



Améliorer l'efficacité agri-environnementale des systèmes agroforestiers

La Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres et les organismes partenaires* ont organisé, le 15 décembre dernier, un symposium sur le projet CAS DAR Agroforesterie (2008-2011), à LaSalle Beauvais.

15 intervenants ont partagé les résultats obtenus sur les 4 thématiques engagées :

- La biodiversité : auxiliaires de cultures et abeilles
- La fertilité du sol : carbone et activité biologique
- Les potentialités offertes pour la production de biomasse : productivité des systèmes, faisabilité technique et économique
- La dynamique de l'azote dans le système agroforestier / aquifère

De la nécessité de proposer des alternatives durables au modèle agricole actuel, est née l'agriculture écologiquement intensive ou agroécologie. Si elle se résume à un seul mot, l'agroécologie fait pourtant place à de nombreuses idées et techniques qui, individuellement ou intégrées, pourraient permettre de répondre aux défis actuels : nourrir plus de personnes tout en préservant les ressources naturelles productives.

L'agroforesterie, du fait qu'elle intègre cultures annuelle et pérenne au sein de la même parcelle, use de la complémentarité agronomique et environnementale des espèces cultivées et surtout, cherche à optimiser et majorer les services écosystémiques que de telles associations favorisent.

Les aménagements agroforestiers qui reposent sur la plantation de linéaires d'arbres répartis à l'intérieur des parcelles agricoles où l'on continue de cultiver des plantes annuelles offrent de multiples avantages : ils favorisent la présence et la diversité des auxiliaires de culture, accroissent la résistance au stress hydrique, permettent le ré-enrichissement humique des sols, contribuent à la dépollution (limitation du risque de fuite de nitrates) des sols, ainsi qu'à leur fertilité (gain d'azote et d'éléments minéraux), tout en promettant une productivité surfacique majorée...

La synergie développée entre les cultures et les linéaires ligneux se traduit par une augmentation de la productivité globale du système.

Arbres et cultures : une synergie favorable à la biodiversité

Les aménagements agroforestiers constituent des habitats privilégiés pour les auxiliaires. Ils peuvent contribuer à la lutte biologique contre certains insectes ravageurs du fait de la conservation et d'une gestion plus douce des habitats favorables à la biodiversité utile, ce qui peut conduire, à terme, à la réduction des produits insecticides nécessaires.

Durant les trois années du projet, des piégeages ont été réalisés sur une quinzaine de sites. Deux familles d'auxiliaires des cultures très présentes au sein des milieux agricoles en France ont été échantillonnées : **les coléoptères carabiques et les syrphes.**

Le bilan de cette expérimentation montre des résultats contrastés sur le nombre d'espèces et d'individus piégés. En fonction des pratiques culturales, l'agroforesterie a un effet positif rapide sur les populations de carabes (accroissement de +20% à + 35% de l'abondance totale); en outre, elle permet l'accroissement de la diversité carabique au sein des parcelles. Les syrphes quant à eux, sont surtout dépendants de la ressource florale et des éléments paysagers présents autour des parcelles ; de fait, les bandes enherbées accueillant les lignes d'arbres agroforestiers favorisent la présence de ces auxiliaires.

Dans le volet "pollinisateur-**abeilles domestiques**", l'hypothèse posée était de déterminer si un paysage hétérogène (diversité, densité, maillage et connectivité des éléments arborés) offre un potentiel en ressources polliniques qualitativement plus riche.

L'expérimentation, qui a porté sur 42 ruches réparties sur 6 sites, a permis la validation d'un protocole complexe intégrant de multiples mesures apicoles (ressources [miel-pollen] et population [couvain-mortalité]) et paysagères (cartographie des éléments végétaux, inventaire, assolement...) afin de prendre en compte les facteurs co-agissants, voir inter-agissants sur l'abeille.

L'analyse des nombreuses données est en cours. Les premiers résultats sur l'évolution du couvain mettent en avant la complexité des études d'impact sur les colonies d'abeilles. Les analyses polliniques et la quantification des ressources seront des éléments déterminants à l'interprétation des données.

Agroforesterie et fertilité des sols : une association gagnante sur le long terme

Au cours du projet, des analyses de sols et de la pédofaune ont été réalisées pour étudier l'impact sur la fertilité biologique des sols agroforestiers. Au cours du temps, les arbres contribuent à un enrichissement progressif du taux de matière organique des sols. Ceci est la conséquence de la fourniture accrue de matière organique aux sols (feuillage et racines fines annuelles), mais aussi de la décomposition accrue de cette matière organique par une faune du sol croissante. Parallèlement aux analyses microbiologiques des sols, des études portant sur les détritivores et les ingénieurs du sol comme les lombrics ont montré l'intérêt de ces pratiques pour stimuler la biodiversité des parcelles agricoles.

Ce bénéfice est observé relativement rapidement : une dizaine d'années suffisent à constater l'effet et au bout de 25 ans, les taux sont intermédiaires entre cultures (2-3%) et forêt (7-8%), soit aux alentours de 5%. Le broyage des rémanents ou des houppiers adultes permet également d'envisager une production complémentaire de BRF (bois raméal fragmenté), utilisable sur la parcelle ou sur des parcelles voisines.

Arbres et cultures : une opportunité pour la production de biomasse

La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers. La production et la valorisation de la biomasse agroforestière constituent une réelle opportunité économique et sociale en ce sens qu'elles peuvent contribuer grandement aux enjeux énergétiques et climatiques que doit relever une agriculture moderne et durable.

Les **méthodes** rapides et simples dites « **allométriques** » de **quantification de la biomasse** agroforestière restent centrales pour estimer le potentiel que de tels systèmes représentent en termes de séquestration du carbone et d'évaluation des performances environnementales à l'échelle de la parcelle et de l'exploitation. Cependant, les modèles aujourd'hui disponibles ne considèrent que rarement les facteurs de variation tels que la nature des sols, les techniques d'entretien, ..., et de surcroît, ils ne sont pas toujours disponibles pour chaque essence agroforestière implantée en France. En disposer représente une étape incontournable pour s'assurer d'une évaluation juste des volumes mobilisables à destination des filières bois d'œuvre, bois énergie, voire BRF. Au travers de l'exemple du noyer (hybride et commun), le projet a démontré la faisabilité et la simplicité de la construction de tels modèles. En outre, les modèles pourraient permettre de quantifier avec précision tant la

biomasse contenue dans les grumes (bois d'œuvre) que celles contenues dans les branches (bois bûche) et les résidus (BRF).

Les références existantes

Mais l'agroforesterie souvent imaginée et implantée à ce jour vise-t-elle plus sûrement la production de bois d'œuvre. Le projet CAS DAR Agroforesterie a donc été l'occasion de générer et valider d'autres modèles agroforestiers.

Dans le cadre du projet CAS DAR, différents scénarii d'agroforesterie à dominante biomasse ont été étudiés. L'objectif était d'imaginer des systèmes alternatifs aux Taillis à Courte ou Très Courte Rotation, dont l'empreinte environnementale est souvent l'objet de critiques. Divers systèmes agroforestiers conventionnels avec essences de **bourrage sous forme de taillis sur des lignes d'arbres** de haut jet ont été réfléchis. Ces arbres peuvent être entretenus sous forme d'émondés par mécanisation (scie circulaire ou sécateur hydraulique). Les premières estimations technico-économiques montrent que ces projets pourraient être rentables sur le long terme si les charges de mécanisation sont partagées (CUMA).

De plus, **l'intervention régulière sur les houppiers** permet de proposer des systèmes à plus forte densité d'arbres tout en conservant une production agricole intercalaire.

Ainsi, sur une parcelle de 100 arbres par hectare (ha), un entretien régulier par émondage permet une production agricole intercalaire de même niveau que pour une densité deux fois moindre mais sans intervention. Cet aménagement permet de produire une moyenne de 5 à 6 MAP (Mètre Cube Apparent) de bois sec par an. Dans ces conditions, 3,5 ha dans ce système permettent de chauffer une maison d'habitation de 160 m² environ, en condition d'isolation moyenne. Au-delà, le système produit une ressource négociable sur le marché du bois énergie. Un projet d'une quarantaine d'hectares permettrait donc de dégager plus de 200 MAP par an. Sur un territoire tel qu'une communauté de communes, un projet collectif devient donc intéressant d'autant plus que ces projets permettent de répondre à d'autres problématiques telles la protection et l'amélioration de la qualité de l'eau.

En sus de l'intégration d'essences de bourrages, d'autres systèmes agroforestiers faisant appel à des savoir-faire ancestraux ont été évalués. Dans le Pays des Mauges, l'étude de la conduite en têtard d'une partie ou de la totalité des arbres en ligne a démontré que cette pratique reste une forme très productive et compétitive. Cependant, les besoins de demain en biomasse énergie et peut-être à destination de la chimie verte vont nécessiter de trouver le bon compromis entre volume produit et surfaces agricoles dédiées. L'architecture de systèmes agroforestiers productifs à très productifs a aussi été entreprise au cours de ce projet CAS DAR.

Ainsi, l'étude de deux cas concrets d'exploitations agricoles en Charente-Maritime s'est attachée à déterminer un schéma d'implantation prenant en compte des critères d'analyse reconnus (densité, choix des essences, forme arborée) pour optimiser le potentiel d'un système agroforestier dans la production de biomasse. L'étude a ainsi permis de proposer différents types d'aménagements agroforestiers. Les premiers résultats et impressions auprès des producteurs semblent prometteurs et représentent les premiers jalons vers des parcelles agroforestières à production performante de biomasse.

L'impact de l'agroforesterie sur la protection de l'eau

Par sa transpiration, par son enracinement, par ses litières aériennes et souterraines, l'arbre modifie considérablement les cycles hydrologiques et biogéochimiques. Les agrosystèmes de cultures annuelles pures sont caractérisés par des fuites (eau, azote) qu'il est difficile de contrôler. Le projet « Agroforesterie » a permis d'étudier l'influence de l'introduction de peuplements d'arbres agroforestiers sur ces bilans.

Les simulations ont montré que les systèmes agroforestiers avec des arbres suffisamment développés réduisent fortement le drainage. Surtout, ils permettent également de supprimer les pertes d'azote vers les horizons profonds, en ralentissant les mouvements verticaux d'eau et en capturant les nitrates lixiviés en profondeur.

L'efficacité des arbres dépend aussi de leur cycle, du régime pluviométrique local, et de leur profondeur d'enracinement comparée à celle des cultures. Les résultats obtenus permettent de préciser dans quels contextes pédoclimatiques les arbres sont plus ou moins efficaces. Il a aussi été prouvé qu'il est possible de protéger les aquifères avec des plantations agroforestières, mais qu'il faut donner du temps aux arbres pour devenir de bons régulateurs, le temps de croître...

Ce projet a jeté les bases pour imaginer des agroforesteries différentes des premiers modèles mis en place dans les années 1990. Il soulève bien entendu de nouvelles questions sur leur amélioration ou impact véritable, compte tenu que ce sont des systèmes qui prennent toute leur efficacité sur le long terme. Sur la biodiversité, la prise en compte du paysage mais aussi des nouvelles techniques d'analyse moléculaire permettrait de mieux comprendre l'efficacité de l'agroforesterie et d'imaginer de nouveaux aménagements. En termes de production de biomasse, il serait intéressant de relier davantage production et enjeux pour les filières industrielles et chimiques pour affiner la nature des produits valorisables. On pourrait alors imaginer des itinéraires techniques pour une production de biomasse adaptée aux besoins de ces filières.

De l'agroécologie à l'agroforesterie

L'agroforesterie représente un potentiel pour une intensification écologique des productions en zones tempérées. Ce système, au confluent de multiples enjeux, offre un champ de travail pour l'innovation qui demande une coopération entre des acteurs de la recherche et du développement associant différents compétences.

Le travail réalisé dans ce projet CAS DAR qui se termine constitue une nouvelle étape. Les enjeux attendus dans le domaine de la réforme de la PAC ou de la mise en place de la trame verte et bleue en sont des exemples.

Il s'agit de poursuivre une recherche multifactorielle pour aller vers de bonnes pratiques et les transmettre : c'est aussi une question de changement de paradigme « dans les têtes » et pas seulement dans celles des agriculteurs...

La politique européenne va évoluer, c'est d'ailleurs dans cette perspective qu'une rencontre européenne d'agroforesterie s'est tenue à Paris dans le prolongement de la journée à Beauvais.

Un des enjeux sera d'appuyer les politiques de recherche « participative » pour renforcer le partenariat avec les agriculteurs.

*Le projet Agroforesterie, financé par le CasDAR, a rassemblé 19 organismes partenaires : 7 Chambres Départementales d'Agriculture (Deux-Sèvres, Charente, Charente-Maritime Vienne, Gard, Hérault, et Indre), la Chambre régionale d'Agriculture Picardie, APCA, AFAF (Association Française d'Agroforesterie), INRA Montpellier, LaSalle Beauvais, Syrphys, Agroof Développement, ADAM (Association de Développement de l'Apiculture en Midi-Pyrénées), Maison Botanique Boursay, Mission Bocage, Groupe de Recherche en Agriculture Biologique, Arbre et Paysage 32.

Contact Presse

Patrick BOUCHENY, Responsable du pôle Productions Végétales
Chambre d'agriculture des Deux-Sèvres (79)
Service Productions et Environnement
Tél. : 05 49 77 15 73
patrick.boucheny@deux-sevres.chambagri.fr