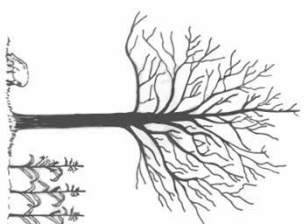




**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
NORMANDIE



Association pour une
Dynamique
Agroforestière en
Normandie



Agroforesterie : utiliser les arbres en agriculture.



DÉPARTEMENT DE
LEURDE
en Normandie



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
« Développement agricole et rural »



Pour parfaitement accompagner l'agriculture, les systèmes agroforestiers d'aujourd'hui nécessitent d'être bien adaptés aux contraintes techniques et économiques actuelles, et anticiper autant que faire se peut celles à venir.

Les questions restent donc nombreuses sur la compréhension des phénomènes en jeu, et les réponses conditionneront le développement futur.

Pour apporter des réponses localement, des agriculteurs et ingénieurs ont créé ADAN : association pour une dynamique agroforestière en Normandie.

ADAN porte entre autre un GIEE sur ce sujet, et ce depuis janvier 2016.



Réintégrer l'arbre dans les systèmes agricoles pour diversifier la production et renforcer les écosystèmes.



OBJECTIFS DU GIEE AGROFORESTERIES EN NORMANDIE :

- Développer l'échange de savoirs et d'expériences entre agriculteurs.
- Analyser les coûts d'entretien actuels des éléments arborés, dégager des marges de manœuvre en modifiant les pratiques et/ou en mutualisant les moyens.
- Augmenter la valeur agro-écologique des exploitations en développant des techniques innovantes améliorant le potentiel agricole et sylvicole, allégeant la charge de travail, et développant de nouvelles productions sur les exploitations.
- Acquérir les connaissances sur les qualités agro-environnementales des systèmes agroforestiers, sur le rôle de ceux-ci sur la biodiversité ordinaire, notamment sur les pollinisateurs, et sur la fertilité des sols.



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
NORMANDIE

AGROFORESTERIE

Définition



Association pour une
Dynamique
Agroforestière en
Normandie



L'agroforesterie désigne un mode de production agricole associant sur une même parcelle des arbres aux cultures ou aux animaux, dans la perspective d'effets bénéfiques réciproques.

L'agroforesterie ne correspond pas à un schéma unique mais à des aménagements différents qui dépendent du contexte (agro-pédo-climatique, socio-économique...), des objectifs et des contraintes de chaque agriculteur.





L'association d'arbres et de cultures sur une même parcelle est évidemment sujette à de nombreuses interactions. Ces interactions sont d'une part aériennes (luminosité, vent, pluie, oiseaux...etc.), et d'autre part souterraines (prélèvements, activité bactérienne...etc.).

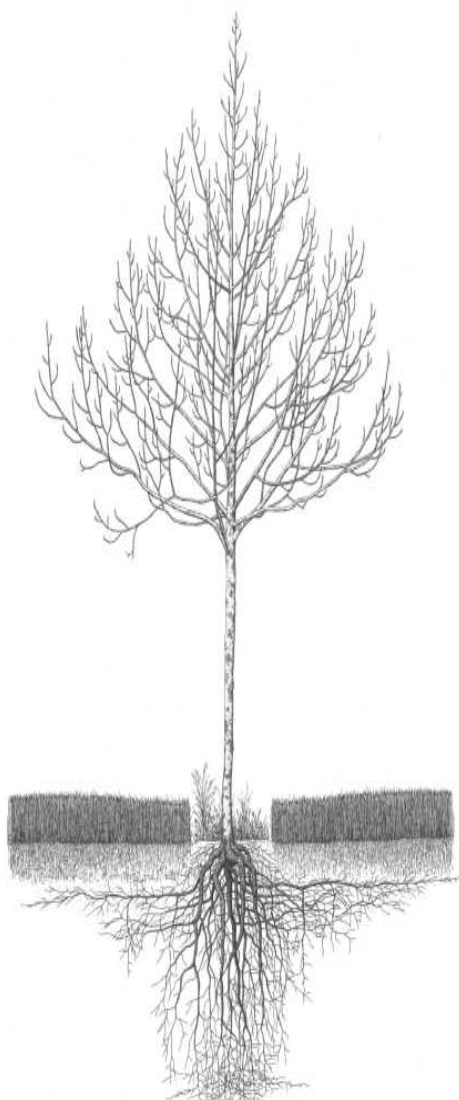
Compétition = Phénomène obligatoire qui peut être défini comme la rivalité entre les deux cultures pour accéder à une ressource.

Facilitation = Phénomène facultatif qui va tendre à améliorer l'utilisation d'une ressource.

L'efficacité d'un système agroforestier va dépendre du bilan entre ces deux processus.

La culture agit sur l'arbre :

- en colonisant les horizons superficiels, elle oblige l'arbre à coloniser les couches profondes.
- la fertilisation profite également aux arbres.
- la succession des cultures permet une propreté (absence de ronces...) favorable aux arbres.
- la présence fréquente de l'agriculteur dans la parcelle améliore le suivi et le déclenchement des interventions de tailles sur les arbres.



L'arbre agit sur la culture :

- ombrage et effet brise vent : limitation des stress hydriques, d'où une meilleure efficacité de l'utilisation de l'eau.
- améliore l'infiltration de l'eau.
- amélioration du statut organique des sols (feuilles et racines mortes) qui stimule l'activité biologique des sols.
- héberge des auxiliaires qui permettent de réguler les ravageurs.
- remontent de l'eau des couches profondes vers les couches supérieures (ascenseur hydraulique).

Au regard du pas de temps et des interactions en jeu, un projet agroforestier doit être murement construit.

Les 3 piliers du succès sont :

- une étude de faisabilité de qualité,
- un chantier de plantation dans de bonnes conditions,
- un suivi annuel.



L'étude de faisabilité : avoir les bons arbres...aux bons endroits... pour la bonne fonction !

L'étude de faisabilité doit permettre de passer de l'idée au projet. La réflexion est gage de succès.

La finalité : caler la configuration de la parcelle (orientation des lignes d'arbres, espacement entre les lignes d'arbres, largeur des bandes enherbées, type de protection ...) ainsi que le choix des essences et le type de gestion à mettre en place.



De l'idée...

... à la plantation.

Caractérisation du système agricole.	Réalisation de sondages pédologiques.	Choix des essences.
Caractérisation du contexte géographique et administratif (zonages, ...).	Définition des contraintes et atouts sols (réserve utile, pH, teneurs en éléments nutritifs, charge en éléments grossiers, contraintes à l'enracinement...).	Scenarii de plantation et de gestion.
Caractérisation du contexte climatique (précipitations, gelées, vents, évolutions ...).		Chiffrage du projet ; recherche de financements.

La plantation : essentiel !

Tout comme le blé, les arbres ont besoin d'une préparation de sol ET d'une mise en terre soignées.

Cette étape détermine le dynamisme des arbres !

Vouloir aller vite lors de la plantation peut se traduire par des arbres qui vont peiner par la suite et donc pousser lentement.

Repérage des lignes.	Le positionnement des lignes est très important. Il définit l'ergonomie de la parcelle pour les 40 à 60 ans à venir !
Préparation du sol.	Le sous solage est garant d'un enracinement en profondeur, pour une cohabitation durable. L'affinement de l'horizon de surface est quant lui garant d'un bon contact sol / racines permettant une installation rapide des jeunes plants.
Mise en terre des plants.	Il est primordial de positionner le jeune plant correctement pour garantir sa reprise et sa croissance.
Paillage et protection.	Le paillage permet de maintenir la fraîcheur et de limiter le salissement au pied des jeunes arbres ; deux éléments favorables à l'installation des jeunes plants. La protection contre le gibier, mais aussi contre les animaux d'élevage est indispensable. Celles -ci doivent être mises en œuvre avec rigueur et avec des matériaux durables.

Le suivi : indispensable !

Le suivi est garant de la pérennité et de la cohabitation avec l'activité agricole.

L'année de plantation, il n'y a peu de chose à faire : vérifier la bonne tenue des protections, désherber si nécessaire au pied des plants...

Ensuite, les arbres devront faire l'objet d'un suivi annuel afin de déclencher au bon moment les opérations de taille. Celle-ci est indispensable pour assurer une architecture des arbres compatible avec l'activité agricole de la parcelle.



Noyer non élagué



Noyer élagué



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
NORMANDIE

AGROFORESTERIE

Les arbres agroforestiers



Association pour une
Dynamique
Agroforestière en
Normandie



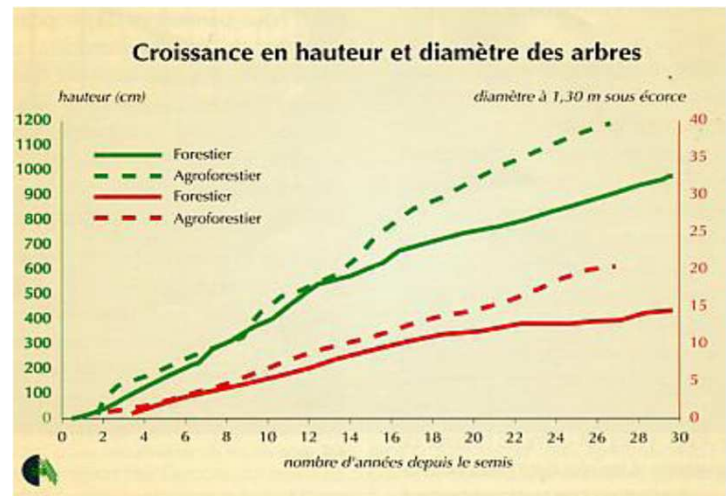
Les cultures « forcent » l'arbre à s'enraciner en profondeur.



0 m

1 m

2 m



Source: Dupraz et al, INRA



Meilleure résistance au vent.

Meilleure alimentation hydrique.

Meilleure résistance au stress hydrique.

Accélération de la croissance en diamètre.

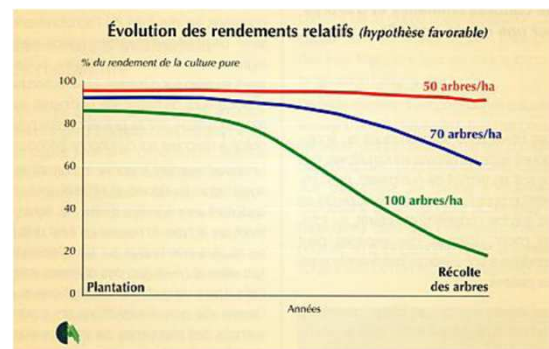
Une croissance plus homogène induit une structure du bois différente, à cernes plus larges et régulières.

Plus exigeant en taille d'élagage.

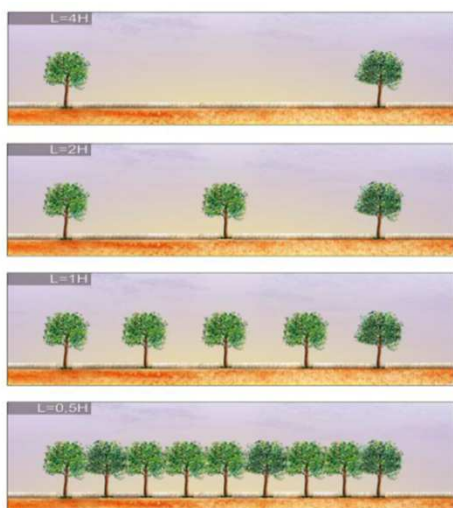
Les arbres apprécient la présence des cultures !



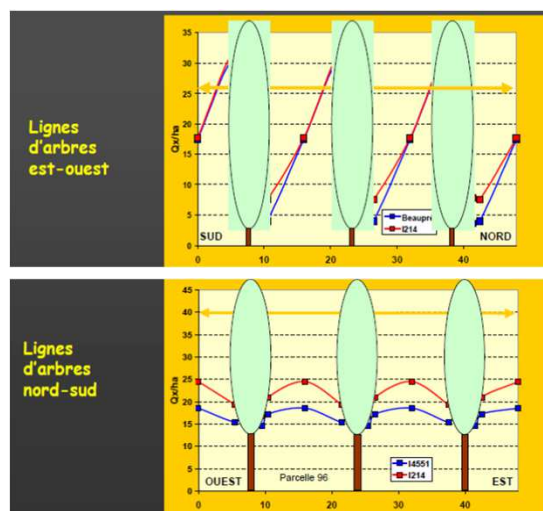
L'impact est fonction de la densité de plantation...



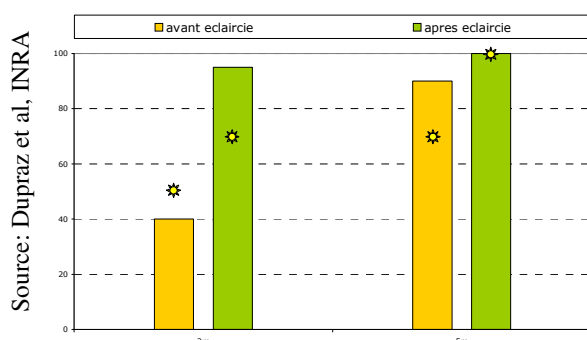
Espacement



Orientation



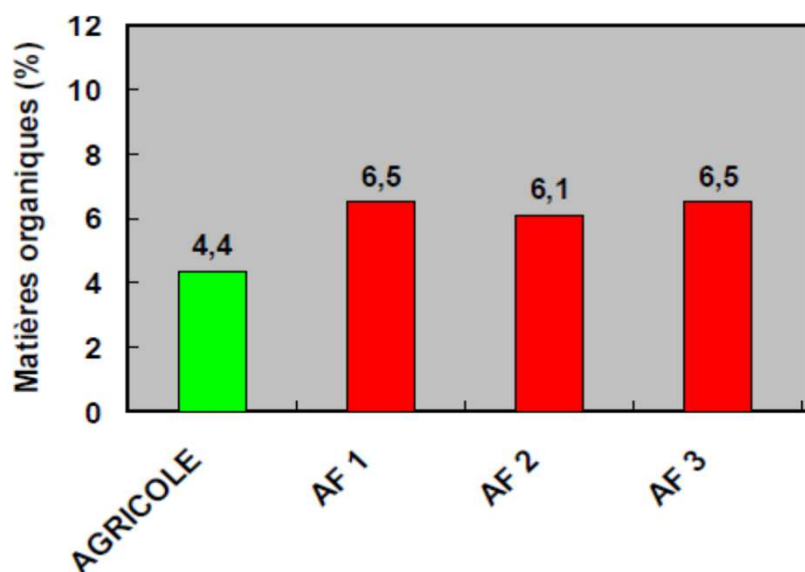
... et « gérable » dans le temps.



Les cultures tolèrent les arbres.



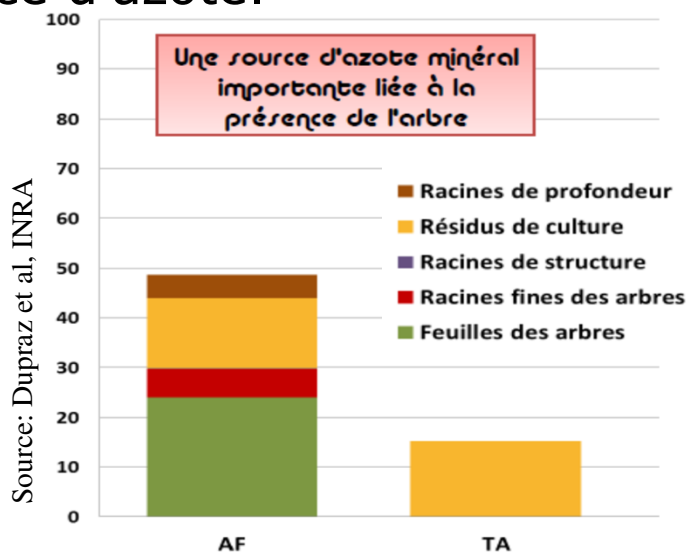
Enrichissement du sol en matières organiques.



Activation de la flore et de la faune microbienne.

- Activité microbiologique x 2 (biomasse microbienne et endomycorhizes)

Source d'azote.



Azote apporté par minéralisation des différents résidus
(moyenne sur 40 ans en kg.ha⁻¹.an⁻¹)



Arbre = facteur de fertilité des sols.



Arbres = parasol pour les animaux.

L'ombre générée par les arbres est un élément très important, pour le repos et la rumination.



Arbres = parasol pour les fourrages, aussi.

L'ombre générée par les arbres a une influence significative en maintenant la ressource fourragère aux pieds des arbres par effets tampons des extrêmes climatiques (sécheresse / température).



Arbres : et pourquoi pas comme fourrage !!!

La valeur fourragère de certains ligneux approche celle de nombreuses espèces fourragères prairiales, constituant une ressource fourragère mobilisable et intéressante lorsque les fourrages traditionnellement pâturés sont moins disponibles en raison de conditions climatiques défavorables (été, automne).

La question qui se pose est celle de l'intérêt du mélange en tant que tel: vaut-il mieux mélanger (agroforesterie), ou assoler (BTA d'un côté, cultures de l'autre).

Pour répondre à une telle question, on utilise un indicateur de productivité des mélanges : la SEA (surface équivalente assolée).

A Vézénobres :

Site expérimental INRA

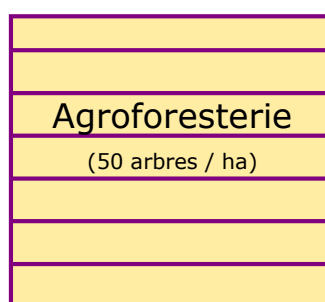
- Rotation Blé / colza
- Peuplier, noyers, feuillus divers
- Les peupliers ont été récoltés



SEA mesurée: 1, 4

Estimation = 1,29

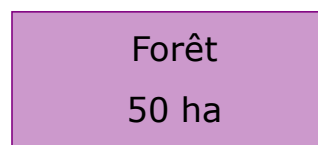
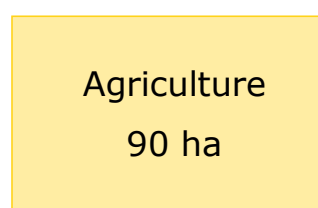
Exploitation agroforestière



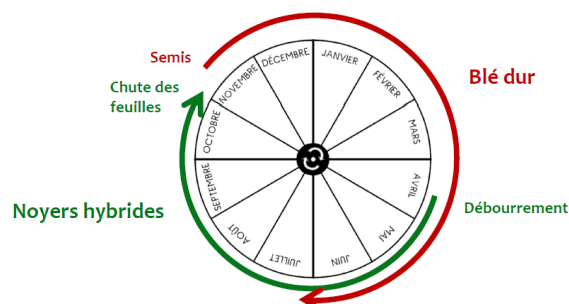
100 ha

Gamme attendue : 1 à 1,4

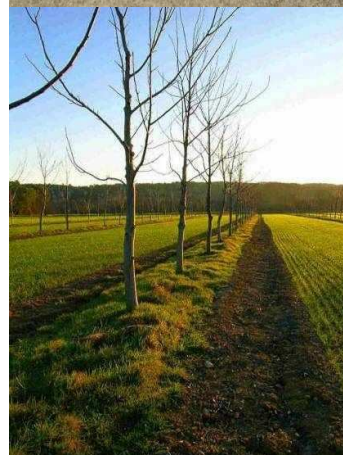
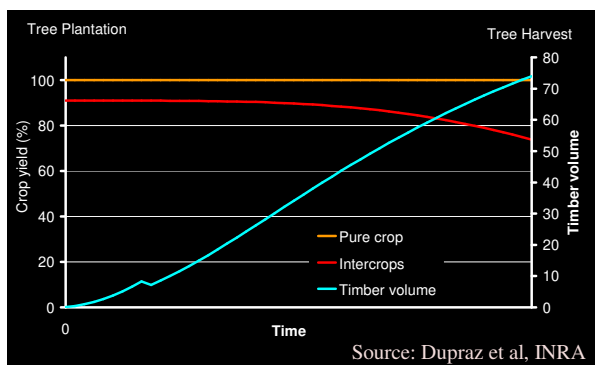
Exploitation classique



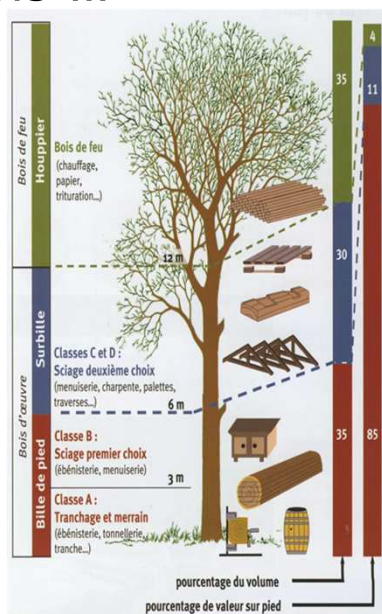
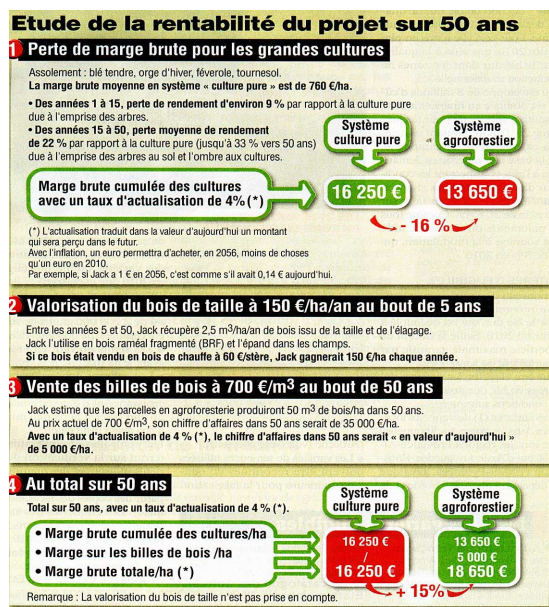
140 ha



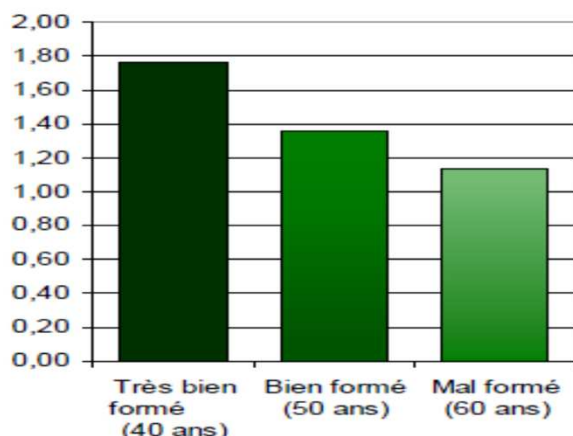
Une approche globale à long terme...



... qui vient de la vente du bois ...



... si les arbres sont correctement conduits !





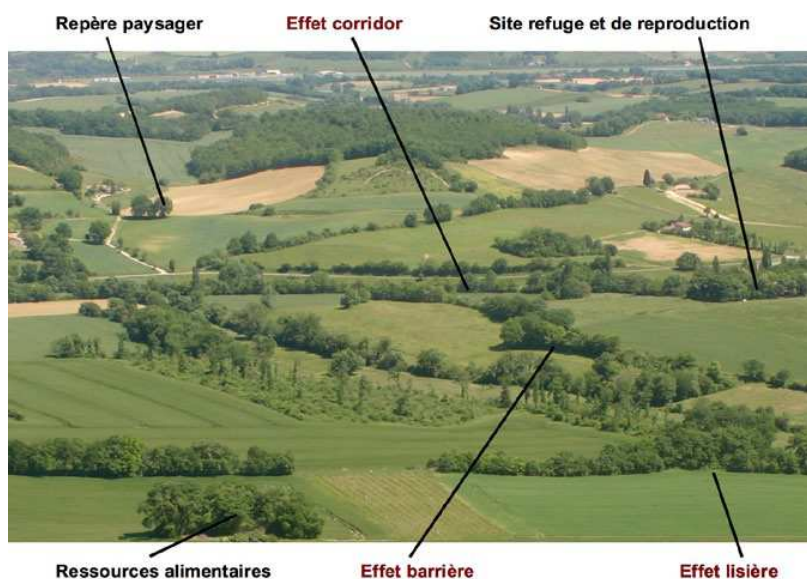
Chaque entité vivante doit, pour se maintenir, pouvoir s'alimenter, se réfugier, circuler et se reproduire pendant tout son cycle de vie. Cela suppose la présence de ressources alimentaires tout au long des saisons, la présence de zones refuge et de corridors de circulation pour garantir la reproduction et le brassage génétique.

Pour une régulation efficace, les auxiliaires doivent être assez proches de leurs proies. Certains ayant une faible mobilité, le champ sera mieux « défendu » contre les ravageurs phytophages si le maillage arboré et herbacé reste suffisamment dense.

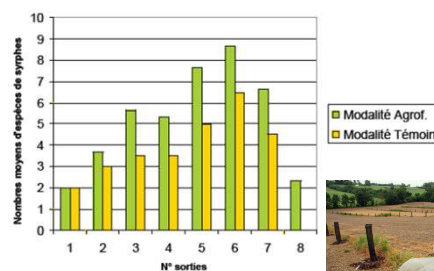
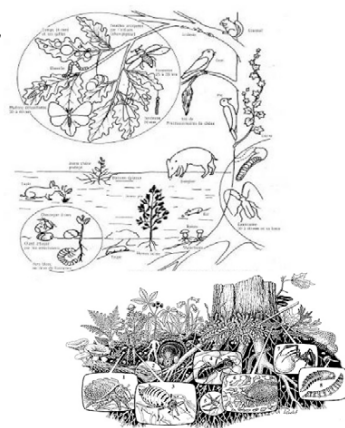
PRINCIPES FONDAMENTAUX À CONSIDÉRER POUR FAVORISER LA BIODIVERSITÉ DANS ET AUTOUR DES PARCELLES CULTIVÉES :

- Fournir le gîte et le couvert pour la faune sauvage et auxiliaire.
- Favoriser une diversité de floraisons et de fructifications dans le temps et dans l'espace.
- Diversifier les habitats : stratifier l'espace, du sol à l'étage aérien.
- Permettre la circulation et les échanges de populations entre les milieux.

L'ARBRE AGROFORESTIER : À LA FOIS RÉSERVOIR ET ACTIVATEUR DE BIODIVERSITÉ.



A tous les étages, une véritable auberge pour divers animaux et plantes "ordinaires" ou remarquables



Contrôle des pucerons sur céréales



Les arbres assurent quatre fonctions majeures :

Alimentation



Reproduction



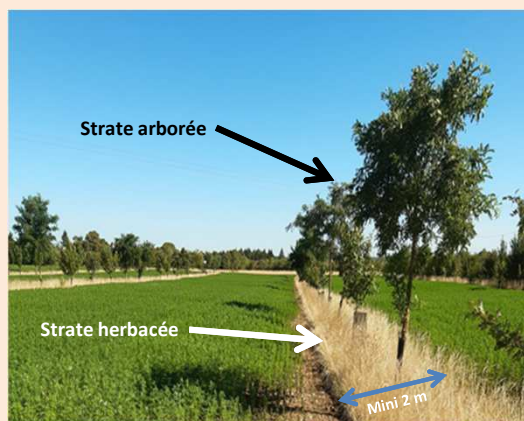
Quiétude



Déplacement



Plusieurs strates et une largeur suffisante.



Des essences locales et diversifiées ...

Cormier



Noyer

Merisier



Alisier

Tilleul



Poirier sauvage

... qui produisent des fruits.

Un entretien adapté :

Pour les arbres

- Utiliser du matériel affûté.
- Réaliser une coupe nette pour assurer une bonne compartimentation de la zone de coupe.
- Ne pas trop « tailler » : Conserver $\frac{1}{3}$ de tronc et $\frac{2}{3}$ de houppier.

Pour la bande enherbée

Des suivis floristiques réalisés dans les allées cultivées de parcelles agroforestières montrent qu'il n'y a pas de différences significatives de salissement par rapport à des parcelles non arborées.

- Pas de désherbage chimique
- Privilégier la fauche (fin août début septembre)
- Faire une coupe haute (> 10 cm), ne jamais mettre le sol à nu !



**Pas d'intervention d'avril à juillet.
Privilégier les mois d'août ou mars.**

Pour le paysage.

Pour la protection des sols.

La présence des lignes d'arbres freine les écoulements, augmente l'infiltration, favorise la sédimentation.

L'enrichissement en matière organique permet une meilleure stabilité structurale du sol, améliore également l'infiltration.

Pour la protection des eaux.

L'efficacité va être dépendante du contexte pédoclimatique. Ces effets se mettent en place progressivement, sont variables d'une année à l'autre en fonction notamment du calendrier des événements pluvieux.

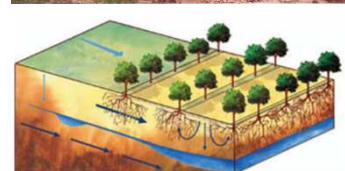
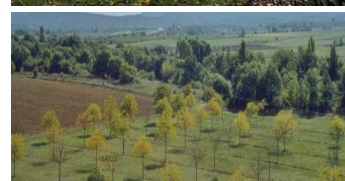
Pour les enjeux climatiques.

Fixation du Carbone : dans le bois, dans la matière organique incorporée dans le sol. Par son enracinement, l'arbre injecte dans les horizons profonds du sol une quantité non négligeable de carbone.

Amortissement des stress climatiques : contribue à réduire la demande climatique des cultures agricoles en diminuant l'évapotranspiration.

Pour la biodiversité.

Les arbres et les lignes herbacées créent des zones refuge, de chasse, de reproduction, d'hivernage... servent de corridor, de barrière... Une parcelle agroforestière se positionne comme réservoir et corridor.



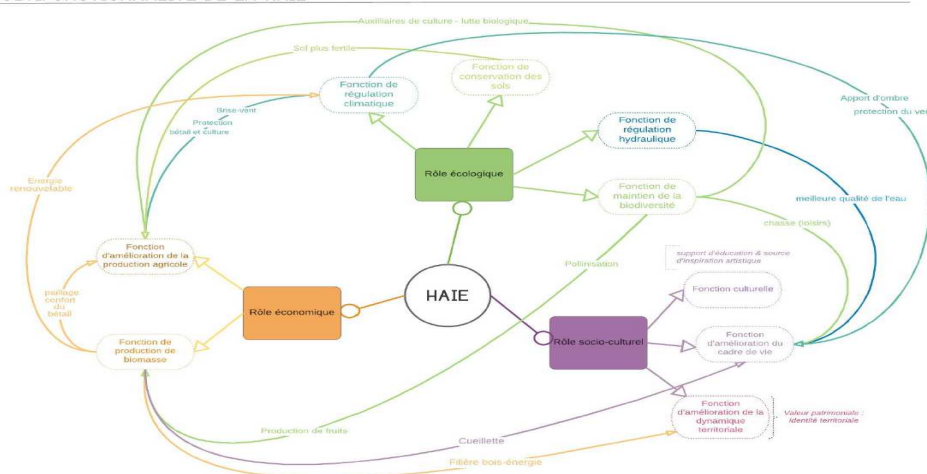
AGROFORESTERIE

Les haies aussi !



Un rôle multifonctionnel.

MULTIFONCTIONNALITÉ DE LA HAIE



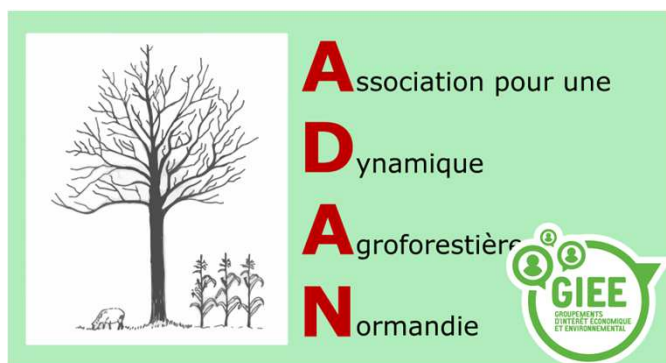
F. Le Gallou - 2016

Pas une, mais des haies.



D'où une efficacité à géométrie variable





Contact :

Yann PIVAIN

Chargé de missions Agroforesterie, agronomie et environnement
Animateur du GIEE Agroforesteries en Normandie

AGRICULTURES & TERRITOIRES

Chambres d'agriculture de Normandie

Service Biodiversité, Boisement, Agro-Environnement

Pôle Territoires et Environnement

Antenne du Neubourg

62 avenue de la Libération – 27 110 Le Neubourg

Téléphone : 02 32 35 95 32

Courriel : yann.pivain@normandie.chambagri.fr