

recherche et développement

L'ARBRE ET LA DÉSSERTIFICATION EN AFRIQUE TROPICALE SÈCHE

par Olivier HAMEL

Aussi n'est-il pas étonnant que ces recherches, pourvues de moyens très limités, et ne disposant pas d'un recul suffisant, n'aient pas eu l'avance technique nécessaire qui leur aurait permis de devancer, de s'imposer et donc d'orienter efficacement les services techniques du développement et les actions des projets forestiers.

L'auraient-elles eue, que cela n'aurait probablement rien changé car, à cette époque, les sources de financement, recherchant des taux de rentabilité élevés, ne se sont intéressés au secteur de l'environnement que par le biais de plantations industrielles d'essences dites à croissance rapide, au vu de résultats de la recherche limités dans le temps et dans l'espace, et qui, seuls, pouvaient leur permettre — par extrapolation forcée — d'atteindre le seuil de rentabilité acceptable par leurs comités directeurs.

Ainsi, les différentes phases d'appréhensions et d'opérations que nous avons vécues étaient sans doute obligatoires, et les échecs que nous avons enregistrés sont de responsabilité collective. Mais leur netteté doit contribuer à harmoniser les points de vue et à favoriser l'émergence d'une politique cohérente de développement, et donc de recherche.

L'importance de mener des recherches dans un secteur dont les perspectives se situent dans le moyen ou long terme et qui ne touche pas des spéculations attractives, ne s'est imposée que fort tard. En fait, il a fallu les sécheresses des années 1970 et leurs conséquences dramatiques sur le couvert végétal pour sensibiliser l'opinion publique et les gouvernements sur ce secteur largement défavorisé.

Cette sensibilisation ne s'est d'ailleurs pas traduite par un afflux de crédits, mais plutôt par une audience plus large et plus soutenue à l'évocation de ces problèmes.

Ainsi, les centres nationaux de recherches forestières sont récents et, par ailleurs, ils ont été traversés par des périodes de perturbation, rompant ainsi une nécessaire continuité qui est pourtant le gage de l'efficacité. Il faut bien admettre également, que l'un des facteurs limitant à ce développement des recherches forestières était, et est encore, la très faible disponibilité en hommes ayant reçu une formation forestière supérieure.

DÉFINITION D'UNE POLITIQUE GÉNÉRALE

La lutte contre la désertification s'identifie à la lutte pour le développement. Il ne pourra y avoir de satisfaction des besoins énergétiques des populations, sans la satisfaction des besoins alimentaires. La dynamique qui permettra de lutter contre la désertification est celle qui permettra d'acquérir l'indépendance alimentaire, tout en déclenchant l'engrenage du développement.

Les trois problèmes clés qui sont à résoudre sont :

- la restauration et l'augmentation de la fertilité des sols ;
- la restauration des pâturages (herbacé et ligneux) ;
- l'arrêt de la déforestation galopante.

Ces trois problèmes seront résolus simultanément, ou ne le seront pas.

Nous étions dans une période où l'espace était illimité du fait d'une faible démographie (et d'une pluviométrie plus grande) qui permettait, grâce à de longues jachères, non seulement au sol de se reconstruire, mais également aux pâturages de se régénérer, tout en permettant le libre parcours des animaux.

Mais la révolution sanitaire, tant humaine qu'animale (bien qu'imparfaite), alliée à un certain progrès technologique (forages profonds), a entraîné une accélération de la démographie qui a profondément bouleversé l'équilibre socio-écologique, sans, pour autant, modifier les systèmes de production traditionnels et les techniques agricoles ancestrales des paysans et des éleveurs.

Du fait que l'accroissement de la production passait (et passe toujours) par l'accroissement des surfaces emblavées, au détriment des zones boisées ou des pâturages, du fait que le prélèvement ligneux devenait supérieur à la productivité annuelle, entraînant

ainsi une diminution inéluctable du potentiel de production ligneuse dans les régions les plus peuplées, nous sommes passés dans une ère d'espace limité.

Enfermé dans ce nouveau carcan, auquel se superpose la sécheresse, les voies sur lesquelles on peut espérer jouer se limitent au contrôle de la population (naissances et migrations) et à la transformation des systèmes de production, induite par une amélioration des matériaux biologiques, des techniques agronomiques, de la technicité des populations et des filières commerciales, de façon à permettre et encourager l'augmentation de la productivité par unité de surface.

C'est donc vers la recherche d'un nouvel équilibre que nos efforts porteront : équilibre sous-tendu par la trilogie arbres, agriculture, élevage.

INTERDÉPENDANCE DES ÉCOSYSTÈMES SYLVO-PASTORAUX ET DES ÉCOSYSTÈMES AGRICOLES

Le contexte d'une politique générale étant situé, nous pouvons, en analysant respectivement les problèmes spécifiques aux écosystèmes forestiers (ou aux écosystèmes sylvo-pastoraux) et aux problèmes liés au combustible bois, démontrer les interrelations et donc les interdépendances étroites avec l'écosystème agricole et la communauté agro-pastorale.

Analyse de la désertification et des échecs des reboisements dans le domaine forestier.

Ainsi, pour ce qui concerne la désertification à l'intérieur de l'écosystème forestier, on peut décrire l'évolution du phénomène de la façon suivante, sans pour autant nier *a priori* une évolution climatique vers l'aridité dont le mécanisme est probablement indépendant de la région sahélo-soudanienne elle-même.

Les systèmes sahélien et soudanien jouissent de climats dont le caractère principal est l'irrégularité : irrégularité dans la hauteur

d'eau cumulée d'une année à l'autre, irrégularité de la durée de la saison des pluies, irrégularité dans la dispersion géographique des précipitations d'une saison. Si l'on superpose à ces caractères fondamentaux une période de sécheresse importante, l'écart-type de chacun d'entre eux n'en sera que plus marqué.

La résistance que développe un milieu naturel en équilibre en face de ces aléas climatiques peut être tout à fait remarquable, le peuplement créant un micro-climat qui joue le rôle de "tampon" (ce peuplement pouvant être assimilé à un organisme vivant dont chaque constituant est solidaire de l'autre).

Si, pour des raisons diverses, plusieurs de ces constituants viennent à disparaître, l'équilibre de ce milieu naturel tend à devenir instable et des aléas climatiques importants peuvent entraîner une rupture d'équilibre désastreuse pour la survie de cette végétation. Nous nous trouvons précisément dans ce cas au Sahel. En effet, les peuplements naturels ont été fortement entamés ou affaiblis avant les grandes sécheresses des années 1970, pour les raisons suivantes :

— Tout d'abord, la plupart des forêts existantes étaient de vieux peuplements qui, bien qu'étant parfois classés, n'ont jamais été aménagés (sauf exception). Ils se caractérisent par une croissance lente ou nulle, ainsi que par une faible régénération naturelle spontanée. Leur résistance ou leur adaptation à des facteurs exceptionnels était donc limitée, d'où une grande vulnérabilité.

— De même, les feux de brousse ont toujours constitué un fléau, dégradant les peuplements, diminuant considérablement la valeur du bois, détruisant toute velléité de régénération, sélectionnant des espèces de médiocre qualité, affaiblissant la résistance des peuplements, réduisant la forêt en une savane arborescente ou la faisant disparaître pour laisser place à un terrain nu, sujet à l'érosion. Or, toutes les forêts étaient et sont

toujours plus ou moins régulièrement traversées par des feux en pleine période sèche, si d'aventure l'hivernage précédent a pu permettre une certaine continuité dans le tapis herbacé.

— D'autre part, les troupeaux, en mal de pâturage et dont le nombre a été multiplié grâce aux forages profonds, ont achevé de compromettre une éventuelle régénération en broutant les jeunes pousses, compactant le sol — même si localement (parquage) l'accumulation des fèces a pu être bénéfique pour le pâturage herbacé — et provoquant une pratique intensive de l'émondage par les pasteurs, entraînant ainsi un affaiblissement des sujets ligneux et réduisant, du même coup, leur résistance à la sécheresse.

— Dans le même temps, les agriculteurs, dont l'augmentation de la production passait (et passe toujours) par un accroissement de la surface cultivée, défrichaient des zones sujettes à l'érosion dont la vocation aurait dû rester "forêt de protection", ou repoussaient plus au Nord les limites des cultures pluviales.

— Enfin, les exploitations abusives, irrationnelles, mais qui correspondaient le plus souvent à un besoin, ont contribué au morcellement de la végétation et à sa perte de densité, désorganisant ainsi les peuplements, sans leur permettre réellement de se régénérer.

L'ensemble de ces facteurs réunis, a donc mis la végétation en état instable dont l'équilibre a été rompu notamment par les grandes sécheresses de 1973, 1977, 1983 et 1984, qui ont entraîné une **diminution extrêmement brutale et catastrophique du potentiel forestier**.

Ainsi, le sol forestier s'est transformé sur de vastes surfaces, soit en un glaciais érosif plus ou moins imperméable et minéral, soit en accumulation d'apports éoliens squelettiques, le tout stérilisé par le soleil et balayé par le vent ou par le ruissellement.

Or, les différentes expériences menées dans le cadre de projets au cours de cette dernière décennie ont démontré que, lorsqu'une végétation est en état d'équilibre et bénéficie d'une pluviométrie correcte, des actions de foresterie spécifiques et ponctuelles (reboisement en régie, mini-pépinières, DRS, lutte contre les feux, fixation des dunes, etc.) peuvent rencontrer une certaine efficacité, tout en renforçant l'équilibre préexistant. Mais lorsqu'un peuplement naturel et sa zone d'influence se trouvent en état de déséquilibre, des actions ponctuelles et spécifiques, sectorielles, parachutées dans un tel environnement, ne peuvent résoudre les problèmes en profondeur et leur simple maintien nécessite des trésors d'énergie, d'organisation et donc d'argent.

Analyse des besoins énergétiques à satisfaire.

Pour ce qui concerne le **combustible bois**, la satisfaction des besoins énergétiques des populations des agglomérations est actuellement résolue par l'exploitation du domaine forestier protégé ou classé. L'intensité de cette exploitation est telle que les chantiers de coupe ou de ramassage s'éloignent de plus en plus du lieu de consommation, pour

atteindre des distances très importantes (300 voire 500 km pour l'approvisionnement de Dakar en charbon de bois, 100 km pour l'approvisionnement de Niamey en bois).

Malheureusement, comme nous l'avons déjà dit, les conditions climatiques actuelles, ainsi que les conditions d'exploitation, font que ces prélèvements entraînent souvent une **diminution importante du potentiel ligneux**.

Le paradoxe est qu'au niveau de ces grandes agglomérations aucune pénurie n'est ressentie et que le prix du bois ou du charbon de bois est encore à un prix tel que cette charge n'est pas jugée excessive par la majorité des habitants.

Cependant, les perspectives du futur, tant au point de vue démographique, besoins énergétiques, que productivité ligneuse, ne doivent nous laisser aucune illusion sur les chances de couvrir en proportion importante les besoins énergétiques du vingt et unième siècle, à partir du bois de ces régions. Il est évident que **nous devons compter sur d'autres sources d'énergie** (et en particulier l'énergie solaire). Toutefois, il paraît irréaliste et utopiste de tabler sur une mutation rapide et totale au profit de ces autres énergies. Il s'agira donc d'assurer une couverture la plus large possible, tout en préservant un "certain environnement ou cadre de vie pour les générations futures".

Aussi modestes que soient nos ambitions en la matière, il nous paraît impossible que cette charge soit supportée (exclusivement ou majoritairement) par le domaine forestier de l'État, à cause de sa surface, de la qualité de ses sols, des difficultés de gestion et de contrôle, et de la distance aux principaux centres de consommation ; aussi, l'appel à la communauté agricole est obligatoire.

Nous ignorons évidemment quelle sera la part du marché qui sera prise en compte par la commune et le terroir agricole, mais aussi petite soit-elle (et nous pensons qu'elle ne le sera pas), c'est la seule ouverture et perspective réelle, et malgré tout nouvelle, que nous ayons. Cette spéculation devra donc s'intégrer dans un **système de production d'ensemble**, et ses ambitions seront autant une **production ligneuse**, une **production fourragère**, que le **maintien de la fertilité des sols**.

DÉFINITION D'UNE APPROCHE INTÉGRÉE POUR LUTTER CONTRE LA DÉSSERTIFICATION

A la lumière de ces analyses, tant globales que sectorielles, nous débouchons sur une certaine approche des opérations de développement à programmer qui peut être définie comme étant la suivante :

Dans le cadre d'une "lutte contre la désertification" on ne peut s'affranchir du **contexte socio-économique**, de l'environnement de ces opérations. Les **interactions entre écosystèmes agricoles et sylvo-pastoraux sont multiples, nécessaires et complémentaires**. Loin de les refuser, il convient de les organiser.

Ainsi, au niveau du terrain, les actions auparavant ponctuelles qui étaient définies le plus souvent en termes de techniques, devront l'être en termes d'**aménagement global mul-**

tisectoriel, intégrées dans des unités géographiques et humaines de base, afin d'approcher un équilibre écolo-socio-économique stable.

Cette approche doit figurer elle-même dans une stratégie d'ensemble qui doit permettre progressivement mais systématiquement de couvrir la totalité du pays.

La **prise en charge par la masse paysanne de cette lutte** ne pourra être effectuée qu'à travers une émanation des **organisations de base des populations** qui discutera et décidera des objectifs à atteindre et demandera soit des appuis techniques aux agents de l'État, soit des financements d'équipement.

L'animation de ces concertations, et les appuis techniques qui en découleront, devront, bien entendu, être réalisés par des techniciens compétents, disponibles et modestes. Ceci implique une politique de formation et de recyclage adéquate intensive, suivie d'une politique d'affectation des agents cohérente, poursuivie par une politique d'équipement permettant à ces agents de fonctionner.

Si l'on ajoute à ce programme, déjà très difficile, que tout ceci demande également une refonte ou une création de codes ruraux, pastoraux, forestiers, fonciers, etc., qui de plus, devront être, de par la diversité des situations, régionalisés, on voit que la lutte contre la désertification demandera la mobilisation coordonnée et rationalisée de **toutes les énergies**, et de **toutes les imaginations**, car de **nouvelles formes** contractuelles, associatives, coopératives ou corporatives devront être inventées, afin de soutenir ce mouvement.

RECHERCHES PRIORITAIRES DU DOMAINE FORESTIER

Les recherches que nous allons évoquer maintenant sont d'ordre sectoriel, mais doivent déboucher concrètement sur une exploitation ou un transfert de technologie au niveau d'un système de production.

Avant de passer en revue les domaines que nous avons sélectionnés, il faut rappeler certaines considérations générales.

Tout d'abord, les orientations de programmes doivent être basées sur un état de sécheresse permanent.

Ensuite, dans le domaine des techniques sylvicoles, nous disposons de connaissances pratiques et concrètes importantes, même si ces techniques sont parfois incomplètes et susceptibles d'amélioration. Mais il faut bien malgré tout constater que ces techniques, aussi rustiques soient-elles, sont en général mal ou incomplètement appliquées, ce qui se révèle dramatique dans les conditions de sécheresse actuelles, qui exigent au contraire une rigueur accrue.

Nous avons donc incontestablement un effort de **formalisation** et de **diffusion des connaissances accumulées**, à entreprendre. Ceci étant, une technique n'étant pas grand chose en dehors de son contexte d'utilisation, il faut rappeler que chaque action (par exemple de reboisement ou de DRS) est réalisée dans le cadre d'un mode de gestion spécifique, dépendant du régime foncier et

du mode opératoire (en régie, individuel, communautaire, etc.), pour un objectif de production particulier, et sur une surface considérée, ce qui entraîne l'utilisation de **techniques appropriées** qui, elles-mêmes doivent être adoptées en fonction des caractères morpho-pédoclimatiques du site pris en compte.

De même, il faut également souligner que la chaîne d'actions qui s'échelonnent entre la récolte de graines, la plantation et l'exploitation est composée de **maillons solidaires** les uns des autres. Si l'un des maillons saute, c'est toute la chaîne qui s'écroule. De même, pour qu'un progrès au bout du compte soit significatif et perceptible, il ne faut pas seulement améliorer ou renforcer un maillon, mais le faire simultanément sur tous les maillons de la chaîne.

Ceci n'est pas toujours perçu par les techniciens qui sont tentés d'abandonner une innovation qui a fait ses preuves sur une chaîne techniquement parfaite (ce qui est le cas, en principe, au niveau de la recherche), mais qu'ils ont, eux, testé sur une chaîne imparfaite, qui n'a pas permis aux potentialités de cette innovation de s'exprimer.

Enfin, il est bon de rappeler que la recherche ne mettra jamais à la disposition du développement des recettes universelles ou des essences miracles, à productivité élevée et à plasticité très grande, se contentant de sols médiocres, de faibles pluviométries et de techniques sylvicoles à l'emporte-pièce. Mais, au contraire, la technicité et la spécificité n'iront qu'en s'accroissant et l'on cherchera au maximum à **adapter les objectifs de production aux contraintes naturelles du milieu** (humain et physique) et non adapter des objectifs en pensant que le milieu s'adaptera.

LES RECHERCHES SOCIO-ÉCONOMIQUES

Le Sahel, pour faire face au défi majeur qu'il doit surmonter, devrait débrider l'initiative et la responsabilité individuelles ou de groupe, par des initiatives concrètes et audacieuses en matière de législation. Cela passe par les étapes suivantes :

- 1) **Recherches sur les interférences et les rapports de force entre le droit coutumier** (ou ce qu'il en reste), **le code forestier traditionnel, les codes ruraux ou fonciers** (s'ils existent) **et les autorités administratives, coutumières ou religieuses** pour la mise en évidence des contradictions, des conflits, des interprétations locales qui expliqueraient l'attitude et les motivations des populations vis-à-vis de l'arbre et de la forêt.
- 2) **Recherches pour un renouvellement des valeurs traditionnelles par une organisation sociale responsabilisant l'individu** face à la désertification, par l'intermédiaire d'une contrainte sociale émanant de la société ou de la structure humaine de développement dans laquelle il vit, plutôt que par une autorité administrative fonctionnarisée.
- 3) **Descriptions quantitative et qualitative des filières bois** (professionnelles ou artisanales) propres à chaque agglomération (grande ou moyenne), de l'exploitation à la consommation.

4) Essais de **modélisation économique de l'impact de l'arbre, d'un peuplement naturel, d'une jachère ou d'une forêt classée dans l'équilibre agro-pastoral et socio-économique** d'une région ou d'un terroir (bois, fourrage, fruits, autres productions forestières, conservation et fertilisation des sols, fixation des populations, etc.), puis détermination d'une valeur de bois de feu sur pied susceptible de motiver les agriculteurs, de telle sorte qu'ils **intègrent** cette production comme une spéculation agricole classique.

LES RECHERCHES DESCRIPTIVES INTÉRESSANT LA CONNAISSANCE DU MILIEU VÉGÉTAL

- 1) Il convient de **rassembler, de formaliser ou d'améliorer les connaissances** concernant les essences forestières locales (reproduction, physiologie et utilisation potentielle).
- 2) Étude de **la dynamique des principales unités taxonomiques**, à partir d'un réseau de parcelles normalisées inventoriées, archivées et permanentes.
- 3) Construction de **tarifs de cubage**, par peuplement et par espèce, en fonction de paramètres dendrologiques rationalisés et normalisés. Parallèlement, **recherche de techniques dendrométriques de pointe**, permettant une estimation rapide du volume ligneux (exemple : utilisation du laser, etc.).
- 4) **Évaluer, composer et normaliser les informations** obtenues par interprétation de photos satellites (spot) et photos aériennes, dans la perspective d'une stratification permettant l'optimisation d'un échantillonnage sur le terrain, afin de déterminer la biomasse ligneuse sur pied.

LES RECHERCHES D'ORDRE SYLVICOLE

Au stade actuel des connaissances concernant les techniques de pépinières, de reboisements artificiels, de conservation des eaux de surface, de défense et restauration des sols, la mauvaise utilisation de ces techniques traduit, outre un problème dans la formation et dans la diffusion de l'information, une mauvaise adéquation entre l'objectif et le système de production. Ceci étant, les recherches prioritaires semblent être les suivantes :

- 1) Amélioration des **techniques de régénération et d'enrichissement en forêt**, en favorisant les multiplications végétatives (recépage, drageonnage, ...) et sexuées naturelles, et en procédant à des semis directs contrôlés.
- 2) Recherches concernant **l'exploitation et la mobilisation des ressources ligneuses, fourragères, gommeuses, fruitières ou cynégétiques**, en vue d'une utilisation par le paysans ou l'éleveur.
- 3) Recherches systémiques pour une **association optimale de l'arbre, de la culture et du bétail** (brise-vent, ombrage, haies vives, fertilisation, etc.).
- 4) Recherches intéressant des **biotopes** ou des **faciès originaux**, dont l'importance est parfois considérable : gonakeraies, mangroves, oasis, dunes vives du littoral ou continentales, terres salées, terres de bas-fonds, plateaux latéritiques, champs de lave et de scories volcaniques, glaciis érosifs, etc.

5) Recherches concernant des **plantations en irrigué** et particulièrement **l'intégration de l'arbre dans les périmètres hydro-agricoles et maraichers de contre-saison**.

LES RECHERCHES MICROBIOLOGIQUES ET ÉCOPHYSIOLOGIQUES

Dans le cadre des relations sol-plante-eau, dont dépendent étroitement la résistance à la sécheresse, la productivité des peuplements naturels ou des reboisements artificiels, et les associations agri-ligni-fourragères, les domaines qui bouleverseront la sylviculture traditionnelle sont les suivants :

1) **Étude de bilans hydriques et détermination du point de flétrissement (PF) des principales espèces** connaissant la capacité de prélèvement de l'eau dans le sol de chaque espèce, les besoins minima ou optima de chacune (en liaison avec le développement de leur système racinaire), les quantités d'eau disponibles (fonction de la pluviométrie et de ETP), et les besoins en eau des tapis herbacés ou des cultures agricoles annuelles, il sera alors possible d'imaginer les combinaisons végétales optimales pour une bonne gestion de l'eau du sol, permettant une sylviculture saine et productive (travaux du sol, écartements, rotations, entretiens, etc.).

2) **Étude de facteurs d'évolution du sol en plantation et en forêt naturelle**. Compte tenu de l'évolution dramatique du couvert végétal naturel et des maigres résultats enregistrés en plantation artificielle, il est très important de connaître les cycles biochimiques vitaux nécessaires au maintien ou à la reconstitution de la fertilité des sols forestiers, tant pour comprendre les raisons de la rupture de l'équilibre de ces cycles, que pour déterminer si un équilibre favorable pérenne peut s'établir entre le milieu et l'espèce forestière (ou l'association végétale) envisagée. Cette connaissance nous permettra pratiquement et techniquement d'intervenir par le choix de l'espèce ou des associations végétales, par les associations symbiotiques, par la fertilisation ou par des techniques sylvicoles appropriées (entretiens, travaux des sols, ...).

3) **Recherches intéressant les micro-organismes symbiotiques racinaires**. Les associations symbiotiques jouent un rôle fondamental, car elles permettent :

- la fixation de l'azote atmosphérique grâce à des bactéries (*rhizobia*, *frankia*) vivant en symbiose au niveau des nodules racinaires,
- l'assimilation du phosphore et des autres micro-éléments non mobilisables (Cu, Zn) ainsi qu'une meilleure assimilation de l'eau, grâce à des champignons mycorhiziens.

Si d'ores et déjà, ces recherches apportent des solutions importantes au niveau des sols indemnes de symbiotes indigènes il est certain que la sélection de souches performantes associées à des plantes hôtes, également sélectionnées, apportera un bouleversement important, tant dans l'adaptation de certaines espèces à des milieux marginaux, que dans la croissance et la résistance à la sécheresse des espèces sahéniennes, en augmentant la performance de leurs cycles biochimiques vitaux.

4) Étude concernant le déterminisme de l'accumulation et de l'exsudation du phénomène de gommose chez les espèces producteurs de gomme arabique.

Les travaux intéressent les Acacia gommiers qui sont des espèces de base dans les interventions que l'on peut mener en milieu sahélien. La connaissance du phénomène physiologique qui provoque, par un processus enzymatique, la modification chimique des parois cellulaires conduisant à la formation de la gomme, permettra d'induire le phénomène, d'améliorer la sélection génétique et d'adapter notre sylviculture.

5) **Lutte contre les nématodes et diagnostics foliaires.** En dehors des attaques de sauteriaux ou de termites nuisibles, certaines espèces ont leur système racinaire qui sert de refuge aux nématodes des cultures agricoles en hivernage et provoquant une perturbation dans les activités symbiotiques de l'individu, le transformant ainsi en cible privilégiée pour le développement de maladies et d'insectes, tout en diminuant sa résistance à la sécheresse. Le problème, dans le cadre des associations agrosylvicoles, est donc d'importance. Quant aux phénomènes pathologiques, ils se manifestent essentiellement soit par des carences en oligo-éléments et en éléments principaux, soit par des empoisonnements dus à des remontées salines, qu'il convient de déceler par des analyses dûment étalonnées.

LES RECHERCHES INTÉRESSANT L'AMÉLIORATION VÉGÉTALE

Avant même de parler d'amélioration végétale, il faut parler de sauvegarde du patrimoine génétique, car la diminution du couvert végétal fait craindre une diminution très importante du potentiel génétique de certaines espèces, voire leur disparition.

1) **Sauvegarde du patrimoine génétique dans sa diversité.** Cette sauvegarde consiste en une identification (et si possible une protection) des peuplements, des "provenances" d'espèces et d'individus remarquables, suivie d'une récolte, d'une conservation et d'un archivage de graines. Il serait également souhaitable de prélever des bourgeons susceptibles d'être conservés dès maintenant, et reproduits, une fois que les techniques de cultures tissulaires seront au point.

2) **Mise au point de techniques intéressantes la manipulation génétique.** Les multiplications végétatives (greffage, bouturage, micro-bouturages, culture de tissu *in vitro*) sont des outils de travail irremplaçables pour la recherche, tant au niveau laboratoire que terrain, puisque la reproduction d'individus (théoriquement) strictement identiques du point de vue génétique, permet dans certaines expérimentations l'élimination des biais introduits par la variabilité génétique d'un groupe d'individus, ce qui entraîne des réponses plus significatives et des coûts expérimentaux plus faibles.

Ainsi, les expérimentations qui en bénéficieront seront celles relatives aux écartements, à la fertilisation, à l'influence des entretiens, aux modes d'exploitation, à l'inoculation des souches bactériennes ou mycorrhiziennes, ainsi qu'aux essais de provenance ou de

descendance où le rôle d'étalon est primordial. Mais c'est aussi une fin en soi, car lorsque l'on a repéré ou créé un individu hautement performant ou résistant dans un domaine quelconque, il est bien sûr intéressant de pouvoir le multiplier, soit dans le but de perpétuer son patrimoine génétique, soit dans celui de créer des hybrides ou de nouvelles variétés.

Toute amélioration végétale passant par la sélection d'un caractère héritable qui peut intéresser la croissance, la forme, la qualité du bois ou du fourrage ou des fruits, la résistance à la sécheresse ou à la salinité ou à des maladies, la capacité de fixer l'azote, etc., les cultures tissulaires seront alors un outil hautement performant et efficace.

Mais la reproduction sexuée, contrôlée, demeure, évidemment, la voie privilégiée pour la création ou l'amélioration génétique proprement dite. Elle nécessite le contrôle de la pollinisation et donc la conservation du pollen, ainsi que la maîtrise des techniques d'hybridation et d'induction florale. Parallèlement à ces recherches, l'intérêt de sonder la diversité génétique par des mesures biochimiques, et d'accélérer les sélections par la mise au point de tests précoces, est évident.

3) **Amélioration proprement dite.** Grâce aux techniques décrites ci-dessus, la sélection et la multiplication des meilleures sources de matériel végétal, ainsi que la création de génotypes par croisement et hybridation, n'en sera que plus efficace et débouchera soit sur la constitution de vergers à graines, soit sur des productions clonales massives.

4) Introduction d'espèces non africaines, à partir de zones homo-écologiques.

LES RECHERCHES SUR LES PRODUITS FORESTIERS ET LEUR UTILISATION

Là aussi, il existe une somme de connaissances qu'il convient souvent de formaliser, de coordonner, de compléter et de diffuser (valeur technologique et calorifique, carbonisation artisanale et semi-industrielle, fourneaux améliorés, valeur bromatologique des feuilles et palatabilité, valeur médicinale, etc.).

1) **Bois de feu.** En dehors des études de consommation et de comportements des consommateurs qui devraient se systématiser dans chaque aménagement, des recherches de petites technologies doivent être menées afin d'adopter les fourneaux améliorés aux matériaux de construction locaux disponibles, tout en étant susceptibles de recevoir des produits de substitution (briquettes de résidus agricoles, tourbe, lignite, charbon de bois, gaz, etc.), et de proposer des presses manuelles pour la confection de ces briquettes avec ou sans liant, utilisables au niveau d'une famille, d'un quartier, d'un village. Parallèlement, des recherches de plus haute technologie doivent être menées sur la torréfaction du bois, qui donne un produit intermédiaire entre le bois et le charbon de bois et dont le rendement énergétique varie entre 85 et 88 % (contre 30 et 50 % pour le charbon de bois).

2) **Bois de service.** La plupart des régions sahéliennes possèdent un habitat basé sur des poutres et des charpentes en bois, y compris les cases en banco. Les espèces traditionnellement utilisées sont en voie de disparition. Actuellement, les essences introduites comme l'Eucalyptus ou le Neem semblent pouvoir prendre le relais, bien que ces espèces ne présentent pas souvent les mêmes qualités technologiques, ni surtout les mêmes résistances aux attaques d'insectes.

Aussi, les recherches porteront-elles principalement sur la rationalisation et l'amélioration des techniques traditionnelles paysannes de préservation des bois, doublées d'une adaptation des techniques semi-industrielles actuelles aux conditions, aux besoins et aux moyens locaux.

Enfin, la valorisation des essences sahéliennes et soudaniennes sera obtenue grâce à l'utilisation de bois de petites dimensions ou de mauvaises formes, qui peut être obtenue par la technique du bois massif reconstitué (par collage) ou par la fabrication de produits composites (alliage avec des résines, du ciment, etc.).

3) **Autres produits forestiers d'intérêt artisanal ou industriel.** On est souvent étonné de voir que les espèces sahéliennes et soudaniennes renferment des potentialités qui sont généralement connues, mais qui ne sont plus exploitées aujourd'hui pour des raisons diverses. Il s'agirait donc de redécouvrir ces espèces et d'en évaluer les potentialités réelles, tant du point de vue artisanal, qu'industriel, et éventuellement à la lumière de techniques plus récentes, de mettre en évidence de nouvelles potentialités.

DÉFINIR UNE POLITIQUE

A la lumière de cette masse de travaux qu'il nous faut entreprendre, et qui est déjà une sélection, on a du mal à proposer un ordre de priorités car la lutte contre la désertification étant définie en termes d'aménagement global, ou de gestion du milieu, et non en termes de techniques, si l'on privilégie une direction au détriment d'autres, elle risque fort d'être sur le terrain dans l'impossibilité d'exprimer ces potentialités car elle sera annihilée par des techniques à la traîne ou des structures déficientes. Un classement peut être, par contre, établi en fonction du terme de études. Son intérêt réside surtout dans la distribution des responsabilités entre les études menées par des instituts de recherches dans le cadre de programmes de recherches et celles menées dans le cadre de projets d'aménagement (voir schéma annexé).

Quoiqu'il en soit, les pays du CILSS et leurs instituts de recherches nationaux savent qu'ils ont intérêt, tout en respectant leur identité et leur originalité, à présenter une stratégie commune visant à coordonner et optimiser leur effort financier. Dans ce cadre, les priorités sont beaucoup plus simples à établir, étant entendu qu'elles s'appliquent également aux centrales scientifiques hors Sahel, ainsi qu'aux sources de financement qui participent à cette lutte.

● **Définir "un" cadre et "une" approche globale et systématique à cette lutte, au**

moins à l'échelle de chaque région ou de chaque département.

● **Organiser des stages de formation continue et de recyclage** pour les professeurs des écoles techniques au niveau du Sahel et publier des manuels adoptables par toutes les écoles.

● **Définir une politique de formation, de recyclage, d'affectation et d'équipement des agents de terrain** et cadres supérieurs, cohérente.

● **Systématiser, formaliser et centraliser les données techniques** de chaque projet ou programme de recherche, tant au niveau de chaque État, qu'au niveau du Sahel.

● **Coordonner la distribution et le suivi des programmes de recherches** intéressant le Sahel et intégrant les innovations des projets de développement.

Recherches	Développement Au fur et à mesure des aménagements	Court terme 0-3 ans	Recherches Moyen terme 4-10 ans	Long terme 10 ans
— socio-économiques	1-2-3	4	2-4	—
— descriptives	2-4-3(1)*	1-2(1)	3(2)-4	2
— sylvicoles	3-4	1-4-5(2)	2	3-4-5(1)
— microbiologiques	—	—	—	—
— écophysologiques	—	5	1-2-3-4	1-2-3-4
— amélioration végétale	—	1	2-3-4	2-3
— produits forestiers	1(1)-1(2)	1(3)-2(1)	1(4)-2(2)-3	1(4)-2(3)-3

* N.B. — Les chiffres entre parenthèses indiquent l'ordre chronologique des sous-thèmes qui apparaissent dans les thèmes principaux.

● **Normaliser** à l'échelle du Sahel les méthodes et les protocoles expérimentaux, ainsi que les récoltes de matériels vivants (graines, tissus).

● **Développer un système de relations et d'échanges** entre les instituts de recherches sahéliens, et les centrales de recherches

hors Sahel, qui soit à intérêt mutuel, à contrôle réciproque et obligations conjointes.

Olivier HAMEL,
C.T.F.T./C.I.R.A.D.

BIBLIOGRAPHIE

— Lutte contre la désertification : recherches prioritaires pour le Sahel. O. Hamel, CILSS, Institut du Sahel, juillet 1985.

— Atelier régional sur les études et recherches forestières, Compte rendu et recommandations. CILSS, Institut du Sahel, 1985.

— Les problèmes de la satisfaction des besoins en bois en Afrique tropicale sèche : connaissances et incertitudes. CTFT. C. Bailly, C. Barbier, J. Clément, J.-P. Goudet, O. Hamel, 1982.

— En Afrique francophone l'avenir forestier tropical se joue dans la cadre du monde rural. Catinot, CTFT, 1984.

— Le Sahel demain : catastrophe ou renaissance ? Giri, 1983.

— Quelles recherches forestières pour le Sahel ? O. Hamel, CRDI, 1979.

peut-on sauver la végétation ligneuse en Afrique tropicale sèche ?

par **Y. DOMMERGUES**

de systèmes mixtes où les arbres et arbustes occupent seulement une partie des surfaces cultivées, entraînent des conséquences dramatiques pour l'homme, dans les régions où sa vie dépend, en définitive, largement, de l'arbre.

LES CAUSES DE DÉGRADATION

Il n'est pas dans notre propos de discuter ici des mesures directes ou indirectes de la dégradation des formations ligneuses. Indiquons simplement que l'on peut admettre que cette dégradation est la conséquence :

- 1) des modifications climatiques, cycliques ou non, qui se traduisent par l'allongement des périodes de sécheresse ;
- 2) de l'accroissement de la pression démographique qui a entraîné le défrichement de nouvelles terres et a réduit ou fait disparaître les longues jachères qui permettaient la régénération des sols par les espèces ligneuses ;
- 3) de l'accroissement des troupeaux, souvent gros consommateurs de pâturages aériens.

RÔLE DES ESPÈCES LIGNEUSES FIXATRICES D'AZOTE

Pour faire face à la situation que nous venons de décrire, ou pourrait, dans beaucoup de

Pâturage d'Acacia cyanophylla (Tunisie). Doc. Y. DOMMERGUES.



Avant de répondre à cette question, il convient d'être conscient de l'importance considérable du rôle de l'arbre dans cette partie du monde. L'arbre et les arbustes n'y constituent pas seulement la source majeure des matériaux de construction ou de fabrication des objets d'usage domestique ; ils sont aussi la principale source d'énergie calorifique sous forme de bois ou de charbon de bois, aussi bien dans les campagnes que dans les villes. L'arbre et les arbustes jouent aussi un rôle irremplaçable en tant que producteurs de fourrage contribuant ainsi lar-

gement à l'alimentation du bétail, notamment en saison sèche, assurant ainsi la soudure avec la repousse de la végétation prairiale. Enfin, la végétation ligneuse participe souvent puissamment à la protection, ou même à la régénération des sols, permettant ainsi la stabilisation ou même parfois le redressement de la production agricole.

On comprend facilement que, dans ces conditions, toutes les atteintes à cette végétation ligneuse, qu'il s'agisse de formations végétales fermées ou ouvertes (savanes) ou