

Conférence internationale Biodiversité, science et gouvernance –Paris, 2005.

AGRICULTURES ET BIODIVERSITE: UNE COHABITATION A REINVENTER

Jean Claude Lefeuvre
Professeur émérite au Muséum National d'Histoire
Naturelle, Président de l'IFB

Adresse : Institut Français de la Biodiversité
Muséum National d'Histoire Naturelle
57 rue Cuvier
75231 Paris cedex 05

Mots-clés : *ressources naturelles, domestication, agro-écosystèmes, paysage, production, intensification, régression de la biodiversité, restauration.*

Résumé

Née de la domestication de plantes et d'animaux sauvages, l'agriculture a longtemps cohabité, après sa migration à travers l'Europe, avec les milieux naturels autochtones qu'elle a fortement transformé, notamment par des pratiques d'élevage. La régression drastique de la forêt, sous le poids conjoint des besoins en bois de feu et en bois d'oeuvre, l'a même conduit à créer des structures comme les bocages, structure linéaire en réseau pilotée par les hommes (choix d'espèces d'arbres, émondage périodique, etc ...). La diversité biologique est le fruit de cette cohabitation. L'une des remises en cause drastique de cette biodiversité tant en milieu terrestre qu'aquatique résulte d'une lente révolution agricole entre les 2 guerres mondiales et culminant entre 1950 et 1970. Elle a eu comme objectif premier de couvrir les besoins alimentaires de l'Europe par une intensification des productions animales et végétales.

N'ayant pas pris en compte les services rendus par les "milieux naturels", cette politique d'autosuffisance qui s'est largement emballée, a conduit à une régression des milieux dits "naturels", de la faune et de la flore sauvages, voire à des disparitions d'espèces. La réconciliation entre agrosystèmes et écosystèmes passe par un type de recherche intégrant aussi bien de nouvelles pratiques de production que la naissance d'un véritable génie écologique, le tout sur fond d'acceptabilité sociale et d'un nouveau regard sur l'économie.

1- LA NAISSANCE DE L'AGRICULTURE

L'agriculture n'est pas à l'origine de la sédentarisation des groupes humains. Elle n'est pas née non plus semble-t-il d'une pénurie de ressources naturelles. Il y a entre 30 et 20 000 BP, les hommes se sont fréquemment installés à demeure sur des sites où végétaux et animaux étaient à même de leur fournir, par la cueillette et la chasse, une nourriture abondante et variée tout au cours des saisons. Ce constat s'appuie sur de nombreuses découvertes de campements ou de villages construits attestant la sédentarisation de groupes humains bien avant la naissance de l'agriculture (site d'Ohalo II sur le lac de Tibériade, 23 000 ans BP, agglomération de Mallaha en Palestine, Mureybet en Syrie, 12 000 ans BP,...). Cette sédentarisation de l'homme nomade apparaît par contre comme un prélude nécessaire à la mise en place de groupes humains pratiquant la culture et l'élevage. Elle est associée à bien d'autres changements culturels tels l'acquisition d'un savoir-faire en matière de domestication d'animaux sauvages, commencée avec le genre *Canis* il y a plus de 20 000 ans ou encore comme les recherches menées sur Ohalo II l'attestent, la sélection progressive, lors de la cueillette, des céréales à gros grains par rapport à celles à petits grains, la transformation en farine des grains de céréales par mouture, la fabrication de pains...

C'est à partir du moment où l'homme a commencé à faciliter, par transport de graines, semis ou transplantation de boutures ou de tubercules, la prolifération d'espèces présentant un intérêt alimentaire et à renforcer leur capacité de production que l'agriculture est née et, avec elle, le début de la manipulation des écosystèmes naturels.

La néolithisation est considérée comme un pas décisif dans l'histoire de l'humanité : le passage d'un mode de subsistance prédateur, basé sur la chasse, la pêche et la cueillette vers un mode de subsistance producteur fondé sur l'agriculture et l'élevage. Ce pas a été franchi presque simultanément dans plusieurs régions du monde mais avec un léger décalage temporel :

- entre 10 000 et 9000 BP au Moyen-Orient (blé, orge) ;
- dès le 8^{ème} millénaire BP en Chine (millet, riz) ;
- à la même époque en Méso-Amérique (tomate, maïs).

Lorsque l'on tente d'expliquer la précocité de la révolution néolithique au Proche-orient au regard des autres régions du monde, ce sont des conditions naturelles remarquablement favorables qui sont le plus souvent invoquées (Cauvin, 1997). Il est vrai que figuraient il y a 10 000 ans dans ce qu'il est convenu d'appeler le croissant fertile, la plupart des espèces botaniques ou zoologiques que les hommes du Néolithique ont domestiquées : pour les céréales, orge et seigle sauvages, blé amidonnier et engrain, pour les légumineuses, pois, lentilles, fèves, vesces ou pois chiche et parmi les espèces animales, les chèvres, les mouflons, aurochs et sangliers qui, transformés par l'élevage, resteront à la base de notre alimentation carnée. Toutefois cette concentration d'espèces utiles n'explique pas tout, certaines d'entre elles ayant une répartition beaucoup plus large sans pour autant être domestiquées dans les autres régions au moment de la néolithisation. On peut penser que la conjonction de conditions naturelles exceptionnellement clémentes, d'une abondance d'espèces végétales et animales « candidates » à la domestication et une maturation culturelle progressive de plusieurs millénaires expliquent en partie la localisation des débuts de l'agriculture au Moyen-orient : comme le rappelle en effet Cauvin (1997), ce qui

caractériser une période est presque toujours préfigurée dans celle qui précède. L'épanouissement culturel des derniers chasseurs-cueilleurs qui va se produire au Natoufien est bien le produit de cette continuité et explique peut-être le point de vue d'hommes comme Digard (1990) pour qui : « *le stupéfiant zèle domesticateur de l'homme n'a rien à voir avec des motivations alimentaires. Il ne s'explique pas autrement que par la recherche de la domestication par elle-même et pour l'image qu'elle renvoie d'un pouvoir sur la vie et sur les êtres.* »

L'émergence des sociétés agro-pastorales au Proche-Orient sera le fruit d'une lente évolution couvrant environ quatre millénaires au cours desquels l'homme, pris dans le jeu du hasard et des circonstances favorables, parvient à maîtriser les techniques de production et à assurer sa subsistance. L'agriculture et l'élevage déterminent dès lors un nouveau mode de vie, celui des sociétés rurales dans lesquelles la richesse des agriculteurs se définit probablement sur la base du cheptel (K. Mazurié de Keroualin, 2003). Bien que la propriété du cheptel se situe le plus souvent au niveau individuel, sa gestion semble s'organiser au niveau de la communauté villageoise. Certains exemples au Proche-Orient laissent supposer que l'administration et la redistribution des produits agricoles sont gérés par un pouvoir centralisé.

L'engrenage du pouvoir qui se dessine à partir du début du Néolithique va permettre le développement des sociétés hiérarchisées, des premières villes et des états.

L'extension européenne de cette néolithisation peut être divisée en cinq étapes bien décrites par Mazurié de Keroualin (2003) et situant dans l'espace et le temps la progression de ce phénomène (Fig. 1) retraçant l'évolution générale des processus impliqués dans la transmission des techniques agro-pastorales. La diffusion des savoirs et techniques à partir du Moyen-Orient met à peu près 2000 ans à s'imposer sur toute l'Europe (9000 ans BP – 7000 ans BP). La culture des céréales (espèces de steppe) se heurte à un espace européen forestier de plus en plus fermé qui vient en substitution des espaces ouverts caractérisant la période glaciaire qui s'achève il y a 13 000 ans. Symbole de cette évolution, le chêne met moins de 6000 ans pour coloniser toute l'Europe (fig. 2). Pour s'implanter, l'agriculture européenne est contrainte de détruire, par l'usage du feu et des outils (pierre puis bronze puis fer), les écosystèmes autochtones forestiers (pratique du brûlis). C'est la première grande confrontation entre agriculture et milieux naturels. Depuis cette période, l'homme n'a jamais cessé de manipuler les écosystèmes, de transformer ces écosystèmes naturels en agrosystèmes, voire de créer des systèmes mixtes (agro-écosystèmes) dotés de certaines propriétés des écosystèmes naturels sur la base de l'utilisation d'espèces sauvages.

2- EVOLUTION DES SYSTEMES NATURELS ET MODIFIES

Cette confrontation entre espaces ouverts et espaces fermés va s'étaler sur près de 3000 ans pour notre territoire et entraîne la régression des espaces forestiers et surtout leur fragmentation. Les phénomènes de déforestation ne sont pas uniquement le fait de la recherche de nouvelles terres agricoles. Les besoins en bois de feu tant pour les usages domestiques que pour le développement de la proto-industrie (verre, fer, chaux) et de bois d'œuvre vont s'accroître en même temps que s'accroît la population. A titre d'exemple, la construction navale a été à elle seule grande consommatrice de bois d'œuvre. Le point d'orgue sera atteint avant la Révolution Française, époque où il ne subsiste plus que 7,7 millions d'hectares de forêt sur les 44 millions de départ.

EVOLUTION DE LA SURFACE FORESTIERE EN France (d'après Parde, in Lefeuvre, 1986)

Epoque préhistorique (-3000)	44 000 000 ha	80% du territoire
Epoque gallo-romaine	27 500 000 ha	50% du territoire
Vers 1400	18 000 000 ha	33% du territoire
Vers 1650	13 700 000 ha	25% du territoire
Vers 1789	7 700 000 ha	15% du territoire
Vers 1985	14 000 000 ha	25% du territoire

La structure même de la forêt a changé : les cépées à courte révolution nécessaires à la production de bois de feu entrent en compétition avec les arbres de haute venue de la futaie nécessaires au bois d'œuvre qui déterminera en partie la gestion à long terme prônée par Colbert, notamment pour les besoins de la construction navale.

Mais si l'agriculture a tiré parti de l'ouverture du milieu due également à d'autres besoins de la société, elle a fortement contribué à la manipulation des espaces forestiers relictuels. L'élevage notamment s'est d'abord développé en forêt (vaine pâture, droit de pacage), les clairières artificielles obtenues par le fer et le feu étant vouées à la culture. Cette manipulation de la forêt résultant du broutage et du piétinement trouve son paroxysme avec l'élevage du porc pour lequel certaines forêts demeurent amodiées jusqu'au début du 15^{ème} siècle, en fonction de leur capacité à produire des glands (droit de glandage).

La relation agriculture/milieus naturels ou modifiés s'est pendant très longtemps maintenue à des pratiques telles que :

- 1 l'élevage sous forêt ou sous strate arbustive (maquis, garrigue) – subsiste encore en Corse sous forme de vaine pâture pour porcins, bovins, caprins et ovins- ;
- 2 la culture de brûlis, laissant place à une forêt secondaire après épuisement des sols (encore présente en Guyane) ;
- 3 la jachère largement développée sur les sols acides couverts de landes : ré-appropriation des parcelles individuelles après écobuage, rotation de cultures sur quelques années, abandon après épuisement des sols et usage collectif en vaine pâture (mode de faire-valoir encore fréquent dans les monts Dome dans les années 1950) ;
- 4 la création de structures boisées entourant les champs et les prairies (bocage) et fournissant du bois de feu entre autres (émondage) ;
- 5 les champs cultivés complantés arbres fruitiers (pommiers, poiriers, noyers...);
- 6 la culture et l'élevage sous forêt « claire » tel l'agriculture liée au chêne liège toujours

pratiquée au Portugal après l'avoir été dans la région de Vidauban (Sud France).....

A l'origine de la fragmentation des écosystèmes autochtones comme la forêt ou de la création d'écosystèmes (prairies permanentes) ou de l'extension d'écosystèmes résultant de la surexploitation (landes, garrigues, maquis...), l'agriculture a créé de l'hétérogénéité et favorisé une mosaïque paysagère. En fonction de la qualité des sols et des types de cultures pratiquées selon les besoins pour l'alimentation humaine, celle des animaux domestiques ou pour la production de textiles,... elle a diversifié l'espace cultivé. La polyculture variable dans le temps et l'espace (rotation, jachère) était le plus souvent associée à un polyélevage permettant notamment le développement de milieux sub-naturels tels les prairies permanentes et participant à cette diversification du territoire. Dans certaines régions comme le Grand Ouest, largement déforesté, les besoins en bois (notamment en bois de feu) ont conduit à la création d'un système agraire hybride, aux champs entourés de structures artificielles, les talus boisés utilisant des arbres et arbustes non domestiqués. Le bocage ainsi créé se définit comme une structure en réseau, soumis à des interventions humaines (émondage périodique) ; il s'est avéré extrêmement riche en terme de diversité biologique (Lefeuvre, Missonnier et Robert, 1976).

Pendant toute la période historique, le rapport espace agricole/espaces naturels modifiés a été marqué par des évolutions dépendant soit du climat (petit âge glaciaire), soit des guerres (notamment guerre de cent ans) soit encore des épidémies (peste, choléra). C'est ainsi que progressivement se sont construits les paysages caractéristiques du territoire français jusque dans les années 1950 (fig. 3) et que s'est mise en place une diversité biologique fortement dépendante des activités agricoles (Clavreul, 1984) (fig. 4).

3- LA REVOLUTION AGRICOLE DE LA SECONDE MOITIE DU 20^{ème} SIECLE

Les rapports entre agriculture et nature ont en fait commencé à se modifier dès la fin du 19^{ème} siècle en liaison avec la révolution industrielle. L'avènement du chemin de fer par exemple en permettant l'amendement en chaux des terres acides a provoqué la « mise en valeur » des landes et entraîné leur régression. Le machinisme agricole a commencé à se développer, marquant le début de la distanciation entre l'homme et le milieu qu'il exploite.

Dès le début du 20^{ème} siècle, des inquiétudes se font jour. Ainsi, le Président des Etats-Unis Théodore Roosevelt est le premier homme politique à s'interroger sur les conséquences des activités humaines et des prélèvements que nous imposons à la Terre : « *Nous nous sommes enrichis de l'utilisation prodigue de nos ressources naturelles et nous avons de justes raisons d'être fiers de notre progrès. Mais le temps est venu d'envisager sérieusement ce qui arrivera quand nos forêts ne seront plus, quand le charbon, le fer et le pétrole seront épuisés, quand le sol aura été appauvri et lessivé vers les fleuves, polluant leurs eaux, dénudant les champs et faisant obstacle à la navigation* » (extrait du discours prononcé à l'occasion de la conférence sur la conservation des ressources naturelles en 1908, in Dorst, 1978).

Après la première guerre mondiale, le développement des engrais minéraux, les progrès réalisés en « amélioration » des plantes et la sélection animale, le début d'une généralisation du machinisme agricole, etc, préludent à l'intensification des productions agricoles. Celle-ci devient, après la seconde guerre mondiale, le leitmotiv d'une Europe en recherche d'autosuffisance

alimentaire. Cet objectif est atteint grâce à une « modernisation » obtenue par le plan Marshall et sous l'impulsion du premier commissaire européen à l'agriculture Sicco Mansholt.

L'un des phénomènes les plus marquants de ces années va être le lancement des opérations de remembrement des exploitations agricoles accompagnées de travaux connexes importants pour permettre notamment l'utilisation d'engins agricoles modernes (inadaptation du parcellaire existant) (Fig. 5). Les arasements des talus boisés, des haies, les rectifications de cours d'eau, l'assèchement des zones humides... vont totalement bouleverser nos paysages ruraux (Fig. 6). L'arrivée des pesticides organochlorés (Lefeuvre, 1986), l'usage grandissant des engrais minéraux vont s'associer à la diminution drastique de certaines structures paysagères pour faire régresser d'une manière dramatique des espèces végétales et animales autrefois communes (comme les bleuets, les hannetons...) (Lefeuvre, 1992). Malgré les difficultés à gérer les excédents de production dans les domaines laitiers, céréaliers et de la viande bovine, le passage de la polyculture à la monoculture, du polyélevage au monoélevage s'amplifie. L'extension de la culture du maïs entraîne une demande accrue en engrais minéraux, en pesticides et s'accompagne d'une généralisation des sols nus en hiver. Les élevages hors-sol vont produire des excédents de lisier. Nutriments et matière organique en excès eutrophisent la plupart des cours d'eau et des eaux stagnantes français. Associés aux pesticides, ils sont responsables en grande partie de la dégradation du bien commun qu'est l'eau. (Fig. 7) Ils modifient de facto la diversité biologique en faisant régresser notamment tous les milieux oligotrophes et les espèces qui leur sont associées.

La banalisation des territoires et des espèces (Lefeuvre, 1991) (Fig. 8), l'eutrophisation des milieux aquatiques, la prolifération de cyanobactéries émettrices de toxines et, en zone littorale, les marées vertes, les explosions démographiques de micro-algues toxiques compromettant la pêche et la conchyliculture... sont autant de phénomènes liés à une production agricole mal maîtrisée et dont l'évolution est inquiétante. En témoignent directement les propos d'anciens ministres français de l'agriculture comme Jacques Duhamel (1970, in Lefeuvre, 1990) : « *pendant des millénaires, pour sa vie l'homme a lutté contre la nature et voilà que maintenant pour sa survie, IL DOIT FAIRE QUE LA NATURE LUTTE POUR LUI* » ou Edgar Pisani (2004) « *le productivisme de la seconde moitié du 20^{ème} siècle nous a écarté de l'ordre éternel des champs.....L'humanité entière doit lutter contre sa propension à détruire les milieux naturels* ».

4- DES BESOINS DE RECHERCHE POUR REINVENTER UNE AGRICULTURE DURABLE ET PROTEGER LA BIODIVERSITE

Un besoin de changement est désormais ressenti par ceux-là même qui ont contribué dans les années 1960 à la mise en place d'une agriculture entièrement vouée au productivisme. Toujours selon Edgar Pisani (2004) : « *l'agriculture doit respecter la nature. Les agriculteurs doivent l'entretenir. La production n'est plus leur seule activité. Ils devront accomplir désormais des tâches d'intérêt général qui concernent l'environnement naturel et la société rurale. Elles doivent être reconnues.* »

Il devient urgent de mettre en place une nouvelle recherche qui tienne compte des enseignements fournis par les conséquences des modes de production, de la destruction des paysages et de la disparition de certains milieux naturels.

Pour un écologiste, il est clair qu'il ne faut pas oublier que pendant des millénaires, l'homme a utilisé non pas des agrosystèmes mais des agroécosystèmes qui ont permis à l'agriculture de bénéficier de nombreux services rendus par les écosystèmes relictuels ou construits. Retrouver ce lien devient une nécessité si l'on veut concilier production et biodiversité en espaces agricoles et protéger des ressources communes comme l'eau. Cette demande s'accompagne de progrès nécessaires en agronomie : une meilleure prise en compte du fonctionnement des sols, la culture sans labour (qui se développe dans plusieurs parties du monde), la culture biologique, et dans les systèmes intensifiés, l'utilisation des engrais en fonction des besoins de la plante, l'utilisation des pesticides au moment clé, les rotations de culture pour éviter autant que faire se peut ce type de produit, l'association dans une même parcelle de variétés à haut rendement avec des variétés rustiques résistantes à certains parasites ou « ravageurs » de culture (résultats intéressants sur le riz), le choix des espèces adaptées aux différents types de microclimats d'une structure bocagère (polyculture à la parcelle), réhabilitation de la prairie permanente, etc....

Mais cette recherche agronomique à elle-seule ne peut suffire à restaurer la biodiversité totale en zone agricole. Tenant compte des enseignements produits par de nombreuses recherches conduites sur les bocages qui ont permis entre autres d'attribuer à cette structure agraire des fonctions hydrologique, climatique et biologique (Lefeuvre, 1988), et de développer la notion de corridors (Fig. 9), il faut restructurer les paysages des bassins versants (Fig. 10) -la plantation de quelques kilomètres de haies, souvent concentrées à proximité des sièges d'exploitation, ne suffit pas-, restaurer les zones humides et ré-intervenir sur les espaces de liberté nécessaires aux rivières et aux fleuves (Fig. 11 et 12), si l'on veut réhabiliter la qualité écologique des cours d'eau, des estuaires et des eaux côtières exigée par la directive-cadre européenne. La seule possibilité qui nous est offerte -et qui correspond exactement à la philosophie développée actuellement par l'ingénierie écologique- est que nous ne pouvons nous cantonner à l'une ou l'autre de ces actions. Nous devons penser globalement au meilleur usage des sols, à la restauration des bassins versants, des zones humides et des rivières dans l'optique de retrouver l'ensemble des services rendus par ces écosystèmes naturels et modifiés avec et pour, non seulement tous les agriculteurs mais l'ensemble des usagers de ces milieux.

C'est à ce prix qu'une agriculture moderne respectueuse de la vie sous toute ses formes peut revivre, jouer à nouveau son rôle dans la société et être acceptée par elle.

Pour terminer, je ferai mienne ces réflexions d'Edgar Pisani (2004) : « *en aurait-il la capacité, l'Occident (ou plutôt les pays industrialisés actuels) ne peut avoir l'ambition d'assurer la subsistance des neuf milliards d'individus qui peupleront la terre demain. Pour y parvenir, **le monde a besoin de toutes les agricultures du monde.** Chaque pays a le droit de se nourrir lui-même... Pour que le monde trouve ses équilibres, il faut qu'ici soit mise au point une agriculture productive respectueuse de la nature et que là soit inventé un paysannat moderne qui nourrisse et retienne les multitudes de ruraux que la ville ne peut accueillir.* »

Références bibliographiques

- Cauvin J., 1997. *Naissances des divinités. Naissance de l'agriculture*, Paris, CNRS Editions, 310 p.
- Clavreul D., 1984. *Contribution à l'étude des interrelations paysages/peuplements faunistiques en région de grande culture*. Thèse de doctorat 3^{ème} cycle, Université Rennes I, 317 p.
- Digard J.P., 1990. *L'homme et les animaux domestiques. Anthropologie d'une passion*, Paris, Fayard.
- Dorst J., 1978. *Avant que nature meure*, Neuchâtel, Delachaux & Niestlé, 557 p.
- Lefeuve J.C. 1992. Biodiversité et territoires agricoles. In M. Bodiguel, M. Griffon & P. Muller. *L'agriculture et la gestion des ressources renouvelables*. Actes du colloque. Paris, 29-30 mai 1991. *Economie Rurale*, 208-209 : 79-84.
- Lefeuve J.C. 1991. Que sont nos campagnes devenues ? Pages 33-47, in *Agriculture, environnement et société*. Actes du séminaire octobre 89-juin 90. Coéd. Arcane-Beaunieux, Association régionale de recherche en économie et société (ARRES) et Laboratoire de sociologie anthropologique (LASA), Université de Caen, Caen, 252 p.
- Lefeuve J.C., 1990. De la protection de la nature à la gestion du patrimoine naturel. Pages 29-75, in H.P. Jeudy (éd.). *Patrimoines en folie*. Editions de la Maison des sciences de l'homme, Paris, 297 p.
- Lefeuve J.C. 1988. Discours de synthèse. Pages 49-53, in *Régions défavorisées et protection de l'environnement. Politique agricole commune*. Colloque de Toulouse, 16-18 octobre 1986. Fédération française des sociétés de protection de la nature (FFSPN), Paris, 630 p.
- Lefeuve J.C. 1986. Intensification de l'agriculture et usage des produits insecticides : évaluation des risques pour les équilibres biologiques, la faune et la santé humaine. Pages 7-70, in *Insectes, insecticides, santé*. Colloque national "Mode d'action et utilisation des insecticides", Angers, 19-22 novembre 1985. Ed. ACTA, Paris, 609 p.
- Lefeuve J.C., 1986. Des arbres et des hommes. Pages 42-68, in *Le bocage, la haie, le bois*. Journées interrégionales, Saint-Hilaire-du-Harcouët (Manche), 19-20 novembre 1985. Ed. ministère de l'Environnement et ministère de l'Agriculture, Paris.
- Lefeuve J.C., J. Missonnier & Y. Robert (1976) - Rapport de synthèse du chapitre IV : Caractérisation zoologique. Ecologie animale]. Pages 315-326, in *Les bocages. Histoire, écologie, économie*. C.R. Table Ronde CNRS : *Aspects physiques, biologiques et humains des écosystèmes bocagers des régions tempérées humides*. Rennes, 5-7 juillet 1976. INRA-ENSA/CNRS/Université, Rennes, 586 p.
- Mazurié de Keroualin K., 2003. *Genèse et diffusion de l'agriculture en Europe*, Paris, éditions Errance, 184 p.
- Pisani E., 2004. *Un vieil homme et la terre*, Paris, éditions du seuil, 232 p.