

**« Le potentiel de l'agroécologie : dépasser la crise alimentaire » conférence publique 9 novembre 2012 au parlement européen, Salle JAN 2Q2, 60 rue Wiertz, Bruxelles**

## **Agroécologie et biodiversité**

**Dr Muriel Tichit, directeur de recherche à l'INRA**

A l'aube de cette nouvelle décennie du XXI<sup>ème</sup> siècle, le monde s'interroge à nouveau au sujet du défi alimentaire. Ce débat est désormais très complexe comme le montre notre rencontre ce jour au parlement Européen.

L'agriculture moderne est un système récent qui n'a guère plus d'un siècle. Malgré sa jeunesse, elle a généré de graves problèmes environnementaux qui sont extrêmement difficiles à régler. Ces problèmes constituent les symptômes d'un système qui a un besoin urgent de changement.

Je travaille depuis une dizaine d'années sur les relations agriculture / biodiversité et c'est cette expérience que je voudrais partager avec vous.

La vision que je vais développer ici est que **la biodiversité est le meilleur allié de l'agriculture pour favoriser la transition vers des systèmes agricoles durables et résilients.**

Avant commencer la présentation je voudrais remercier le groupe de Bart Staes de me donner l'opportunité de contribuer aux débats de cette journée.

### **Introduction**

Si vous tapez biodiversité dans google image vous allez sortir trois types d'images :

- 1) des collections, qui nous montrent une vision taxonomique du monde vivant et son immense diversité - il y a en effet 1.7 millions d'espèces décrites à ce jour ;
- 2) des photos qui nous montrent une nature extraordinaire aussi bien qu'ordinaire ; qui nous renvoie à notre propre sensibilité et à l'attachement de nos sociétés à l'admirable diversité du vivant et de ses formes ;
- 3) enfin des schémas compliqués liant différentes espèces entre elles et qui nous montrent que la biodiversité c'est une affaire d'interdépendances, d'interactions dynamiques et donc de complexité.

A travers ces images nous voyons bien que la biodiversité c'est le vivant dans sa variété. Et c'est aussi le lien indéfectible qui nous unit à lui.

Robert Barbault, écologue français, propose une intéressante métaphore qui définit la biodiversité comme le tissu vivant de la planète. Et pour lui « ce tissu inclut aussi l'être humain et les centaines de microbes qui vivent dans son tube digestif. En fait, l'homme et ce qui a fait sa civilisation, à savoir l'agriculture avec toutes ses variétés de plantes cultivées et d'animaux élevés, sont partie intégrante de la biodiversité».

Malgré cette vision qui envisage l'homme comme une espèce parmi d'autres, force est de constater nous vivons une période marquée par un profond déséquilibre entre nature et société et en particulier entre agriculture et biodiversité.

### **Partie 1 – de la co-évolution au déséquilibre**

Je voudrais d'abord vous montrer comment agriculture et biodiversité ont d'abord co-évolué pour ensuite se séparer.

Le développement de l'agriculture a été un facteur important dans la dynamique de la biodiversité.

Par le processus de domestication nos ancêtres ont su exploiter la formidable diversité génétique entre espèces et au sein des espèces pour créer des variétés de plantes et des races animales (illustration= **83 000 variétés de tomates** dans le monde, **50 000 variétés de blés.. 19 000 variétés de maïs, 3500 variétés de pomme de terre**).

Parallèlement de nombreux exemples montrent que les plantes et les animaux sauvages ont co-évolué avec l'agriculture (par exemple l'alouette des champs est à l'origine un oiseau des steppes ; elle s'est progressivement adaptée aux milieux cultivés de sorte qu'elle est aujourd'hui classée comme spécialiste des milieux agricoles.

Les agroécosystèmes occupent près de la moitié de la surface terrestre en Europe ; de sorte qu'ils constituent un habitat important pour la biodiversité. 3 exemples :

- 50% des espèces d'oiseaux européennes dépendent des agroécosystèmes pour leur alimentation et leur reproduction.

- En France 50% des espaces classés au titre de Natura 2000 sont des espaces exploités par l'agriculture et l'élevage.

- Sur la gamme des milieux à vocation agricole, les prairies semi-naturelles sont les milieux les plus riches en biodiversité ; la biodiversité qui leur est associée est étroitement liée aux pratiques de fauche et de pâturage qui ont façonné la diversité animale et végétale au cours du temps.

Mais au cours des 50 dernières années, un déséquilibre s'est fait jour dans cette coévolution agriculture / biodiversité. L'évolution de l'agriculture s'est accélérée ; la biodiversité a eu du mal à s'adapter, à faire face à la vitesse des transformations imposées par la modernisation agricole. Un des objectifs de la modernisation était alors de s'affranchir des aléas et des risques liés à la nature par une artificialisation. Cette logique d'artificialisation a eu pour conséquence un déclin généralisé de la biodiversité ; déclin très largement documenté tant au niveau mondial qu'europpéen. Par exemple en Europe, l'indice qui mesure l'évolution des populations d'oiseaux spécialistes des milieux agricoles (33 sp.) a chuté de 44% sur la période 1980-2005.

Ce déclin des populations d'oiseaux nous alerte sur la dégradation de l'état de santé des agroécosystèmes. Il y a désormais un bon nombre de résultats probants qui mettent en relation le déclin de la biodiversité avec l'intensification de l'agriculture; à savoir i) le suremploi d'intrants chimiques (engrais, pesticides), ii) les densités parfois élevées d'animaux domestiques, iii) la mécanisation à grande échelle qui a conduit à l'homogénéisation des paysages avec le retrait des éléments semi-naturels du paysage (e.g. les haies). Ces facteurs ont transformé la quantité et la disponibilité des ressources alimentaires, ils ont aussi modifié la qualité d'habitat pour la reproduction et l'abri de nombreuses espèces sauvages.

**Mais pourquoi devrions-nous nous soucier de la biodiversité ? Est-ce vraiment un problème si nous avons moins de biodiversité dans nos paysages agricoles ?**

Il y a deux arguments importants pour l'agriculture :

1 – La biodiversité joue un rôle dans des processus majeurs pour la production de biens alimentaires ; en effet chaque espèce / quelle que soit sa taille / joue un rôle dans l'agroécosystème et contribue à des fonctions essentielles pour l'agriculture telles que le cycle des nutriments dans le sol, la pollinisation et la régulation des ravageurs etc.

2- La biodiversité booste la productivité ; Une synthèse récente /publiée en juin dans la revue Nature/ capitalise sur plusieurs centaines d'expérimentations réalisées au cours des 20 dernières années. Elle fait un état des lieux des connaissances concernant les conséquences de la perte de biodiversité sur le fonctionnement des écosystèmes. Elle indique notamment que

i) la perte de biodiversité **réduit l'efficacité** des communautés pour des fonctions essentielles telles que la capture des ressources, la production de biomasse, la décomposition et le recyclage des nutriments;

ii) l'augmentation de biodiversité renforce la stabilité temporelle de ces fonctions ;

iii) les communautés diversifiées sont plus productives de par la présence d'espèces ayant forte influence sur la productivité et parce que les différences entre espèces en termes de stratégies de développement, reproduction etc.. augmentent la capture des ressources.

Idées qui peuvent sembler abstraites...

Je vais prendre ici un exemple pour illustrer ce que pourrait nous coûter la perte de biodiversité :

On assiste aux USA à un effondrement continental des populations de chauves-souris insectivores qui consomment notamment des ravageurs des cultures. En l'état actuel des connaissances, le déclin de ces chauves-souris serait lié aux effets d'une maladie fongique. Un article dans la revue Science en 2011 estime que le déclin continental des chauves-souris insectivores pourrait coûter au moins 3.7 milliards de dollars à l'agriculture américaine. Cette valeur a été obtenue en calculant le coût évité en pesticides, **c'est-à-dire ce que coûterait**

en consommation d'insecticides le remplacement du « travail » effectué par les chauves-souris en faveur de l'agriculture.

**Transition**

Pouvons-nous revenir en arrière ? Etant donné l'état avancé de baisse de la biodiversité, le retour à des niveaux élevés de biodiversité n'est plus considéré comme atteignable par bons nombres de spécialistes en Europe. L'urgence immédiate est de stopper le déclin, de stabiliser les niveaux actuels de biodiversité; pour ce faire nous devons envisager la biodiversité actuelle comme une **ressource capitale à préserver par et pour les systèmes agricoles ; une ressource à préserver au profit d'un meilleur fonctionnement de ces systèmes. C'est là l'ambition de l'agroécologie. C'est cette ambition que je voudrais maintenant essayer de décrypter.**

## **Partie 2 Comment la biodiversité est un alliée de l'agroécologie**

Les systèmes agroécologiques sont des systèmes qui sont productifs qui minimisent l'usage des intrants et assurent la reproduction des ressources naturelles. De tels systèmes existent y compris en Europe dans une grande variété de productions : ils existent en maraichage, viticulture, élevage et grande culture...

Ces systèmes parce qu'ils cherchent à faire avec la nature plutôt que contre la nature ont l'avantage d'être plus performants économiquement car moins consommateurs d'intrants chimiques et d'énergie. Ils ont pour caractéristique essentielle d'être « biodiversifiés ». Cette propriété apporte différents avantages:

- avantage 1 = La diversification permet une meilleure captation de l'énergie, un bouclage des cycles, un renforcement de l'immunité de l'agroécosystème – elle renforce l'autonomie de ces systèmes en les rendant moins dépendants d'intrants. Par exemple l'introduction de légumineuses dans les rotations permet de réduire les achats d'engrais en valorisant la fixation symbiotique d'azote atmosphérique. Un autre exemple nous est donné par l'expérience du professeur Zhu publiée au début des années 2000 dans la revue Nature qui montre que la diversité génétique est une excellente stratégie de défense contre les maladies. Ils ont cultivé sur près de 3300 d'hectares en Chine, un mélange de variétés de riz ; ils ont ainsi réduit le développement de la flétrissure du riz, une maladie produite par un champignon, au point de rendre inutiles les traitements fongicides. Cette expérience menée sur plusieurs milliers de fermes a eu le mérite de démontrer qu'on peut accroître l'effet

tampon vis-à-vis du développement de la flétrissure du riz en accroissant la superficie couverte par des mélanges variétaux<sup>1</sup>.

- avantage 2 = assurance ; L'agrobiodiversité, c'est-à-dire la diversité des variétés et des espèces cultivées ou élevées constitue une assurance temporelle et spatiale ; elle agit en effet comme un levier pour s'adapter aux incertitudes de climat et de marchés qui pèsent sur les systèmes agricoles.

- avantage 3 = flexibilité et résilience. J'évoquais en introduction que les prairies semi-naturelles jouent un rôle fondamental pour la biodiversité. Des travaux récents /en élevage bovin laitier aussi bien qu'allaitant/ montrent que la biodiversité associée à ces prairies offre une plus grande souplesse dans la gestion de l'alimentation des troupeaux. Le maintien d'associations d'espèces différentes dans les prairies d'une même ferme d'élevage permet de diversifier les ressources fourragères disponibles aux différentes saisons. Cette flexibilité accrue par la biodiversité est une des voies de recherche pour i) développer la capacité d'adaptation des systèmes d'élevage en réponse aux aléas notamment climatiques et pour ii) explorer les propriétés de stabilité et de résilience que la biodiversité peut apporter dans le fonctionnement des agroécosystèmes.

## **Transition**

Cet exemple des prairies nous montre que l'agroécologie nous invite à considérer non seulement le temps présent mais également le futur à travers ces notions de stabilité et résilience ; elle nous invite aussi à quitter l'échelle du champ, privilégié par la modernisation agricole, pour penser à l'échelle de l'agroécosystème dans sa globalité c'est-à-dire à l'échelle du paysage. Je voudrais insister dans la dernière partie de mon exposé sur cette question de l'échelle paysagère en agroécologie

---

<sup>1</sup> Explication i) plusieurs variétés en mélange offre une barrière physique à la dispersion des spores de champignons ; ii) il existe un processus d'immunisation entre plantes mélangées ; iii) la complexité structurale et génétique de la culture en mélange ralentit l'évolution et l'adaptation des agents pathogènes.

### **Partie 3 - Leviers basés sur des coordinations pour favoriser l'hétérogénéité**

Des travaux récents suggèrent qu'il est possible pour un niveau donné de production d'améliorer la performance en termes de biodiversité en augmentant l'hétérogénéité du paysage. Comment ce résultat est-il atteignable ?

Le premier point est que selon son intensité une même pratique peut favoriser ou défavoriser le cycle de vie des espèces sauvages. Il y a donc un équilibre à trouver en considérant simultanément la composante productive et la composante écologique de ces pratiques. Et le deuxième point est qu'il faut considérer les pratiques sous l'angle de leurs interactions et non pas d'un point de vue individuel ; car des pratiques partiellement défavorables à la biodiversité peuvent se révéler favorables si leur localisation permet de créer des complémentarités d'habitats pour la biodiversité.

Je vais m'appuyer sur un exemple concret sur lequel travaille notre équipe. Dans les paysages de prairie, de nombreuses espèces d'oiseaux nichent au sol et sont donc exposés aux effets des pratiques de pâturage ou de fauche. Nous avons montré qu'un pâturage intensif est défavorable à la reproduction des oiseaux car le bétail peut détruire des nids par piétinement mais ce même pâturage intensif peut favoriser la survie des poussins quand il crée des hauteurs d'herbe courtes qui facilitent le mouvement des poussins pour accéder à leur nourriture. A l'inverse, pâturage de faible intensité sera bénéfique à la reproduction (peu de piétinement) mais sera défavorable à la survie des poussins car l'herbe sera trop haute. Nous avons observé que lorsque le paysage est composé de deux secteurs : l'un concentrant le pâturage intensif et l'autre concentrant le pâturage extensif ; ce paysage a globalement moins favorable pour la biodiversité.

Nous avons donc cherché à vérifier si l'agencement spatial de ces pratiques sub-optimales pouvait contribuer à améliorer la biodiversité sans pénaliser le niveau de production? Nous avons modélisé 22000 paysages herbagers composés des trois types (fauchée, modérément pâturé et fortement pâturé). Pour chaque paysage nous avons calculé sa performance écologique et sa performance productive.



L'ensemble des paysages a montré que pour un niveau donné de production herbagère, c'est-à-dire de performance agricole, il est possible d'obtenir des gains sur la biodiversité en augmentant l'hétérogénéité des paysages, c'est-à-dire en favorisant des agencements spatiaux de pratiques sub-optimales. Ces agencements spatiaux sont comme les pièces d'un puzzle qui en s'emboîtant créent des effets de complémentarité d'habitats et de ressources pour la biodiversité.

Ces résultats apportent la démonstration de l'importance qu'il y a à considérer le paysage comme unité de gestion de la conciliation entre agriculture et biodiversité. Cette remarque me paraît particulièrement essentielle pour penser aujourd'hui les Mesures Agro-Environnementales de la nouvelle PAC.

### **Conclusions**

En conclusion, ce que nous devons retenir des systèmes agroécologiques c'est que leur performance globale se démarque de celle modèle dominant dans la mesure où il ne s'agit **pas de produire plus** mais de **produire différemment** ; produire différemment en augmentant la diversité des composantes des systèmes et la qualité des interactions (liée notamment à l'organisation spatiale des usages dans les paysages).

Cette biodiversification peut être associée à une meilleure efficacité économique dès lors qu'on admet que les critères d'évaluation de cette efficacité économique dépassent une simple lecture en termes de rendement et intègrent les coûts de production et les coûts environnementaux. Dit autrement ne pas considérer la production des agroécosystèmes seulement à travers la production de denrées alimentaires mais également la production et la destruction des services écosystémiques qui garantissent la stabilité et la résilience à long terme des agroécosystèmes.

Bien des défis sont à envisager pour le futur et pour finir j'insisterai encore sur cette dimension paysagère :

- Créer des mosaïques favorables d'habitats impose une gestion collective et nous renvoie à des défis d'ordre organisationnels et de gouvernance
- La capacité des agriculteurs à se fédérer autour de ces questions sera sans doute plus grande dès lors que la biodiversité deviendra un facteur de valorisation de leur travail. Autrement dit est ce que la biodiversité peut

devenir un élément de signalisation de la qualité des produits et un élément de reconnaissance d'excellence professionnelle?

Et pour finir je vous livre une réflexion de John Maynard Keynes qui me semble intéressante pour réfléchir au futur de notre agriculture « ***la difficulté n'est pas de comprendre les idées nouvelles, elle est d'échapper aux idées anciennes qui ont poussé leurs ramifications dans tous les recoins de l'esprit*** ».

Je vous remercie.