle des populations il est entre autre utile d'étudier la structure par classe d'âge des individus prélevés à la chasse. On dispose pour cela d'une technique qui permet grâce à la pesée du cristallin de déterminer l'âge des mammifères à partir de modèles de référence (PEPIN, 1974 et SHUCHENTRUNK et al, 1991 pour le lièvre ; DUDZINSKI et MYKYTONYCZ, 1961 pour le lapin). Ces modèles ne sont qu'imparfaitement applicables à la région méditerranéenne mais les résultats obtenus dans plusieurs pays révèlent une bonne cohérence si on adopte une précision de l'ordre du mois ou de la saison pour les jeunes de

l'année compte tenu des intervalles de confiance. La date des prélèvements étant connue il est possible de classer les animaux en juvéniles et adultes.

Les résultats présentés sur la figure 11 ont été obtenus grâce à un programme régional de collaboration concernant 5 départements. Cette synthèse est le résultat des analyses de cristallins récoltés auprès des chasseurs par les Services techniques de 5 F.D.C. (Aude : S. GRIFFE ; Bouches-du-Rhône : P. GALVAND ; Gard : O. CABROL ; Hautes-Alpes : F. DAVOINE ; Var : B. GIAMINARDI). Au total 935 prélèvements concernant le lièvre et le lapin ont été analysés de 1991 à 1993 provenant de 15 à 17 sites d'études et permettent une comparaison des deux espèces :

\* Globalement les prélèvements par la chasse concernent chez le lapin (N=578) 67 % de jeunes et 33 % d'adultes et pour le lièvre respectivement 66 % et 34 %.

\* Parmi l'échantillon de juvéniles (N=621 pour les deux espèces), ayant survécu jusqu'à l'ouverture de la chasse, le classement des "naissances" par mois révèle des différences entre les deux lagomorphes :

- la période janvier-février concerne près de 19 % d'individus chez le lapin et seulement 9 % chez le lièvre.

- le maximum est atteint en avril-mai (45%) pour le lapin et plutôt en mai-juin (33 %) pour le lièvre.

- en période sèche (juillet-août) on classe 7 % seulement des lapins mais près de 25 % de lièvres dans l'échantillon analysé avec 8 % en septembre pour cette espèce.

Ces résultats révèlent des différences notables entre ces deux espèces confortées par le fait que ces analyses ont été dans la plupart des cas réalisées sur des sites d'études accueillant ces deux lagomorphes.

Devant être considérées comme une aide à la décision de gestion, ces analyses traduisent une tendance car en toute rigueur, elles concernent seulement les animaux ayant survécu jusqu'à l'ouverture de la chasse et permettent de décrire la chronologie des naissances à condition de considérer

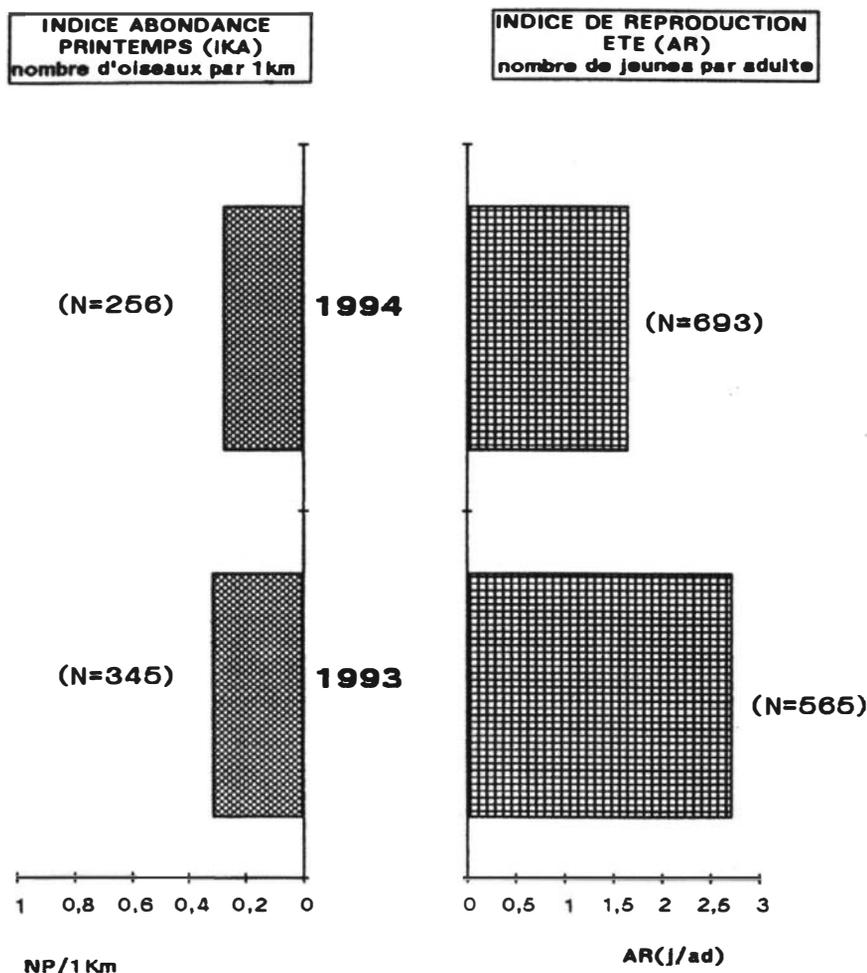
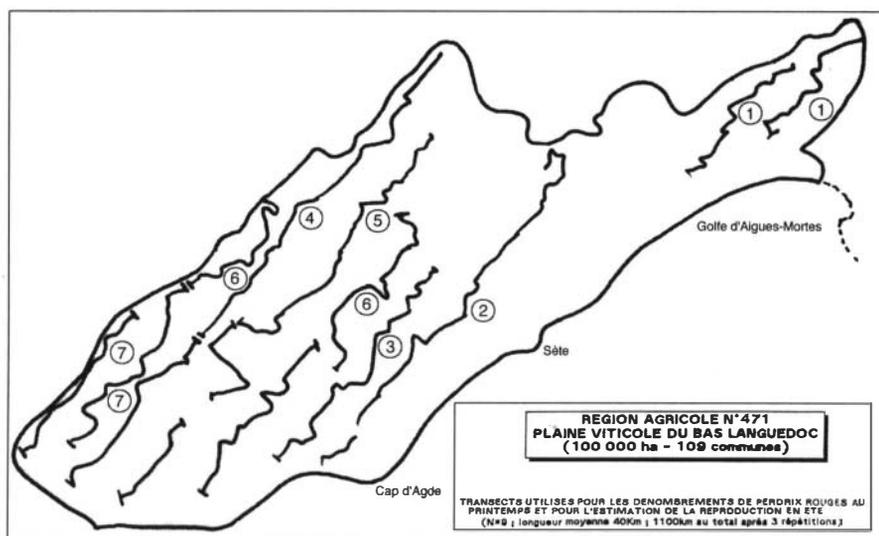


Fig. 12 : Conclusion appliquée à la gestion - Recommandation diminution des prélèvements de 40 % en 1994 - Institut méditerranéen / F.D.C. 34 / Région cynégétique.

	<b>GARRIGUE</b>	<b>PLAINE</b>
<b>DENSITE (couples aux 100ha) :</b>	<b>9,8</b>	<b>8,7</b>
<b>NOMBRE D'ADULTES AU PRINTEMPS :</b>	<b>60</b>	<b>72</b>
<b>NOMBRE D'ADULTES ESTIME EN ETE :</b>	<b>48</b>	<b>58</b>
<b>NOMBRE DE JEUNES PAR ADULTE EN ETE :</b>	<b>0,82</b>	<b>1,02</b>
<b>EFFECTIF AVANT CHASSE (AOUT) :</b>	<b>87</b>	<b>116</b>
<b>PRELEVEMENT INDICATIF</b>	<b>6</b>	<b>17</b>

**PARAMETRES DEMOGRAPHIQUES UTILISES :**  
 \* disparition hivernale moyenne = 25% (de 15 à 35% selon la rigueur de l'hiver)  
 \* mortalité des adultes "printemps-été" = 20%  
 \* pertes automnales = 20%

**FEDERATION DES CHASSEURS DES BOUCHES DU RHONE (PUYRICARD)  
 INSTITUT MEDITERRANEEN DU PATRIMOINE CYNEGETIQUE ET FAUNISTIQUE (NIMES)**

Fig. 13 : Proposition plan de chasse perdrix rouge - Midi-méditerranéen - Territoire : Calissanne (13). S=1 000 ha - Saison cynégétique : 1994/1995.

l'hypothèse d'une mortalité juvénile constante au cours du temps comme valide. En effet il suffirait qu'un incident climatique ou qu'un facteur limitant (maladie, travaux agricoles) interviennent plus fréquemment au cours d'un mois ou d'une saison donné sur la survie des jeunes pour que les résultats (obtenus a posteriori) ne traduisent pas la réelle distribution des naissances au cours du temps.

**\* Un exemple de galliforme méditerranéen : la Perdrix rouge**

Espèce à large amplitude d'habitat (BLONDEL, 1979), présente des pelouses à Asphodèles jusque dans le taillis de chêne vert en zone méditerranéenne, la perdrix rouge a comme les lagomorphes, une stratégie démographique plutôt du côté "r" "investissant" dans la reproduction, peu dans la survie des adultes, caractérisée par une mortalité des jeunes de type "catastrophe" très variable d'une année à l'autre et ayant un comportement social régissant en partie la dispersion des reproducteurs au printemps (RICCI,

1988). L'application directe de ce résultat est une double nécessité, celle d'assurer un suivi annuel de ses effectifs et celle de concevoir des mesures de gestion cynégétique sur des superficies correspondant à ses besoins biologiques ("méta population", unité de gestion) de l'ordre de 5 à 10.000 ha. Partant de l'évidence que gérer c'est compter, une méthode de dénombrement des oiseaux reproducteurs à partir de circuits d'observation réalisés en véhicule a été mise au point en 1989 (RICCI, 1989) dans les habitats méditerranéens pour des superficies allant de 500 à 3000 ha. Afin de tester l'utilité de cette méthode et ses conditions d'application sur des zones homogènes plus vastes un plan d'échantillonnage a été proposé au département de l'Hérault (F.D.C. 34). Il s'appuie sur un taux de sondage de 20 %, fondé sur la réalisation de transects de 40 Km en moyenne tirés au hasard et représentant une intensité d'observation de 2 Km au 100 ha. Ce protocole a permis de réduire le temps et le coût de réalisation puisque 2 équipes de 2 observateurs réalisent ces circuits

en 10 jours sur une surface de 100.000 ha concernant les 109 communes d'une région agricole du Languedoc Roussillon (N°471 source D.D.A.F. 34). Cette étude a été conduite à titre expérimental au printemps et en été (1993 et 1994), s'appuie à chaque période sur 1100 Km de circuits après 3 répétitions et a été réalisée par le personnel et les étudiants stagiaires de l'Institut méditerranéen, les techniciens de la F.D.C. de l'Hérault (L. AYMARD et O. MELAC) et les Gardes O.N.C. du Service départemental de garderie.

Les résultats sont rassemblés sur la figure 12 et concernent les variations de l'indice d'abondance au printemps (nombre de perdrix observées par 10 Km) et l'indice de reproduction en été (nombre de jeunes par adulte). Deux conclusions appliquées en sont issues :

- l'indice relatif d'abondance au printemps varie peu entre 1993 et 1994.
- l'indice de reproduction diminue de 1993 à 1994 (40 %) en raison d'un mauvais succès de la reproduction.

Une des recommandations pratiques de cette étude a été de conseiller une diminution des prélèvements de 40 % en 1994 par rapport à 1993 à l'échelle de cette vaste zone. Cette aide à la décision a aussi le mérite de pouvoir être appliquée au niveau individuel puisque chaque chasseur connaît son prélèvement de 1993 et peut donc ajuster celui de 1994. Il est bon de rappeler ici que ces études n'ont pas un objectif réglementaire mais simplement d'information et de recommandation au même titre que peut l'être la prévention routière pour la circulation.

Un autre exemple à échelle plus réduite (1000 ha) illustre l'utilité des études démographiques et leur application à la gestion des populations. Grâce à des dénombrements précis au printemps et en été réalisés par le service technique de la F.D.C. 13 (P. GALVAND) et le personnel de l'Institut méditerranéen, il est possible de proposer un plan de chasse expérimental sur le site d'étude de Calissanne (13) fréquenté en outre par une faune diversifiée et riche (notamment grands rapaces : Aigle de Bonelli : *Hieraetus fasciatus*, emblème de ce colloque ; Hibou Grand Duc : *Bubo bubo*). Cette zone, présente l'immense avantage de réunir deux grands types d'habitats méditerranéens : une garrigue à Ajonc à petites fleurs, Chêne Kermès et Chêne vert sur un plateau ; une zone agricole composée de vignes, céréales, oliviers et friches consécutives à l'abandon des cultures diversifiées annuelles.

Cette zone abrite une excellente densité de perdrix au printemps pour la zone méditerranéenne française se situant entre 9 et 10 couples aux 100 ha comme le montre la figure 13. Ce résultat est le fruit des efforts d'une gestion rigoureuse, de la qualité des milieux et des aménagements réalisés essentiellement en cultures faunistiques. Il s'agit là d'un plan de gestion "espèce-espace". A partir de paramètres démographiques connus par des études réalisées par marquage individuel (mortalité hivernale : 25 % ; mortalité pendant la reproduction : 20 % ; pertes automnales : 20 %) il est chaque année possible de proposer un plan de chasse indicatif ayant comme

objectif la conservation des populations après ajustement des prélèvements à la densité et au succès de la reproduction. Il convient de souligner

la convergence des résultats dans l'Hérault et les Bouches du Rhône en 1994 révélant un faible taux de reproduction de la perdrix rouge.

## V.- Utilisation rationnelle des populations et biodiversité

En 1991, la Fédération des Associations de chasseurs européens (F.A.C.E.) organisait à Bruxelles une conférence internationale intitulée "l'utilisation rationnelle des ressources naturelles en tant que stratégie de conservation". Le lecteur désireux d'en connaître les détails pourra se référer au numéro spécial de GIBIER

FAUNE SAUVAGE. Vol 8. 1991 consacré aux actes.

Cette conférence a permis de faire un bilan des connaissances actuelles sur le sujet à partir des résultats obtenus par plusieurs équipes de scientifiques américains et européens.

Ce concept peut être résumé et sché-

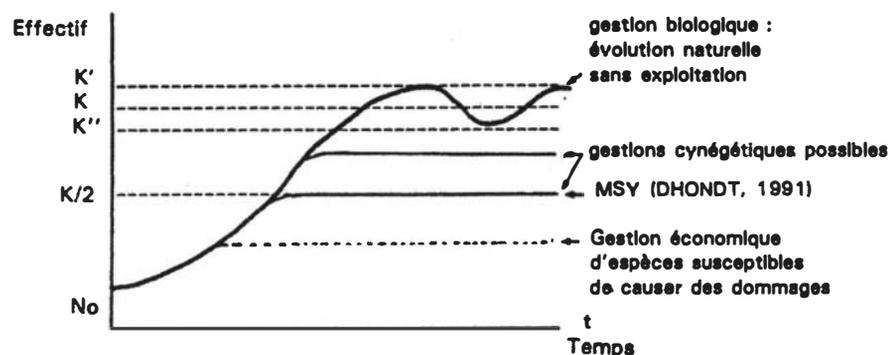
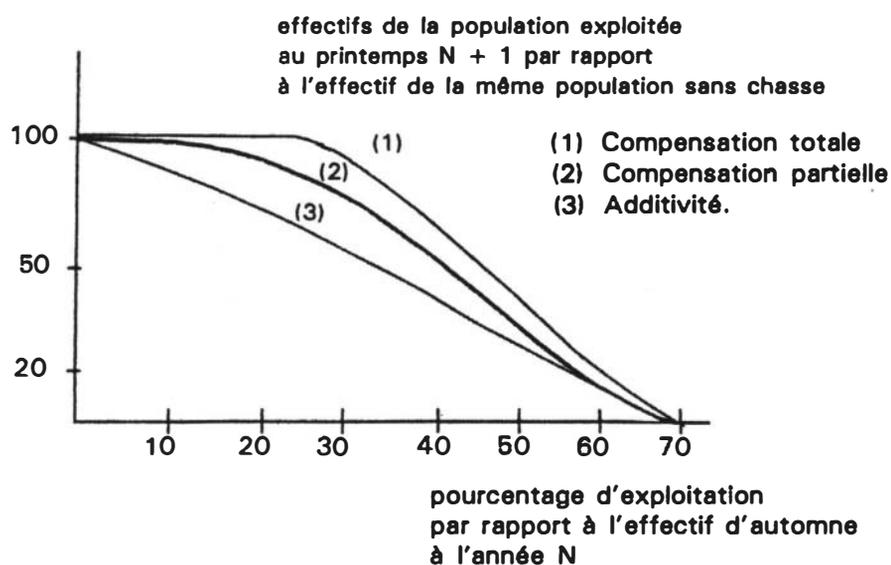


Fig. 14 a (en haut) : Evolution de la population (effectifs reproducteurs au printemps) en fonction du taux de prélèvement.

Fig. 14 b (en bas) : Evolution théorique dans le temps d'une population : types de gestion possibles.

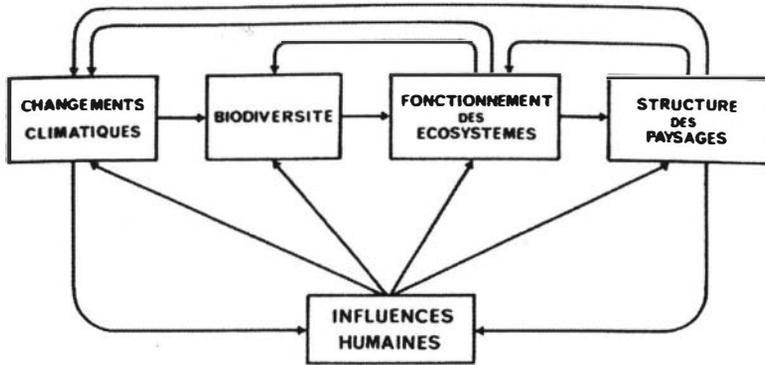
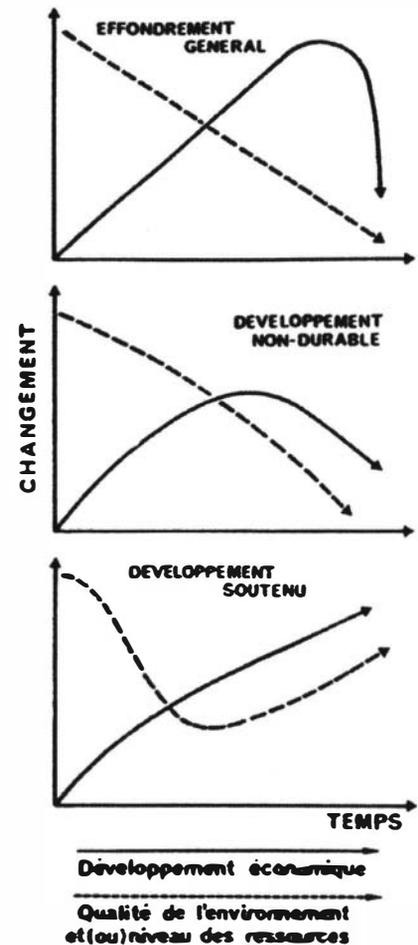


Fig. 15 : Connexions entre les influences humaines et les principales composantes du système géosphère-biosphère en relation avec les changements climatiques (modifié d'après Di Castri et Younès, 1980).

Types schématiques (ci-contre) d'évolution du développement économique en relation avec la qualité de l'environnement et la disponibilité des ressources (d'après Di Castri, 1989).

Dans le graphique supérieur, le développement s'effondre brutalement quand le niveau des ressources a atteint un seuil critique ;  
 Au milieu, le développement décroît progressivement pour avoir surexploité les ressources ;  
 En bas, émerge l'idée de développement durable : après une décroissance initiale de la qualité de l'environnement des interactions positives sont établies entre développement, ressources et environnement.  
 D'après Barbault, 1990



maté de la façon suivante : l'utilisation rationnelle reposant sur des bases biologiques telles que nous les enseignent les principes de démographie génère des moyens financiers et humains qui doivent être utilisés pour des mesures de conservation (espèces-milieus).

Ce principe repose sur un ensemble de bases fondamentales dont certaines ont été évoquées précédemment mais dont d'autres méritent de retenir votre attention.

### V.1.- La mortalité par la chasse est-elle compensée par des mécanismes internes aux populations ?

Le sujet a été pour la première fois analysé en détail aux Etats-Unis à propos des oiseaux d'eau (NICHOLS et al. 1984 in ELLISON. 1991). La question simple posée était de savoir si la mor-

talité due à la chasse était compensée (mortalité compensatoire) par une meilleure survie des individus restant après chasse. La réponse est beaucoup plus complexe. La compensation est rarement totale mais plutôt partielle et en outre diffère selon l'âge et le sexe des individus. On trouvera dans ELLISON (1991) une remarquable analyse de ce sujet. Les recherches n'ont pas toujours permis jusqu'à présent de répondre avec certitude à cette question. D'ailleurs plusieurs équipes se sont très récemment "lancées" dans cette aventure dont l'objectif est de vérifier et de quantifier les mécanismes de régulation donc dépendant de la densité. Actuellement nous ne disposons pas de toutes les connaissances nécessaires mais dans cette attente, un suivi régulier des effectifs (suivi patrimonial) accompagné de mesures de gestion est par nature conservatoire.

Pour certaines espèces une meilleure productivité, une diminution de l'âge à la première reproduction, une accession plus grande de toutes les classe d'âge à la reproduction peuvent contri-

buer à compenser la mortalité due à la chasse (lagomorphes, phasianidés, sanglier).

Pour d'autres ces marges d'évolution sont plus restreintes. Ce sont les espèces à longue longévité et à taux d'accroissement faible : grands herbivores.

Mais parmi ces deux catégories d'espèces certaines sont soumises à d'autres facteurs limitant comme les maladies dont toutes ne sont pas dépendantes de la densité.

La figure 14a (HAVET, 1991) schématise ce principe général et nous permet d'apprécier toute l'importance de la notion de seuil d'exploitation possible qui dépend des caractéristiques démographiques des espèces et de la qualité de leurs habitats.

### V.2.- Plusieurs types de gestion possibles

Si le principe de gestion est universel, en revanche les objectifs qu'on

souhaite lui faire atteindre sont variables puisque dépendant du contexte environnemental et dans certains cas économique.

En effet parmi les possibilités d'évolution, une fois les principes de bases respectés, les seuils adoptés reposeront sur un choix qui peut aller de l'évolution naturelle sans exploitation à la gestion économique d'espèces susceptibles de causer des dommages.

La figure 14b résume ces différents cas, certes de façon théorique, mais situe la gestion cynégétique entre les deux extrêmes précédents.

Selon DHONDT (1991 in HAVET, 1991) le prélèvement maximum durable (MSY) correspond à des effectifs au seuil  $K/2$  ( $K$  étant la capacité limite. Cf. Fig. 4). Or ce seuil est méconnu pour de nombreuses espèces et varie en fonction des paramètres du milieu.

A contrario la gestion biologique schématisée par des fluctuations d'effectifs est quelquefois confrontée à la dégradation des habitats ou à l'absence actuelle d'éléments régulateurs comme les grands prédateurs. La gestion économique s'appuie sur d'autres principes pour la plupart réglementaires mais illustre la diversité des objectifs.

Ces deux extrêmes se succèdent souvent dans le temps : on peut citer par exemple le cas de certains laridés (mouettes et goélands) ou du cormoran jadis protégés désormais régulables sous certaines conditions.

On peut enfin ajouter que la gestion cynégétique et notamment la notion de prélèvement maximum durable s'inscrit dans une perspective de développement durable implicitement contenue dans celle de conservation.

### **V.3. Conserver et accroître la biodiversité : un objectif universel**

Ce concept a été traité par d'autres intervenants et nul n'est besoin d'y apporter une définition supplémentaire.

Comme le souligne BARBAULT

(1990) les problèmes posés par l'érosion de la biodiversité dépassent la perspective traditionnelle de la conservation de telle ou telle espèce menacée. La biologie de la conservation, s'appuyant sur l'écologie et la génétique des populations, renouvelle notre vision des problèmes de conservation.

La question posée dans le cadre de cet exposé est de savoir si la chasse peut contribuer au maintien de la biodiversité.

La réponse a été apportée par TROUVILLIEZ (1993) au cours d'un colloque à l'E.N.G.R.E.F. en dressant la liste des actions entreprises en ce sens par les instances cynégétiques notamment l'O.N.C., les F.D.C. et la Fondation nationale pour la protection des habitats français de la faune sauvage.

L'achat ou la mise en réserve (34 Réserves nationales) d'espaces de grand intérêt biologique ne sont pas les seules mesures puisque la participation à la conservation de la biodiversité concerne aussi les études et les modalités d'exploitation durable.

Le concept de développement durable a été introduit pour la première fois par DI CASTRI (1989 in BARBAULT, 1990) montrant la voie à suivre à l'échelle mondiale. On retiendra bien les interactions réciproques entre les changements climatiques - la biodiversité - le fonctionnement des écosystèmes - la structure des paysages d'un côté et les influences humaines de l'autre.

## **VI.- Discussion Conclusion**

A travers l'énoncé nécessairement résumé et non exhaustif des principes de la cynégétique, on a tenté de situer son champ d'action dans une stratégie globale, unanime, de conservation de la nature, accueillant des compétences et des sensibilités très différentes mais qui devraient agir en complémentarité. Ce fut l'objectif de ce colloque placé sous le signe du dialogue. Il convient donc d'expérimenter et d'étudier mais en accord avec HAVET (1991) après qu'ait été préalablement accepté le principe d'une exploitation.

Le dialogue repose sur la tolérance

Si par ailleurs, la qualité de l'environnement incluant le niveau des ressources, décroît souvent avec l'accroissement du développement économique, dans un cas, celui du développement soutenu (durable) après une phase de diminution de la qualité de l'environnement, on assiste à une croissance simultanée des deux. Toutefois remarquons que le développement économique devra respecter un seuil. On peut logiquement se demander si cette contrainte pourra être supportée par tous les pays notamment ceux du bassin méditerranéen en cours de développement dont les priorités du moment sont ailleurs.

En outre la destruction de la forêt tropicale (10.000 Km<sup>2</sup> par an) n'est pas directement le fait des pays industrialisés.

Nous retrouvons ici non pas paradoxalement mais on serait tenté de dire naturellement, la même diversité des objectifs évoquée précédemment à propos des types de gestion.

Une des étapes incontournables sera de trouver les valorimètres pertinents de la qualité de l'environnement, les quantifier et les intégrer dans l'analyse économique. Tout comme la nature a ses lois, un développement durable respectueux de la biodiversité (il conviendra d'apprécier l'échelle) devra s'appuyer sur des principes d'auto-régulation en raison du caractère limité et renouvelable (à des vitesses différentes) des ressources.

et l'émergence d'hypothèses rivales est un des moteurs du progrès scientifique. Cette concertation est d'autant plus nécessaire que l'objet de nos débats concerne un écosystème complexe et sensible : la forêt méditerranéenne. DAJOZ écrivait en 1975 (p.452) que la dégradation de la forêt méditerranéenne est très poussée : les insectes y sont bien représentés, les oiseaux sont moins nombreux, les mammifères également (le Cerf et le Chevreuil sont absents). Plusieurs exposés montreront que 20 ans après la forêt méditerranéenne et sa faune ont évolué.

**\* Un nécessaire progrès des connaissances du fonctionnement du complexe "population-environnement".**

L'utilisation rationnelle des populations peut s'appuyer sur plusieurs acquis et modèles pour proposer, aider à la décision dans certains cas. Dans d'autres, les paramètres démographiques ne sont pas encore tous connus. De plus, l'environnement étant par nature dynamique et changeant, la complexité est permanente.

Les modèles de gestion les plus pertinents seront à l'évidence ceux qui permettront des ajustements aux modifications des composantes des milieux.

Prenons par exemple les changements climatiques et leur incidence directe sur la faune et la flore.

Citons encore, bien que ne concernant pas directement la forêt, les modifications de la structure des paysages engendrées par la politique agricole commune (P.A.C.) résumée en gel des terres, et arrachage du vignoble d'un côté, mesures agri-environnementales et jachères faunistiques de l'autre pour compenser les effets des premières décisions. Nous avons certes des acquis permettant pour certaines espèces de définir, quantifier leur habitat idéal. Mais là se pose le problème des objectifs : un habitat idéal au regard de quels objectifs.

Les types de gestion sont multiples. Notre tâche est de proposer, les décisions sont prises ailleurs.

Dans la stratégie de conservation de la nature dont les bases et les concepts diffèrent d'une stratégie de protection (la figure 14b illustre ces démarches), l'étude d'une espèce ou d'une population est-elle suffisante au regard des interactions multiples régnant même dans une petite portion d'espace méditerranéen.

**\* Un paradoxe à éviter : accroître la biomasse d'une ou de quelques espèces tout en conservant la biodiversité.**

La conservation des habitats sensibles ou de grand intérêt biologique est une des premières mesures en faveur du maintien de la biodiversité. Cette première stratégie est consensuelle et de nature à rassembler les



**Photo 1 : Marcassins et laie.**

Photo D. Debenest / F.D.C. 84

efforts tant des conservationnistes (chasseurs-gestionnaires) que des protectionnistes. En outre ces espaces peuvent et doivent faire l'objet si besoin en est de plans de restauration et de sauvegarde.

Les espèces classées gibier représentent un faible pourcentage de la faune française. Celle-ci a fait l'objet d'un inventaire récent et a montré la présence de 135 espèces de Mammifères et de 537 espèces d'oiseaux (DUQUET et MAURIN, 1992) sur le territoire national métropolitain.

Parmi les mammifères, 23 espèces soit 17 % et parmi les oiseaux 62 espèces soit 11,5 % peuvent être chassées. Au total les espèces de gibier représentent 12,6 % seulement de la totalité des espèces de mammifères et d'oiseaux présents en France. De plus l'exercice de la chasse est strictement réglementé et plusieurs groupes d'espèces font l'objet de plan de chasse obligatoire (Cervidés et Bovidés) ou de mesures restrictives particulières (seule la chasse des mâles mailles est autorisée chez le Tétrasyre et le Tétrasyrogalle).

Toutefois un des principes dominants de la cynégétique au cours de la dernière décennie était d'accroître l'abondance de quelques espèces concernées par la chasse. Selon les types de milieux ces mesures concernaient soit la petite faune (plaine, agrosystèmes, garrigues) soit la grande

faune (forêt, maquis).

Or l'un des principes d'écologie fonctionnelle nous apprend que diversité est souvent synonyme de stabilité dans les écosystèmes (ODUM, 1976). Là aussi il s'agira de seuil et d'optimum. Les communautés biotiques naturelles contiennent comparativement peu d'espèces qui sont communes c'est-à-dire représentées par un grand nombre d'individus ou par une biomasse élevée et comparativement un grand nombre d'espèces qui sont rares en un lieu donné dans le temps et dans l'espace.

On dispose de nombreux exemples de groupements communautaires d'espèces où l'une domine (espèce dominante ou dominante écologique) : cette règle est valable pour les végétaux comme pour les animaux. Depuis que l'homme a les moyens d'agir sur la nature, il exerce une forte pression sélective pour réduire la diversité afin d'augmenter la quantité ou le rendement de l'espèce dominante désirée : en agriculture, en foresterie, en aménagement de la faune (ODUM, 1976).

La tendance naturelle des systèmes biologiques est de revenir à la diversité sauf si l'aménagement est énergique et durable. Cette leçon fonctionnelle de la nature doit nous éclairer dans les propositions de plans de gestion.

Retenons aussi une autre leçon des spécialistes des phénomènes de pollu-

tion. Prenons le cas d'une pollution organique (rejets de stations d'épuration ou enrichissement du milieu en matières nutritives). Dans ce cas la diversité spécifique diminue au profit du développement de quelques espèces seulement dont la biomasse augmente souvent tragiquement pour le milieu naturel dont l'équilibre devient précaire.

Ainsi, les principes de cynégétique de demain devront veiller à respecter ces lois et éviter l'artificialisation sans doute en évoluant vers des prélèvements plus diversifiés donc reposant sur des mesures veillant à la conservation de la biodiversité.

Privilégier une espèce dans une communauté animale se fait nécessairement au détriment des autres du fait des relations de compétition. Le risque est d'une part l'impact sur le milieu et d'autre part la difficulté d'un remplacement en cas de disparition par épidémie.

Ce principe s'adresse aussi à la gestion forestière privilégiant les espèces végétales sur des critères de croissance et de rendement.

La cynégétique de demain devra plus raisonner en termes de peuplements ou mieux, de biocénoses que d'espèces.

Citons l'exemple des aménagements cynégétiques (apport de nourriture, cultures, ouvertures du couvert végétal) qui doivent être de plus en plus considérés comme des aménagements faunistiques. Nous testons actuellement l'utilisation de ces éléments paysagers par la faune sauvage (pas seulement gibier) dans le cadre d'une convention C.E.E. LIFE GRANDS CAUSSES.

La cynégétique de demain, grâce à son pouvoir d'action sur le milieu, devra raisonner en termes d'écologie des paysages et non pas seulement d'apport alimentaire.

Plutôt qu'une conclusion qui serait déjà dépassée à peine formulée, il faut au contraire poursuivre non seulement le dialogue mais aussi l'expérimentation dont plusieurs cas seront présentés dans ce colloque. Leur dénominateur commun est qu'il reposent sur des équipes pluridisciplinaires mettant

leurs différentes compétences au service d'un même enjeu, celui de la faune sauvage et de la forêt méditerranéenne de demain.

**J.-C. R.**

## Bibliographie

- BARBAULT.R.1981. Ecologie des populations et des peuplements. Masson. pp.200.
- BARBAULT.R.1990. Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Masson. pp.269.
- BLONDEL.J. 1979. Biogéographie et écologie. Masson. pp.173.
- BLONDEL.J. 1980. Structure et dynamique des peuplements d'oiseaux forestiers. in Actualités d'écologie forestière. P.PESSON (Ed). Gauthier-Villars : 367-388.
- DABURON.H.1974. L'équilibre forêt-gibier : le problème des cervidés en forêt. in Ecologie forestière. in. P.PESSON (Ed). Gauthier-Villars : 369-382.
- DAJOZ.R. 1975. Précis d'écologie. Dunod. pp.549.
- DUDZINSKI.M.L et MYKYTOWYCZ.R. 1961. The eye lens as an indicator of age in the wild rabbit in australia. CSIRO. Wildl.Res 1(1) : 66-67.
- DUQUET.M et MAURIN.H. 1992. Inventaire de la Faune de France. Vertébrés et principaux invertébrés. MNHN. Nathan. pp.415
- ELLISON.L. 1991. Shooting and compensatory mortality in tetraonids. Ornis. Scand. 22 : 229-240.
- FERRY.C et FROCHOT.B. 1974. L'influence du traitement forestier sur les oiseaux. in Ecologie forestière. P.PESSON (Ed). Gauthier-Villars : 309-326.
- GRISON.P et GERI.C. 1974. La notion d'équilibre biologique à propos de l'entomofaune forestière. in Ecologie forestière. P.PESSON (Ed). Gauthier-Villars : 219-239.
- HAVET.P. 1991. Commentaires sur le concept d'utilisation rationnelle de la faune sauvage, ressource naturelle renouvelable. GIBIER FAUNE SAUVAGE. N°Spécial. Vol 8 : 405-471.
- LAMOTTE.M et BOURLIERE.F. 1971. L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Masson. pp.294.
- LAMOTTE.M et BOURLIERE.F. 1975. Problèmes d'écologie : la démographie des populations de vertébrés. Masson. pp.443.
- MOSS.R, WATSON.A et OLLASON.J. 1982. Animal population dynamics. Ser.Studies in ecology. Chapman and Hall. (Ed). pp.80.
- ODUM.E.P. 1976. Ecologie. Doin. pp.254.
- PEPIN.D. 1974. Mise au point de technique pour l'étude de populations de lièvres. Bull. Sp.Sc.Tech. ONC. n°2 : 77-119.
- PESSON.P.1977. Abondance ou raréfaction du gibier : un problème écologique. in PESSON (Ed). Ecologie du petit gibier et aménagements des chasses. Gauthier-Villars : 1-21.
- QUEZEL.P.1980. Biogéographie et écologie des conifères sur le pourtour méditerranéen. in Actualités d'écologie forestière. P.PESSON (Ed). Gauthier-Villars : 205-255.
- RAPP.M. 1974. Le cycle biogéochimique dans un bois de pin d'Alep. in Ecologie forestière. P.PESSON (Ed). Gauthier-Villars : 75-97.
- RICCI.J.C. 1988. Suivi des déplacements des perdrix rouges (*Alectoris rufa* L.) par radiopistage terrestre et aérien pendant la dispersion : dimensions sociales et spatiales. in Actes Coll.Int. "Suivi des Vertébrés terrestres par radiotélémetrie". Monaco. 12-13/12/88 : 153-165.
- RICCI.J.C. 1989. Une méthode de recensement des perdrix rouges (*Alectoris rufa* L.) au printemps par indice kilométrique d'abondance (IKAPRV) dans le midi méditerranéen. GIBIER FAUNE SAUVAGE, 8 : 145-158.
- RICCI.J.C, MATHON.J.F, GARCIA.A, BERGER.F et ESTEVE.J.P. 1990. Effect of habitat structure and nest site selection on nest predation in red-legged partridges (*Alectoris rufa* L.) in french mediterranean farmlands. GIBIER FAUNE SAUVAGE, 7 : 231-253.
- SUCHENTRUNK.F, WILLING.R et HARTL.G.B. 1991. On eye lens weights and other age criteria of the Brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). Z.Säugetierkunde 56 : 365-374.
- TELLERIA.J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Raices (Ed). pp.278.
- TROUVILLIEZ.J. 1993. Biodiversité, chasse et gestion de la faune sauvage. in La biodiversité. Notions et réalités. Paris ENGREF : 55-58.

## Résumé

Jadis limitée étymologiquement au seul art de chasser, une définition actuelle de la cynégétique est présentée. S'appuyant sur les acquis scientifiques notamment en éco-éthologie, la cynégétique a pour objet d'améliorer les méthodes de gestion des espèces animales terrestres exploitées et de leurs habitats.

Plutôt proche, il y a une décennie de l'autoécologie (étude des rapports d'une seule espèce avec son milieu), son objet d'étude est devenu ensuite l'écologie des populations (étude des caractéristiques qualitatives et quantitatives des populations) étendu au concept moderne de biologie des populations intégrant des disciplines scientifiques complémentaires comme la génétique et l'éthologie.

Les principes de base indispensables à la réalisation des objectifs sont ensuite résumés en insistant sur les méthodes de suivi des populations :

- cynétique démographique et dynamique des populations,
- stratégies biodémographiques,
- éthologie notamment comportement social.

La démarche conceptuelle est ensuite adaptée au cas de l'écosystème "forêt" dont la complexité est illustrée par quelques exemples d'interactions entre espèces volontairement limités aux vertébrés et parmi ces derniers à certains mammifères et oiseaux.

Le nécessaire développement des modèles démographiques prévisionnels est illustré par leur utilité dans l'élaboration de plans de chasse et de gestion devant contribuer à un meilleur équilibre sylvo-cynégétique par nature dynamique et donc évolutif.

En conclusion, une réflexion sur la cynégétique de demain est proposée. Malgré une apparente contradiction (accroissement de la biomasse d'une ou de quelques espèces seulement dans un écosystème complexe), elle devra contribuer à la conservation de la biodiversité et donc des équilibres biologiques.

La notion d'utilisation rationnelle des ressources naturelles en tant que stratégie de conservation est présentée pour être discutée dans le cadre de ce colloque pluri-disciplinaire.

## Summary

### The principles of cynegetics (in woodlands)

Cynegetics, whose meaning in earlier times was limited to the art of hunting, here receives an updated definition. Cynegetics today, based on scientific knowledge, especially in eco-ethology, seeks to improve the management both of land-based animal species valued for particular purposes, and of their habitats.

Ten years ago, the field was most closely related to autecology (the study of a single species in its natural milieu). Nowadays, it studies the ecology of populations (qualitative and quantitative features), based on the modern concept of the biology of populations that has integrated complementary scientific disciplines like genetics and ethology.

The paper goes on to summarise the basic principles essential to attaining its goals, emphasising methods for monitoring population trends :

- demographic cynegetics and population dynamics
- biodemographic strategies
- ethology, especially social behaviour.

Once established, the conceptual framework is then adjusted to the "forest" ecosystem whose complexity is illustrated by some examples of interaction between species : the choice here was specifically limited to vertebrates, indeed to certain birds and mammals.

The need to develop demographic forecasting models is illustrated by showing their usefulness in the drafting of hunting and management programmes. Such planning aims to help achieve a better balance between woodland and animal populations, an equilibrium that by its nature is dynamic and, thus, evolves.

The paper concludes with some remarks on cynegetics for the future. Despite apparent contradictions, (increase in the biomass of one or a few species only, within a complex ecosystem), the remarks should help in the safeguarding of biodiversity and, as a result, in the preservation of biological equilibrium.

The idea of the rational use of natural resources as a strategy for conservation is offered for discussion in the context of this multi-disciplinary symposium.

## Resumen

### Los fundamentos de la cinegética en el bosque

Antaño únicamente limitada etimológicamente al arte de cazar, se presenta una definición actual de la cinegética. Apoyándose sobre los logros científicos esencialmente en ecología, la cinegética tiene por finalidad el mejorar los métodos de gestión de las especies animales terrestres explotadas y de sus hábitats.

Más bien cercana de la autoecología (estudio de las relaciones de una sola especie con su entorno) hace una década, la ecología de las poblaciones (estudio de las características cualitativas y cuantitativas de las poblaciones) extendida al concepto moderno de biología de las poblaciones, integrando materias científicas complementarias como la genética y la etología, se ha convertido en su objeto de estudio.

Los fundamentos de base indispensables para la realización de estos objetivos son resumidos después insistiéndose sobre los métodos de seguimiento de las poblaciones :

- cinética demográfica y dinámica de las poblaciones
- estrategias biodemográficas
- etología y sobre todo comportamiento social

El proceso conceptual es adaptado después al caso del "ecosistema bosque" cuya complejidad es ilustrada por algunos ejemplos, limitados voluntariamente a los vertebrados y entre éstos últimos a ciertos mamíferos y pájaros, de interacciones entre especies .

El desarrollo necesario de los modelos demográficos previsionales es ilustrado por su utilidad en la elaboración de planes de caza y de gestión que tendrían que contribuir a un mejor equilibrio silvocinegético, por naturaleza dinámico y por tanto evolutivo.

Como conclusión, es propuesta una reflexión sobre la cinegética del futuro. A pesar de una contradicción aparente (crecimiento de la biomasa de una sola o de ciertas especies en un ecosistema complejo), deberá contribuir a la conservación de la biodiversidad y por lo tanto de los equilibrios biológicos.

La noción de utilización racional de los recursos naturales como estrategia de conservación es presentada para ser debatida en el marco de este coloquio multidisciplinario.