

BILAN

Technique

L'ensemble des essences, à l'exception des robiniers, ont un taux de reprise **supérieur à 94 %** ce qui est considéré comme un très bon résultat. Le taux de reprise du robinier faux-acacia est de 78,42 %, ce qui est moyen.

La pousse des arbres, qui était faible les premières années, devient plus importante désormais. On note des différences selon les essences (cf tableau ci-contre).

La **conformation** des arbres aujourd'hui est moyenne. La taille annuelle permet de les mener comme souhaité. Toutefois, qu'il y a une corrélation entre la conformation par essence et la parcella. Autrement dit, l'impact des vaches n'est pas négligeable.

L'état sanitaire des arbres est bon. Toutefois, on note que les robiniers sont très abrutis (70 % des arbres touchés) par les vaches. Leur appétence serait due au taux d'azote élevé de leurs feuilles.

On remarque que les **protections**, bien que très coûteuses, ne protègent pas suffisamment les arbres. Elles sont trop petites (une vache peut attraper une branche à 2,20m de hauteur), la maille de treillis est trop large (ce qui laisse passer la langue des bovins). Une gaine de 2,20m de haut a du être ajoutée. De plus, les arbres ayant une croissance rapide, ont un tronc souple qui frottent sur le treillis (cf. photo ci-contre). La gestion sans clôture électrique de jeunes arbres avec un troupeau bovin n'est pas idéale. Le plus simple semble de ne faire pâturer ces parcelles une fois que les arbres ont grandi suffisamment.



Photo 6 :
Vache mangeant un robinier



Photo 7 :
Arbre blessé par la protection

Bilan socio-territorial

- L'arbre appartient au propriétaire, bien que ce soit l'exploitant agricole qui soit présent dans le territoire. Intégrer l'arbre en tant qu'atelier de production en tant que tel est un changement de métier, impliquant une acquisition de connaissances et une réorganisation du travail.
- Le dispositif agroforestier intraparcellaire attire de nombreux acteurs, du simple promeneur au spécialiste. Il confirme l'identité de la Bergerie ré-intégrant l'arbre dans la ferme.
- L'intégration du dispositif dans un projet de recherche ponctuel comme projet AgriSol (2015), permet de développer une connaissance plus fine de ce système à un moment donné. Toutefois, le manque de temps et d'organisation collective dans un projet à long terme ne permet pas un suivi cohérent, et rigoureux du système en évolution. L'appui d'acteurs extérieurs à la Bergerie (chercheurs, conseillers...) semble indispensable pour assurer un suivi régulier, une analyse exhaustive des données et une mise en perspective des résultats dans le cadre de réseau de fermes agroforestières. De plus, un essai système devient plus pertinent lorsqu'il est inclut dans un réseau d'essais similaires afin de synthétiser les résultats en limitant les variations dues au contexte local. Faciliter les échanges entre acteurs de l'arbre champêtre, la compilation des connaissances, tout en ayant une assise scientifique serait bénéfique.

ENSEIGNEMENTS RETENUS

Lors de la réflexion du projet :

- Choix des essences selon les usages principaux, tout en pensant à la multifonctionnalité du système
- Intégrer l'arbre comme un nouvel atelier au sein de la ferme, avec un temps de travail dédié.
- Calibrer le dispositif selon le temps de travail disponible pour l'entretien
- Installer des protections performantes : soit une zone pâturée avec une protection électrique, soit l'absence d'animaux les premières années

Entretien

- Tailler chaque année durant les dix premières années
- Broyer la bande enherbée chaque année
- Pailler tous les deux ans les arbres afin d'optimiser leur croissance

Perspectives

- Créer un réseau technique et scientifique de partage d'informations, et de suivi de systèmes agroforestiers au niveau national, sur le long terme.
- Améliorer la gestion des bandes enherbées (soit par implantation d'espèces couvrantes (dactyles, seigle, fromental), soit par bourrages intercalaires avec des légumineuses mellifères, des arbres fourragers ou des essences à forte valeur calorifique
- Améliorer la protection des arbres contre les bovins

Fiche n°

3

AGROFORESTERIE INTRAPARCELLAIRE

Cas de la Bergerie de Villarceaux

Contexte historique

La réintégration de l'arbre dans le système productif de la Bergerie s'est réalisée dans le cadre d'une **transition agroécologique** plus large (1995-2005), ayant pour objectif de rendre le système d'exploitation plus **autonome et résilient**. (cf. fiche n°1 *Système agroforestier*). L'arbre est alors réintégré autour des parcelles (cf. fiche n°2 *Agroforesterie bocagère*). Dans cette dynamique, une réflexion sur la réintégration d'arbres au milieu des parcelles agricoles est lancée dès 2004. Puisqu'il existe peu de connaissances sur les systèmes en agroforesterie intraparcellaire dans une ferme en polyculture élevage certifiée agriculture biologique dans la partie nord de la France, la Bergerie choisit de mettre en place un système testant différentes modalités d'agroforesterie intraparcellaire, pour enrichir le débat auprès de chercheurs et d'agriculteurs.



Les objectifs attendus

Le principal objectif de la mise en place d'un système agroforestier intraparcellaire est d'étudier **comment l'agroforesterie intraparcellaire peut contribuer à la durabilité d'un agroécosystème** mené dans une ferme polyculture-élevage en agriculture biologique.

Ce système de production enrichirait la ferme par :

- l'amélioration des performances agroécologiques
 - ⇒ en créant un microclimat protégeant les cultures intercalaires ou l'élevage
 - ⇒ en diversifiant les habitats et augmentant la biodiversité en assurant une protection phytosanitaire par stimulation des populations de prédateurs des parasites des cultures
 - ⇒ en améliorant la fertilité des sols (structure, composition)
- l'augmentation de la quantité de carbone stocké au sein de la ferme
- la création de paysages originaux, semi-ouverts
- l'augmentation la valeur agricole des parcelles grâce au patrimoine arboré
- la valorisation, à long terme, par la vente de bois d'oeuvre

Parmi ces objectifs généraux, l'essai système de la Bergerie a trois axes de recherches principaux :

- Étude de l'apport des arbres légumineux sur la fertilité du milieu
- Étude de l'impact de la densité des arbres sur les cultures dans le Nord de la France en agriculture biologique
- Compréhension du déplacement des insectes auxiliaires de culture dans un maillage agroforestier

Implantation

Le dispositif, implanté en 2011, a été pensé en partenariat avec le bureau d'étude Agroof. Répartis en trois parcelles couvrant 24ha de l'exploitation, le système d'agroforesterie intra-parcellaire est composé de **658 arbres** de **11 essences différentes**. L'ensemble s'inscrit dans une rotation de huit ans (quatre ans de cultures annuelles et quatre ans de prairies pâturées par des bovins).

Les parcelles ont été choisies car elle ne bénéficiaient pas encore de la présence d'arbres (ni haies, ni lisière de forêt). Elles présentent l'intérêt d'une part d'être rectangles ce qui permet d'implanter des lignes d'arbres tout en maintenant une agriculture mécanisée et d'autre part, d'être orientées nord-sud, ce qui permet à la culture intercalaire de recevoir le soleil dans la journée. (cf. schéma 1). Le relief marginal n'est pas pris en compte dans la réflexion.

La plantation a eu lieu en février 2011, à l'aide d'une tarière attelée. Cette technique très coûteuse a permis de planter rapidement en utilisant le matériel présent sur le territoire. Les plants, achetés en pépinière, mesurent 20-30cm. Les arbres jeunes sont peu coûteux, et s'adaptent bien au milieu. Mais ils sont petits et fragiles et nécessitent plus d'attention (paillage, gaine de protection, taille...). Les arbres ont été paillés individuellement avec une dalle fibre de bois de 40 sur 40cm biodégradable. Le coût de la plantation est de **3,72€/arbre** (1,30€/plant + 2,43€ de main d'oeuvre)

Le dispositif étant implanté dans des parcelles pouvant être pâturées, une protection contre les bovins est indispensable. Puisque l'exploitation agricole ne souhaite pas mettre en place de protection électrique (temps de travail supplémentaire non disponible), deux types de protection individuelle sont testés : une cage en treillis soudés et un corset grillagé (cf photo 2). Ces protections ont coûté respectivement 67,12€ et 36,14€/arbres, pose incluse. Ces coûts sont très élevés car le façonnage des cage de protection et la mise en place ont été externalisés.



Photo 1 : Plantation des arbres

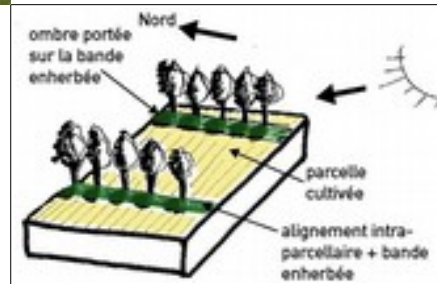


Schéma 1 : orientation de lignes



Photo 2 : Deux types de protection

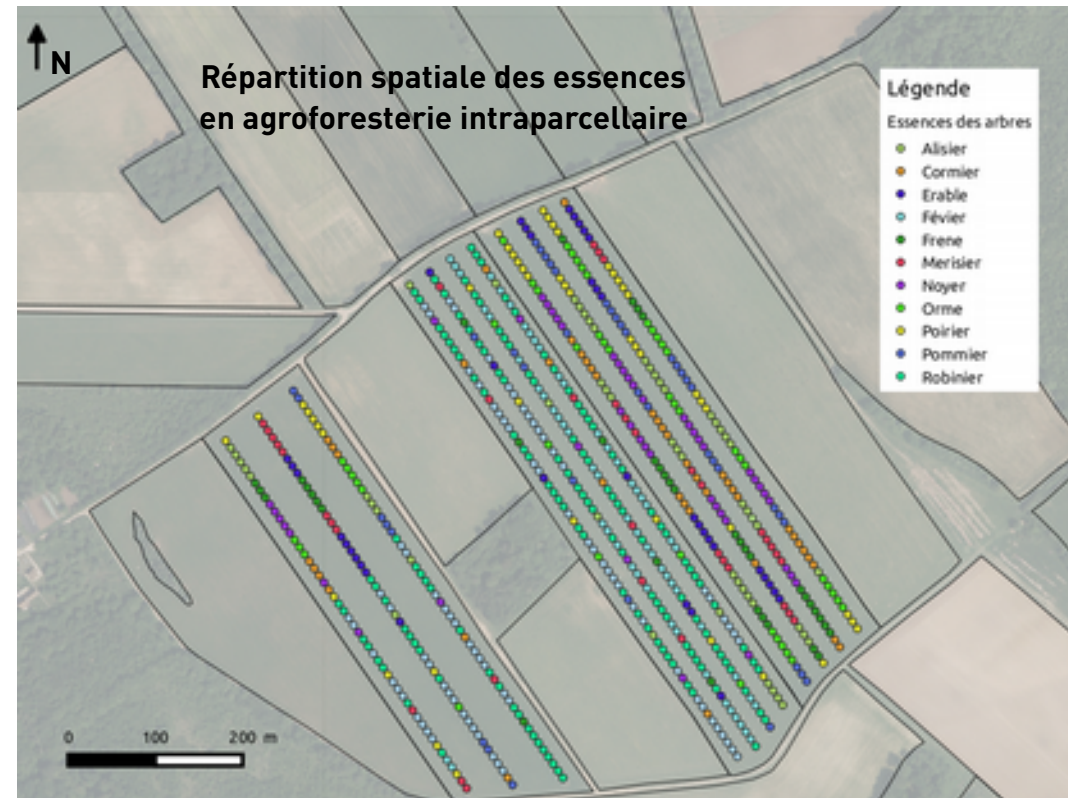


Photo 4 : Taille annuelle des arbres



Photo 5 : Suivi racinaire des arbres

Entretien - Suivi

Afin de mesurer les différents impacts et les complémentarités entre l'arbre et le système agricole, un manuel de suivi du dispositif est mis en place. Il est composé de 16 protocoles et fiches de notation.

Différentes thématiques techniques sont particulièrement suivies, à savoir :

- ➔ La fertilité des sols (analyse chimique, biologique et physique des sols)
- ➔ Les cultures intercalaires (rendements, état sanitaire, adventices présentes)
- ➔ Les arbres agroforestiers (hauteur, diamètre, conformations, état sanitaire)
- ➔ La bande enherbée (suivi floristique)

De plus, l'environnement plus large est suivi avec :

- ➔ La biodiversité (notamment dans le cadre de PEERLESS, avec Inra Grignon, 2015)
- ➔ L'impact sur le paysage (observatoire photographique)
- ➔ L'impact sur l'organisation du travail



Photo 3 : Broyage de la bande enherbée

Suivi annuel classique réalisée

- Taille (tous les ans)
- réhabilitation des protections (tous les ans)
- broyage des bandes enherbées (tous les ans)

Suivi avancé du dispositif

Le sol

- Analyse chimique du sol (tous les 10ans)
- Activité des lombrics (tous les 5ans)
- Stabilité des agrégats (tous les 5ans)

La culture

- Nombre d'épis/m² (tous les ans)
- Hauteur de la paille (tous les ans)
- Hauteur de l'herbe (tous les ans)
- Composition de la bande enherbée (tous les 2ans)
- Adventice de la culture intercalaire (tous les ans)

La bande enherbée

- Composition de la bande enherbée (tous les ans)

Les arbres

- Hauteur (tous les ans)
- Diamètre (tous les ans)
- État sanitaire (tous les ans)
- Conformation (tous les ans)

Le dispositif expérimental

Le dispositif est divisé en six sous-systèmes, définis par la combinaison de trois critères :

- ➔ Type d'arbres majoritaire (légumineux ou non),
- ➔ Écartement des lignes (28 ou 52m),
- ➔ Profondeur de sol (superficiel ou profond)

Afin de pouvoir mesurer l'impact des essences, des séquences de 5 arbres d'une même essence se suivent.

De plus le dispositif intègre trois cultivars différents de merisier dans le cadre d'une recherche participative animée par Frédérique Santi (INRA Orléans). Le témoin est le cultivar Gardeline, les cultivars testés sont Harmonie, Concerto.

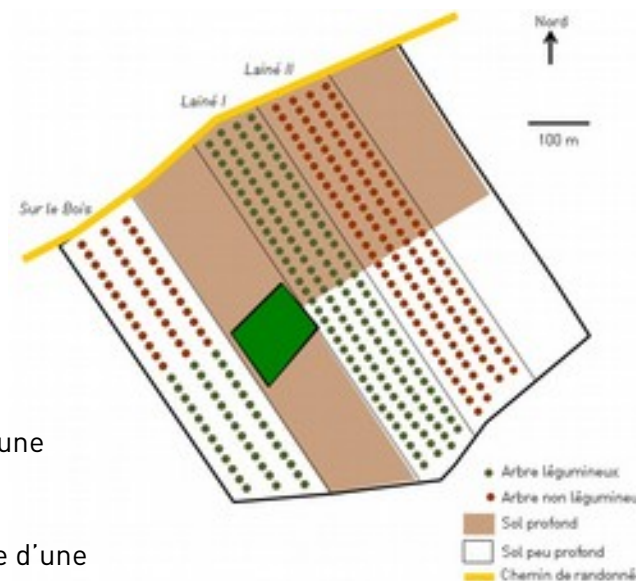


Schéma 2 : Dispositif de la Bergerie

Choix des essences

L'implantation de différentes essences permet de tester leur adaptation et leur comportement avec les conditions locales (pédo-climatique..)

Essences pour le bois d'oeuvre

- Alisier torminal (*Sorbus torminalis*) - 48 plants
- Cormier (*Sorbus domestica*) - 43 plants
- Frêne commun (*Fraxinus excelsior*) - 39 plants
- Merisier (*Prunus avium*) - 39 plants
- Noyer commun (*Juglans regia*) - 48 plants
- Orme champêtre (*Ulmus campestris*) - 42 plants

Essences légumineuses

- Robinier faux-acacia (*Robinia pseudacacia*) - 135 plants
- Févier d'Amérique (*Gleditsia triacanthos*) - 143 plants

Essences locales

- Poirier sauvage (*Pyrus pyrastris*) - 40 plants
- Pommier sauvage (*Malus sylvestris*) - 43 plants
- Érable champêtre (*Acer campestre*) - 42 plants