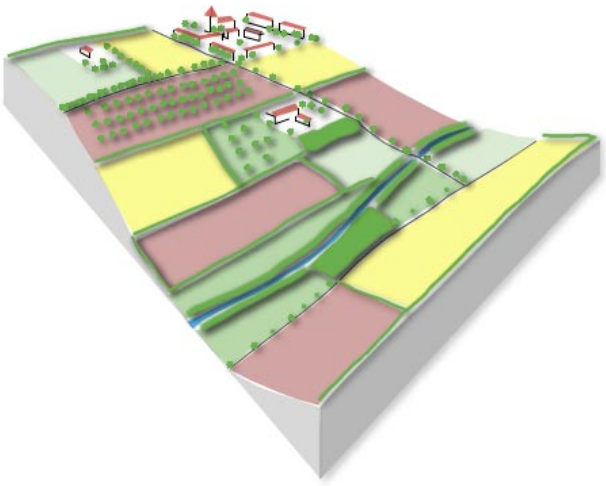
année 2009

guide technique PAGESA

Principes d'Aménagement et de Gestion des Systèmes Agroforestiers



Replacer l'arbre champêtre au coeur des objectifs agro-économiques, environnementaux et paysagers, des exploitations agricoles

ARBRES & HAIES CHAMPÊTRES
ASSOCIATION FRANÇAISE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'ALIMENTATION DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE

Témoignage de Vincent BLAGNY, agriculteur dans le Gers (polyculture/élevage de poulets)

Je considère que travailler avec l'arbre sur mon exploitation est nécessaire pour de multiples raisons. Au-delà des intérêts environnementaux, les arbres et les haies procurent à mes volailles un bien être certain, de meilleurs résultats techniques mais aussi une bonne image pour la production de volailles label rouge du Gers.
Cela me permet aussi de mettre en place un « capital bois » sur mes parcours volailles.

Pour mes cultures, des haies bien placées autour des parcelles limitent l'érosion des sols et contribuent à remonter les niveaux très déficitaires de matière organique.

Réalisé avec un conseiller technique spécialisé, un plan de gestion de type PAGESA est quelque chose que j'attendais depuis longtemps.
Cela a permis de faire un véritable « audit d'exploitation », répondant aux besoins éprouvés d'être convenablement accompagné. Je peux ainsi prévoir en toute concertation des projets à venir d'implantation d'arbres pour améliorer et pérenniser mes productions.

Cela répond en plus aux exigences environnementales et à une règlementation qui évolue sans cesse. Et puis finalement, il y a du bon à voir pousser des arbres et à s'en occuper, c'est tout simplement rassurant et plaisant.

Témoignage d'Isabelle DESDORIDES, association Bocage Pays Branché (79)

Depuis 1996, l'association Bocage Pays Branché renoue les liens entre les éleveurs du Bocage bressuirais, dans le nord des Deux-Sèvres, et leur précieux maillage de haies.

Aujourd'hui, nombreux sont les agriculteurs convaincus du bien-fondé du maillage de haies qui organise les parcelles en fonction du caractère de leurs sols (profondeur, hydromorphie, pente) et de leurs usages (pâtures, cultures).

Avec eux, l'association BPB a mis au point le Plan de Gestion des Haies dans le cadre des Contrats Territoriaux d'Exploitation (CTE) puis des Contrats d'Agriculture Durable (CAD). C'est plus de 15% de la surface agricole du Bocage bressuirais qui a fait ainsi l'objet d'une démarche de type PAGESA : diagnostic d'exploitation et contrat d'entretien.

Pour la 1ère fois de l'histoire de la PAC, les haies sont devenues un atelier de production à part entière ! Quand on sait qu'ici la moyenne est de 125 mètres de haie par hectare, pour une exploitation d'élevage de 80 ha c'est 10 km de maillage riche en biodiversité : de quoi tricoter une belle trame verte et bleue dans cette région de granit au seuil du Poitou !

Témoignage de Pierre Fichet, agriculteur dans les Deux-Sèvres (grandes cultures)

J'ai repris l'exploitation familiale depuis peu. Mon père était déjà dans une dynamique de plantation de haies. Intéressé par la démarche, j'ai souhaité la poursuivre plus activement, notamment en étudiant la mise en place de parcelles agroforestières. J'imagine déjà le plaisir de travailler dans un cadre plus arboré...!

J'ai donc sollicité l'aide d'un conseiller technique pour la réalisation d'un plan de gestion de type « PAGESA ». Je recherchais entre autre l'effet brise-vent pour protéger mes cultures, mais également l'action de la faune auxiliaire pour lutter contre les pucerons. Je souhaitais aussi augmenter ma production de bois énergie (autoconsommation et commercialisation) et me lancer dans la production de bois d'œuvre.

Le technicien m'a aiguillé dans le choix des essences et la localisation des arbres à implanter, ainsi que pour les modes de gestion à appliquer afin de valoriser ces arbres à l'avenir.

Témoignage de Françoise Keryer, Conseil Général des Côtes d'Armor (22)

Nous soutenons financièrement et accompagnons techniquement l'entretien et la rénovation du bocage de notre département depuis la fin des années 70. Nos actions prennent en considération les multiples contributions des arbres et des haies champêtres, qu'elles soient agronomiques, environnementales ou paysagères.

Ainsi depuis 30 ans, une série de dispositifs d'aides du Conseil Général a permis la plantation de 2800 km de haies, 1800 ha de boqueteaux et 470 km de talus dans les Côtes d'Armor. Nos actions sont également orientées vers la valorisation du bocage existant. Dans ce cadre, nous soutenons l'installation de chaudières automatiques à bois déchiqueté et encourageons les agriculteurs à valoriser le bois des haies en bois énergie auprès de chaufferies installées dans les communes rurales.

Longtemps, nous avons travaillé de manière isolée. Depuis quelques années nous favorisons les démarches de territoire basées sur une connaissance du bocage existant. Cette approche crée une dynamique locale qui permet de mobiliser un grand nombre d'agriculteurs autour d'un projet commun de renforcement et de préservation du bocage. L'implication de tous – élus locaux, associations, agriculteurs – est indispensable à la réussite de ces projets.

Aujourd'hui les choses ont beaucoup évolué et la prise de conscience nationale est de plus en plus en forte. Le guide technique PAGESA va dans ce sens et nous souhaitons qu'il permette une meilleure reconnaissance de l'arbre rural, notamment dans la Politique Agricole Commune de l'Union Européenne.

Le mot d'Yves GABORY, président de l'AFAHC

Le guide technique PAGESA est indiscutablement l'outil méthodologique des différentes formes agroforestères qui manquait en France et qui enfin fait reconnaître un métier, celui du conseiller.
Cet ouvrage constitue le tronc commun de tous les documents locaux appelés «diagnostics, plan de gestion des haies, du bocage, des arbres champêtres…» réalisés sur les exploitations agricoles. Il est aussi un véritable support d'actions locales, et apporte une aide précieuse aux territoires qui souhaitent engager une démarche dans ce sens. Il permet ainsi d'obtenir une considération globale de ces initiatives locales et offre une véritable base d'une approche commune à toutes les situations agroforestières françaises pour une plus grande généralisation de ces démarches.
Enfin, par le PAGESA, une intégration aux différents dispositifs agricoles contractuels devient possible (dans des programmes nationaux portant sur la préservation de la biodiversité, sur la mobilisation du bois énergie en agriculture…).
Mais surtout et c'est l'essentiel, c'est principalement par ce type d'approche que la multifonctionnalité des arbres et des haies champêtres sera le mieux assurée.

avant-propos

L'agriculture française est aujourd'hui à un tournant : elle doit continuer à produire plus, pour contribuer à nourrir 9 milliards d'individus en 2050, mais elle doit aussi produire mieux, pour préserver la biodiversité, les ressources naturelles et la santé des agriculteurs comme des consommateurs.

Pour les agriculteurs, le respect de l'environnement peut devenir une opportunité d'innovation et de différenciation, un moyen de gagner en compétitivité. L'agroforesterie et la réintroduction de l'arbre champêtre en sont un exemple.

Les études scientifiques et les expérimentations menées grandeur nature sur les exploitations le confirment. Quand les arbres sont bien choisis, bien localisés et bien entretenus, la production agricole et forestière s'accroît, la biodiversité et la qualité paysagère s'améliorent, la pollution des eaux, des sols et de l'air diminue, tout comme le recours aux intrants. L'arbre champêtre a enfin été reconnu dans le Grenelle de l'Environnement et le plan climat comme un moyen de lutter contre les émissions de gaz à effet de serre et de stocker du carbone dans les sols. C'est donc un cercle vertueux qui s'enclenche grâce à l'agroforesterie entre la préservation de l'environnement, la rentabilité des exploitations et la qualité du cadre de vie.

Pré-bois, prés-vergers, haies, bosquets, alignements d'arbres, forêts pâturées : chaque région française est riche d'un patrimoine arboré agricole qui doit inspirer les agriculteurs pour trouver aujourd'hui les moyens de travailler avec l'arbre.

Cet ouvrage définit les principes d'aménagement et de gestion des systèmes agroforestiers.

Il constitue un outil indispensable pour que l'arbre devienne une composante à part entière des exploitations et contribue au développement durable des territoires.

Bruno LE MAIRE,

Ministre de l'Alimentation,
de l'Agriculture et de la Pêche

sommaire

Introduction p.5
- *agroforesteries : définitions* p.6
- *penser global, agir local* p.8

Principes généraux p.11
- *Production* p.12
- *Climat* p.14
- *Biodiversité* p.16
- *Sol* p.20
- *Eau* p.22
- *Paysage* p.24
- *Une approche nécessairement globale* p.26

Réalisation d'un Plan de Gestion Agroforestier p.29
- *Visite d'exploitation* p.30
- *Traitement des données* p.32
- *Définition du projet* p.34
- *Mise en œuvre* p.35
- *Suivi* p.35

Annexes p.37
- *Pré-requis* p.37
- *Bibliographie* p.38

La complémentarité des activités agricoles et forestières au service de la production, de l'environnement et du cadre de vie

1 2

introduction

Ce guide technique est destiné aux conseillers qui accompagnent les agriculteurs dans la réalisation de **plans de gestion agroforestiers**.
Ce document s'adresse également aux agriculteurs, à l'enseignement agricole et aux instances qui décident des conditions de financement du conseil technique en agroforesterie (programmes de développement agricole et rural, mesures de soutien).

Un plan de gestion agroforestier concerne l'ensemble des éléments arborés de l'exploitation agricole (arbres isolés, haies, alignements, ripisylves, bosquets...).
Il peut notamment être réalisé pour :

- **produire du bois en complément des activités agricoles** : biomasse, bois énergie, Bois Raméal Fragmenté (BRF), bois d'œuvre.
- **renforcer la production agricole grâce aux services agro-écologiques rendus par les arbres:** protection climatique des cultures et des élevages, protection biologique ou pollinisation des cultures, réduction de l'érosion et amélioration des sols, gestion de la réserve utile en eau, amélioration du cadre de travail.
- **produire des services écologiques utiles pour la collectivité :** séquestration de gaz à effet de serre, sauvegarde de la biodiversité, création de paysages attractifs et favorisant les activités de nature, amélioration de la circulation et de la qualité de l'eau.

La production de fruits ou de fourrages à partir des arbres n'a pas été abordée dans ce guide.

Ce guide technique débute par une présentation succincte de l'agroforesterie et se compose de deux parties.

► La première détaille sous forme de fiches synthétiques le rôle des systèmes agroforestiers pour répondre aux enjeux liés à la production, au climat, à la biodiversité, à l'eau, au sol et au paysage.
Pour chacun des ces enjeux sont présentés :

- des principes de **localisation** des éléments arborés sur le parcellaire de l'exploitation,
- des principes de **composition** des éléments arborés (physionomies, choix des essences),
- des principes de **gestion** (entretien, valorisation).

Cette approche sectorisée, nécessaire à la compréhension du fonctionnement des systèmes agroforestiers, se clôt sur une présentation de l'approche «globale» qu'il convient de mettre en œuvre pour réaliser un projet.

► La seconde partie propose une méthode permettant d'adapter les principes d'aménagement et de gestion à la variété des exploitations agricoles et des territoires. Elle est basée sur un travail de croisement des regards, savoirs et expériences de l'agriculteur et d'un conseiller technique.
Cette méthode consiste en la réalisation d'un plan de gestion agroforestier qui comprend la gestion de l'existant et, le cas échéant, l'implantation de nouveaux éléments arborés.

⇒ économie verte

produire, protéger, pérenniser

L'agroforesterie produit des biens et des services qui contribuent à éviter, réduire ou supprimer des nuisances pour l'environnement, tout en augmentant la performance agronomique et économique de l'exploitation.

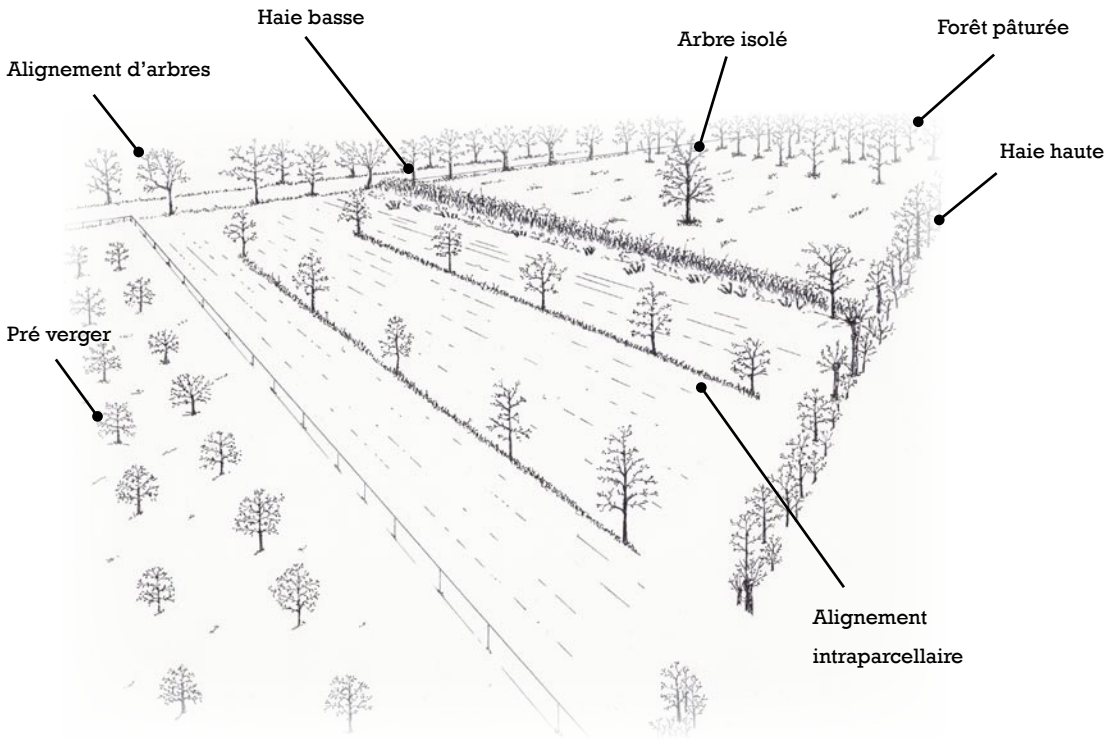
agroforesteries : définitions

Haies, brous, palisses, bouchures, alignements, ripisylves, talus, taillis, bocages, prés vergers… les mots pour parler des arbres et des haies champêtres varient d'une région à l'autre. Ils sont souvent associés à des paysages particuliers.

L'agroforesterie désigne généralement des rangées d'arbres au sein des parcelles agricoles. C'est une forme d'agroforesterie. Mais ce n'est pas la forme exclusive. **L'agroforesterie est une appellation générique pour l'ensemble des pratiques agricoles qui associent des arbres aux cultures ou à l'élevage.** Les éléments arborés des systèmes agroforestiers recouvrent une grande variété de formes : haies, ripisylves, alignements prés vergers, pré-bois. Les productions agricoles associées sont également très diverses : grandes cultures, élevage à lait, élevage à viande, cultures permanentes, maraîchage, horticulture...
Bien que le terme soit apparu dans les années 1970, certaines pratiques agroforestières sont millénaires. Un grand nombre d'agriculteurs sont donc agroforestiers sans en avoir conscience.

Selon le ***World Agroforestry Centre : "l'agroforesterie est un système dynamique de gestion des ressources naturelles reposant sur des fondements écologiques qui intègrent des arbres dans les exploitations agricoles et le paysage rural et permet ainsi de diversifier et de maintenir la production afin d'améliorer les conditions sociales, économiques et environnementales de l'ensemble des utilisateurs de la terre"*** (www.worldagroforestry.org).

L'évolution sémantique que représente l'usage du terme "agroforesterie" s'accorde avec les fonctions nouvelles ou renouvelées qui sont attribuées aux arbres et aux haies champêtres des exploitations agricoles : lutte contre le changement climatique, production de biomasse, épuration des nitrates, biodégradation des pesticides, création de corridors biologiques, amélioration du paysage et du cadre de vie… Des fonctions nouvelles qui entrainent l'adoption d'un mot « nouveau ».



La ligne est un trait caractéristique des paysages ruraux: sillons, limites de parcelles, voies de circulation, cours d'eau.
En conséquence, les arbres agroforestiers s'agencent souvent en disposition linéaire (haies, ripisylves, alignements d'arbres) et peuvent former un réseau de lignes d'arbres. Toutefois l'arbre agroforestier peut également être isolé, mais aussi sous forme surfacique (bouquets d'arbres, bosquets, bois de dimensions modestes).

Les systèmes agroforestiers

En agroforesterie, arbres et cultures ou arbres, cultures et élevages forment un système qui, par définition, possède des qualités que ne posséde pas chacun de ses éléments pris séparément.
L'association des arbres aux activités agricoles, judicieusement organisée dans l'espace et dans le temps, permet d'instaurer des relations de complémentarité. Un cycle se met en place entre les éléments du climat, de la biodiversité, du sol, de l'eau, les cultures, les animaux et les arbres, au bénéfice de la production et des paysages.

Panorama de systèmes agroforestiers

Réseau d'arbres et de haies champêtres 3

Alignements intra-parcellaires 4

Un arbre isolé, des vaches et des haies 5

Pré verger 6

Porcs noirs sous les chênes 7

Alignement de pommiers sur haie basse 8

Alignement sur pâture 9

Arbre isolé au milieu des cultures 10

Haies basses 11

⇒ ingénierie agro-écologique

S'inspirant du fonctionnement des écosystèmes naturels et des complémentarités entre les espèces et les milieux biologiques l'agroforesterie est considérée comme une pratique d'ingénierie agro-écologique.

penser global, agir local

L'urgence environnementale se traduit par un nombre croissant de directives, programmes et stratégies de développement. Comment intégrer l'ensemble de ces politiques dans les stratégies agricoles de production ?
Face à la multiplicité et la complexité des dispositifs politiques, les principes d'aménagement et de gestion définis dans ce guide sont simples et transversaux.

12

Les politiques environnementales européennes

PAQUET ÉNERGIE-CLIMAT DE L'UNION EUROPÉENNE

STRATÉGIE EUROPÉENNE POUR LA BIODIVERSITÉ

PROJET DE DIRECTIVE CADRE EUROPÉENNE SUR LES SOLS

DIRECTIVE CADRE EUROPÉENNE SUR L'EAU

CONVENTION EUROPÉENNE DU PAYSAGE

► Ce guide technique établit un lien entre principes d'aménagement, de gestion et ces politiques européennes.

13

La Politique Agricole Commune (PAC) en France

Premier pilier : aides à la production

Des aides européennes de la Politique Agricole Commune (PAC) sont désormais soumises au respect de la conditionnalité.
Dans ce cadre, les éléments arborés peuvent être comptabilisés au titre des Surfaces Equivalentes Topographiques (SET).
Par ailleurs, tous les cours d'eau de l'exploitation doivent être bordés d'une bande enherbée ou boisée de 5 m de large.

► Ce guide technique aiguille les choix de localisation, composition, gestion des éléments arborés pour respecter la conditionnalité.

Second pilier : Programme de Développement Rural Hexagonal (PDRH)

Le PDRH couvre l'ensemble du territoire métropolitain hors Corse. Le Ministère en charge de l'agriculture en est l'autorité de gestion.
Ce programme se compose d'un socle commun de mesures applicable dans l'ensemble des 21 régions. La programmation des Documents Régionaux de Développement Rural (DRDR) est confiée aux préfets de région.
En 2009, la mesure 222 : « première installation de systèmes agroforestiers sur des terres agricoles » a été activée. Chaque région décidera de sa mise en application.

► Ce guide technique peut accompagner la mise en œuvre de cette mesure.

L'organisation de l'espace de production

Sur la déclaration PAC des agriculteurs :
Où sont les arbres des champs ?
Combien y-en a-t-il?
Quels sont-ils?
Quelles fonctions remplissent-ils ?
Que produisent-ils ?

► Ce guide technique définit des principes de localisation, composition, gestion qui permettent d'identifier clairement la "couche arbre" parmi les productions agricoles.

L'arbre, une composante d'un projet agricole au service du développement durable des territoires

⇒ **développement agricole et rural**

Arbre et Agriculture sont intimement liés.

production

15

16

climat

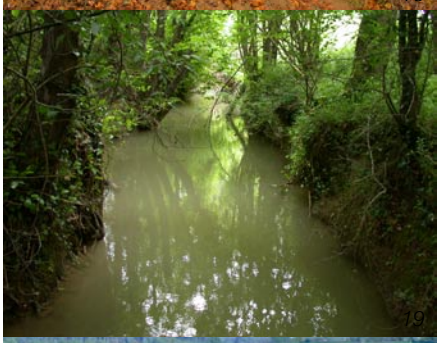
biodiversité

17

18

sol

eau

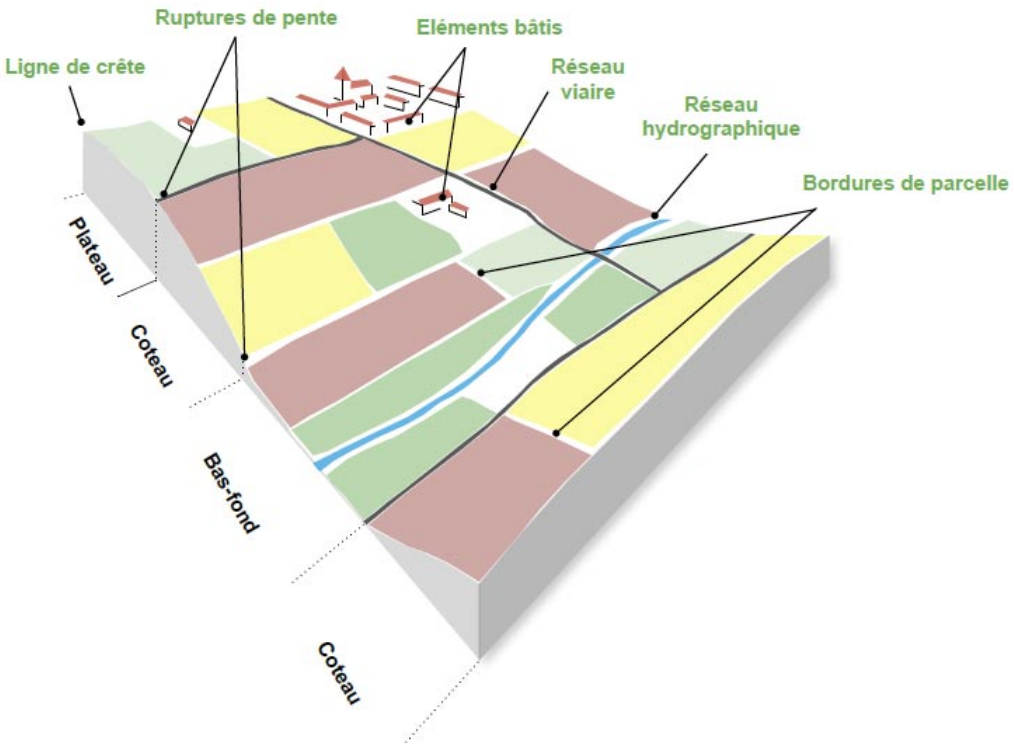

19

20

paysage

1

Principes généraux



Nous passerons en revue, pour chaque thématique traitée, l'aménagement agroforestier de cet espace agricole schématique.

production

Associer deux activités complémentaires

Un système agroforestier judicieusement conçu et entretenu augmente les capacités de production et la rentabilité économique de l'exploitation. Contrairement aux idées reçues, l'arbre n'empêche pas de produire en agriculture. Bien au contraire.
Cependant, introduire des arbres dans le système de production ne permet pas de s'affranchir de bonnes pratiques agricoles en ce qui concerne le travail du sol, les rotations et associations culturales, la gestion des intercultures...

productions agricoles

Les systèmes agroforestiers augmentent les capacités de production agricole pour plusieurs raisons :

- *Ils protègent les cultures, les élevages et les bâtiments des aléas du climat.*
- *Ils protègent biologiquement les cultures grâce à l'action de la faune auxiliaire.*
- *Ils créent des conditions plus favorables à l'épanouissement des cultures pollinisées par les insectes.*
- *Ils contribuent à la gestion de la ressource utile en eau, soit en favorisant son évacuation, soit au contraire en la conservant.*
- *Ils conservent et améliorent les sols.*
- *Les contributions agro-écologiques des arbres réduisent potentiellement l'utilisation des intrants (engrais et pesticides). Et de ce fait, l'utilisation des machines agricoles. Les coûts de production sont ainsi réduits.*

Nous détaillerons les points évoqués ci-dessus dans les pages suivantes.

productions de bois

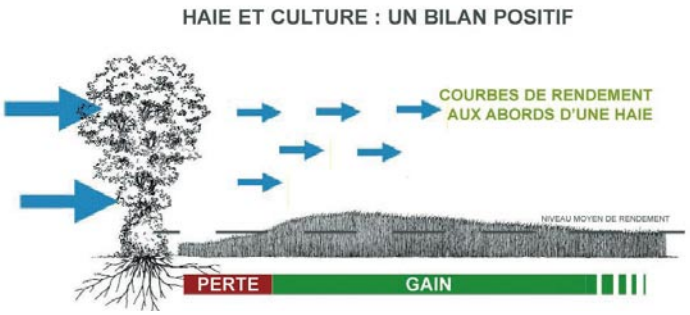
Nous redécouvrons les vertus du bois, ce produit à la fois matériau et source d'énergie, écologique et renouvelable. Dans un contexte d'augmentation du coût du pétrole et de ses dérivés, ainsi que d'accroissement de la demande en bois :
Le bois énergie peut contribuer à réduire la facture énergétique de l'exploitation.
La production de bois (matériau ou énergie) procure à l'agriculteur des revenus additionnels.

Un système de culture innovant qui s'adapte au machinisme actuel et qui augmente la productivité globale

Localisation

En agroforesterie, l'enjeu réside dans le partage de la lumière, de l'eau, de l'azote, du carbone et des éléments minéraux entre les arbres et les cultures. Etant donné qu'ils utilisent strictement les mêmes ressources, une compétition peut se produire entre arbres et cultures. Et c'est l'agriculteur, gestionnaire de l'espace, qui peut transformer cette relation de compétition en une relation de complémentarité. Ainsi les arbres profitent aux cultures et les cultures profitent aux arbres (meilleur enracinement, gain de croissance).

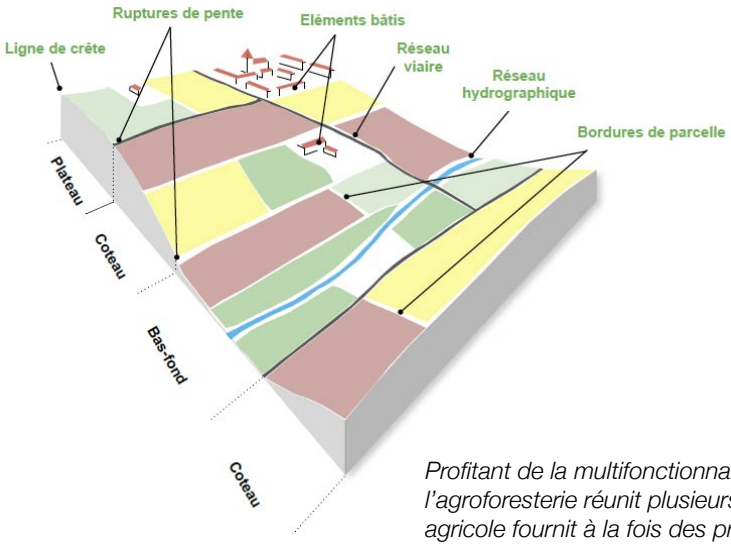
- Le positionnement d'éléments arborés au niveau des espaces délaissés en bordure de parcelles, du réseau hydrographique et de voies de communication constitue une première piste de localisation.
- Une répartition homogène des arbres en réseau sur le territoire est nécessaire pour garantir les services rendus à la production agricole.
- Une attention particulière est à porter sur les parcelles cultivées d'une taille supérieure à 20 ha et dépourvues d'arbres.
- Lorsque des lignes d'arbres sont introduites à l'intérieur des cultures, l'espacement entre ces lignes ne doit pas être inférieur à deux fois la hauteur des arbres adultes si l'on souhaite cultiver jusqu'à la récolte des arbres et favoriser la relation de complémentarité entre arbres et cultures.
- La localisation des éléments arborés doit tenir compte du passage et de la largeur des engins agricoles afin de ne pas gêner l'agriculteur dans son travail.
- Autour et dans les prairies, certains arbres servent à nourrir les animaux, notamment les années de sécheresse.

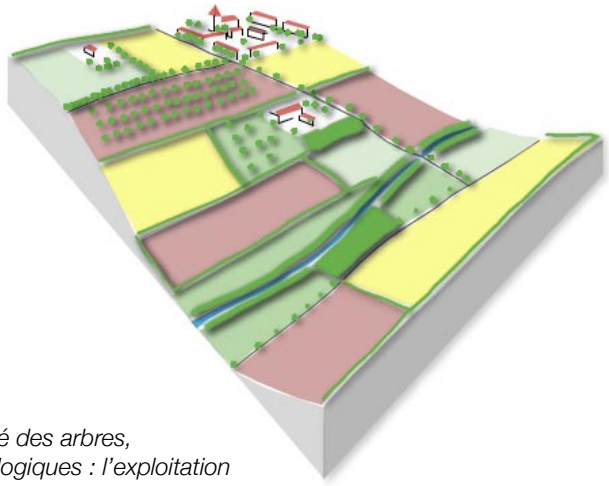


Composition

- Le choix des essences doit être adapté aux conditions pédoclimatiques de chaque parcelle. Ce choix est capital puisque les arbres ont des exigences étroitement liées au sol et au climat. Selon que le sol soit plutôt calcaire, plutôt argileux ou limoneux par exemple et selon les zones biogéographiques, le choix des essences diffère.
- Le choix des essences doit être également adapté aux objectifs de production (bois d'œuvre, bois énergie, services agro-écologiques).
- La diversité des physionomies des éléments arborés (haies hautes, haies basses, alignements, bosquets, ripisylves…) permet une adaptation des systèmes agroforestiers à la variété des atouts et des contraintes de l'exploitation.

Zonage strict : urbanisme, agriculture et forêt **ou** **Mixité de l'espace**





Profitant de la multifonctionnalité des arbres, l'agroforesterie réunit plusieurs logiques : l'exploitation agricole fournit à la fois des productions agricoles, de la biomasse, de la biodiversité, du bois et des services écologiques.

Gestion

• Raisonner agroforesterie implique de réfléchir sur deux échelles de temps différentes : annuelle pour les cultures et pluriannuelle, voire générationnelle pour les arbres.
• Les tailles de formation et l'élagage ou le recépage des arbres permettent d'obtenir des arbres valorisables d'un point de vue économique et de limiter la concurrence pour le partage des ressources entre arbres et cultures.
• Pour les lignes d'arbres à l'intérieur des parcelles, l'introduction de plusieurs cultures d'hiver dans les rotations conduit à un enracinement plus profond des arbres. Au printemps, les cultures d'hiver ont déjà puisé les ressources du sol avant le développement des arbres. Ceux-ci sont contraints d'aller prélever en profondeur les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance. Cela se traduit par une meilleure résistance aux chaleurs estivales et une saison de végétation plus longue des arbres agroforestiers en comparaison des sujets forestiers. Leur croissance est par conséquent plus rapide.
• Dans le cas des rotations simples avec des cultures de printemps, un sous-solage au pied des arbres limite leur compétition racinaire avec les cultures. On l'apparente à un élagage souterrain des arbres.
• En agriculture de conservation, la gestion des intercultures et notamment la couverture hivernale des sols, permet de s'affranchir du sous-solage.
• La conduite des arbres en taillis ou en têtard est particulièrement propice à la production de bois énergie ou de BRF. Les formations les plus productives sont les taillis et taillis sous futaie avec ou sans têtard.
• La conduite des arbres en futaie produit des billes de bois d'œuvre.
• Dans une même haie, l'association de taillis et de «futaies» garantit la présence de végétation lorsque les taillis sont récoltés.
• La mise en commun, entre agriculteurs, de matériels et d'infrastructures spécifiques limite les coûts individuels du démarrage d'un atelier bois.

Bois de merisier 21

Commercialisation de bois de chauffage 22

Plateforme de stockage de plaquette «bois énergie» 23

climat

L'arbre trouve un intérêt dans la gestion du climat :
- D'un point de vue agro-économique, il protège les cultures, animaux et bâtiments. Ce sont les effets brise-vent et parasol.
- D'un point de vue environnemental, il permet de lutter contre le changement climatique. C'est l'effet puits de carbone.

L'effet brise-vent

Quand elles sont exposées aux vents, les cultures agricoles se dessèchent et deviennent moins productives. Elles développent plus de racines et réduisent leur surface foliaire pour s'adapter à la sécheresse. Les feuilles et les fruits peuvent chuter ou être abîmés par le vent. Celui-ci augmente également les risques de verse des céréales et perturbe la fécondation des plantes.
L'effet brise-vent des systèmes agroforestiers limite les stress climatiques sur les cultures. Il induit un gain de rendement pouvant osciller entre 5 et 30 % en grandes cultures et maraîchage selon la force du vent. Ce bénéfice est nettement supérieur dans les vergers, notamment de pommiers et de poiriers dont la production peut doubler par le simple effet d'une protection climatique.

Abrités du vent, les animaux d'élevage peuvent rester plus longtemps dans les prairies aux inter-saisons.

La tempête de 1999 a mis en évidence l'effet de protection des bâtiments par les haies brise-vent. Cet effet, évidemment très important pour les bâtiments ouverts (hangar, stabulation…) en évitant les courants d'air, est également intéressant pour les bâtiments fermés (habitat, serre, hors-sol…). Dans un bâtiment protégé par les arbres, on estime que les économies de chauffage et de climatisation peuvent être de 10 %.

localisation
- L'efficacité des brise-vent dépend de leur position par rapport aux vents.
- Les haies placées sur les crêtes ont plus d'effet que celles situées dans un coteau.
- La continuité du réseau agroforestier est fondamentale. Les trouées et l'absence de connexion sont des failles qui engendrent des turbulences à l'aval des brise-vent.
- Le rapprochement de brise-vent successifs ne provoque pas de réduction proportionnelle du vent. Les recommandations dictant l'espacement entre les haies brise-vent varient en fonction des conditions locales. Un espacement de 100 à 200 mètres est un bon compromis.

composition
- Les haies mixtes, composées d'arbres et d'arbustes en formation continue, constituent les meilleurs brise-vent.
- Composée de feuillus, une haie est perméable et joue son rôle de filtre. Une partie du vent passe à travers les arbres et empêche l'air passé par-dessus la haie de retomber immédiatement derrière la haie. L'effet brise-vent agit ainsi sur une distance évaluée à 15 fois la hauteur de la haie.
- Composée de résineux, une haie est imperméable au vent et son efficacité est comparable à celle d'un mur et non d'un filtre. Le vent est dévié vers le haut avant de redescendre subitement vers la culture en créant des tourbillons.
- Il faut que les arbres ne soient pas trop espacés, car l'air s'engouffrerait dans les espaces vacants et des tourbillons se formeraient à l'aval du brise-vent.
- Plus un brise-vent est haut et long, plus son aire de protection est grande.

gestion
- La formation d'une haie brise-vent efficace nécessite de recéper les arbustes et certains arbres qui la composent.

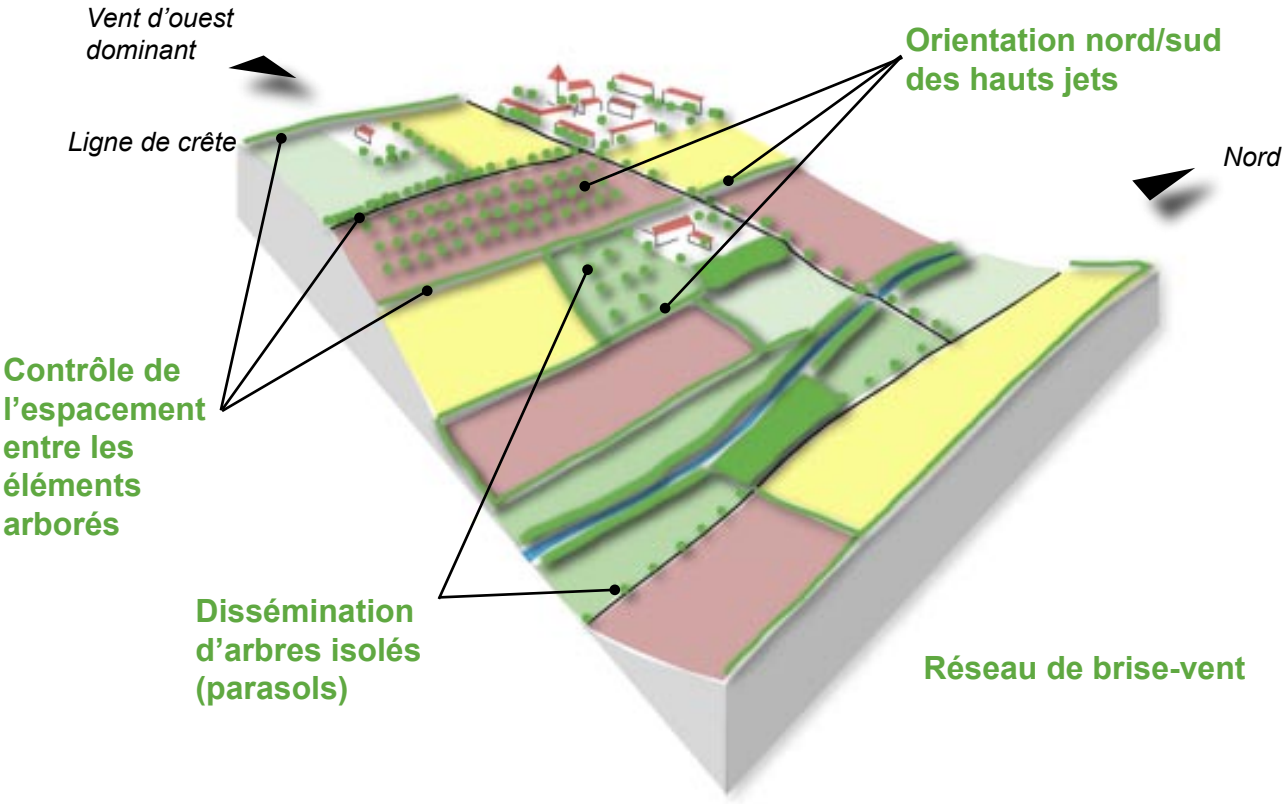
L'effet parasol

A l'ombre des arbres, les animaux d'élevage luttent moins contre les chaleurs estivales. Ils paissent davantage et cela se traduit par une augmentation des rendements laitiers et de la production de viande.
A l'abri des arbres, les brebis agnellent en toute quiétude. Il en résulte une moindre mortalité des animaux naissants.
L'ombrage procuré par les arbres est particulièrement utile pour les élevages de volailles en plein air. Se sentant à l'abri des attaques des rapaces, les volailles colonisent plus facilement l'ensemble de la parcelle si celle-ci est uniformément arborée. Il s'en suit une baisse des maladies et de la mortalité des volailles.
Dans les parcelles arborées, la combinaison de l'effet d'ombrage et de l'effet brise-vent se traduit par une augmentation de l'humidité de l'air. Cela conduit à réduire la demande en eau des cultures. Pour des peuplements espacés, de 50 arbres adultes par hectare, cette réduction serait d'environ 30 % dans les conditions climatiques du sud de la France.
Dans le contexte actuel de réchauffement climatique qui se traduirait par une baisse des précipitations en été, davantage de sécheresse et des températures plus élevées, cet effet "parasol" des arbres pourrait s'avérer particulièrement pertinent. Cependant, ne spéculons pas. Des études supplémentaires s'avèrent nécessaires. Toujours est-il que chez nos voisins ibériques, le modèle de la "dehesa" associant des arbres en peuplements espacés, aux cultures et aux élevages, fait ses preuves depuis plus de 2000 ans sous le soleil méditerranéen.

localisation
- L'orientation des haies ou des alignements d'arbres à l'intérieur des parcelles est essentielle. Avec une orientation nord-sud, la quantité de lumière reçue par les cultures est sensiblement la même. Une orientation est-ouest induit en revanche une différence de maturation de part et d'autre des linéaires agroforestiers entrainant un gain de rendement au sud et une perte au nord.
- Concernant les alignements intraparcellaires, si l'on désire continuer la culture jusqu'à la récolte des arbres, il convient de respecter des écartements entre les lignes d'arbres d'au moins 20 mètres entre les lignes et d'environ 7 mètres entre les arbres d'une même ligne – soit 50 arbres par hectare environ. Autrement dit, l'espacement entre les lignes doit être au minimum égal à deux fois la hauteur des arbres adultes.

composition
- En orientation est/ouest, il vaut mieux privilégier, par exemple, une haie basse pour limiter la concurrence pour la lumière avec les cultures.
- Les arbres isolés et en bouquet jouent un rôle important pour protéger les animaux d'élevage des chaleurs estivales.

gestion
- Favoriser volontairement l'étalement des arbres en prairie afin d'augmenter l'ombrage suppose de laisser le port de l'arbre s'exprimer naturellement, voire de pratiquer des tailles spécifiques (cf. la dehesa espagnole).
- Etant donné que la hauteur d'élagage influe significativement sur la quantité de lumière qui éclaire les cultures associées, un élagage régulier des branches basses des alignements d'arbres intraparcellaires favorisera la croissance de la culture lorsque ceux-ci sont bien développés.
- Préférer les cultures d'hiver aux cultures d'été limite la concurrence pour la lumière générée par les alignements intraparcellaires.



L'effet puits de carbone

L'intérêt des systèmes agroforestiers vis-à-vis de la lutte contre le changement climatique est triple :

- *Les arbres stockent du carbone dans leur biomasse qui est en partie injecté dans le sol au pied des arbres par la décomposition annuelle des feuilles, branches et racines.*
- *Les arbres produisent du bois matériau qui stocke le carbone pendant toute la durée de vie du matériau.*
- *Les arbres produisent du bois de feu, une énergie renouvelable permettant d'économiser les énergies fossiles.*

Cette thématique est relativement nouvelle. C'est pourquoi nous ne précisons pas dans cette version du guide des principes de localisation, composition, gestion. Mais, *a priori,* tous les arbres de l'exploitation concourent à l'effet puits de carbone.

Le paquet énergie-climat de l'union européenne

Ce plan d'action a pour objectif la mise en place d'une politique commune de l'énergie et de lutte contre le changement climatique. Il doit permettre à l'UE d'atteindre d'ici à 2020 l'objectif ambitieux des "3 fois 20" :

- *une réduction de 20% des émissions de gaz à effet de serre,*
- *une amélioration de 20% de l'efficacité énergétique,*
- *une part de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie de l'UE.*

En comparaison des arbres forestiers, les arbres agroforestiers développent une plus grande résistance aux vents violents.

Abriter les animaux

biodiversité (1)

L'arbre champêtre trouve un intérêt dans la gestion de la biodiversité :
● D'un point de vue environnemental : les arbres et les haies protègent les grands équilibres des écosystèmes. Ils contribuent également à favoriser les activités de nature (chasse, promenade, ornithologie…).
● D'un point de vue agro-économique : la biodiversité liée aux arbres constitue un facteur de production pour l'agriculture.

Sauvegarder la biodiversité

Les différentes formes de systèmes agroforestiers constituent autant d'habitats favorables à l'épanouissement de la faune et de la flore de nos régions. Bien qu'il n'existe aucune espèce spécifique aux systèmes agroforestiers, ils offrent cependant, par la variété de leurs formes et de leur arrangement spatial dans les paysages, un abri et de la nourriture à de multiples espèces.
Depuis la cime des arbres jusque dans le sol, en passant par les troncs et leurs cavités, la strate arbustive et la strate herbacée, les systèmes agroforestiers créent autant de niches biologiques qui, en fonction de la largeur, de la hauteur et de la densité du couvert arborescent, hébergent ou nourrissent des espèces qui ne peuvent pas survivre dans les territoires d'agriculture intensive.

localisation

• Il est préférable d'organiser les éléments arborés en réseau et de former des corridors garantissant la connectivité entre les différents milieux biologiquement riches (bois, zones humides, prairies naturelles, landes, mares, murets...).
• Certaines espèces ont besoin de plusieurs milieux pour vivre, se nourrir, se reproduire... Associer un linéaire arboré à un milieu riche en biodiversité est donc souvent nécessaire pour assurer la survie des espèces.
• La continuité du réseau ne signifie pas obligatoire contiguïté. Les espèces étant mobiles, les différents éléments arborés peuvent par conséquent être relativement espacés entre eux ; comme c'est le cas pour les alignements.

composition

• Un mélange d'essences parfait qui faciliterait l'installation et le déplacement de toutes les espèces biologiques n'existe pas. La diversité des compositions est primordiale car chaque composition contribue à la biodiversité globale d'un territoire. On ne retrouve effectivement pas toutes les espèces potentiellement présentes dans une seule et même composition.
• La hauteur d'une haie conditionne le nombre d'espèces arborées et arbustives présentes, sa largeur, le nombre d'espèces herbacées.
• Plus une formation agroforestière sera haute, large et dense, plus elle abritera d'espèces forestières.
• Un alignement d'arbres clairsemé sur une bande enherbée, accueillera des espèces herbacées de prairie.
• Les arbres isolés ou en bouquet jouent un rôle de relais pour la biodiversité.
• Associer une bande enherbée aux éléments arborés a un effet globalement positif sur la biodiversité.
• L'utilisation d'un matériel végétal de qualité est primordiale. En comparaison d'essences exotiques, l'emploi de végétaux d'origine locale – les essences de pays – permet d'héberger un plus grand nombre d'organismes vivants. De plus, les essences locales garantissent la cohésion écologique de l'aménagement agroforestier.
• L'utilisation de plants d'origine locale conserve le potentiel génétique local. Cette précaution contribue au succès de l'aménagement puisque les plants sont naturellement adaptés aux conditions pédoclimatiques.
• Le choix des essences devra porter également sur la provenance des plants. La pépinière qui fournit les plants les a-t-elle produits à partir du pool génétique local ou sont-ils issus d'un pied mère qui proviendrait d'une pépinière localisée 500 kilomètres plus au nord ?
• Observer les essences locales qui se développent spontanément dans l'environnement naturel immédiat du site à aménager est une méthode simple et efficace pour effectuer ses choix.

gestion

• La réalisation des interventions de taille et d'entretien au cours de la période de dormance des arbres (pendant l'hiver) et l'utilisation de matériels n'éclatant pas les branches limiteront les stress occasionnés par les tailles.
• Pour que la végétation s'épanouisse, les tailles latérales des haies ne doivent pas être trop sévères et fréquentes.
• Les traitements phytosanitaires sont déconseillés sauf en cas de traitements localisés conformes à un arrêté préfectoral de lutte contre certains ravageurs (cas des chenilles par exemple).
• Le maintien de bois et quelques arbres morts, ainsi que la préservation d'arbres remarquables sur le plan de la biodiversité (faune cavernicole et faune saproxilique) : arbres têtards, arbres creux, arbres à cavités, auront un effet positif sur la biodiversité.
• Concernant l'entretien des bandes enherbées associées aux éléments arborés, un seul passage est préconisé et, dans la mesure du possible, en dehors des périodes de nidification (nidification : de mi-avril à fin juillet). Le fauchage est plus favorable à la biodiversité que le broyage.

Favoriser les activités de nature

Prévoir les aménagements de telle sorte qu'ils conduisent à respecter les logiques agronomiques et les exigences des chasseurs, naturalistes et autres usagers de l'espace agricole.

La Trame Verte et Bleue du Grenelle de l'Environnement

Parmi les mesures proposées à l'issue du Grenelle de l'Environnement, il a été de décidé de constituer, d'ici à 2012, une Trame Verte et Bleue (TVB). Cet outil d'aménagement du territoire permettra de créer des continuités territoriales afin de stopper la perte de biodiversité en restaurant et maintenant ses capacités d'évolution.

- *La Trame Verte comprend les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité et les corridors écologiques permettant de relier entre eux ces espaces naturels.*
- *La Trame Bleue comprend le réseau hydrographique, les zones humides et les surfaces végétalisées associées.*

Compte tenu de l'importance des activités agricoles sur le territoire français, les agriculteurs ont un rôle clé à jouer dans la constitution, le maintien et la gestion de ce réseau écologique national.
Le maintien des particularités topographiques dans le cadre de la conditionnalité ou la contractualisation de mesures de soutien à l'installation ou à l'entretien de haies ou d'éléments arborés sont des outils existants et directement opérationnels pour contribuer à la mise en œuvre de cette TVB.
Par ailleurs, la TVB devrait être localisée, composée et gérée pour favoriser la protection de la biodiversité et contribuer à la mise en place d'une agriculture durable, s'appuyant sur les multiples valeurs agronomiques de la biodiversité.

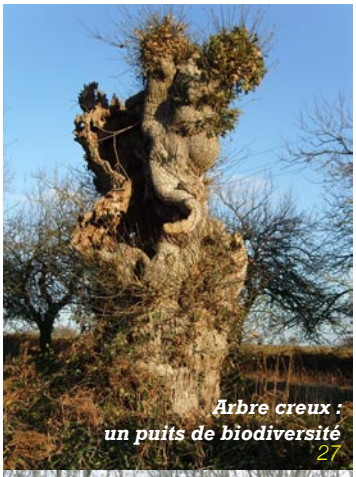
29

«source Aeroscan ¬© auat 2005»
31

existant

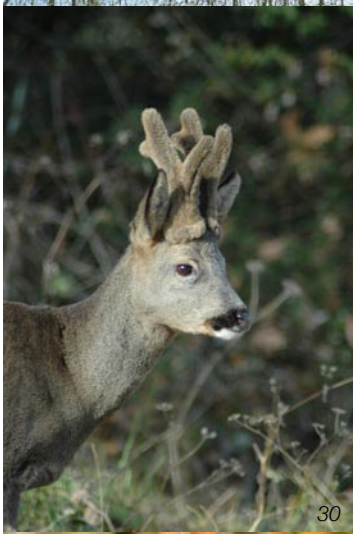
à créer

Travailler à partir de l'existant et créer des connexions écologiques


Arbre creux : un puits de biodiversité
27

Arbres têtards : une usine à biodiversité

28


30

32

33

34

La beauté remarquable de la biodiversité ordinaire

biodiversité (2)

En plus de sa valeur intrinsèque, la biodiversité revêt des valeurs d'usage pour l'agriculture.
Elles induisent des pratiques spécifiques.

Un facteur de production pour l'agriculture

favoriser les auxiliaires des cultures

La protection biologique des cultures implique la mise en œuvre de pratiques agricoles valorisant la biodiversité. La contribution des éléments arborés n'est pas négligeable. A l'interface des milieux cultivés, ils restaurent un équilibre biologique. Ils apportent aux auxiliaires des ressources et des habitats semi-forestiers, voire forestiers, parfois nécessaires à leur développement. Plus les physionomies agroforestières sont variées, plus la biodiversité est importante. Cela se traduit d'un point de vue fonctionnel par une augmentation du nombre d'auxiliaires et une diminution des ravageurs.

localisation

• Un grand nombre d'insectes auxiliaires a besoin des abris ou de la nourriture qu'offrent les éléments arborés et les bandes enherbées associées. Pour profiter de la présence de ces auxiliaires, il convient donc de disposer les éléments arborés de sorte qu'ils puissent accéder à l'ensemble de chaque parcelle. Toute culture doit donc être située entre 50 et 100 mètres au maximum d'une formation arborée.
• Les arbres isolés constituent des postes de guet pour les rapaces prédateurs des rongeurs ravageurs.

composition

• Les essences à feuillage rugueux ou pubescent s'accompagnent généralement d'un cortège plus important d'insectes.
• Les feuillages persistants servent d'abri à un grand nombre d'auxiliaires durant la période hivernale. Le lierre joue un rôle capital puisqu'il est le dernier à fleurir avant l'hiver et à fructifier pendant l'hiver.
• La diversité des populations d'auxiliaires par essence est généralement supérieure à celle des ravageurs. Toutefois, lorsque l'on diversifie excessivement les essences au sein d'un même alignement, l'équilibre peut s'inverser et favoriser les ravageurs. Il convient par conséquent de ne pas introduire plus de 20 essences différentes dans une même formation arborée (toutes strates ligneuses confondues).
• Pour la protection intégrée des vergers, il est utile d'introduire des essences qui ne sont pas de la famille des espèces fruitières que l'on cherche à protéger. L'effet pourrait être inverse aux résultats escomptés. Il s'agit, par exemple, dans les vergers de pommiers ou de poiriers de ne pas inclure des végétaux de la famille des rosacées (pruneliers, aubépines, pruniers, pommiers et poiriers sauvages, etc.).

Stratégie européenne en faveur de la biodiversité

Ce programme a pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en Europe d'ici à 2010. Il se décline en France en Stratégie Nationale pour la Biodiversité dont le plan d'action "agriculture" prévoit de :

"Promouvoir l'arbre et la haie champêtre dans les systèmes de production notamment les systèmes agroforestiers qui préservent et valorisent la biodiversité."

gestion

• Conserver des arbres creux. Ils servent par exemple de niches à la fouine qui se nourrit de campagnols. Les cavités sont également prisées par les chauves-souris qui consomment plus de 3000 insectes par jour.
• Maintenir des bandes enherbées qui sont des zones refuges et de reproduction, notamment au pied des arbres où ce n'est pas travaillé.

une chrysope
37

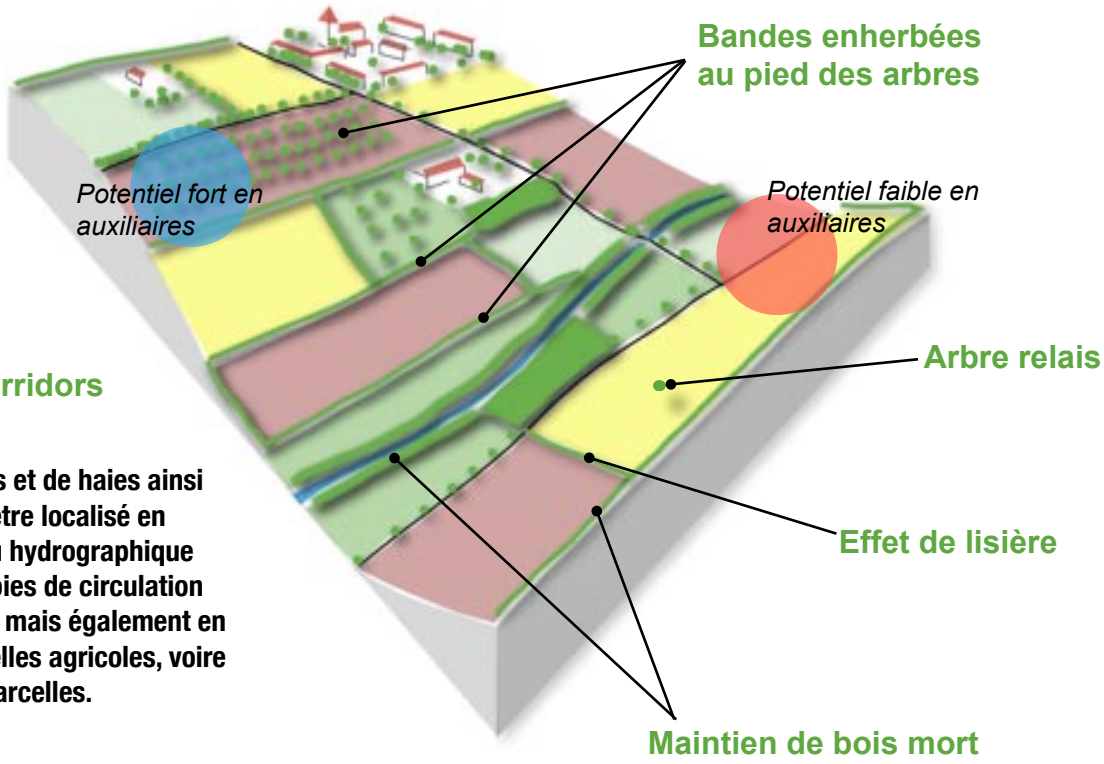
un syrphe
38

Expérimentation visant à mesurer l'action des auxiliaires dans un contexte agroforestier
39

►*Apprendre à reconnaître soi-même les populations d'auxiliaires et de ravageurs. Recenser les espèces végétales présentes aux alentours de l'exploitation et riches en auxiliaires. Connaître leur cycle biologique pour savoir si elles permettent d'anticiper la pullulation des ravageurs.*

L'expertise "Agriculture et biodiversité" menée par l'INRA souligne le rôle fondamental des arbres et des haies champêtres pour les services rendus par la biodiversité.

Hétérogénéité des milieux



Réseau de corridors biologiques

Le réseau d'arbres et de haies ainsi constitué pourra être localisé en bordure du réseau hydrographique et du réseau de voies de circulation (routes, chemins), mais également en bordure des parcelles agricoles, voire à l'intérieur des parcelles.

favoriser les pollinisateurs

Les insectes pollinisateurs, comme les abeilles et les bourdons, permettent la pollinisation de 80 % des variétés des plantes cultivées en Europe (tournesol, colza, légumes, fruits, luzerne, trèfle, etc.). A l'échelle planétaire, les services rendus par les insectes pollinisateurs ont été estimés à 153 milliards d'euros par an !
Les systèmes agroforestiers leur offriraient habitats, ressources nectarifères et polliniques tout au long de l'année grâce à leur variété de végétaux fleurissant à des périodes décalées. Une étude est en cours pour le démontrer.
Ils peuvent également polliniser les cultures mais aussi produire du miel grâce aux plantes mellifères de la haie (Aubépine, Chêne, Tilleul, Saule, Néflier, Erable champêtre…).

favoriser la vie du sol

cf. page 20 : "bonifier les sols"

Afin de contenter l'ensemble des pollinisateurs et non exclusivement l'abeille domestique, les formations arborées créées ne seront pas composées uniquement d'essences mellifères.

Le rapport Saddier "*Pour une filière apicole durable*" précise que la suppression des haies est un facteur susceptible d'interrompre une alimentation correcte des ruchers.

Semis de plantes champêtres au pied des arbres : des ressources supplémentaires pour les pollinisateurs et la faune auxiliaire

sol

Bonifier les sols

Les arbres jouent le rôle d'une "pompe à nutriment" en puisant des éléments nutritifs non utilisés par les cultures ou issus de la dégradation de la roche mère en profondeur. Ces éléments sont ensuite redistribués aux cultures par la décomposition des feuilles, branches et racines des arbres.
Sur le long terme, cette décomposition de la biomasse des arbres mobilise les organismes détritivores et saproxyliques qui jouent un rôle essentiel dans les processus de maintien de la fertilité, et notamment dans l'augmentation du taux de matière organique des sols. Au-delà de la fourniture de matière à décomposer, les arbres procurent une ombre favorable à une faune et une flore nombreuses. Il y a bien évidemment les précieux vers de terre, mais également des champignons essentiels à la nutrition des plantes cultivées. D'une manière imagée, ces champignons sont la "fourchette" des plantes qui leur permet de saisir les nutriments du sol pour les ingurgiter.
La production de Bois Raméal Fragmenté (BRF) permet d'améliorer des sols dégradés.

41

42

L'arbre : une «pompe à nutriments» issus de la dégradation de la roche mère par les racines

Réduire l'érosion des sols

Le rôle anti-érosif des systèmes agroforestiers a toujours été utilisé dans l'aménagement des terres agricoles. Il reste aujourd'hui plus que jamais une "nécessité agronomique". La perte du capital "sol" devient effectivement très problématique dans les régions où les sols sont naturellement sensibles à l'érosion. Les eaux emportent sur leur passage quantité de matière en suspension (mes) : particules de terre, sédiments, matières organiques, oligo-éléments, etc. Sachant qu'il faut plusieurs dizaines, voire centaines, d'années à la nature pour créer un centimètre de terre sur une roche nue, autant conserver jalousement la terre arable.
L'action des systèmes agroforestiers face à l'érosion est triple. Ils agissent d'une part comme des peignes et retiennent ces éléments en amont. Puisqu'ils ralentissent la vitesse de l'écoulement des eaux sur le versant, ils limitent sa puissance érosive en aval.
Aussi, l'effet brise-vent des systèmes agroforestiers limite l'érosion éolienne.

(Pour les principes de localisation, composition, gestion : cf. «eau» + «effet brise-vent»)

localisation

• La présence des arbres induit une amélioration de la teneur en matière organique des sols au pied des haies et sur une distance d'environ 50 mètres. Dans cette optique, l'espacement maximum préconisé entre haies est d'environ 100 mètres.

• La décomposition des racines fines annuelles des arbres enrichit le sol en matière organique. On estime que la zone prospectée par les racines des arbres disposés en alignements est équivalente à 4 fois le diamètre de leur houppier. Une densité de 50 à 100 arbres par ha permet que toute la parcelle soit prospectée par leurs racines.

composition

• Ne pas utiliser uniquement des essences riches en azote (légumineuses, frênes...) et à décomposition rapide. Diversifier les essences pour différencier les vitesses de minéralisation de l'azote.

• Les résineux en trop grande quantité entraînent une acidification de sols.

gestion

• Le Bois Raméal Fragmenté (BRF) est un broyat de branches fraiches. Epandu sur les terres agricoles au pied des arbres, il reconstitue un sol forestier de manière accélérée. Le BRF concourt à améliorer la rétention en eau et le taux de matière organique du sol, ainsi qu'à stimuler son activité biologique pour une meilleure fertilité des terres et une protection accrue contre les ravageurs et les maladies des cultures.
Pour une efficacité optimale, le diamètre des branches doit être inférieur à 7 cm et le bois doit provenir de feuillus et non de résineux ou de hêtres qui acidifieraient le sol.

Projet de Directive Cadre européenne sur la Protection des Sols

45 % des sols européens sont aujourd'hui pauvres ou appauvris en matière organique.
Ce projet de directive en cours de négociation a pour objectif de lutter contre la dégradation et la régression des sols.
Elle reconnaît que le sol :

- constitue une ressource essentiellement non renouvelable en raison de processus de formation extrêmement lents
- représente une source de biomasse (notamment alimentaire) et de matières premières
- assure des services de stockage, de filtration et d'épuration de nombreuses substances, y compris l'eau, les nutriments et le carbone.

Ces fonctions doivent être protégées en raison de leur importance socio-économique et environnementale.
Chaque Etat-membre décidera de sa propre politique agricole en rapport avec les sols. Ils devront notamment mettre en place des mesures permettant d'atteindre des objectifs de réduction des risques érosifs et d'amélioration des taux de matière organique. Cette directive demande que ces politiques soutiennent aussi des pratiques agricoles favorisant ou améliorant la capacité des sols à filtrer et retenir l'eau, ainsi que la fonction puits de carbone des sols. Aussi, l'utilisation d'engrais verts sera encouragée.

Produire du sol et protéger les sols :
Les arbres introduits à l'intérieur des parcelles développent un système racinaire spécifique. Plus profond, il permet de puiser des éléments nutritifs au-delà des ressources mobilisées par les cultures. Alignements et haies disposés perpendiculairement à la pente constituent des barrières anti-érosives.

En l'absence d'arbres : perte de terre et comblement des fossés

43

44

45

Réalisation d'un talus à la charrue forestière et jeune haie plantée sur talus

eau

La présence de systèmes agroforestiers dans les paysages agricoles induit un cheminement plus long et plus complexe de la circulation de l'eau. Ils segmentent la longueur des versants et réduisent ainsi la vitesse d'écoulement de l'eau. Ils dérivent sa trajectoire et forment ainsi des "réseaux hydrographiques secondaires" pour les écoulements de surface. Ils sont assimilables, en quelque sorte, à des drains.
Les racines des arbres décompactent le sol et augmentent ainsi sa perméabilité. Puisque la surface couverte par les racines dépasse la seule largeur des houppiers, les capacités d'infiltration de l'eau sont augmentées sur de larges bandes en amont et en aval des éléments arborés.
De plus, le prélèvement additionnel des eaux en été augmente les capacités de rétention des pluies automnales. Leur transfert vers les rivières est ainsi retardé d'un mois, voire davantage.
D'une manière générale, le paysage agroforestier est plus rugueux qu'en l'absence d'arbres et cela emporte trois conséquences non négligeables : la réduction de l'intensité des pics de crues et des phénomènes érosifs, l'amélioration de la qualité des eaux de surface et de la réserve utile en eau.

Selon l'IFEN, 97 % des prélèvements effectués en 2002 dans les eaux de surface en France présentent des traces de pollution agricole.

Réduire l'intensité des pics de crue

En modifiant les caractéristiques hydrauliques des écoulements de surface sur l'ensemble du versant, les systèmes agroforestiers permettent un meilleur contrôle du débit de la rivière en aval. Au cours d'une année caractérisée par des épisodes pluvieux réguliers, la présence d'un bocage peut ainsi réduire de 50% la quantité d'eau arrivant à la rivière. Bien que l'action des systèmes agroforestiers soit minime face aux crues millénales ou centennales, ils permettent néanmoins d'étaler dans le temps les crues plus fréquentes. L'intensité des pics de crue et leur force érosive en sont de fait limitées.

Gérer la réserve utile en eau

«La réserve utile en eau est la quantité d'eau contenue dans le sol et qui est mobilisable par les végétaux (elle remonte par capillarité et grâce à la forte succion des racines). Elle dépend de la texture et de la structure du sol. Plus un sol est riche en humus plus sa réserve utile en eau est grande. Les arbres champêtres, par leurs apports en matière organique, mais aussi en protégeant les parcelles de l'assèchement, augmentent la réserve utile du sol.» (AP 32)

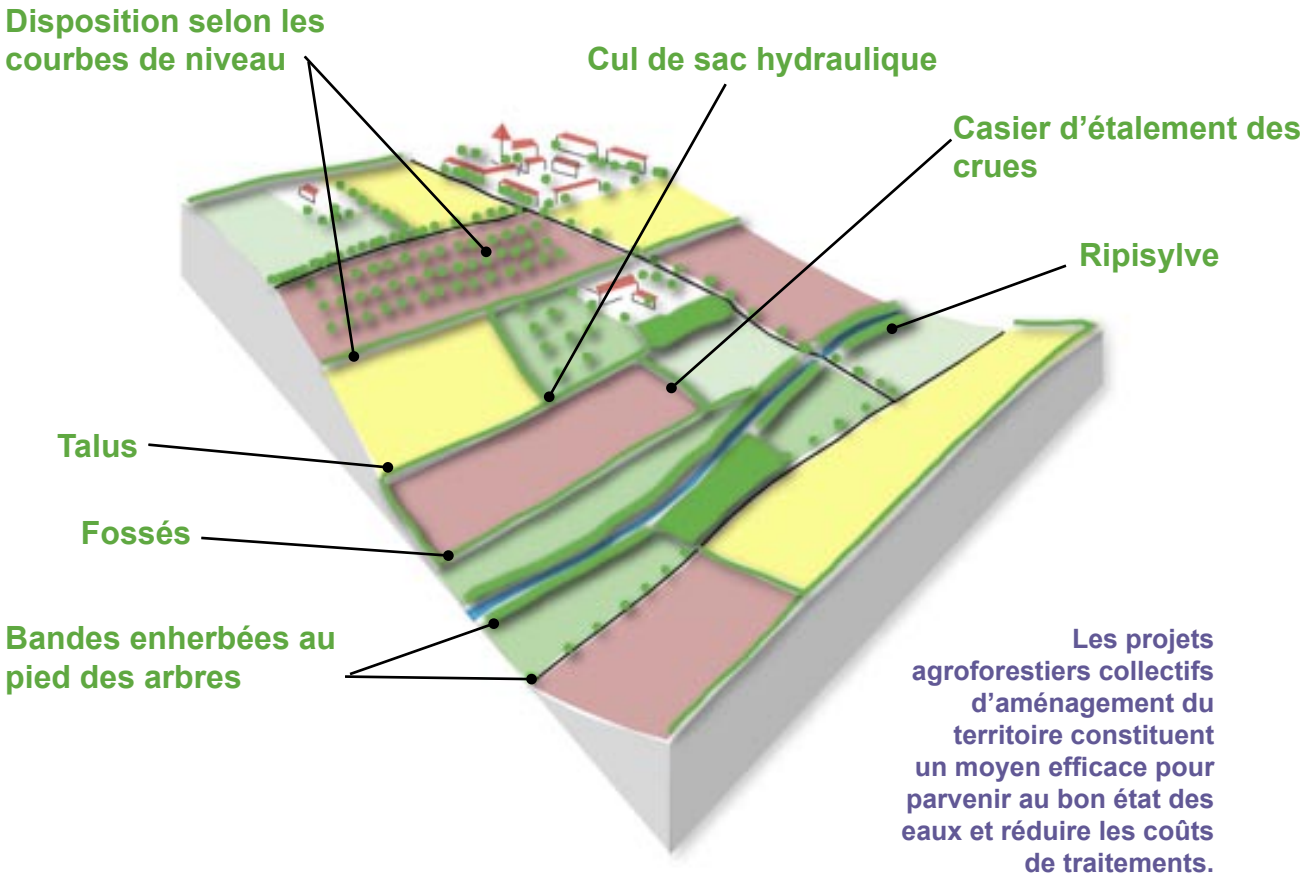
Réduire les pollutions diffuses

Limiter les pollutions diffuses d'origine agricole implique de recourir à certaines «bonnes pratiques» agricoles (diminution des intrants, travail du sol…). Toutefois, elles peuvent s'avérer insuffisantes pour parvenir au bon état des eaux et aux exigences communautaires de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE).
En relation avec l'écoulement des eaux sur l'ensemble du bassin versant, les systèmes agroforestiers ont la capacité d'intercepter, de stocker et de transformer des substances polluantes dissoutes dans les eaux (nitrates) ou attachées aux MES (phosphores et pesticides) :

- *Le transfert du phosphore se fait principalement par ruissellement. Les systèmes agroforestiers sédimentent les particules de phosphore.*
- *Ils contribuent également à sédimenter les pesticides, puis les infiltrent dans leur système racinaire, les fixent et dégradent certaines molécules.*
- *Ils participent enfin à l'épuration des nitrates, par absorption par les plantes agroforestières qui en tirent des bénéfices avantageux pour leur croissance ou par dénitrification (ripisylve).*

Directive Cadre européenne sur l'Eau

La directive 2000/60/CE, dite Directive Cadre sur l'Eau (DCE), adoptée le 23 octobre 2000 par le Parlement européen et le Conseil Européen, a établi un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.
La DCE institue une ligne de conduite pour les politiques de gestion des eaux et vise une protection des eaux continentales, souterraines et côtières. Elle engage chaque Etat membre à parvenir à un bon état des eaux d'ici à 2015.
En France, cette directive a été traduite le 30 décembre 2006 par la promulgation de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA).



Les projets agroforestiers collectifs d'aménagement du territoire constituent un moyen efficace pour parvenir au bon état des eaux et réduire les coûts de traitements.

localisation

Maîtriser la circulation de l'eau grâce aux systèmes agroforestiers consiste à structurer, selon les contraintes physiques du site à aménager, un réseau de barrages filtrants et de drains naturels :

• La protection du réseau hydrographique grâce à une ripisylve constitue l'armature première du réseau. Au niveau des zones humides, son rôle dans les processus de dénitrification est essentiel.

• Il est également nécessaire de disposer des haies ou des alignements d'arbres en travers des talwegs qui formeront des casiers d'étalement des crues en dressant des barrières face à la montée des eaux.

• Les haies ceinturant les bas-fonds délimitent les zones hydromorphes des zones plus sèches.

• Positionner, parallèlement aux courbes de niveau, des haies à l'aval des parcelles ou des alignement d'arbres sur des bandes enherbées à l'intérieur des parcelles.

• Les haies dans le sens de la pente forment des "réseaux hydrographiques" secondaires.

• Il s'avère pertinent de piéger l'eau et de contraindre son infiltration en constituant des "culs de sacs" hydrauliques.

• Lors du positionnement des entrées de champs ou de trouées dans une haie, veiller à ne pas les positionner dans une haie perpendiculaire à la pente à l'aval d'une parcelle.

composition

• Coupler les haies à un talus, voire un fossé, renforce considérablement leur action anti-érosive.

• Une banquette enherbée disposée au pied des haies et en amont par rapport à l'écoulement des flux permet de trier les matières en suspension et le phosphore attaché en fonction de la taille des particules. Cet ourlet herbeux au pied de la haie constitue également un premier filtre avant que la filtration active des arbres intervienne.

• Positionner les alignements d'arbres intraparcellaires sur des bandes enherbées est indispensable pour garantir leur efficacité hydraulique.

• Chaque plante ayant des prélèvements différenciés dans le temps, il convient de diversifier les essences si l'on veut garantir la stabilité de la barrière biogéochimique durant toute la saison de végétation.

• Dans la plupart des cas, une ripisylve d'une dizaine de mètres de large est nécessaire pour protéger efficacement la rivière.

• La largeur des haies dépend de la vulnérabilité des milieux à l'érosion (nature des sols, intensité des pentes, pratiques culturales).

gestion

• Une haie ou une ripisylve à la végétation clairsemée verra ses fonctions hydrauliques limitées, tant du point de vue de la sédimentation que pour l'infiltration. Etoffer la formation arborée s'impose alors.

• Les prélèvements de bois ne posent pas de problème dans la mesure où la coupe "à blanc" n'est pas pratiquée. La coupe des arbres représente au contraire une exportation d'azote. De plus, le recépage relance la vigueur végétative donc l'action purificatrice du système agroforestier. Les jeunes arbres poussent effectivement plus rapidement que les anciens.

• Un entretien annuel des zones enherbées est préconisé avec une hauteur de coupe d'environ 15 cm pour favoriser la sédimentation des matières en suspension

• Introduire plusieurs cultures d'hiver dans les rotations culturales permet un enracinement plus profond des alignements d'arbres intraparcellaires. Cela conduit à renforcer l'efficacité du filet de sécurité dressé par le systèmes racinaires des arbres contre les pollutions diffuses, mais également un meilleur partage de la ressource en eau.

paysage

Partage de l'espace agricole et identité territoriale

Le paysage est aujourd'hui une intention collective. Depuis la convention européenne du paysage, jusque dans les documents d'urbanismes, la protection, la gestion et l'aménagement des paysages comptent parmi les stratégies de développement.

Toutes les thématiques précédentes ont traité du paysage agricole dans la mesure où chacune d'entre elles s'est intéressée à l'organisation de l'espace de production. Celle-ci a été analysée à des fins utilitaires : agronomiques ou environnementales. Or, le paysage ne se résume pas au fonctionnel. Il recouvre également la perception de l'espace et revêt une dimension sensorielle.
L'interprétation d'un paysage varie donc considérablement selon les individus, leurs clés de lecture, aspirations ou l'humeur du moment… Support de production, cadre de vie, lieu de récréation, source de bien-être… les valeurs des paysages agricoles sont multiples. Les choix technico-économiques priment dans toute stratégie agricole d'aménagement. Mais, grâce à l'arbre notamment, l'agriculteur peut respecter différentes logiques d'utilisation de l'espace.

Dans une perspective d'aménagement agroforestier, l'approche paysagère permet d'améliorer l'espace de production, tout en mettant en scène le cadre de vie. Elle joint l'utile à l'agréable. Trouvant ses fondements dans l'histoire et la géographie des lieux, elle recourt à l'observation de l'espace de production et ses environs, aux cartes anciennes ou actuelles, aux témoignages des populations.
Cette compréhension de l'espace agricole conduit à des aménagements valorisant l'originalité des formes, compositions et ressources locales.
Dans un souci de cohérence écologique, économique et territoriale, les pratiques traditionnelles se mêlent à la technicité moderne.
Cette démarche renforce l'identité du lieu. Et l'arbre des champs appuie cette mise en scène. Il lui donne une meilleure lisibilité puisqu'il se loge au niveau des éléments structurants des paysages. Son entretien et sa valorisation répondent à des logiques propres aux contraintes et atouts de chaque territoire. De l'openfield au bocage, de la plaine à la montagne, les stratégies agroforestières diffèrent donc catégoriquement.

La Convention européenne du Paysage

Cette convention a pour objectif de promouvoir la protection, la gestion et l'aménagement des paysages, et d'organiser la coopération européenne dans ce domaine.
La protection des paysages comprend les actions de conservation et de maintien des aspects significatifs ou caractéristiques d'un paysage, justifiées par sa valeur patrimoniale émanant de sa configuration naturelle et/ou humaine.
La gestion des paysages comprend les actions visant, dans une perspective de développement durable, à entretenir le paysage afin de guider et d'harmoniser les transformations induites par les évolutions sociales, économiques et environnementales.
L'aménagement des paysages comprend les actions présentant un caractère prospectif particulièrement affirmé visant la mise en valeur, la restauration ou la création de paysages.

47

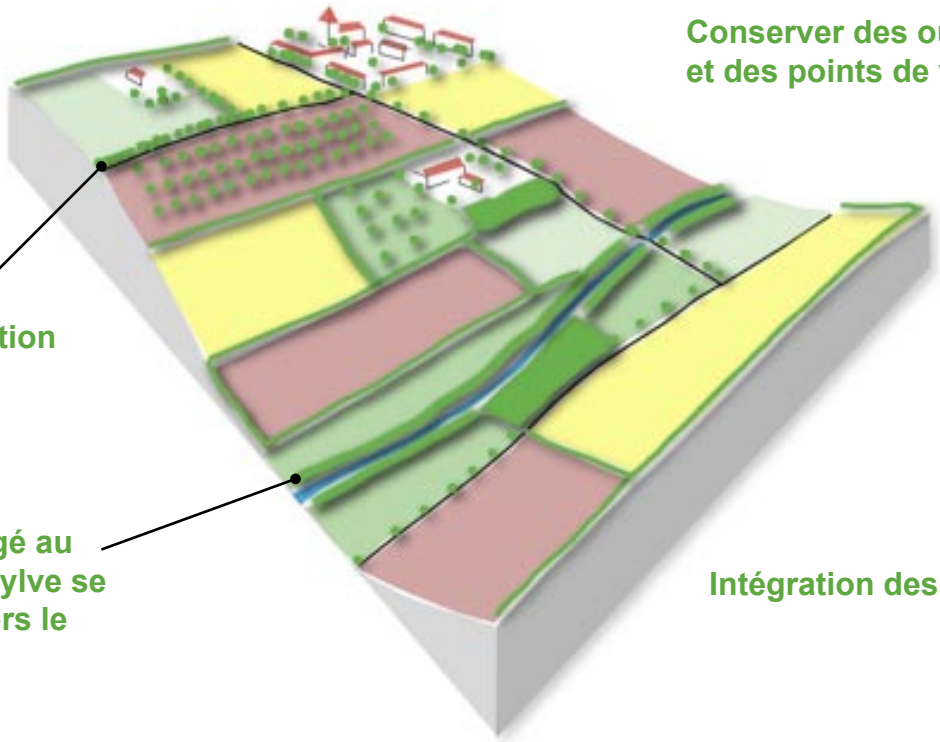
48

49

50

51

52



localisation

• La qualité des paysages s'apprécie à l'échelle des compositions, des climats et ambiances que l'on ressent immédiatement autour de soi, et surtout aux échelles plus vastes des vues qu'ils nous offrent sur l'horizon. Un réseau agroforestier complètement fermé peut masquer des perspectives paysagères intéressantes et procurer un sentiment d'enfermement.
• Lors de l'implantation des arbres et des arbustes qui les composent, il convient de mener une réflexion sur les différents points de vue que l'on souhaite conserver et de les mettre en valeur par le jeu des perspectives offertes par les alignements d'arbres.
• Inversement, les éléments arborés des systèmes agroforestiers peuvent être utiles pour intégrer des « verrues paysagères » telles une décharge ou un bâtiment qui, à nos yeux, peuvent déparer un paysage.
• Les compositions des vergers, des plantations arborées et des haies contribuent, autant que les formes urbaines et le tracé des infrastructures, à l'image d'une humanisation sage, prévoyante et prudente du milieu terrestre.
• La localisation des éléments arborés en bordure des voies de circulation agrémente les activités de plein air et la découverte de la nature. Elle est un élément structurant qui permet d'apprécier les échelles du paysage et ses lignes de force.
• Le positionnement autour des bâtiments peut s'avérer pertinent. Il est traditionnel pour marquer les espaces et donner une image de leur propriétaire (prestige, goût, individualisation des parcelles, etc.) ou pour des raisons de confort olfactif à proximité des bâtiments d'élevage.

composition

• La spécificité des formes arborées de chaque région affirme la diversité des identités culturelles des territoires.
• La création d'un paysage agroforestier dans une région d'openfield transforme le cadre de vie. Il est donc essentiel que l'agriculteur personnalise l'aménagement de son exploitation en fonction de ses goûts et aspirations (choix des essences et des formes agroforestières).
• La diversité des éléments arborés rompt la monotonie des paysages : mélange de haies hautes et basses, épaisses ou étroites, d'arbres isolés et de bosquets, de vieux arbres et de jeunes plants, d'alignements droits ou courbes...
• Implanter des alignements ou des haies basses permet de conserver des points de vue.
• La diversité des essences au sein d'une haie ou d'un alignement augmente la diversité des coloris et des ports d'arbres. Elle permet des variations sur les volumes et les textures.
• L'emploi de végétaux locaux est un choix de cohérence territoriale puisqu'il souligne les spécificités des terroirs.
• La structuration naturelle de la végétation spontanée souligne la spécificité des lieux où elle se développe.
• Les essences exotiques sont à utiliser avec parcimonie pour mettre en valeur un lieu : cèdre, séquoia, magnolia... à proximité du siège d'exploitation par exemple.
• Les arbres peuvent avoir un sens symbolique : le chêne symbole de force et robustesse, le cyprès symbole de longévité, l'olivier symbole de paix, l'aubépine censée détourner la foudre, conserver la viande, empêcher le lait de tourner et éloigner les serpents, traditionnellement implantée à proximité des granges et des étables...

gestion

• Les interventions modifient le paysage : ébranchage d'un arbre têtard, recépage d'une haie, récolte de bois d'œuvre... Ces évolutions contribuent à la vie du paysage.
• Les techniques de taille, d'entretien et de valorisation varient d'une région à l'autre.
• La gestion peut être fonction du cadre de vie : arbres taillés en tonnelle près des bâtiments, tailles en gobelet pour les alignements.

►*En ouvrant les yeux sur le paysage environnant, on trouve généralement les formes locales qui parlent aux habitants, car inscrites dans leur mémoire.*

une approche nécessairement globale

Un seul et même arbre répond à de multiples problématiques. Il ne suffit donc pas de suivre machinalement les principes établis ci-dessus. Il convient plutôt d'en avoir la connaissance générale et d'en faire la synthèse sur le terrain.

L'aménagement agroforestier d'une exploitation nécessite de penser globalement "production", "écosystème" et "paysage" en cherchant à comprendre comment l'exploitation s'insère dans ces différentes conceptions de l'espace agricole.
Pour cela, des échanges avec l'agriculteur, des allers-retours entre l'observation du terrain, des cartes IGN et des photographies aériennes permet d'appréhender le fonctionnement spatial de l'exploitation. Il s'agit alors de localiser les enjeux les plus forts et d'adapter l'aménagement et la gestion du système agroforestier en conséquence.

Nous venons de voir que les contributions de l'agroforesterie sont nombreuses et que son fonctionnement est relativement complexe. Pour l'agriculteur "novice" en la matière, l'accompagnement technique est un bon moyen pour réaliser des projets adaptés aux problématiques de son entreprise dans son territoire. Les connaissances de l'agriculteur et du conseiller sont alors mises à profit pour réaliser des projets pertinents. En effet, un agriculteur et un conseiller agroforestier ne perçoivent pas de la même façon une exploitation agricole. La lecture de son paysage, l'analyse de l'agencement des éléments agricoles et arborés qui le composent, ne conduiront pas obligatoirement aux mêmes idées d'aménagement. Chacun ayant, en fonction de ses connaissances et de ses expériences, des clés d'interprétation différentes, le croisement du regard de l'agriculteur et de celui du conseiller conduira à un projet nécessairement plus riche et pertinent.
Par voie de conséquence, la visite d'exploitation sur le terrain en compagnie de l'agriculteur occupe une place prépondérante dans la méthode que nous proposons pour réaliser un plan de gestion agroforestier.
C'est l'objet de la deuxième partie de ce guide.

Productions agricoles

Productions de bois

L'effet brise-vent

L'effet parasol

L'effet puits de carbone

Partage de l'espace agricole et identité territoriale

Réduire l'intensité des pics de crue

Gérer la réserve utile en eau

Réduire les pollutions diffuses

Sauvegarder la biodiversité

Favoriser les activités de nature

Favoriser les auxiliaires des cultures

Réduire l'érosion des sols

Bonifier les sols

Favoriser les pollinisateurs

Favoriser la vie du sol

Diversité des physionomies et des coloris

Contrôle de l'espacement entre les éléments arborés

Dissémination d'arbres isolés (parasols)

Hétérogénéité des milieux

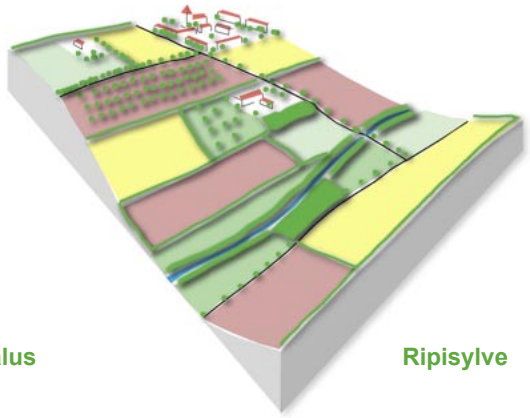
Orientation nord/sud des hauts jets

Réseau de brise-vent

Arbre relais

Conserver des ouvertures et des points de vue

Réseau de corridors biologiques



Intégration des éléments bâtis

Effet de lisière

Voie de circulation ombragée

Talus

Ripisylve

Maintien de bois mort

Fossés

Sentier ombragé au long de la ripisylve se poursuivant vers le village

Bandes enherbées au pied des arbres

Disposition selon les courbes de niveau

Cul de sac hydraulique

Casier d'étalement des crues

Principes fondamentaux

Observer les **structures paysagères "traditionnelles"** aux alentours du site à aménager est une source d'inspiration féconde pour imaginer les nouveaux projets.

Comprendre le **relief, les sols et le climat** dans lesquels s'insère l'exploitation est un préalable.

Les notions d'**hétérogénéité** sont applicables tant pour les problématiques liées à l'eau, au sol, à la biodiversité et au climat. La présence des arbres induit effectivement un paysage plus "rugueux" et varié qu'en leur absence. Lors d'un aménagement, il convient par conséquent de repérer les zones les plus "lisses" , celles qui sont exemptes de couvert végétal permanent, qu'il soit arboré ou herbacé.

La constitution d'un **réseau** d'éléments arborés est également primordiale. Les mailles de ce réseau seront plus ou moins resserrées en fonction de l'acuité des enjeux, des opportunités et des contraintes de chaque exploitation dans son territoire.

En termes de **maille**, une attention particulière est à porter sur les surfaces cultivées d'une taille supérieure à 20 ha et dépourvues d'arbres.

L'emploi de **plants d'origine locale***, la **diversité des essences** au sein des éléments et la **variété des physionomies**, comptent parmi les principes fondamentaux d'aménagement.

Le choix des végétaux en fonction des **conditions pédoclimatiques** de chaque parcelle est capital.

Avec la plantation, la gestion de la **végétation spontanée**** est également un moyen efficace d'implanter des végétaux locaux en grande quantité.

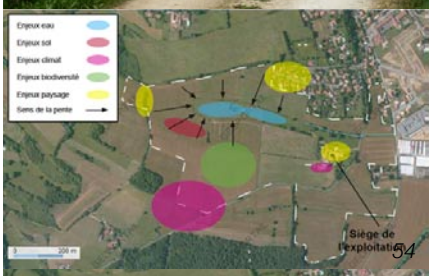
** Des listes sont disponibles dans vos départements. Renseignez-vous auprès des opérateurs locaux ou des DDT/DDTM.*

*** La gestion de la végétation spontanée implique de maîtriser la prolifération éventuelle de plantes invasives. Des listes sont disponibles dans vos départements. Renseignez-vous auprès des opérateurs locaux ou des DDT/DDTM.*

visite d'exploitation

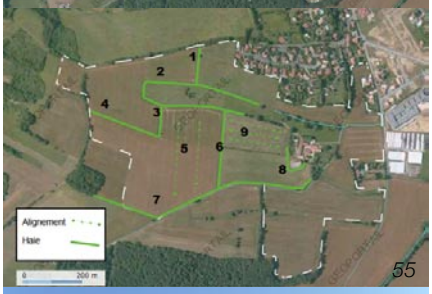
53

traitement des données



54

définition du projet



55

56

mise en œuvre

57

58

suivi

2

Réalisation d'un plan de gestion agroforestier

De l'importance du conseil technique : exemple en Auvergne (*Mission Haies Auvergne*)

Conseiller un agriculteur pour la plantation d'arbres champêtres implique de s'adapter à chaque contexte agricole, paysager et environnemental et lui proposer une plantation qui correspondra aux objectifs définis ensemble. Le conseiller doit donc pouvoir s'adapter à de nombreux contextes.
En Auvergne, le conseiller doit s'adapter à des contextes agricoles très variés (céréaliculture, polyculture élevage, élevages, estives,...) associés à des enjeux environnementaux distincts. Le discours pour convaincre doit donc s'adapter à chaque territoire et à chaque exploitation.
Mais convaincre et conseiller la plantation ne suffit pas. Il faut que celle-ci corresponde aux objectifs définis avec l'agriculteur, notamment en matière de forme, vitesse de croissance, hauteur et largeur à terme ..... Au côté de l'agriculteur, le rôle du conseiller est primordial. En Auvergne, des plaines céréalières argilocalcaires, aux sommets des volcans, les sols et les conditions climatiques changent radicalement. Aussi, pour conseiller les bonnes essences aux bons endroits, il est indispensable de maîtriser l'autoécologie des essences champêtres. A ceci s'ajoute des différences de croissance importantes selon les territoires : un noisetier mesure 4 m de haut et de large en plaine, contre 1.5 m en montagne. Le projet de plantation de haie est donc pointu et technique pour satisfaire l'agriculteur.

1 visite d'exploitation

Cette première étape comprend un entretien à partir d'observations de terrain et de relevés pour déterminer les objectifs du projet agroforestier, localiser les problèmes agronomiques, environnementaux ou territoriaux et analyser in situ le potentiel agroforestier de l'exploitation.

Entretien avec l'agriculteur

1. Données générales sur l'exploitation agricole

Le projet agroforestier dépend tout d'abord des **orientations agricoles** de l'exploitation. Les enjeux ne seront effectivement pas les mêmes en grandes cultures, élevage, viticulture ou maraîchage... Dans quel **cadre** ce projet est-il réalisé : un souhait personnel de travailler avec l'arbre, un diagnostic MAE / PVE, une certification environnementale de l'exploitation, la réalisation de la Trame Verte et Bleue du Grenelle…?

Il convient ensuite de connaître la **superficie agricole utilisée (SAU),** l'organisation des **rotations** et le **planning des pâturages,** ainsi que le **mode de faire-valoir**. Celui-ci pose effectivement la question de la propriété des arbres et de leur mode de gestion à définir entre le propriétaire et le fermier.

Le nombre d'**Unité de Travail Humain (UTH)** donne des informations quant à la force de travail disponible et à l'éventualité d'un partage des travaux liés à l'arbre.

Connaître le **matériel utilisé** pour l'entretien et la valorisation des arbres est nécessaire pour définir des préconisations de gestion.

L'appartenance de l'exploitation à un **réseau** comme une Entreprise de Travaux Agricole (ETA) ou une Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole (CUMA) permet d'envisager l'investissement dans du matériel en commun.

En tous cas, il convient de garder à l'esprit que l'exploitation est en évolution constante et qu'un projet agroforestier participe de cette évolution.

3. Définition des objectifs du projet

Cette étape est capitale. Elle détermine, parmi la variété des contributions économiques, environnementales et sociales de l'agroforesterie, celles sur lesquelles il convient de mettre l'accent. Ce peut être par exemple : la protection biologique de cultures, la production de bois énergie ou la protection climatique des animaux d'élevage.
Il convient toutefois de ne pas oublier les autres contributions. La production de bois énergie par exemple ne doit pas entrainer une récolte déraisonnée de la ressource de l'exploitation qui provoquerait l'apparition de problèmes liés à une ouverture subite du paysage, comme la pullulation de ravageurs ou l'augmentation des stress climatiques sur les cultures ou les animaux.

2. Discussion

Les portes d'entrée pour développer l'intérêt de l'agriculteur sont multiples. A titre d'exemples :

• S'il sollicite un conseil technique en agroforesterie parce qu'il souhaite ouvertement travailler avec l'arbre, l'agriculteur a généralement déjà imaginé un projet. L'interroger sur son projet : quel est son objectif? Pourquoi positionnerait-il une haie à cet endroit? et pourquoi pas ailleurs ?

• Rencontre-t-il des problèmes liés aux stress climatiques et biologiques ravageurs des cultures ? Est-ce que les productions sont abîmées ?

• Perd-il par endroit beaucoup de terre arable suite aux épisodes pluvieux importants ?

• Se chauffe-t-il au bois ? en fait-il commerce ? est-ce que sa famille, ses proches ou ses voisins l'aident dans cette activité?

• Est-il intéressé par la mise en place d'un capital "bois d'œuvre"?

• Souhaiterait-il mettre en place un atelier BRF ?

• Est-il chasseur ?

• Combien de temps les animaux d'élevage passent-ils à l'extérieur sur l'ensemble de l'année ? Dans ce cas, le technicien pourra argumenter sur le confort des animaux par les arbres aux intersaisons.

• Est-il un fin technicien ouvert à toute innovation technique dans la mesure où il y trouverait un intérêt économique au final ? Le conseil devra alors être particulièrement pointu et présenter son argumentaire de façon claire et précise dans une approche technico-économique.

• Souhaite-il, grâce à ses arbres, ne pas être accusé de transmettre des maladies aux troupeaux du voisin ou de polluer l'eau en aval ? L'arbre devient alors un outil de paix sociale.

• Les agriculteurs ne sont pas souvent félicités pour le travail accompli mais sont, par contre, de plus en plus montrés du doigt par leurs voisins non agriculteurs. Il est alors possible de présenter l'agroforesterie comme un moyen efficace d'amélioration de l'image de son métier. L'arbre crée du lien social entre l'agriculteur et son entourage de proximité. Il est vecteur de relation sociale.

• Interroger l'agriculteur sur son épanouissement dans le métier, sur le plaisir qu'il prend à pratiquer l'agriculture est également un moyen de trouver des portes d'entrées pour faciliter l'intégration de l'arbre à ses logiques de production.

• Il peut également être judicieux de préciser que l'implantation de nouveaux arbres sera visible dans le paysage et remarquée par les autres usagers de l'espace agricole.

• Si l'on se projette dans le temps, il est possible d'indiquer qu'en travaillant avec l'arbre, l'agriculteur anticipe une réglementation qui demain sera, semble-t-il, plus contraignante.

►**Un plan de gestion agroforestier sollicite un diagnostic partagé pour un projet adapté.**

S'équiper d'un appareil photographique, prévoir une carte IGN au 1/25000ème, des photocopies du document Télépac de l'agriculteur, une photographie aérienne au 1/10000ème sur laquelle il est possible de visualiser clairement l'ensemble de l'exploitation et non îlot par îlot comme c'est le cas sur le document Télépac.
Les photos aériennes sont disponibles sur www.geoportail.fr

Relevés de terrain

Localisation des problèmes agronomiques ou environnementaux

Lors du tour d'exploitation, le technicien et l'agriculteur repèrent sur une carte ou une photographie aérienne les problèmes rencontrés : pertes de terres sur des parcelles sensibles à l'érosion, pullulation de ravageurs, grandes parcelles en plein courant d'air, diffusion d'odeur depuis les bâtiments d'élevage, cours d'eau ou fossé non protégés, fausses notes dans les compositions paysagères…

Des **photographies** peuvent être prises. A l'avenir elles permettront des comparaisons avant et après aménagement. Des **schémas** permettent d'illustrer les problèmes. Si l'agriculteur est en possession de **cartographies anciennes** de l'exploitation, les consulter permet de repérer des localisations historiques des haies et des éléments arborés.

Analyse qualitative de la ressource arborée

Lors du tour d'exploitation, le technicien peut identifier, en compagnie de l'agriculteur, sur un exemplaire photocopié du document Télépac de l'agriculteur, chaque élément arboré : haies, alignements, ripisylves, arbres isolés, lisières, zones herbacées favorables à l'installation de buissons, etc.

Pour chaque élément identifié, il indique alors sur une "fiche terrain" :

- son **type** : haie haute pluristrate, basse, "carrée", alignement d'arbres… et les essences majoritaires qui la composent.
- son **état** : bon état, délaissé, sur-entretenu, et des remarques: têtard à ébrancher, ormes dépérissants…
- son **statut** : à qui appartient-il ?

Il précise alors pour chacune d'entre elles les préconisations de gestion à appliquer.

Généralement, les préconisations de gestion peuvent être regroupées en 5 classes :

- **taille de formation**
- **entretien courant**
- **transformation** (en hauteur ou en largeur)
- **récolte**
- **replantation**

Afin de faciliter les préconisations de gestion, la typologie mise en place doit être la plus simple possible. Il convient également de veiller à ce que, sur un même linéaire, les préconisations ne varient pas trop.

Remarquons que les haies jeunes, nouvellement plantées, peuvent être considérées en fonction de la physionomie vers laquelle elles tendent.

N° de haie	Type de haie : Composition, état, objectif, remarque	Remarques état des lieux	Statut de la haie : Propriété (P) ou mitoyenneté (M)	Préconisations de gestion	longueur
H1	Haie arborée plantée il y a 30 ans Merisier, châtaignier, chêne		M	Entretien fait par la commune des deux cotés	835
H2	Haie arborée Chêne, charme, érable		M	Entretien fait par l'agriculteur	210
H3	Haie arborée Merisier, érable, charme, orme	Haie buchée en 2008 Têtards reformés à 3 m Etat et vigueur moyenne (les ormes ne sont pas bien repartis de souche Présence de trouées	P	Effectuer plantation de regarnis cet hiver dans les trouées Recepage des ormes cet hiver pour éviter la compétition avec les regarnis	235
H4	Haie haute plantée (une partie en 1998 et une autre en 2006) Merisier, frêne, orme résistant noyer,...	Bonne largeur	P	Taille de formation des arbres de hauts jets Taille d'élagage sur merisier noyer et orme résistant (à faire en 2009) Effectuer des éclaircies pour dégager les hauts-jets	185
H5	Haie arborée plantée en 2006 Merisier, érable, charme, frêne, et chêne sessile	Bon développement	P	Taille de formation des arbres de hauts jets	665
H6	Haie arborée plantée en 2006 Merisier, érable, charme, frêne, et chêne sessile	Bon développement	P	Taille de formation des arbres de hauts jets	70

Exemple de fiche «terrain» après saisie informatique

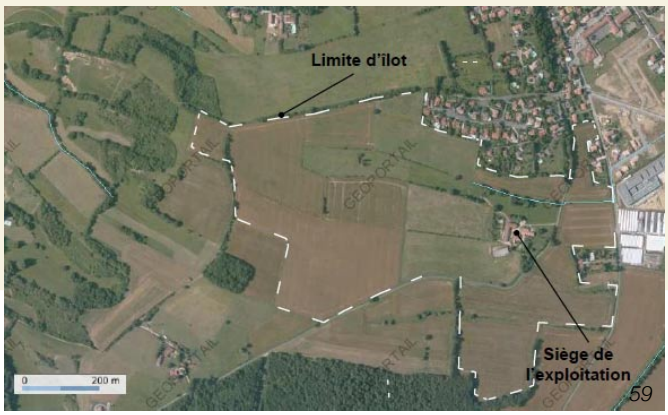
2 traitement des données

Après la visite d'exploitation, le traitement informatique des données permet de formaliser le projet agroforestier. Il s'agit de mettre à plat les informations collectées sur le terrain (problèmes agronomiques et environnementaux identifiés, analyse qualitative de la ressource), de les cartographier, afin de bien les visualiser. Un argumentaire rédigé accompagne les réalisations cartographiques afin de les expliciter.

Représentation cartographique des enjeux

A partir des observations faites sur le terrain et en reprenant les principes généraux présentés dans la première partie de ce document, il est possible de repérer sur un fond de carte des discontinuités dans le réseau agroforestier qui pourraient avoir des conséquences quant à la diffusion de la biodiversité, la protection climatique des cultures ou la régulation de la circulation de l'eau, etc.

A titre d'exemple, nous analyserons l'espace agricole schématique représenté sur la photo aérienne ci-contre.



Enjeu "production"

Cette exploitation de polyculture-élevage est située sur des coteaux argilo-calcaires.
Des prairies sont pâturées par des vaches allaitantes à proximité du siège. Le troupeau est exposé aux chaleurs estivales et aux vents d'ouest.
Sur le reste des terres, l'agriculteur pratique une rotation blé-tournesol. Le potentiel agronomique des sols est relativement faible et sujet à l'érosion. Les cultures sont soumises à des stress climatiques et biologiques affectant les rendements.
Un bâtiment d'élevage au sud du siège de l'exploitation n'est pas protégé du vent.

Enjeu "climat"

Le vent d'ouest dominant s'engouffre dans un couloir formé par un bosquet au sud-ouest et un massif au sud.
Le troupeau est exposé aux chaleurs estivales.

Enjeu "biodiversité"

Les seuls éléments arborés présents sont relativement isolés. Potentiellement les auxiliaires des cultures ne peuvent qu'intervenir difficilement au centre de l'îlot cultivé.
D'une manière générale, la connectivité écologique entre la zone hydromorphe de bas-fond, le bosquet et le massif forestier est relativement faible.

Enjeu "sol"

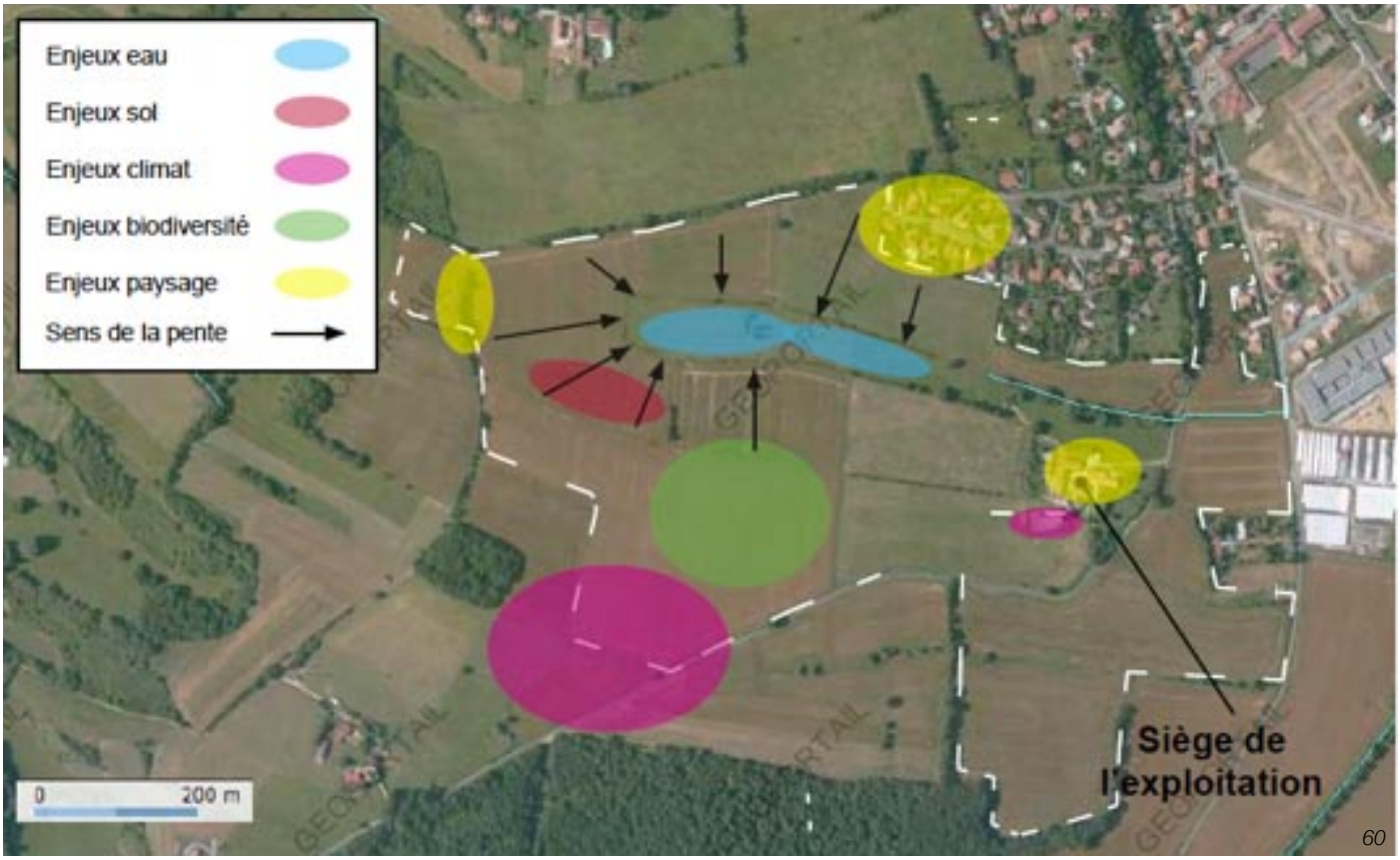
D'une manière générale, les sols de l'exploitation sont sujets à l'érosion. Au-delà de la mise en place de pratiques agricoles limitant ce phénomène, nous noterons qu'une haie était anciennement située en amont de l'ellipse rouge brique figurant sur la photographie aérienne. Les traces de sa présence passée sont encore visibles. Cette haie localisée sur une rupture de pente entre le plateau et le coteau jouait un rôle antiérosif essentiel.

Enjeu "eau"

L'exploitation est située 500 m en amont d'un point de captage d'eau potable. Des analyses ont révélé une présence trop importante de nitrates et pesticides.
La prairie au centre du périmètre collecte les eaux de ruissellement en provenance des versants cultivés. Son rôle dans les processus de filtration/épuration des pollutions diffuses est par conséquent essentiel.
La haie basse, clairsemée et discontinue qui la circonscrit ne joue pas pleinement son rôle « tampon ».
Sur les versants, aucune barrière enherbée ou arborée ne fixe, freine, ni filtre les ruissellements chargés de matières polluantes.

Enjeu "paysage"

Un sentier de promenade et randonnée chemine dans les haies situées au nord et à l'ouest du périmètre et offre des points de vue intéressants sur le vallon cultivé. L'aménagement du site veillera par conséquent à ne pas fermer complètement le paysage et mettra en valeur les arbres remarquables et points de vue.
L'agriculteur souhaite agrémenter le siège de l'exploitation et l'allée qui y conduit.



Notons que les ellipses de couleur localisent les enjeux prioritaires, mais que pour chacun de ces enjeux, la réflexion est menée sur l'ensemble du parcellaire.

Diagnostic agroforestier des atouts et des contraintes

Présenter synthétiquement les atouts et les contraintes de l'exploitation vis-à-vis de la mise en œuvre d'un projet agroforestier : motivation de l'agriculteur, insertion dans un réseau de valorisation du bois, équipements en matériel d'entretien, qualité et profondeur des sols, présence de drains artificiels, configuration et conformation du parcellaire (morcelé, éloigné, ondulé ou au contraire regroupé autour du siège et relativement plan), etc.

De grandes parcelles au coeur d'un vallon

Zoom sur la prairie en aval

Un réseau de haies résiduel

Arbre têtard à l'abandon

Une équipe de bénévoles volontaires pour l'entretien des haies : club de randonneurs remettant en service des sentiers sur la commune

Sentier de Promenade et Randonnée autour de l'exploitation

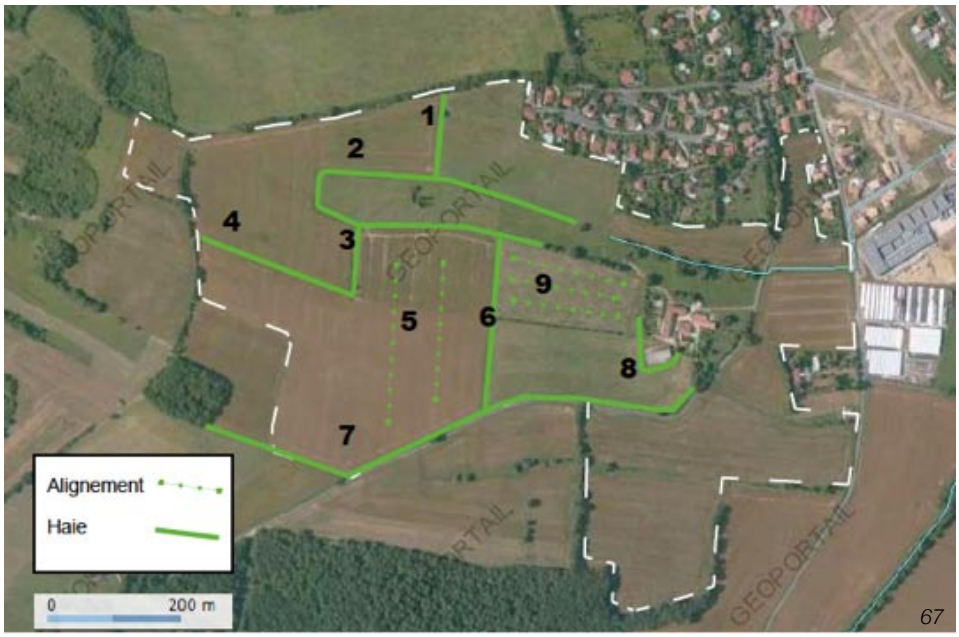
3 définition du projet

Cette étape permet de définir et argumenter les propositions de localisations, compositions et modes de gestion des éléments arborés existantes et à créer. Le projet est alors soumis à l'agriculteur pour validation ou rectification.

Localisation, composition et modes de gestion argumentés des aménagements proposés

En reprenant l'exemple ci-dessus, suite à la visite, il apparaît que l'agriculteur veut :

- régler ses problèmes environnementaux
- se chauffer au bois
- diversifier ses productions avec du bois d'œuvre et des vergers



Les choix de localisation, de composition et les modes de gestion en fonction des différents enjeux soulevés par l'aménagement sont explicités ci-dessous :

1 Une haie transversale permettra de drainer l'écoulement des eaux sur le versant nord et assurera une connexion écologique entre la zone hydromorphe et la haie périphérique. Le choix des essences se portera essentiellement sur des essences arbustives à proximité de la trogne remarquable afin de la mettre en valeur, et davantage sur des essences de haut jet dans sa partie aval.

2 Les trouées de la haie ceinturant la prairie seront comblées par des plantations d'arbres de haut jet. Une gestion plus douce des arbres et arbustes existants permettra à la haie d'exprimer pleinement son potentiel tampon vis-à-vis des pollutions diffuses.

3 La haie transverse sera complétée par des essences de haut-jet afin d'assurer la connectivité avec la zone hydromorphe.

4 Une haie sera implantée afin de limiter les phénomènes érosifs. Etant donné son orientation est-ouest, elle sera essentiellement composée d'essences arbustives afin de limiter l'ombre portée sur la parcelle au nord.

5 Des alignements intraparcellaires sur des bandes enherbées joueront un rôle climatique et biologique au cœur de l'îlot cultivé. Ils seront conduits pour donner du bois d'œuvre.

6 Une haie haute jouera un rôle de brise-vent et de connexion écologique entre la zone hydromorphe et la haie "7".

7 Une double haie haute assurera la connexion écologique entre le bosquet, le massif forestier et la zone hydromorphe et jouera un rôle de brise-vent. Au cœur de cette double haie, un cheminement piétonnier permettra de faire le tour de l'exploitation. Le sentier ainsi crée sera ouvert aux promeneurs et leur permettra d'éviter de circuler sur la route.

8 Une haie haute protégera le bâtiment agricole du vent et contribuera à agrémenter le siège de l'exploitation

9 Un pré-verger fournira des fruits, mais également de l'ombre aux vaches. Il agrémentera l'environnement immédiat du siège.

4 mise en œuvre

Une fois le projet établi, sa mise en œuvre comprend :

- Le choix détaillé des essences qui doit être adapté aux conditions pédoclimatiques de chaque parcelle.
- Le choix et la pose d'un paillage de protection
- La fourniture des plants et des protections
- Les explications pour réussir les plantations, les tailles de formation.
- La présentation des partenaires techniques éventuels pour la réalisation des travaux de plantation ou d'entretien/valorisation (Entreprises de Travaux Agricoles (ETA) par exemple).
- La présentation des différents programmes d'aides existants pour la plantation ou l'entretien
- L'établissement avec l'agriculteur un calendrier réaliste pour les opérations de plantation et d'entretien/valorisation.

La démarche présentée dans ce guide peut constituer une première étape avant la mise en place d'un diagnostic plus approfondi sur une thématique particulière (bois énergie, gestion de la faune auxiliaire, bois d'œuvre...)

68

Entretien au sécateur

69

Préparation d'un chantier de plantation

70

Plantations sur BRF et protections

71

Haie plantée il y a 20 ans

5 suivi

Le suivi du projet est primordial pour montrer à l'agriculteur qu'il est accompagné dans son projet.
Il permet d'actualiser les données relatives à la ressource arborée de l'exploitation.
Le technicien agroforestier conseille l'agriculteur pour les tailles de formation des arbres, l'entretien, les débouchés pour leur valorisation.
Le suivi permet également une adaptation des projets agroforestiers aux évolutions réglementaires et des politiques agricoles.
L'intérêt du suivi est à double sens dans la mesure où l'agriculteur peut témoigner quant à la pertinence du plan de gestion réalisé, évoquer des points qui pourraient être améliorés dans les aménagements à venir.

Un Plan de Gestion Agroforestier : 20 à 28 h par exploitation

4 à 6 h de visite
6 à 8 h de traitement des données
1 à 2 h de rendu
3 à 4 h pour choix détaillé des essences, livraison des fournitures, explications pour la plantation
6 à 8 h de suivi sur 3 ans

ANNEXES

Pré-requis pour les techniciens

CONNAISSANCES REQUISES		SOURCES D'INFORMATION
Eléments arborés des systèmes agroforestiers	Auto-écologie des essences	Flores forestières françaises (cf. bibliographie)
	Contributions agro-écologiques	Ouvrages de synthèse : Baudry et Join (2003), Liagre (2006), Dupraz et Liagre (2008)... (cf. bibliographie en fin de document)
	Techniques d'implantation d'éléments arborés en milieu agricole	Documentation technique (prochainement sur www.afahc.fr)
	Techniques d'entretien et de valorisation d'éléments arborés en milieu agricole	
Connaissance du contexte agricole local et global Connaissance des cultures et des animaux d'élevage et de leurs exigences (formation nécessaire) Connaissance du matériel utilisé (formation nécessaire)		Chambres d'Agriculture, DDT / DDTM, presse agricole
Les enjeux environnementaux locaux et globaux liés à la gestion de l'eau, des sols, de la biodiversité, du climat, de l'énergie, du paysage		Régions, Départements, DDT / DDTM, site internet des ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement, collectivités locales gestionnaires de la ressource en eau et des SAGE.
Le cadre physique dans lequel s'insère l'entreprise : la géomorphologie, la pédologie qui renseigneront sur la nature des sols (structure, texture), et donc sur leur potentiel biologique et agronomique et leur vulnérabilité face aux phénomènes érosifs		Atlas des paysages (cf. bibliographie en fin de document) Monographies régionales Atlas pédologiques (cf. Chambres d'Agriculture)
Les dispositifs de soutien pour l'implantation ou la gestion des arbres champêtres (mesures du PDRH, programmes locaux)		DDT / DDTM (prochainement sur www.afahc.fr)
Les contraintes réglementaires conditionnant l'implantation ou la gestion des arbres champêtres (arrêtés préfectoraux concernant les normes locales, les Surfaces Equivalentes Topographiques (SET), les zones prioritaires "nitrates" , les Zones de Non Traitement (ZNT), l'éligibilité des parcelles agroforestières)		DDT / DDTM

COMPÉTENCES REQUISES
Aptitudes à raisonner dans l'espace et dans le temps
Compétences en lecture et interprétation des paysages
Maîtrise des outils de traitement des données, cartographie (voire SIG), tableurs (notions "Excel" ou équivalent).
Qualités humaines : pragmatisme, curiosité, bonne connaissance des motivations "parallèles" (chasse, pêche...), savoir cerner les motivations de l'agriculteur, pouvoir argumenter face à un agriculteur qui demande des références, constituer des réseaux d'acteurs, disponibilité, ténacité.

Ressources documentaires

Les principes généraux d'aménagement et de gestion des systèmes agroforestiers (première partie du guide) ont été principalement extraits des ouvrages et publications suivants :

● Les haies rurales – Rôles, création, entretien – Fabien Liagre (2006) ; Editions France Agricole

● De la haie aux bocages – Organisation, dynamique et gestion – sous la coordination de Jacques Baudry et Agnès Jouin (2003) ; INRA éditions

● Agroforesterie – Des arbres et des cultures – Christian Dupraz et Fabien Liagre (2008) ; Edition France Agricole

● Projet d'exploitation agricole et paysage – Régis Ambroise, Monique Toublanc, F. Bonnaud (2009) – Plaquette APPORT – site web : http://www.agriculture-et-paysage.fr/spip.php?article128

● Documentation du CORPEN sur les zones tampon : http://www.ecologie.gouv.fr/article.php3?id_article=6681

● Paysage-Bocage-Mécanisation – Francart et al. (1998) ; FNCUMA

● Expertise collective «Agriculture et biodiversité» de l'INRA : http://www.inra.fr/l_institut/expertise/agriculture_et_biodiversite__1

● "Arbres et Biodiversité", "Arbres et Eaux", "Arbres et Paysage" : 3 brochures sur les arbres champêtres publiées par SOLAGRO : http://www.solagro.org/site/237.html

En complément :

● Arbres Des Champs - Pour Protéger, Restaurer Et Gérer Les Arbres Hors La Forêt, D. Bazile et P. Pointereau, Editions SOLAGRO, 1995

● L'arbre et la haie – Pour la production agricole, pour l'équilibre écologique et le cadre de vie rurale – Dominique Soltner (1998, 10ème édition) ; Editions "Sciences Techniques Agricoles"

● L'entretien courant des haies (2ème édition), M. Bazin, T. Schmutz, R. JEGAT, Editions IDF, 1995

● Guide technique « Entretien courant des haies et autres bordures de champ », Chambres d'Agriculture de Bretagne (2006)

● Atlas des Paysages : http://www.ecologie.gouv.fr/Les-atlas-de-paysages.html

● L'art du bocage et des vergers, entre tradition et modernité, P. Pointereau, in Le défi du paysage, un projet pour l'agriculture, Cahier de la compagnie du paysage n°4, Editions Champvallon, 2004

● Le défi du paysage, un projet pour l'agriculture, P. Alphandéry, R. Ambroise, E. Bernus, P. Bitoun, M. Boriani, G. Chatain, C. Garnero Morena, B. Kalaora, P. Lassus, L. Lelli, A. Leygonie, A. Marcel, O. Marcel, F. Menetrey, P. Pointereau, G. Riou, C. Romero, R. Salerno, R. Schicchi, A. Suberchicot, E. Trotignon, G. Vignes, Cahier de la compagnie du paysage n°3, Editions Champvallon, 2004

● Rapport Martial Saddier «pour une filière apicole durable» – les abeilles et les pollinisateurs sauvages – (2008) http://agriculture.gouv.fr/sections/magazine/focus/plan-abeilles-pour/remise-du-rapport/

● Guide APCA "L'agroforesterie dans les réglementations agricoles" : http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/environnement/agroforesterie/agroforesterie/

● Flores forestières françaises (IDF) : http://www.foretpriveefrancaise.com/flore-forestiere-francaise-tome-1-plaines-et-collines-8eme-edition-231021.html?&FULLTEXT=flores&TYPE_FULLTEXT=4

● Plantes des haies champêtres, C. Cogneaux, B. Gambier, Editions du Rouergue, 2009

● Programme de Développement Rural Hexagonal (PDRH 2007, 2013) : http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/europe-international/la-programmation-de-developpement-rural-2007-2013/programme-developpement

● Plan Objectif Terres 2020 : http://agriculture.gouv.fr/sections/magazine/focus/objectif-terres-2020

● Stratégie Nationale pour la Biodiversité, Plan d'Action Agriculture 2009-2010 : http://agriculture.gouv.fr/sections/thematiques/environnement/biodiversite

Conception et Réalisation

Pierre LABANT (AFAHC)

Opérateurs techniques rencontrés sur le terrain

ARBRE & PAYSAGE 32
LE CONSEIL GÉNÉRAL DES CÔTES D'ARMOR
TERRES ET BOCAGE (22)
LA CHAMBRE D'AGRICULTURE D'ILLE-ET-VILAINE
MISSION BOCAGE (49)
PROM'HAIES POITOU-CHARENTES

Comité de rédaction

Régis AMBROISE (MAAP)
Michel BOUTAUD (CREN Poitou-Charentes)
Alain CANET (Arbre & Paysage 32)
Isabelle DESDORIDES (Bocage Pays Branché)
Yves GABORY (Mission Bocage)
Sylvie GUILLERME (CNRS, GEODE)
Philippe HIROU (paysagiste indépendant)
Fabien LIAGRE (AGROOF)
Eric MAIRE (CNRS, GEODE)
Odile MARCEL (La Compagnie du Paysage)
Sylvie MONIER (Mission Haies Auvergne)
Françoise SIRE (Prom'haies Poitou-Charentes)
Jean-Charles VICET (APCA)

Comités de pilotage

17 février 2009, à la Ferme en Coton, Auch (32)

Régis AMBROISE (MAP)
Olivier BARASZ (CG32)
Véronique BAER (APA 31)
Alain BAUDRY (DDEA32)
Vincent BLAGNY (Agriculteur)
Rémi BONNEVILLE (FDC 32)
Emilie BOURGADE (AP32)
Alain CANET (AP32 ; AFAHC)
Catherine CAZALS (CG32)
Damien CHAMAYOU (ARPE MP ; InterParcs)
Michel COMBE (CRPF 32)
Frédéric COULON (Solagro)
Yolande DARNAUDE (SAFER)
Patrick DURAN (DDEA32)
Pierre LABANT (AFAHC)
Laurent LELLI (ENFA)
Eric MAIRE (GEODE, CNRS)
Corinne MAURIN (DIREN MP)
Sabrina MEUNIER (UTM)
Brigitte MORTIER (DIREN MP)
Anna SIMMONS (APA31 stagiaire)

11 juin 2009, au Domaines de Restinclières, site expérimental de l'INRA de Montpellier, Prades le Lez (34)

Emilie BOURGADE (Arbre & Paysage 32)
Michel BOUTAUD (CREN Poitou-Charentes)
Alain CANET (Arbre & Paysage 32)
Bernard CAPMARTIN (Campagnes Vivantes)
David DELLAS (Arbre & Paysage 32)
Yves GABORY (Mission Bocage)
Sylvie GUILLERME (CNRS, GEODE)
Sophie HUGONNENC (Arbre Haie Paysage d'Aveyron)
Laetitia JOFFRE (Arbre & Paysage 32)
Pierre LABANT (AFAHC)
Eric MAIRE (CNRS, GEODE)
Catherine MAYER (AFAHC)
Sylvie MONIER (Mission Haies Auvergne)
Annie PAVAN (Arbre & Paysage 32)
Eddy RENAUD (Arbre & Paysage 33)
Françoise SIRE (Prom'Haies Poitou-Charentes)
Jean-Charles VICET (APCA)

28 septembre 2009, au Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche (MAAP), Paris (75)

Régis AMBROISE (MAAP)
Christelle ANGENIOL (APCA)
Marie-Laure BAILLY (FNCUMA)
Michel BOUTAUD (CREN Poitou-Charentes)
Alain CANET (Arbre & Paysage 32)
Laurent CHARASSE (FRB)
Pierre CHATELAIN (Stagiaire Agro-Paris Tech ; MAAP)
Bertrand DECOOPMAN (CRA Bretagne)
Philippe DUBOURG (FNE, réseau forêt, PNR Gâtinais)
Guillaume DUHIEGE (PNR Avesnois)
Yves GABORY (Mission Bocage)
François KERYER (CG 22)
Philippe GUILLET (CA 72, référent agroforesterie pour la CR Pays de la Loire à partir de 2010)
Sylvie GUILLERME (CNRS, GEODE)
Pierre LABANT (AFAHC)
Eric MAIRE (CNRS, GEODE)
Odile MARCEL (La Compagnie du Paysage)
Catherine MAYER (AFAHC)
François SIRE (Prom'haies Poitou-Charentes)

Crédits photos

AUAT Toulouse : 31
Agroof : 4 ; 7 ; 9 ; 21 ; 68
Arbre & Paysage 32 : 1 ; 2 ; 3 ; 10 ; 16 ; 17 ; 18 ; 19 ; 24 ; 25 ; 29 ; 30 ; 32 ; 33 ; 34 ; 35 ; 36 ; 37 ; 38 ; 39 ; 40 ; 41 ; 43 ; 49 ; 57 ; 65 ; 69 ; 70
Conseil Général des Côtes d'Armor : 15 ; 23 ; 27 ; 42 ; 44 ; 45 ; 48 ; 56 ; 58 ; 71
Géoportail : 13 ; 14 ; 54 ; 55 ; 59 ; 60 ; 67
Google earth : 12
Jean-Jacques Kelner : 6 ; 50
Philippe Marseille : 64 ; 66
Pierre Labant : 61 ; 62 ; 63
Prom'haies Poitou Charentes : 5 ; 8 ; 20 ; 22 ; 26 ; 28 ; 47 ; 52 ; 53
Raymond Sauvaire : 11, 46
Régis Ambroise : 51

Crédits dessins

David Dellas (Arbre & Paysage 32) : p. 9 et 12
Pierre Labant (AFAHC) : p. 1 et 7
Sandra Lefrançois (http://www.sandralefrancois.com/) : p. 18 et 19

Perspectives

Le réseau afahc peut fournir cette offre de conseil technique.

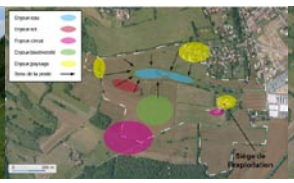
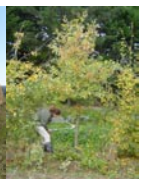
L'enseignement agricole est un bon relais pour la diffusion de la connaissance agroforestière.

La réalisation de cette étude se concrétise par un projet d'édition avec Actes Sud.

ARBRES
& HAIES CHAMPÊTRES
ASSOCIATION FRANÇAISE

Association Française Arbres et Haies Champêtres (AFAHC)

siège social :
INRA Orléans
cs40001 ardon
2163 avenue de la Pomme de Pin,
45075 Orléans cedex

contact@afahc.fr

www.afahc.fr