

AGRO PERSPECTIVES

Diffusion des techniques innovantes en agriculture

L'agroforesterie ou comment associer arbres et cultures sur une même parcelle pour plus de bénéfices !

Le paysage agricole s'est fortement artificialisé depuis un siècle. Les agriculteurs ont souvent éliminé les arbres des parcelles destinées aux cultures. Quant à l'exploitation d'arbres, elle se fait principalement en forêt ou dans des parcelles plantées exclusivement pour cela. Pourtant, il existe une situation intermédiaire : l'agroforesterie qui est l'association d'arbres et de cultures sur une même parcelle. Pratiquée depuis l'aube des temps, elle a depuis fortement régressé, même si il en reste encore quelques exemples comme les vergers de pommiers haute tige de l'ouest de la France associant pommiers et production d'herbe, ou encore dans le Dauphiné, la production de noix associée à du maïs. Toutefois, à l'aube de l'ère de l'agroécologie, l'agroforesterie pourrait connaître un regain d'intérêt. Mais comment fonctionne une parcelle agroforestière et quels sont les réels effets d'une telle association pour les cultures et pour les arbres ? Et alors que cette pratique est ancestrale, est-ce si simple de remettre des arbres dans les parcelles agricoles et les agriculteurs y retrouvent-ils leur compte ?

L'agroforesterie : un savant compromis entre compétition et facilitation !

Une parcelle agroforestière se caractérise par une interaction forte entre cultures et arbres : interaction aérienne délocalisée et étendue et interaction souterraine restreinte et à proximité des racines de l'arbre. Tout l'enjeu pour l'agriculteur est de trouver la bonne association et de bien la piloter, non pas en forestier ni en agriculteur mais en agroforestier !

En agriculture comme en forêt, l'objectif est de transformer des ressources (espace, lumière, eau, azote...) par l'action de plantes, ces ressources étant les mêmes pour les cultures ou les arbres. Dans une parcelle agroforestière, 2 phénomènes vont se dérouler simultanément : la compétition et la facilitation. Et c'est le bilan de ces 2 processus qui dira si l'association est efficace. Un des objectifs pour l'agroforestier peut être de privilégier la facilitation. Par exemple, l'effet brise vent des arbres peut réduire la transpiration des cultures et donc indirectement augmenter la ressource en eau. La culture peut, quant à elle, augmenter l'infiltration de l'eau dans les sols permettant à l'association de disposer d'une réserve en eau plus grande. L'agroforestier peut également chercher à réduire la compétition. Ainsi, l'association d'une culture d'hiver et d'un arbre à développement estival réduit la compétition, notamment pour la lumière.

Bien évidemment, cela n'est pas si simple car une facilitation sur une ressource peut induire une compétition sur une autre. En agroforesterie, les mécanismes majeurs de facilitation sont les décalages de cycle, l'adaptation plastique de leurs systèmes racinaires et le transfert d'azote fixé vers l'espèce non fixatrice. L'objectif est bien de trouver la bonne association permettant une exploitation la plus complète possible des ressources du milieu.

Compétition = partage d'une ressource donnée

Facilitation = augmentation de la ressource à partager

De nombreux intérêts pour l'agriculteur...

- **Gagner de l'argent en agroforesterie !**

Critères de rentabilité	Définition
Surface équivalente de l'association (SEA) = productivité biologique de la parcelle	= surface nécessaire, en séparant arbres et cultures, pour obtenir la même production qu'un hectare agroforestier Si supérieure à 1 => parcelle agroforestière plus productive
Surface économique équivalente (SEEA)	compare la rentabilité d'une parcelle agroforestière par rapport à un boisement en plein Doit être supérieure à 1
Valeur actualisée nette de la parcelle (VAN)	compare une parcelle agricole et une parcelle agroforestière. s'obtient en faisant la somme des dépenses et recettes, actualisées à la date de lancement du projet (taux d'actualisation généralement utilisé de 4%)

Les quelques travaux de l'INRA disponibles sur l'agroforesterie démontrent que :

- les SEA varient de 1.2 à 1.6. Avec une SEA de 1.4, une exploitation de 100ha d'agroforesterie produira autant de produits agricoles et de bois qu'une exploitation de 140 ha en assolement agriculture-forêt.
- pour les agriculteurs, l'agroforesterie est toujours plus rentable que les boisements de terres agricoles car la culture permet une très forte économie sur les frais d'entretien des arbres et une valorisation des espaces intercalaires et accélère la croissance des arbres.
- la valeur unitaire du bois est très importante pour le résultat économique des parcelles.

Valeurs actualisées nettes relatives d'un hectare occupé par différents systèmes de culture.

Calcul pour les parcelles expérimentales de Restinclières (noyer hybride et merisiers récoltés à 40 ans) et Vézénobres (peuplier récolté à 15 ans) avec les données économiques de 2007

	Agricole	Agroforestier	Assolement	Forestier
Bois de faible valeur unitaire (peuplier)	1	0.85	0.35	0.14
Bois de valeur unitaire intermédiaire (merisier)	1	1.51	0.83	0.75
Bois de forte valeur unitaire (noyer)	1	2.25	1.28	1.42

Source : Agroforesterie des arbres et des cultures par Christian Dupraz et Fabien Liagre (référence en fin d'article)

Pour des bois de valeur unitaire moyenne ou élevée, l'agroforesterie est nettement plus rentable que l'agriculture. Pour des bois de valeur unitaire faible, l'agriculture reste plus rentable.

La rentabilité est bien évidemment dépendante des variations futures des prix du bois et des cultures. L'INRA a fait des simulations qui montrent que, quelque soit le rapport des prix des produits agricoles et du bois, l'agroforesterie reste économiquement plus attractive que l'assolement agriculture-forêt et donc que le reboisement de terres agricoles. Par contre, le choix entre agriculture et agroforesterie dépendra de l'évolution des prix.

- **Un rôle d'épargne et de sécurité pour l'exploitation.**

Les parcelles agroforestières peuvent représenter une forme de capitalisation pour le futur. Un jeune agriculteur peut envisager de planter des arbres avec des durées de vie de 20 à 60 ans, lui assurant ainsi un complément de revenu pendant sa retraite. Elles peuvent également devenir un atout en cas de transmission de l'exploitation.

De plus, l'agroforesterie permet de diversifier les productions dans le temps et l'espace, permettant une certaine sécurité face aux aléas climatiques et économiques.

Attention pour les parcelles en fermage. Si une parcelle agricole est transformée en parcelle agroforestière par son propriétaire, un compromis est nécessaire avec le fermier qui peut par exemple prévoir la rémunération du locataire pour l'entretien des arbres, ou encore une réduction de loyer pour tenir compte des surfaces non cultivées au pied des arbres et des contraintes de mise en culture dues aux arbres. Dans le cas où c'est le locataire qui souhaite planter des arbres, il lui faut bien évidemment l'accord du propriétaire.

▪ **Vers des labels agroforestiers ?**

Ces labels existent déjà pour certaines cultures tropicales comme le café qui présente des caractéristiques organoleptiques spécifiques quand il est cultivé à l'ombre. Pour les cultures tempérées, on manque de références sur l'impact de l'agroforesterie sur la qualité des produits en partie parce qu'elle y est encore très peu développée. Pour les céréales à paille, on observe des teneurs en protéines plus élevées à l'ombre en raison de rendements plus faibles. En élevage, l'agroforesterie peut rapidement devenir un argument commercial efficace pour le consommateur.

... et de nombreux avantages environnementaux !

▪ **Une meilleure fertilité à long terme et une meilleure protection contre l'érosion des sols.**

Les sols agricoles français ont un taux de matière organique relativement faible. A l'inverse, les sols forestiers accumulent une fertilité importante dans les horizons superficiels du sol, par l'abondante litière de feuilles et de racines et par le peu d'exportations minérales. Dans une parcelle agroforestière, les arbres une fois suffisamment développés, contribuent à l'enrichissement du sol en matière organique par l'apport des feuilles mais également par la décomposition des racines annuelles. Mais, toutes les essences d'arbres n'ont pas le même effet. Si pour le platane, la litière est lente à se dégrader, pour certaines essences comme les frênes, les ormes, les tilleuls ou les charmes, la minéralisation de leur litière est rapide, libérant des éléments nutritifs pour la culture. Enfin, les arbres s'associent avec des mycorhizes. Ce sont des champignons symbiotiques et qui améliorent la nutrition minérale des arbres en échange de composés carbonés produits par les arbres et qui pourraient également profiter aux cultures intercalaires.

Un autre phénomène rentre en compte, c'est le rôle de pompe à nutriments des arbres. Les arbres ont accès à des cations issus de l'altération de la roche mère et non disponibles pour les cultures intercalaires du fait de leur enracinement superficiel et les font remonter dans les horizons plus superficiels.

Toutefois, l'amélioration de la fertilité des sols est un long processus qui ne signifie pas forcément réduction d'engrais. Mais à terme, cela reste de l'ordre du possible.

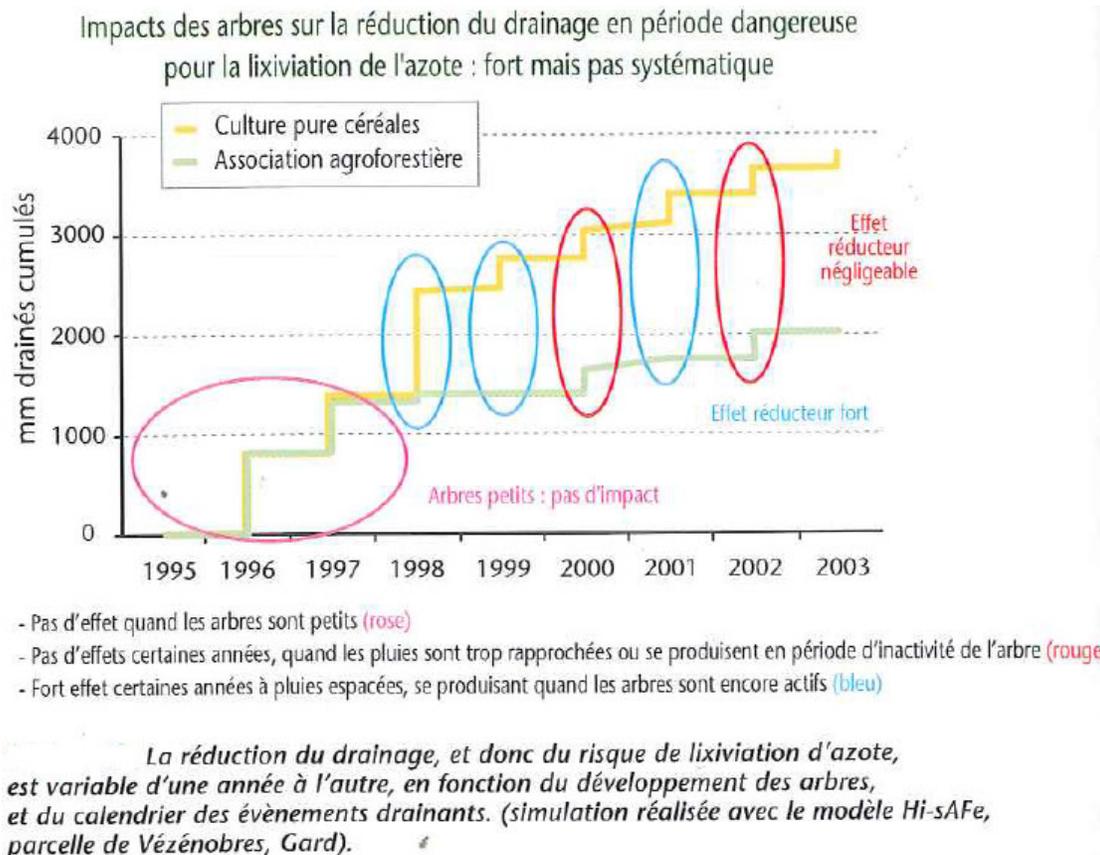
La réduction de la vitesse du vent par les arbres permet de diminuer l'impact de l'érosion éolienne. Concernant l'érosion pluviale, plusieurs facteurs rentrent en compte. Tout d'abord, l'augmentation du taux de matière organique comme expliqué ci-dessus, améliore la stabilité structurale, la porosité du sol et la capacité de stockage d'eau. Par ailleurs, les résidus de branches issus de la taille des arbres peuvent être broyés et épandus sur la parcelle formant un mulch protecteur. Enfin, la présence d'une bande enherbée au pied des arbres a des effets positifs en favorisant l'infiltration de l'eau et en interceptant le ruissellement.

▪ **Une contribution positive à la protection des eaux.**

Un des avantages d'intégrer des arbres dans les parcelles est leur rôle de filet racinaire de sécurité pour les éléments lessivés en particulier l'azote. Ces éléments, hors de portée des cultures intercalaires, sont interceptés par le système racinaire des arbres, limitant ainsi la pollution des eaux

souterraines par ces éléments. A cela, s'ajoutent une minéralisation estivale de l'azote réduite (conséquence d'un dessèchement du sol plus prononcée et de températures moins élevées à l'ombre) et une capacité de stockage des pluies d'automne et d'hiver augmentée, le tout concourant à réduire les risques de lixiviation d'azote en période froide.

Attention, cette réduction n'est pas systématique : il faut notamment que l'arbre et surtout le système racinaire soit suffisamment développé !



Source : Agroforesterie des arbres et des cultures par Christian Dupraz et Fabien Liagre (référence en fin d'article)

Les arbres jouent également un rôle dans la réduction des pollutions en limitant la diffusion de produits phytosanitaires par un effet brise vent. Pour les agriculteurs, cela permet également d'augmenter le nombre de jours disponibles pour les traitements phytosanitaires grâce à l'atténuation du vent entre les arbres.

▪ Et encore bien d'autres bénéfices...

L'introduction d'arbres dans une parcelle agricole se traduit par un stockage additionnel de carbone dans le bois de l'arbre mais surtout dans la matière organique du sol résultant de l'incorporation de la litière et de la décomposition des racines fines des arbres. De plus, le stockage est plus durable car le carbone est stocké dans les horizons profonds du sol et donc peu accessible à l'activité microbienne. Des études donnent une fixation supplémentaire de carbone de l'ordre de 400kg/ha/an pour un peuplement forestier adulte de 100 arbres/ha. A cela, on peut ajouter une réduction potentielle de la déforestation des forêts notamment tropicales par la production de bois de qualité dans des parcelles agroforestières locales. L'agroforesterie est donc un outil très efficace pour réduire l'émission de CO2 et donc limiter le changement climatique. A ce titre, elle est d'ailleurs reconnue par le protocole de Kyoto.

Les arbres sont sources de biodiversité car l'arbre crée une zone refuge à son pied pour une multitude d'espèces : plantes, mousses, insectes, mammifères, lombrics... Ce sont également des corridors qui permettent une circulation de ces espèces, tout en évitant les zones cultivées. Pour les agriculteurs, les arbres peuvent contribuer à une stratégie de lutte biologique en maintenant un équilibre ravageurs/auxiliaires et en limitant les traitements chimiques. Mais pour en bénéficier, il faut bien raisonner le couple arbre/cultures car les arbres peuvent également devenir refuge pour des ravageurs ou des maladies de la culture intercalaire.

Dans le contexte d'une agriculture écologiquement intensive qu'il va nous falloir mettre en œuvre pour répondre aux grands défis à venir, l'agroforesterie semble un outil intéressant non seulement économiquement pour l'agriculteur mais également pour l'environnement ! Toutefois, encore trop peu de chercheurs se sont penchés sur le sujet et on manque cruellement de références en France. Par ailleurs, les agriculteurs souhaitant planter des arbres dans leurs parcelles étaient souvent freinés par une non reconnaissance de cette pratique par la PAC. Ce n'est plus le cas actuellement puisque depuis 2006, pour des parcelles ayant une densité d'arbres inférieure ou égale à 50 arbres/ha, l'intégralité de la surface de la parcelle est éligible aux aides. Attention toutefois à ne pas se tromper dans la construction de son projet : le choix de l'association arbres/cultures doit être particulièrement bien réfléchi, sous peine de perdre tous les avantages de l'agroforesterie et ceci pour de nombreuses années !

Pour en savoir plus :

DUPRAZ Christian et LIAGRE Fabien, Editions France Agricole, 2008. Agroforesterie : Des arbres et des cultures. 413 p.