

## ■ recherche

# RÉPONDRE À UN DOUBLE DÉFI INTENSIFIER LA PRODUCTION AGRICOLE GRÂCE À L'AGROFORESTERIE

■ L'actualité indique clairement que les agriculteurs du monde sont confrontés à un double défi : produire beaucoup plus de grain et de biomasse tout en économisant beaucoup plus d'énergie, de sol, d'eau, etc.

L'agriculture de conservation répond en partie à la problématique avec les économies d'intrants qu'elle permet, qu'il s'agisse de fuel, de mécanisation, mais également d'engrais et de phyto dans les systèmes les plus aboutis. L'économie (l'efficacité) est ainsi un premier niveau d'intensification incontournable : quelle quantité d'intrants et quel impact sur le milieu pour produire telle quantité de grain ? Un deuxième niveau semble être la mise en culture continue de la parcelle agricole par des plantes pour valoriser au mieux l'eau et les éléments minéraux disponibles, l'ensoleillement... : couverts végétaux, mélanges fourragers, cultures dérobées, couverture permanente, etc.



Le troisième niveau d'intensification pourrait être l'association dans l'espace de plantes complémentaires. Dans le dernier numéro de TCS il était question de céréales associées à des légumineuses pérennes ; voyons aujourd'hui l'association des céréales et de l'arbre dans la parcelle.

### Des systèmes agricoles très anciens

Loin d'être anecdotique ou farfelue, l'association de l'arbre et des cultures est connue depuis

l'antiquité, et les noiseraies du Dauphiné ou du Lot associées aux céréales depuis l'époque romaine représentent encore quelques milliers d'hectares. Plus connues sont les prairies à pommiers de l'Ouest produisant « de la vache », de la pomme et du bois et qui couvrent encore 140 000 ha en France ; on pourrait également considérer que le bocage, dans lequel l'arbre est relégué en bordure de

parcelle, est déjà une forme d'agroforesterie. Il faut garder en mémoire la fonction commerciale, sociale et environnementale de l'arbre dans des systèmes où la diversification de la production a longtemps été un gage de survie et de durabilité (on invente des concepts tels « durabilité » ou « environnement » lorsqu'on s'aperçoit qu'ils n'existent déjà plus). Ainsi, en 1929, 30 % du revenu agricole à l'hectare est tiré de l'arbre dans le champ, qu'il s'agisse d'arbres isolés ou de haies bocagères. À ce titre, le bocage du XIX<sup>e</sup> siècle comptait de 200 m à 400 m

L'intensification ne passe pas obligatoirement par un accroissement des rendements sur la période de culture principale, mais par une production quasi continue tout au long de l'année. Ainsi parvient-on à doubler la production dans la moitié nord de la France sans augmentation d'intrants. Par exemple, pour un blé suivi d'un biomax : 7 t/ha de grains, 5 t/ha de pailles et 4 à 8 t/ha de biomasse sèche en interculture = 16 à 20 t/ha de matière sèche produite à l'hectare chaque année.

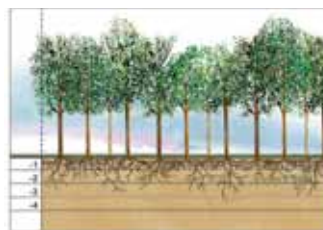
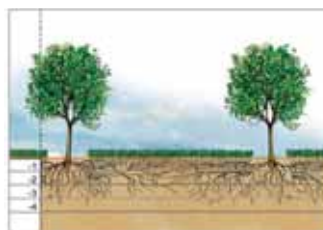


Il est recommandé d'avoir une rotation à base de cultures d'automne afin de ne pas établir de concurrence entre les plantes : les céréales d'hiver poussent à l'automne et au printemps et ne sont pas gênées par le feuillage, tandis que l'arbre croit en été alors que les céréales n'ont plus de grands besoins. Les céréales ayant absorbé une partie de la réserve utile superficielle au printemps, le système racinaire des arbres est forcé de descendre chercher l'humidité et les éléments minéraux des couches profondes qu'il ramène en surface. De cette façon l'enracinement des arbres se fait en profondeur, ils sont plus résistants au vent et ont une croissance plus rapide que leurs confrères forestiers.

de haie par hectare, soit plus de 10 % de la surface au niveau du houppier<sup>1</sup>, ce qui est d'ailleurs sans doute excessif. L'aspect multiservice de l'arbre étant particulièrement

## ÉCONOMIE

Pour être rentable, un système agroforestier doit compter de 50 à 90 arbres par hectare, ce qui permet de ne pas gêner les cultures pendant la moitié de la durée de vie des ligneux et d'autre part d'obtenir du bois d'œuvre de haute qualité (noyer, cormier, alisier). Une densité de 50 arbres/ha permet de ne pas modifier les DPU. Cependant, étant donné la durée de vie du système, il faut surtout raisonner économie et agronomie à long terme (quid de la Pac en 2013 ?). Les coûts d'investissement et d'entretien sont faibles : à la plantation il faut compter de 3 euros à 4 euros par plant, protection et paillage compris (10 euros si l'on fait intervenir une entreprise), soit un coût d'implantation compris entre 150 et 500 euros/ha pour 50 arbres/ha. L'entretien et la taille des arbres sont cruciaux dans les premières années : d'eux dépendra le développement futur des billes ; il faut compter de 1 à 2 j/ha/an pendant 10 à 15 ans. Au final, le bois peut se vendre en moyenne à 500 euros par m<sup>3</sup> voire plus pour les meilleures essences, soit à peu près le volume de bois dégagé par un arbre ; le bénéfice à terme aujourd'hui est donc compris entre 25 000 euros/ha et 50 000 euros/ha au bout de 35 ans à 50 ans, mais pourrait augmenter dans les années à venir étant donné la pression sur les ressources forestières. Pour développer ces systèmes à grande échelle, reste à résoudre le problème des fermages : qui plante, qui entretient, qui profite des arbres ?



AGROFORESTERIE DES ARBRES ET DES LIGNEUX — CHRISTIAN DUPOZ, FABIEN LUCREY

► apprécié dans des systèmes où les intrants sont peu accessibles et coûtent chers, et où les produits de consommation courante sont tirés du milieu environnant : production de bois de chauffe, de bois d'œuvre, de fruits, de fourrage, de champignons...

Cette association est tombée en désuétude avec l'abandon du bois comme source d'énergie et comme matériau, avec le développement de la mécanisation et la simplification des rotations ; cet abandon de l'arbre est cohérent dans un contexte économique où l'énergie, et par conséquent les intrants, sont peu onéreux et où la production est organisée en filières distinctes : on produit davantage de blé, de maïs, de lait et de viande à l'hectare mais plus du tout de bois, d'énergie, de fruits, d'auxiliaires des cultures...

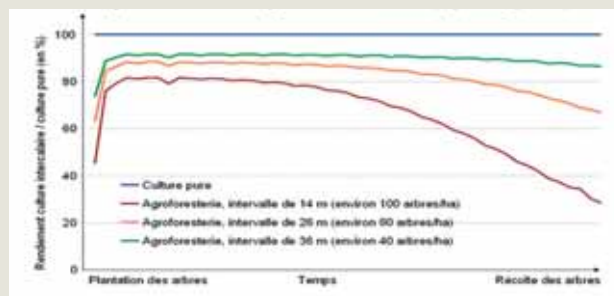
### Des systèmes viables dans un contexte d'énergie chère

Avec la hausse du pétrole et des intrants qui lui sont liés (machines, fuel, engrais et pesticides), l'arbre agricole redevient utile en fournissant de grandes quantités

de « biomasse » sans apports d'intrants : du bois d'œuvre et du bois de chauffe dans un premier temps et puis sans doute du carburant avec le développement des techniques de deuxième génération. Dans le même temps, le rôle écologique de l'arbre est mis à profit pour stabiliser et sécuriser la production : effet brise-vent des arbres, ombrage, captage d'éléments minéraux dans les couches profondes du sol, synthèse de matière organique (les systèmes agroforestiers peuvent fixer approximativement de 2 à 3 t/ha/an de carbone), stimulation et diversification de l'activité biologique et de la faune sauvage, rétention des sols, filtration et régulation de l'eau... Ces services écologiques, s'ils sont difficilement mesurables à l'échelle de l'exploitation sont réels et c'est une fois que la diversité biologique a disparu que l'on peut mesurer ce qu'elle permettait d'économiser : autant ne pas attendre.

Ce retour de l'arbre dans la parcelle ne peut cependant se faire de façon tradition-

RENDEMENT DE LA CULTURE INTERCALÉE ENTRE DES LIGNES D'ARBRES PAR RAPPORT À CELUI DE LA CULTURE PURE, EN FONCTION DE LA LARGEUR DES BANDES DE CULTURE (DUPRAZ ET LIAGRE, 2008)



nelle mais bien de manière compatible avec l'agriculture moderne et avec la mécanisation en particulier. Dans les systèmes développés en France avec succès par Christian Dupraz (Inra de Montpellier) et Fabien Liagre (Agroof Développement), les arbres sont établis en lignes droites orientées nord-sud et la densité d'arbres à l'hectare reste raisonnable afin de ne pas perturber la production céréalière : 50 arbres/ha en lignes espacées de 25 m à 40 m en fonction de la largeur des outils d'épandage.

Cette complémentarité de l'arbre et de la culture se

traduit par une amélioration de la productivité totale de biomasse de 30 % à 60 %, par rapport à une production de bois et de céréales obtenus séparément en culture pure. Du point de vue économique, la rentabilité est comparable à celle des systèmes agricoles classiques et peut augmenter de 30 % avec des essences de qualité comme le noyer, le cormier ou l'alisier. En dehors de ces systèmes « de fond de pension », on peut imaginer toutes sortes de systèmes ou de combinaisons de systèmes : bois d'œuvre ou de chauffe associée à des cultures, à des haies, à des bandes enherbées, le tout produisant non seulement du grain mais également de la biomasse énergie, des engrais organiques comme le bois raméal fragmenté par exemple (voir TCS n° 37), mais également de la biodiversité pour développer le contrôle écologique ; il n'est pas défendu non plus de planter des arbres simplement pour le plaisir, le paysage ou pour avoir des fruits.

**MATTHIEU ARCHAMBEAUD,**  
AVEC LA COLLABORATION  
DE **FABIEN LIAGRE**

(1) : Le houppier est l'ensemble des branches et rameaux composant la tête d'un arbre.

Livre : *Agroforesterie, des arbres et des cultures* – Christian Dupraz, Fabien Liagre – Éditions France Agricole.

Film documentaire :

<http://www.agroforesterie.fr/video.html>

Sites Internet : [www.agroforesterie.fr](http://www.agroforesterie.fr) ;

[www.agroof.net](http://www.agroof.net) ;

<http://www.gaec-pilet.com>

## Le prolongement de l'agriculture de conservation

Dominique Pilet, éleveur laitier en Loire-Atlantique, est depuis longtemps passionné par les techniques agricoles alternatives ; il les développe chez lui qu'il s'agisse de semis direct, d'alimentation innovante du troupeau, de génétique ou d'insémination, etc. Il se lance cette année dans l'agroforesterie avec l'aide de Jean-Charles Vicet, technicien forestier de la chambre d'agriculture de Loire-Atlantique.

3,7 ha ont été plantés en novembre dernier, à raison d'une quarantaine d'arbres par hectare en lignes espacées de 31 m (largeur de pulvérisation de 15 m sur la ferme). Le mélange est composé pour moitié de frênes, très adaptés au contexte humide local, et pour le reste de chênes chevelus et sessiles, de merisiers, de cormiers, de noyers hybrides et d'alisiers torminals. Comme D. Pilet le dit lui-même, il a « planté sa retraite complémentaire » avec ces essences à haute valeur ajoutée. De plus, ce système est pour lui la suite logique et le complément indispensable de l'agriculture de conservation, notamment en termes de structuration de sol, de matière organique, de biodiversité (y compris pour la chasse dont il est grand amateur) ou de filtration et de drainage des eaux. Qui plus est il ne compte changer aucune de ses pratiques agricoles (TCS et semis direct) ; à titre indicatif, les arbres ont été installés dans une prairie temporaire précédant la rotation maïs, mélange fourrager, blé et trèfle. La ferme de D. Pilet faisant partie d'un réseau national d'essai agroforestier (projet agroforesterie – DAR), un témoin de 30 ares à densité forestière a été planté avec les mêmes essences. Pour le chantier de plantation il estime qu'il faut un jour et demi de travail pour planter un hectare et conseille de ne pas réaliser le chantier par étapes ; il est nécessaire de protéger et de pailler chaque arbre au fur et à mesure pour éviter les dégâts de gibier : les plants du témoin forestier, protégés par des manchons de 50 cm de haut ont été « recépés » naturellement par les lapins. Financièrement, les arbres, le piquet, le paillage plastique et la protection antichevreuil lui ont coûté entre 8 euros et 9 euros par plant, soit environ 360 euros/ha sans la main-d'œuvre.

Parallèlement à ce projet d'agroforesterie « classique », une autre parcelle de 1 hectare a été plantée avec un taillis de saule à très courte rotation (TTCR) pour filtrer et valoriser les excédents hivernaux des fosses (eaux blanches, eaux vertes et égouttage de la fumière) ; ce taillis sera exploité en « biomasse énergie ». Fait original, des bandes d'arbres de haute valeur ont été intercalées dans les saules, créant un dispositif forestier se rapprochant de l'agroforesterie en combinant lignes d'arbres et bandes de taillis. Avec la réintroduction intelligente et cohérente des arbres, Dominique Pilet est parvenu à transformer des contraintes (humidité, pollution) en bénéfice (bois, énergie) avec à la clef une valeur ajoutée écologique pour sa ferme et son environnement (diversité, paysage, sol...).