

# WAKELYNs AGROFORESTRY : UN EXEMPLE D'ÉCO-AGROFORESTERIE DANS LE SUFFOLK

Par François Warlop (GRAB), Stanislas Lubac, Mathieu Conseil,  
Violaine Canevet (IBB), Frédéric Rey, Laurence Fontaine (ITAB)

→ **L'impact positif sur la biodiversité des systèmes conduits selon les principes de l'AB été mis en évidence et est largement reconnu. Il est désormais nécessaire d'étendre le champ de la recherche aux effets de l'AB sur les fonctions de l'écosystème, sur les services rendus par cet écosystème et de développer l'idée de la biodiversité fonctionnelle comme partie intégrante des systèmes biologiques.**

→ **La ferme expérimentale Wakelyns Agroforestry, située dans le Suffolk, à l'est de l'Angleterre, est entièrement dédiée à l'Agriculture Biologique (AB) depuis 1992. Consacrée à l'agroforesterie et à la sélection de populations de céréales pour l'AB, le Professeur Martin Wolfe y a mis en place plusieurs systèmes « éco-agroforestiers » dès 1994. Ces systèmes ont été développés pour créer des conditions optimales pour les travaux de création variétale et de sélection de populations. Ils permettent notamment d'améliorer la fertilité des sols et d'assurer une certaine protection des cultures vis-à-vis des maladies et des ravageurs. Le site de Wakelyns est rattaché au Centre de Recherche en Agriculture Biologique (Organic Research Center, [www.organicresearchcentre.com](http://www.organicresearchcentre.com)).**



Inter Bio Bretagne, via la CIRAB, a organisé début juillet 2011 un voyage d'étude à Wakelyns Agroforestry pour un groupe constitué de producteurs, de préparateurs, de fournisseurs de biens, de techniciens et de chercheurs. Le Professeur Martin Wolfe (encadré), Conseiller Scientifique Principal sur le site de Wakelyns a accueilli et guidé le groupe pendant les deux jours. Il a notamment présenté l'essentiel des travaux et des réflexions engagés par l'équipe d'Organic Research Center (ORC) basée à Wakelyns (5 personnes). Ces visites ont mis en lumière l'importance de la diversité au sein des systèmes.

En novembre 2010 l'arrachage de l'ensemble du dispositif a été effectué, le niveau des dégâts de campagnols sur les racines a été apprécié sur une échelle de 0 à 3 (0: aucune morsure, 1: traces de morsure, 2: morsures moyennement fréquentes, 3: morsures très fréquentes et convergentes). Les quelques arbres morts à cause du campagnol les années précédentes ont été enregistrés dans la classe 3.

Il convient de préciser que le cumul des cartographies des tumulus depuis la plantation montre la présence d'au moins un signe de présence par unité de surface (1,3m x 1,3m).

Les chiffres ci-dessous représentent la moyenne des notes attribuées pour les dégâts de campagnols :

Le Professeur Wolfe a mené une grande partie de sa carrière au sein du Plant Breeding Institute (institut public) à Cambridge à partir de 1960. Il a ensuite dirigé la chaire Plant Pathology (Pathologies des plantes) au sein du Swiss Federal Institute of Technology (ETH) à Zurich de 1988 à 1997. A sa retraite, il rentre en Angleterre et poursuit ses recherches dans la ferme de Wakelyns (Suffolk) qu'il avait achetée en 1992, convertie en bio de suite. Il dirige depuis cette ferme de 22,5 ha, devenue l'un des principaux sites du Organic Research Centre pour la recherche en grandes cultures. Les premiers arbres ont été plantés dès 1994, pour anticiper le temps nécessaire à leur développement.

Les systèmes agroforestiers de Wakelyns sont basés sur des rotations de cultures de 6 ans et sur différents types de plantations (haies monospécifiques de noisetiers ou de saules, haies mixtes d'arbres forestiers et fruitiers), dont l'objectif est d'optimiser la biodiversité fonctionnelle. On observe aujourd'hui plus de 50 espèces d'oiseaux sur le site (nettement plus que les parcelles voisines de culture intensive), avec à la fois des espèces de milieu ouvert et de milieu forestier.

Résultat d'une démarche de recherche d'autonomie, aucun intrant n'a été utilisé sur la ferme, excepté les semences et les carburants pour les machines. Les copaux de bois produits à partir des arbres alimentaires une chaudière à bois et fournissent ainsi l'essentiel de l'énergie consommée sur la ferme. A part quelques volailles, l'élevage n'a jamais été développé à Wakelyns, par manque de compétences techniques et de temps. Martin Wolfe reconnaît néanmoins sa pertinence agronomique (valorisation des prairies, maintien de la fertilité du milieu...) et environnementale (les arbres captent l'ammoniac des animaux...), cohérent avec les principes de l'AB.

Les productions implantées à Wakelyns permettent de commercialiser des céréales, des légumes, des fruits, du bois d'œuvre, du bois de chauffe. Les parcelles éco-agroforestières se présentent sous forme d'une succession d'allées cultivées, de 12 mètres (minimum pour le passage des machines) à 24 mètres de large (au-delà on perd le bénéfice dû à la proximité de la haie), et de haies bocagères.

## 3 types de systèmes "sylvo-arables"

La ferme dispose de 3 types de systèmes 'sylvo-arables' : des associations noisetiers/cultures annuelles, saules/cultures annuelles, et ligneux diversifiés/cultures annuelles.



## Systèmes noisetiers/cultures annuelles et saules/cultures annuelles

Très vite se mettent en place des essais en "agroforestry alley cropping", avec des rangées de noisetiers ou de saules plantés tous les 12 mètres (pour le noisetier, une seule espèce, mais une variété par arbre !), conduites en cépées (taillis à courte rotation) ou en port libre. Les haies de noisetiers sont monospécifiques pour faciliter la récolte et l'entretien en cépées. Le saule et le noisetier sont principalement utilisés pour produire du combustible (copeaux de bois), mais également secondairement pour la vanerie (saule) ou pour la construction de toits de chaume (noisetier). Le saule pousse très vite (une coupe tous les 2 ans) et a une bonne biodiversité associée (insectes) ; par contre son rendement énergétique est moins bon que celui du noisetier. A noter que les noisetiers mis en place ont été recépés pour certains, ce qui permet une meilleure valorisation économique des bois taillés et du bois pour l'énergie, tous les 4 ans. En termes de rendement global, il a été constaté que le rendement global saule/culture annuelle est 1,4 fois supérieur à celui obtenu si les 2 sont cultivés séparément.

Les rangées ont été orientées nord/sud afin de limiter autant que possible l'ombrage sur les cultures (cas inversé par rapport à l'Europe du sud) et d'assurer un effet brise-vent est/ouest. Il a été constaté assez rapidement des interactions bénéfiques entre les cultures et les haies, mais tout n'a pas pu être suivi et quantifié de près.

Par leurs racines plus profondes que celles des cultures de l'inter-rang, noisetiers et saules permettent, comme les ligneux en général, de faire remonter les nutriments des horizons plus profonds, de les rendre accessibles aux cultures annuelles et, ainsi, d'améliorer globalement la fertilité des sols. De ce fait, la concurrence entre arbres et cultures annuelles est réduite, hormis peut-être sur les bords des champs, notamment à l'ouest de la parcelle où plus d'évapotranspiration est constatée dans l'après-midi. Les rendements sont plus faibles sur les bords, mais plus élevés au centre des parcelles (le rendement au milieu de l'allée étant supérieur au rendement moyen en plein champ).

L'évapotranspiration observée est globalement plus faible grâce à l'effet brise-vent, en comparaison à une culture en milieu ouvert. Par contre, dans les conditions anglaise, ces haies peuvent créer dans certains cas une atmosphère plus confinée et plus humide, favorable aux cryptogames. Néanmoins, ces systèmes agroforestiers permettent aussi d'assurer une certaine protection des cultures vis à vis des maladies et des ravageurs. Par exemple un gradient décroissant

Système ligneux diversifiés



de mildiou a été observé sur une saison de cultures de pomme de terre, d'est en ouest ; les arbres ont joué un effet de barrière physique ralentissant la propagation des spores de 3 semaines environ entre les premières parcelles touchées (à l'ouest) et les dernières (à l'est, mais séparées de quelques dizaines de mètres seulement). Ce décalage a suffi pour épargner l'essentiel de la production de pomme de terre, contrairement aux fermes voisines.

Le système proposé n'est pas un modèle à suivre mais uniquement un cas d'étude, source de réflexion, parmi de nombreux autres : la limite n'est pas atteinte ici ! L'objectif est de retrouver la diversité maximale observée habituellement dans les haies bocagères.

## Système de ligneux diversifiés/cultures annuelles

Différents ligneux ont été plantés en 1994 :

- 2 espèces adaptées au TCR (taillis à courte rotation) : noisetier, saule blanc (5 variétés mélangées) .

- espèces de bois d'œuvre : frêne, chênes, érable sycomore, tilleul à petites feuilles, charme, aulne

- espèces de fruitiers : pommier, cerisier, noyer, prunier.

Ces haies mixtes sont destinées à produire du bois d'œuvre et des fruits. En 2009, le centre a mené une étude sur les interactions entre arbres et cultures au sein de ce système mixte (analyses en cours). L'influence est variable en fonction des espèces considérées, et les interactions peuvent être positives, négatives ou nulles. Par exemple, l'aulne met en place une relation symbiotique avec l'actinobactérie fixatrice d'azote *Frankiella alni*, qui permet de convertir l'azote de l'air en nitrates solubles, utilisables par l'aulne et améliorant la fertilité du sol pour les plantes environnantes. Il en va de même avec les mycorhizes. Par contre le frêne développe un système racinaire important, susceptible d'entrer en compétition avec les cultures. Concernant les arbres fruitiers, leur dispersion parmi d'autres espèces d'arbres permet de diminuer la propagation des maladies et ravageurs, mais elle ralentit les travaux de récolte.

L'entretien du pied de la ligne a été réalisé les premières années à la débroussailluse, mais a été arrêté à la 3e année. Les chercheurs observent une évolution de la flore adaptée aux sous-bois, et une biodiversité animale plus importante (micro-mammifères, gibier, rapaces...).

## Des conditions favorables pour la sélection

Le système mis en place vise à créer les conditions optimales pour les travaux de sélection et d'évaluation de céréales (essentiellement blé tendre population). La performance économique n'est donc pas recherchée. Ainsi, les rotations comptent deux cultures de ventes en 6 ans : blé (expérimentations) - 2 ans de prairie à flore variée - pommes de terre - 2 ans de prairie.

## Lecouvert légumineuses-graminées est géré comme suit :

la première coupe est compostée, et les suivantes sont laissées sur place. La technique utilisée pour lutter contre les chardons a particulièrement intéressé les participants : ils sont ensilés (et compostés à haute température) juste avant le stade floraison, lorsque la plante a mobilisé une grande part de son énergie dans la partie aérienne. Ensuite, les



Système "noisetier"

repousses sont broyées 4 à 6 fois par an selon les besoins, sur 2 années successives. Les résultats semblent très positifs.

Le programme de sélection de populations de blé, à l'initiative de M. Wolfe (voir AA n°85, p17-19), a démarré en 2001 dans le système agroforestier à faibles intrants de Wakelyns. Il est actuellement développé dans le cadre du projet européen Solibam (2010-2014).

L'intérêt de ces populations réside dans leur diversité génétique : l'énorme variété de phénotypes au sein d'une population diffère par exemple au niveau de la résistance aux maladies, de la concurrence aux adventices ou de la morphologie des racines. La pression de sélection dans un système en AB fera évoluer la population au fil des ans en sélectionnant les individus les plus adaptés aux particularités d'une région, d'un type de sol, voire de la ferme. Une telle adaptation vise à stabiliser les performances face aux variations environnementales, y compris le changement de climat et rendre ainsi la culture plus résiliente (moins vulnérables aux fluctuations de l'environnement).

D'autres essais sont également conduits sur les parcelles de Wakelyns

- un autre essai réalisé dans le cadre de Solibam sur l'adaptation à l'environnement après plusieurs années de cultures de variétés de pays de haricots et de brocolis ;

- un essai axé sur les conduites culturales, portant sur l'association d'une culture de betterave potagère avec des cultures fourragères (lotier, trèfle incarnat, luzernes) afin de faciliter les mises en culture et la gestion de la fertilisation azotée ;

- un essai comparatif de variétés de blés et d'avoines conduits en AB, en lien avec Bernard Rolland (INRA Rennes, UMR APBV).

- un essai d'évaluation de légumineuses en situation de faibles intrants.

Pour en savoir plus :

<http://www.wakelyns.co.uk>