



L'AGROFORESTERIE : Une arme contre le réchauffement climatique

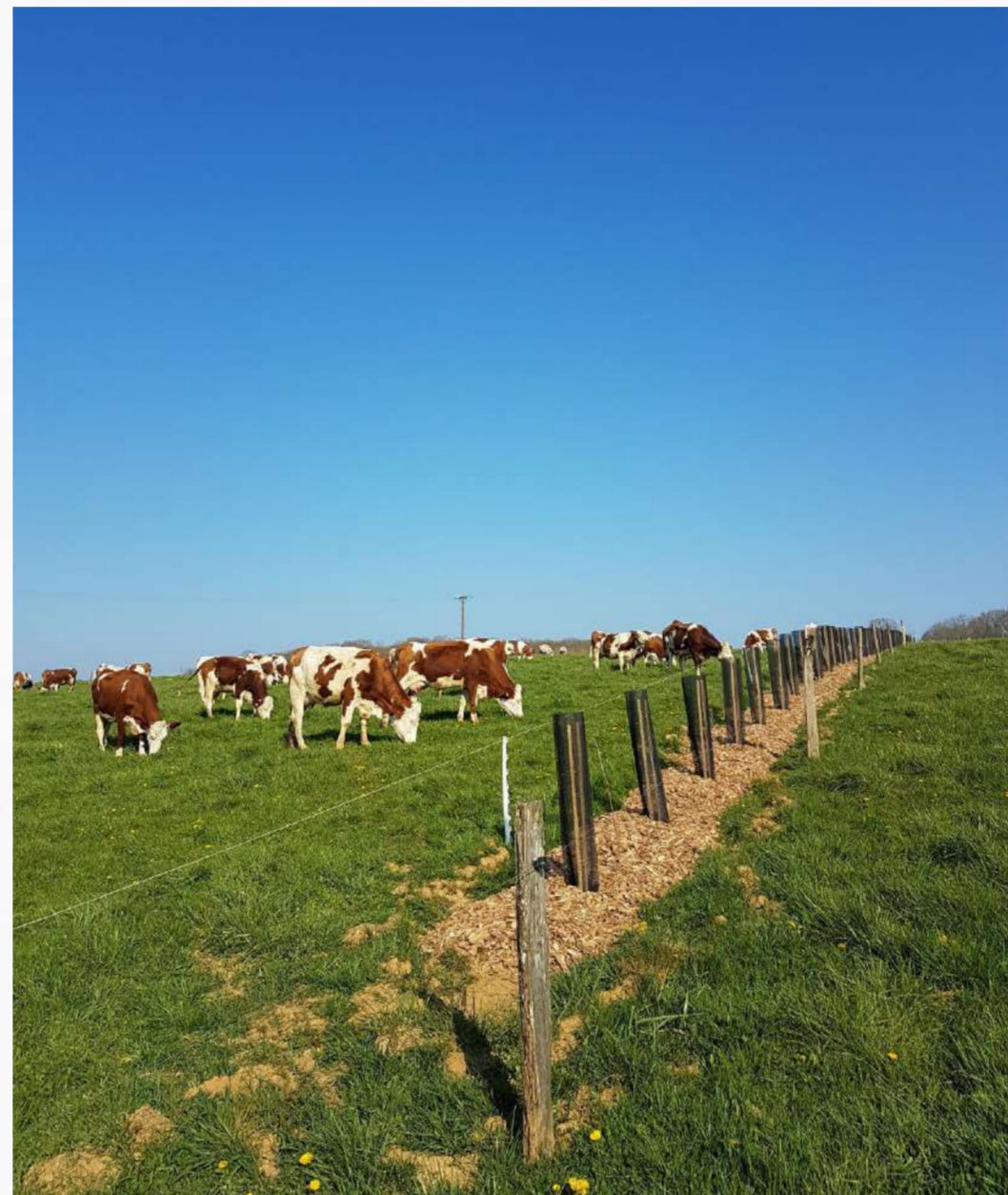
Réalisé par Damien JOLISSAINT – Conseiller à la Chambre d'agriculture de Haute-Saône



UN SYSTÈME DE CULTURE INNOVANT

L'AGROFORESTERIE, C'EST QUOI ?

C'est un ensemble de pratiques diverses associant **l'arbre, les cultures et l'élevage**, généralement représentées par des formes bocagères, mais aussi par des plantations d'arbres d'essences forestières en alignements ou encore par les systèmes de près-vergers.



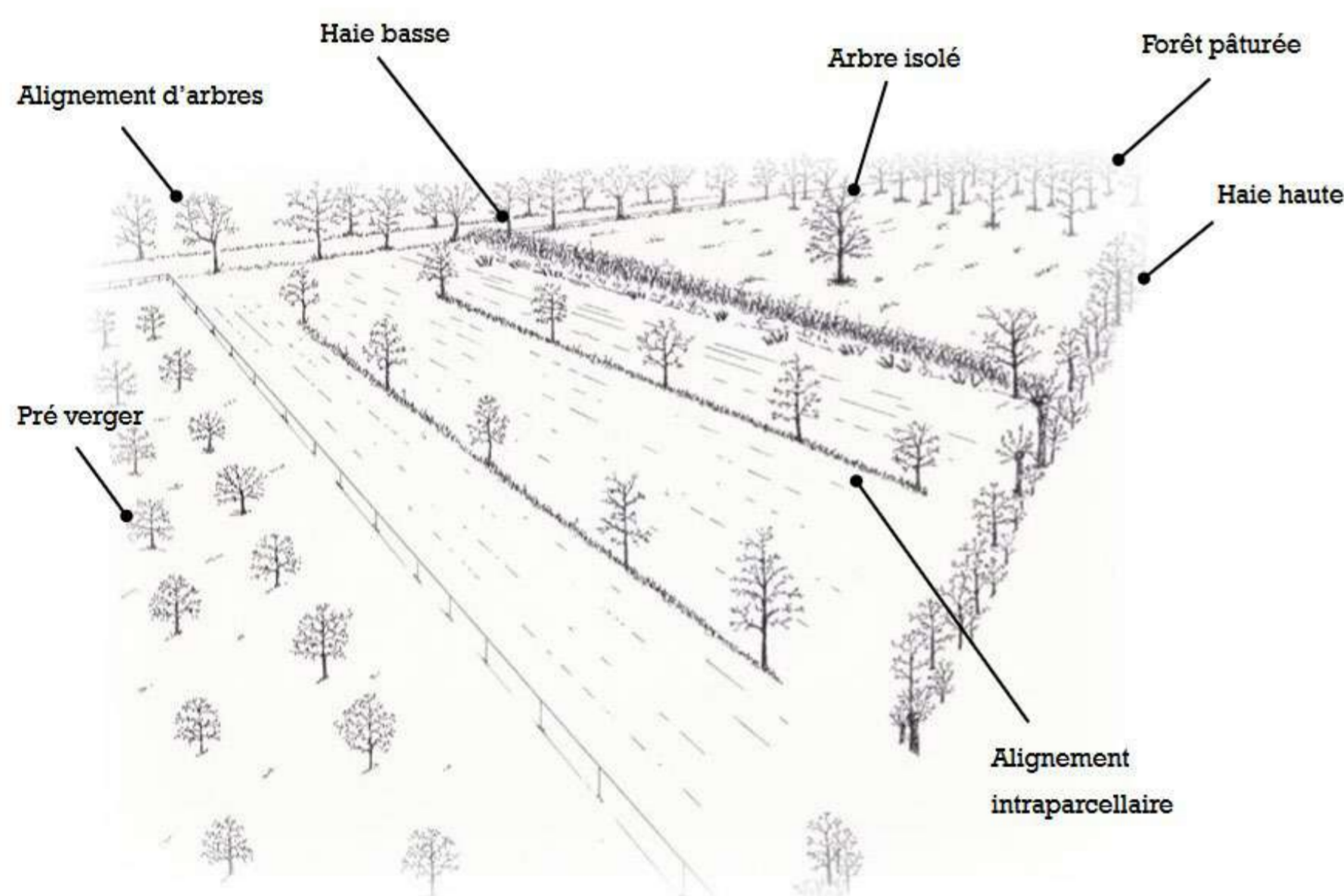
Photos CA 70 – D. JOLISSAINT
Haie brise vent



Photos CA 70 – D. JOLISSAINT
Haie cynégétique et anti érosion



Photo CA 85
Alignements intra-parcellaires en grandes cultures



Source : guide technique PAGESA 2009

De nombreux paramètres sont à prendre en compte dans l'élaboration de systèmes agroforestiers « modernes » :

- **l'objectif de l'agriculteur** (ce qu'il veut faire de son projet)
- **les contraintes mécaniques**
- **les contraintes pédoclimatiques**

Cela va permettre de déterminer :

- la densité d'arbres par hectare (30 à 50 généralement, pour ne pas bouleverser le système de production),
- les essences d'arbres
- le choix des cultures intercalaires et déterminer l'espacement entre les lignes d'arbres qui doit être adapté au dimensionnement des outils de l'exploitant pour la récolte, le traitement.

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 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 et gain de croissance).



Pré-Verger
Photo CA 70



L'AGROFORESTERIE : Une arme contre le réchauffement climatique

Réalisé par Damien JOLISSAINT - Conseiller à la Chambre d'agriculture de Haute-Saône

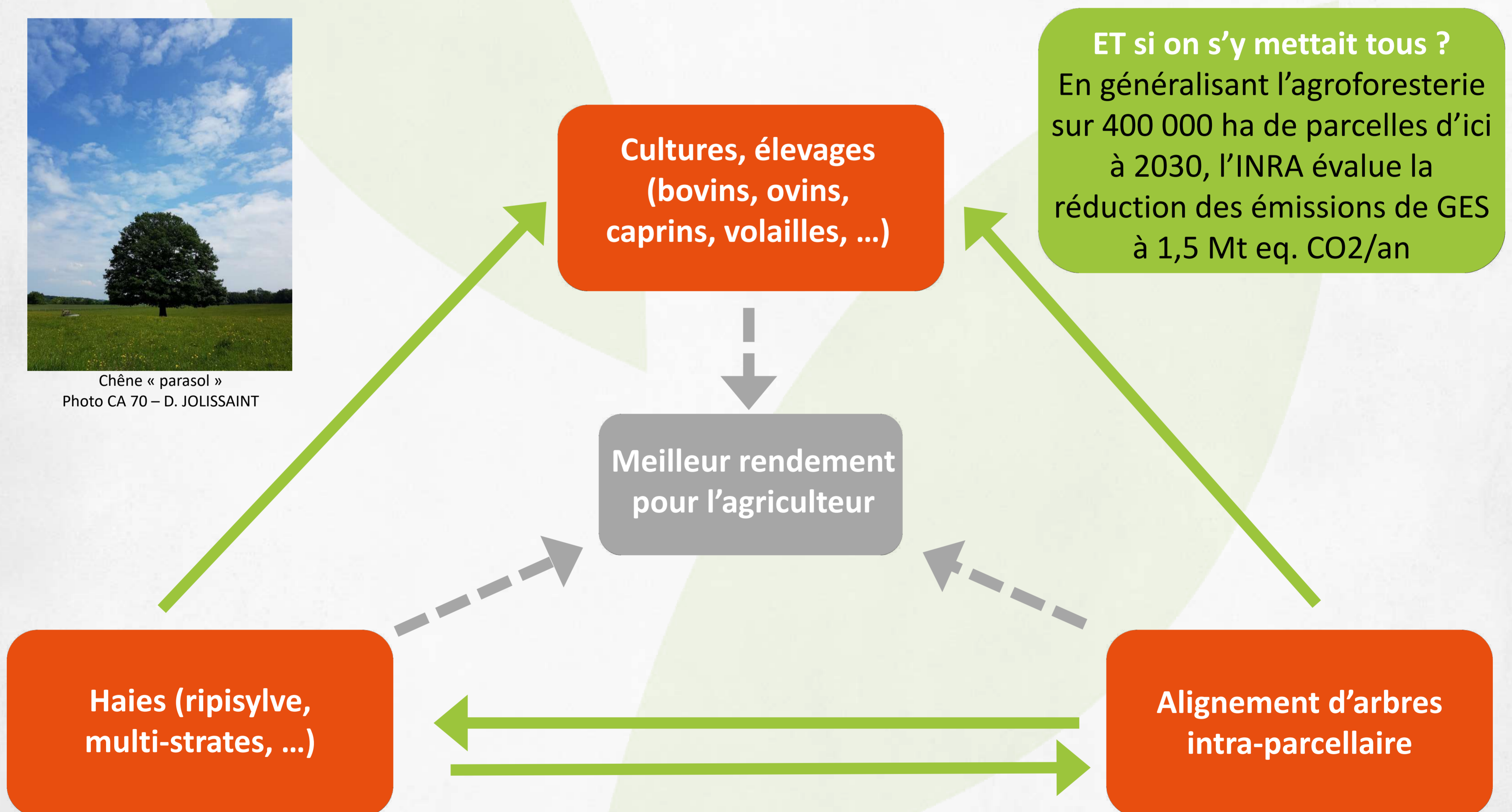


QUELQUES CHIFFRES

- Surfaces agroforestières = 170 000 ha en France, dont 140 000 ha en pré-vergers
- 45 000 agriculteurs français sont agroforestiers (INRA 2008)
- 28 % des sols cultivés en France et 20 % des prairies pourraient être conduits en agroforesterie (INRA)
- Pas plus de 20 essences différentes dans une même formation arborée (toute strate ligneuse confondue)
- Densité d'arbres en alignement intra-parcellaire : 50 arbres/ha soit 20m (entre les lignes) x 7m



Chêne « parasol »
Photo CA 70 - D. JOLISSAINT



POUR QUI ?

Pour tout agriculteur propriétaire ou locataire après révision du bail.

Pour les agriculteurs locataires :

Les parcelles agroforestières sont considérées comme des parcelles agricoles (si la densité d'arbres est inférieure à 100 tiges/ha) et relèvent donc du statut de fermage.

La mise en place, l'entretien et la coupe des arbres nécessitent donc **un accord préalable avec le bailleur !**



L'AGROFORESTERIE : Une arme contre le réchauffement climatique

Réalisé par Damien JOLISSAINT - Conseiller à la Chambre d'agriculture de Haute-Saône



UN ARBRE : QUE DES AVANTAGES !



Oies introduites dans une plantation et bénéficiant de l'ombrage des arbres



Parc de porcs noirs installé dans les allées d'une jeune plantation agroforestière



Lignes d'arbres largement espacées au sein d'une culture de céréales et légumineuses



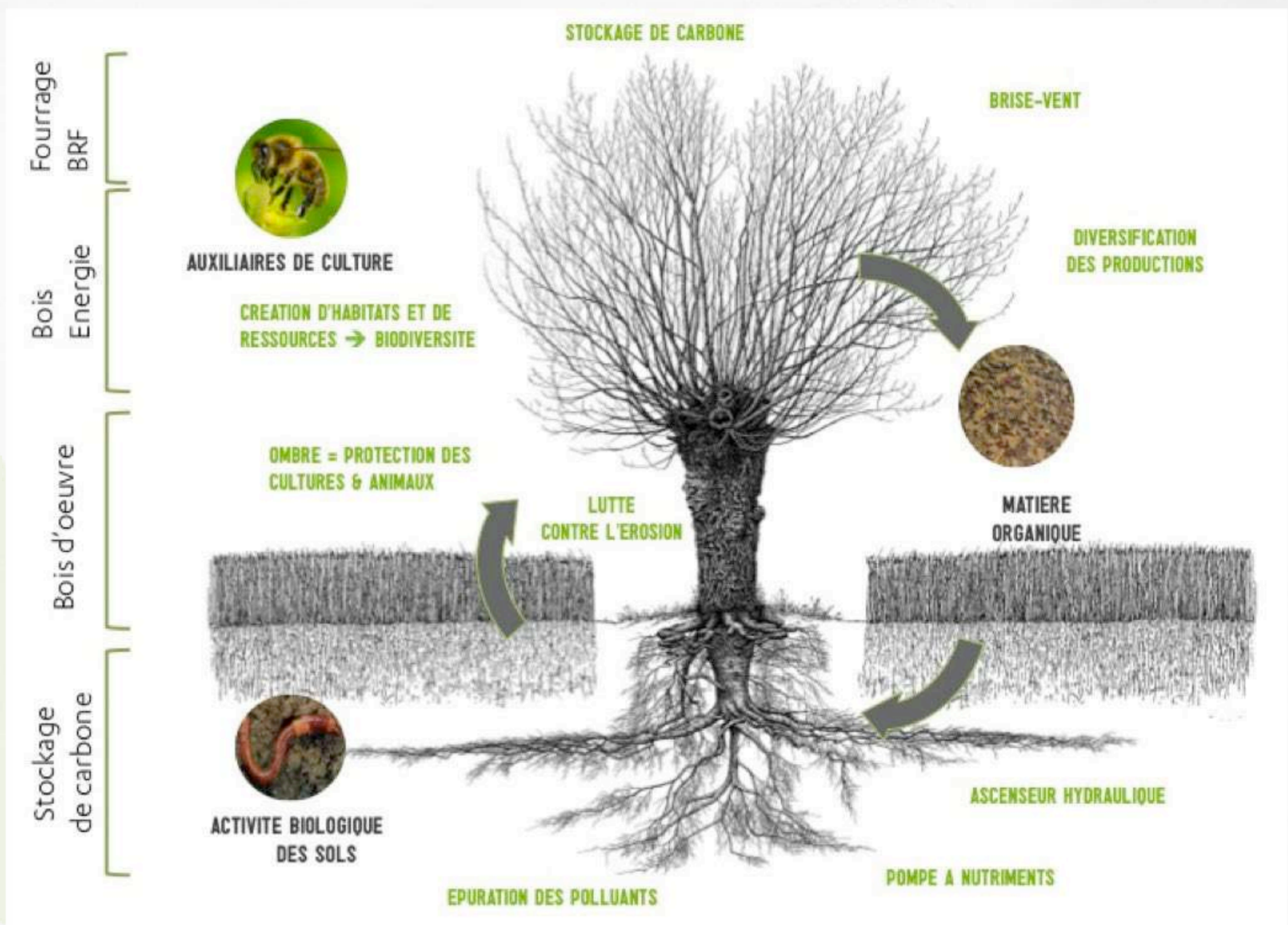
Plantation agroforestière au sein d'une vigne : une image positive du vignoble à valoriser



Verger de pêchers associé à diverses cultures maraichères (ici salades)



Trognons de peupliers noirs régulièrement récoltés pour le bois de chauffage



Source : Fiche thématique « Agroforesterie et faune sauvage » - Association Française d'Agroforesterie et Fédération Nationale des Chasseurs

Source : Association Française d'Agroforesterie

Productions agricoles	Productions de bois	L'effet brise-vent	L'effet parasol	L'effet puits de carbone
	Diversité des physiologies et des coloris	Contrôle de l'espacement entre les éléments arborés	Dissémination d'arbres isolés (parasols)	Hétérogénéité des milieux
Partage de l'espace agricole et identité territoriale	Orientation nord/sud des hauts jets		Réseau de brise-vent	Arbre relais
Réduire l'intensité des pics de crue	Conserver des ouvertures et des points de vue			Réseau de corridors biologiques
Gérer la réserve utile en eau	Intégration des éléments bâtis	Talus	Ripisylve	Effet de lisière
Réduire les pollutions diffuses	Voie de circulation ombragée	Fossés	Bandes enherbées au pied des arbres	Maintien de bois mort
Réduire l'érosion des sols	Sentier ombragé au long de la ripisylve se poursuivant vers le village	Disposition selon les courbes de niveau	Cul de sac hydraulique	Casier d'étalement des crues
	Bonifier les sols	Favoriser les pollinisateurs	Favoriser la vie du sol	



Particularité du système racinaire d'un arbre agroforestier qui, soumis à des contraintes de développement particulières (exposition aux vents, assèchements superficiels par la culture agricole), développe un système racinaire en profondeur lui permettant de prospecter davantage que son homologue forestier et de moins souffrir de stress hydrique en cas de sécheresse.

Source : guide technique PAGESA 2009



L'AGROFORESTERIE : Une arme contre le réchauffement climatique

Réalisé par Damien JOLISSAINT - Conseiller à la Chambre d'agriculture de Haute-Saône



BONIFIER LES SOLS

Dans les systèmes agroforestiers, les arbres jouent le rôle d'une « pompe à nutriments » 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.

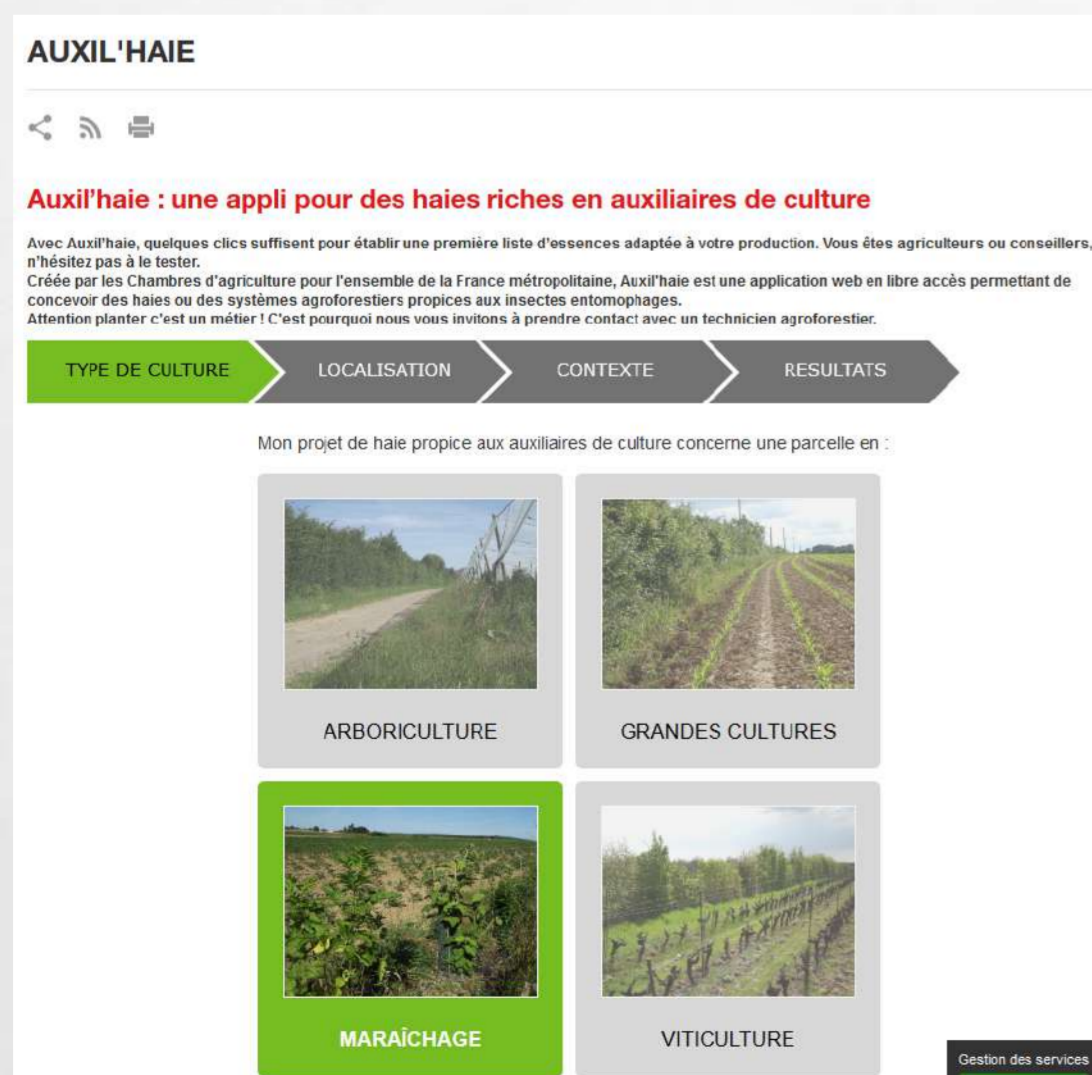
Sur le long terme, cette décomposition de la biomasse des arbres mobilise les organismes détritvires et saproxyliques (résultant de la décomposition du bois) qui jouent un rôle essentiel dans le processus de maintien de la fertilité et notamment dans l'augmentation de matière organique des sols.

LES AUXILIAIRES

Les systèmes agroforestiers 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.**

Voir utilisation de l'application : AUXIL'HAIE (outils d'aide à l'amélioration de la faune d'auxiliaires en fonction de la production à protéger !)

www.chambres-agriculture.fr/recherche-innovation/agroecologie/agroforesterie/auxilhaie/



Outil créé par :



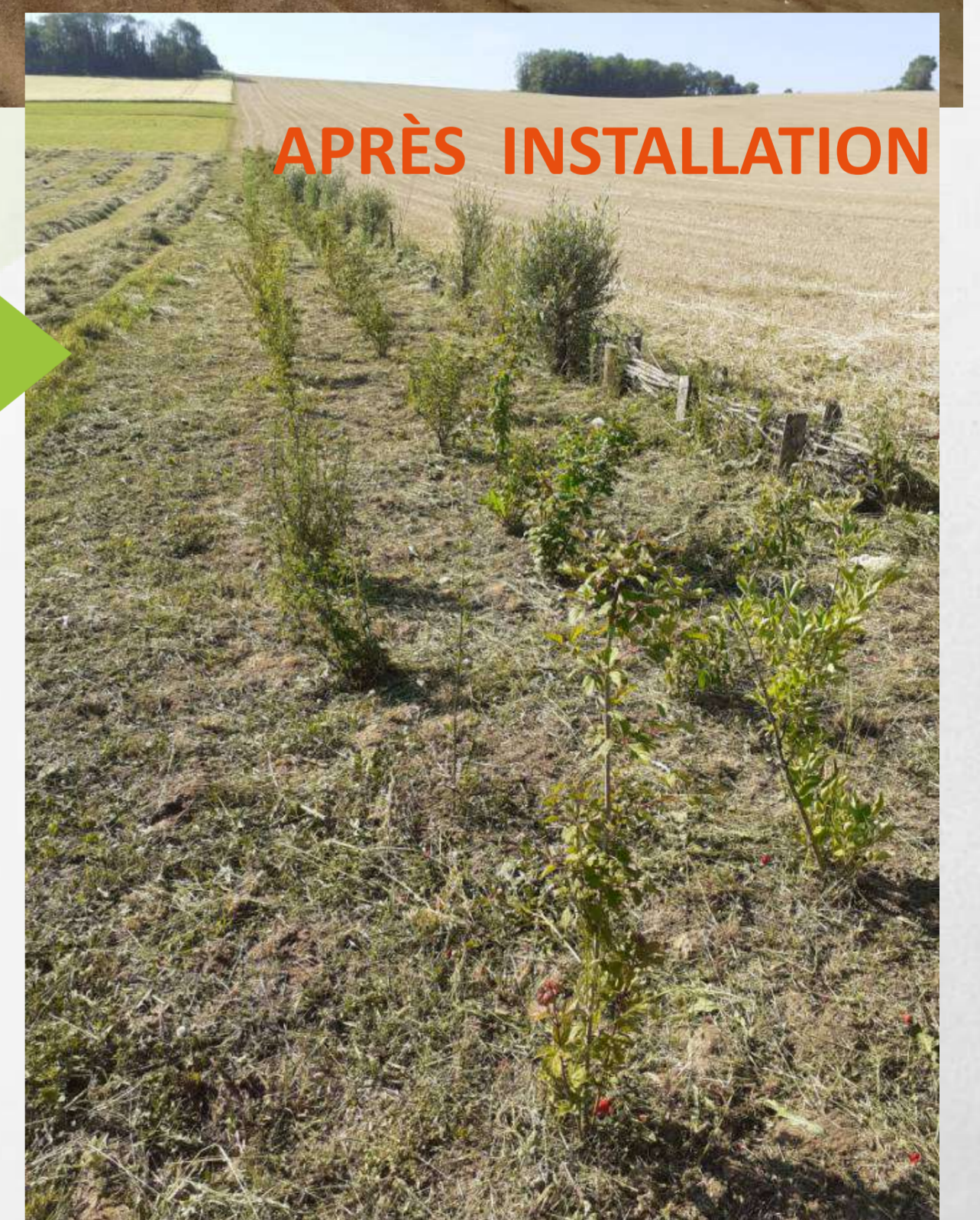
L'EAU

Les systèmes agroforestiers contribuent à la gestion de la ressource utile en eau, soit en favorisant son évacuation, soit au contraire en la conservant !

Les racines des arbres décompactent le sol et augmentent ainsi la perméabilité !

4 conséquences :

- réduction de l'intensité des pics de crues,
- **réduction des phénomènes érosifs**
- amélioration de la qualité des eaux de surface
- amélioration de la réserve utile en eau



Haie et fascine vivante à Velloreille les Choye (70)
Photos CA 70 - D. JOLISSAINT





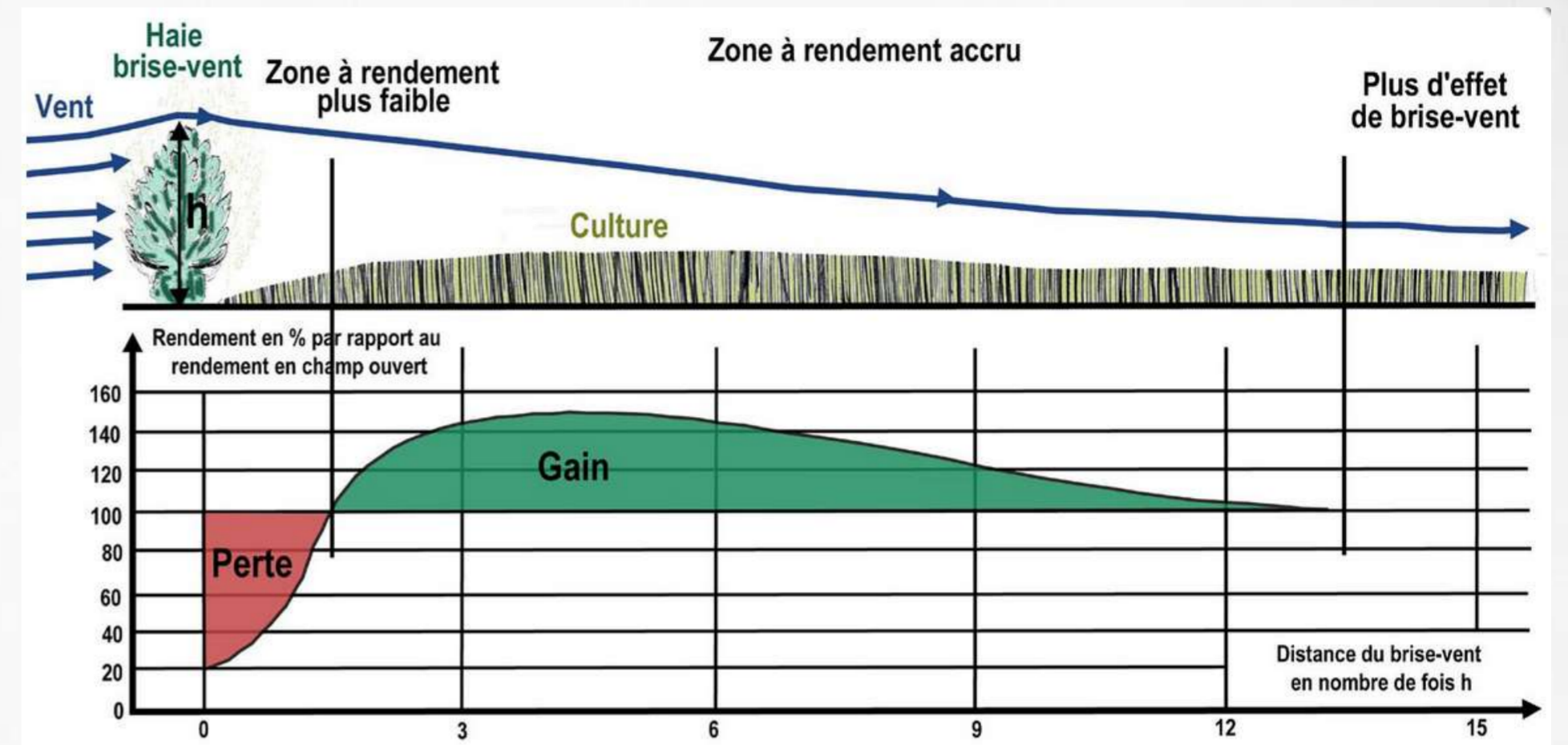
L'AGROFORESTERIE : Une arme contre le réchauffement climatique

Réalisé par Damien JOLISSAINT – Conseiller à la Chambre d'agriculture de Haute-Saône



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.



Source : D. SOLTNER, L'arbre et la haie, Edition des Sciences et Techniques agricoles

L'EFFET PARASOL

A l'ombre des arbres, les animaux d'élevage luttent moins contre les chaleurs estivales de plus en plus présentes chaque année. Ils paissent davantage et **cela se traduit par une augmentation des rendements laitiers et de la production de viande.**



Vaches sous cerisiers – Fougerolles (70) CA 70



Vaches sous parasols – Ferme expérimentale de Derval (44) Photo - IDELE



Vaches sous parasols – Ferme expérimentale de Derval (44) Photo - IDELE

Vaches à l'ombre – Agroforesterie intra parcellaire - Photo - IDELE



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 sur une journée.

Concernant les alignements intra parcellaires, 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 **une densité de 50 arbres/ha environ**). Autrement dit, l'espacement entre les lignes doit être au minimum égale à deux fois la hauteur des arbres adultes.

L'efficacité des brise-vent dépend de leur position par rapport aux vents. Un espacement de 100 à 200 mètres entre des haies brise-vent est un bon compromis !

Enfin, **la continuité du réseau agroforestier est fondamentale !**



L'AGROFORESTERIE : Une arme contre le réchauffement climatique

Réalisé par Damien JOLISSAINT – Conseiller à la Chambre d'agriculture de Haute-Saône



QUELQUES COÛTS

Les **coûts d'installation** sont très variables en fonction des projets agroforestiers selon :

- la densité des arbres
- les essences utilisées (fruitiers, arbres de haut jet ou arbustes, ...)
- le type de protections individuelles contre le gibier ou l'élevage effectué
- le nombre de lignes installées dans une haie (fascine ou non, 1 ligne ou 3 lignes, ...)



Protections pour fruitier
CA 70 – D. JOLISSAINT

Quelques fourchettes de prix :

Haie : 1 ligne avec arbustes : 9 à 10 €/ml
3 lignes multi strates : 19 à 24 €/ml

Intraparcellaire sans fruitiers : 200 à 250 €/ha
avec fruitiers : 1000 à 1300 €/ha

Les coûts d'entretien sont peu importants. On prévoit généralement en **intra-parcellaire**, en élevage, **un temps moyen d'une heure par ha et par an** (source CA Pays de Loire).

Les opérations consistent à :

- de **l'élagage**
- de la **taille de formation**
- rattacher les **protections**
- remplacer des **tuteurs**
- **remplacer des plants secs** lors de la première année de végétation.

Ces opérations sont exclusivement manuelles et sont réalisables par l'agriculteur lui-même après quelques conseils et formations (Taille de formation et élagage différents si fruitiers ou non).



Préparation de sol à la mini-pelle
CA 70 – D. JOLISSAINT

QUELLES VALORISATIONS POSSIBLES ?

Production de bois

(Litière plaquettes, Bois Energie et Bois d'œuvre)



Photos : CA 70 – D. JOLISSAINT

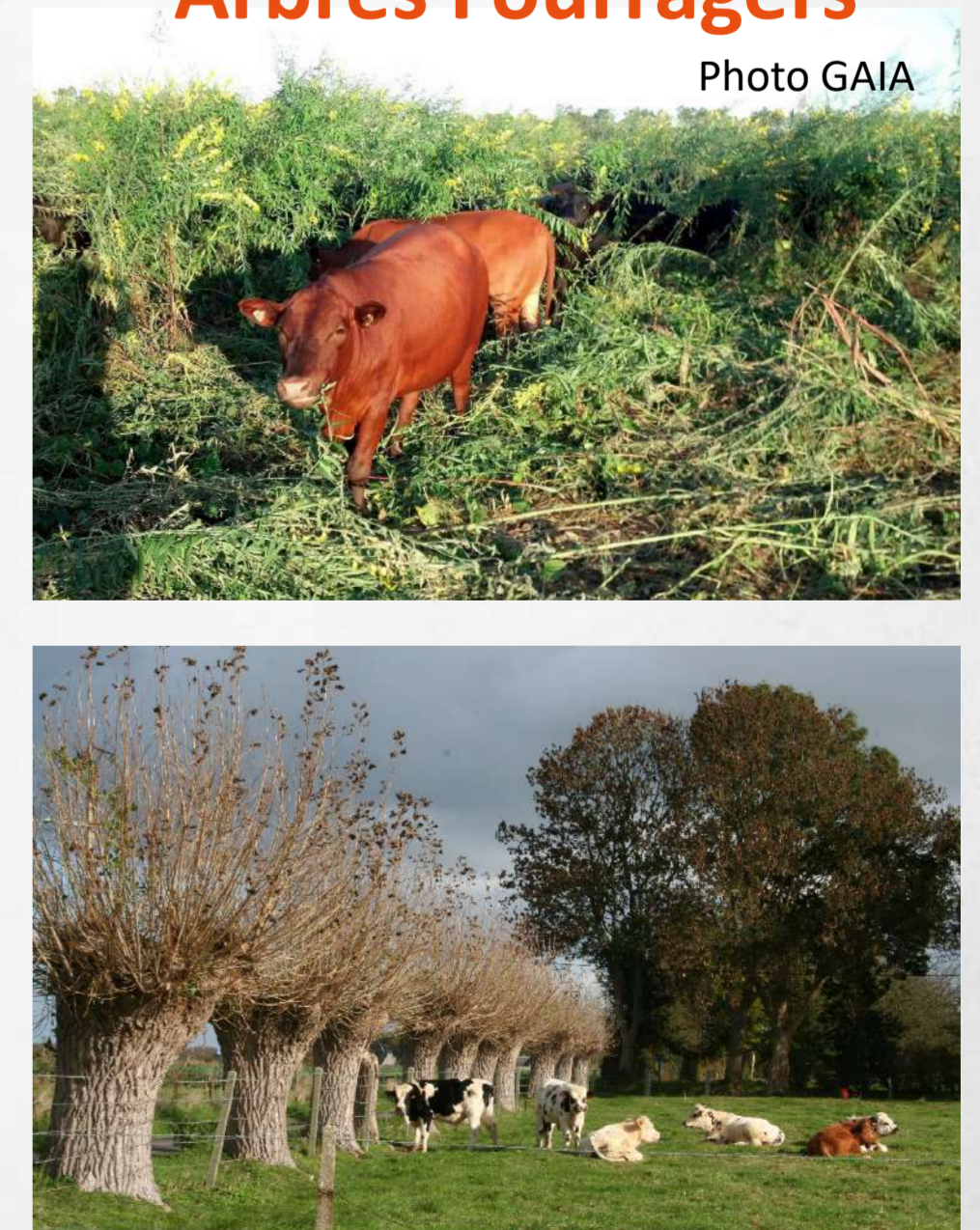
Fruits



Photos CA 70 – P. GARRET

Arbres Fourragers

Photo GAIA



Têtards – photo : Patrick CUVILLIER



L'AGROFORESTERIE : Une arme contre le réchauffement climatique

Réalisé par Damien JOLISSAINT – Conseiller à la Chambre d'agriculture de Haute-Saône



ET LES FINANCEMENTS ?

Des aides PAC existent dans certaines régions. Ce n'est pas le cas en Bourgogne-Franche-Comté.

Cependant, une aide de la région Bourgogne-Franche-Comté est possible pour l'implantation de projets agroforestiers ou de haies.

Dépôt des dossiers en ligne : www.bourgognefranche-comte.fr



Modalités à respecter pour bénéficier de l'aide de la Région :

- De 50 à 70 % d'aide sur factures acquittées
- À partir de 300 ml jusqu'à 3000 ml (haies, alignement intra-parcellaire, bosquets)
- Aide sur l'implantation, la fourniture et mise en place des plants, la fourniture et mise en place des protections contre le gibier et paillage
- Le candidat justifie de la totale maîtrise foncière de la ou des parcelle(s)
- Pas d'arbres fruitiers greffés
- Plafonds d'aide à respecter et liste exhaustive d'essences



< Installation des plants Préparation de sol >

Photos CA 70 – D. JOLISSAINT



Fourniture et mise en place de paillage et protections contre le gibier

Photos CA 70 – D. JOLISSAINT



Possibilité également de financement par MECENAT privé (Pépinières, AFAC, ...)



La Chambre d'agriculture de Haute-Saône vous accompagne
dans vos projets !

Damien JOLISSAINT – 03.84.77.14.52

Mail : damien.jolissaint@haute-saone.chambagri.fr



Une initiative
Chambres
d'agriculture



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



Crédit Mutuel





La plaquette bois : Les animaux adorent !

Réalisé par la Chambre d'agriculture de Haute-Saône
D'après données et études Etienne BOURGY – Chambre d'agriculture de la Nièvre
Et expérimentation 2020 - Chambre d'agriculture de Haute-Saône

La litière bois plaquettes se développe dans les élevages depuis une vingtaine d'années (Auvergne, Nièvre, ...). La mécanisation de la récolte des bois de haies et les sécheresses successives ont accentué son développement. Elle trouve son intérêt dans les zones d'élevage fortement dépendantes de la paille. Issue principalement des linéaires de haies présents sur l'exploitation ou d'origine forestière, c'est un produit local, compétitif, facile à produire et confortable pour les animaux. Souvent, elle est utilisée en mixte avec la paille pour gagner en efficacité.

DE LA HAIE AU BÂTIMENT D'ÉLEVAGE !

Toutes les essences sont utilisables (feuillus, résineux, bocage, haies) y compris les bois tanniques ou les résineux !
Les tanins et les terpènes aseptisent les litières et évitent le développement de germes pathogènes !
La litière plaquette est utilisée en bovins allaitants, lait, ovins, caprins, porcins, volailles, ...



Photos : S. MONIER – Mission Haies Auvergne

De la haie au bâtiment d'élevage (bovins, ovins, porcins, volailles, ...)



La plaquette bois : Les animaux adorent !



Réalisé par la Chambre d'agriculture de Haute-Saône
D'après données et études Etienne BOURGY - Chambre d'agriculture de la Nièvre
Et expérimentation 2020 - Chambre d'agriculture de Haute-Saône

QUELQUES CHIFFRES !

4 m³ de bois déchiqueté = 1 tonne de paille

1 tonne de bois déchiqueté absorbe autant qu'une tonne de paille

1 m³ de plaquettes humides à 45 – 50 % d'humidité = 300 à 350 kg

1 m³ de plaquettes sèches à 20 – 25 % d'humidité = 250 à 275 kg

Prix de 40 à 80 €/tonne (si achat de bois ou non et en fonction du transport)

Si livraison en Fond Mouvant : 90 m³ (voir accessibilité des bâtiments)

Poids d'un Fond Mouvant : entre 20 et 25 tonnes (selon humidité) ou facturation possible au MAP (M³ Apparent de Plaquette)



Photo : CA 70 - D. JOLISSAINT

LA GRANULOMÉTRIE

Le calibre utilisé en litière est le même que celui des plaquettes destinées aux chaudières bois énergie type petite chaufferie :

- plaquette de 30 mm en moyenne (20 à 50)
- l'utilisation de **bois recyclé est à éviter** (colle, peinture, métaux, ...)
- non criblée.

Existence d'une **norme ISO officielle** pour pouvoir comparer et commander en fonction des besoins (selon les animaux : bovins, ovins, porcins et volailles) > **NORME ISO 17225-1**



P60 / **P45** / **P30**
BOVINS / **BOVINS** / **VOLAILLES**
/OVINS et CAPRINS/

Photo : CA 70 - D. JOLISSAINT

L'HUMIDITÉ

L'objectif est d'atteindre un taux d'humidité de la plaquette **entre 16 et 25 %** après fermentation/séchage.

La litière sera d'autant plus efficace.

Lors du séchage, PAS de combustion possible !



Photo : CA 70 - D. JOLISSAINT

La sonde à fourrage peut être pratique d'utilisation mais vérifier son étalonnage dans les plaquettes.

Efficacité et rendement par rapport à la paille :

Aux dires des éleveurs, la plaquette est aussi efficace que la paille. D'autres ont calculé que la plaquette était plus efficace que la paille. Cette différence de point de vue s'explique par une multitude de facteurs :

- le taux d'humidité des plaquettes
- la granulométrie des plaquettes
- la densité du bois (meilleure portance) par rapport à la paille
- meilleur pouvoir absorbant



La plaquette bois : Les animaux adorent !

Réalisé par la Chambre d'agriculture de Haute-Saône
D'après données et études Etienne BOURGY – Chambre d'agriculture de la Nièvre
Et expérimentation 2020 - Chambre d'agriculture de Haute-Saône

LE STOCKAGE

Plusieurs options :

- en bâtiment,
- sous hangar,
- en silo couloir,

A l'abri et sur une dalle de préférence et séchage **sans aucune intervention humaine** !

Le stockage sous bâche est à éviter !

Pas de risque d'incendie (l'auto-inflammation des plaquettes de bois se produit à partir de 240-260 °C).



Photo : CA 70 - D. JOLISSAINT

LE CURAGE

De manière traditionnelle, la vidange ne s'effectue qu'une à deux fois par saison selon les possibilités du bâtiment étant donné la portance qu'apporte les plaquettes.



Photo : CA 70 - D. JOLISSAINT

L'INSTALLATION

Mise en place facilitée :

- à la pailleuse
- au bol mélangeur
- au godet à céréales
- à la benne
- ou à l'épandeur à fumier (PdF à 540 tr/min)



Photo : CA 70 - L. MONTMAIN

- gain de temps au « paillage » durant les premières semaines

LE CONFORT DES ANIMAUX

- les bêtes se couchent sans difficulté
- pas d'ingestions
- pas de plaquettes entre les ongles
- limitation des odeurs ammoniacuées
- bonne portance, facilité de déplacement (moins de risques de boiteries)



Photo : CA 70 - D. JOLISSAINT

LA LITIÈRE DEVIENT VITE NOIRE ! MAIS...



Photo : CA 70 - D. JOLISSAINT

...les animaux sont toujours propres malgré une entrée dans les bâtiments en novembre. Date de la photo : Janvier – 2 mois après l'entrée en bâtiment !

Bonne portance contrairement à la paille !!



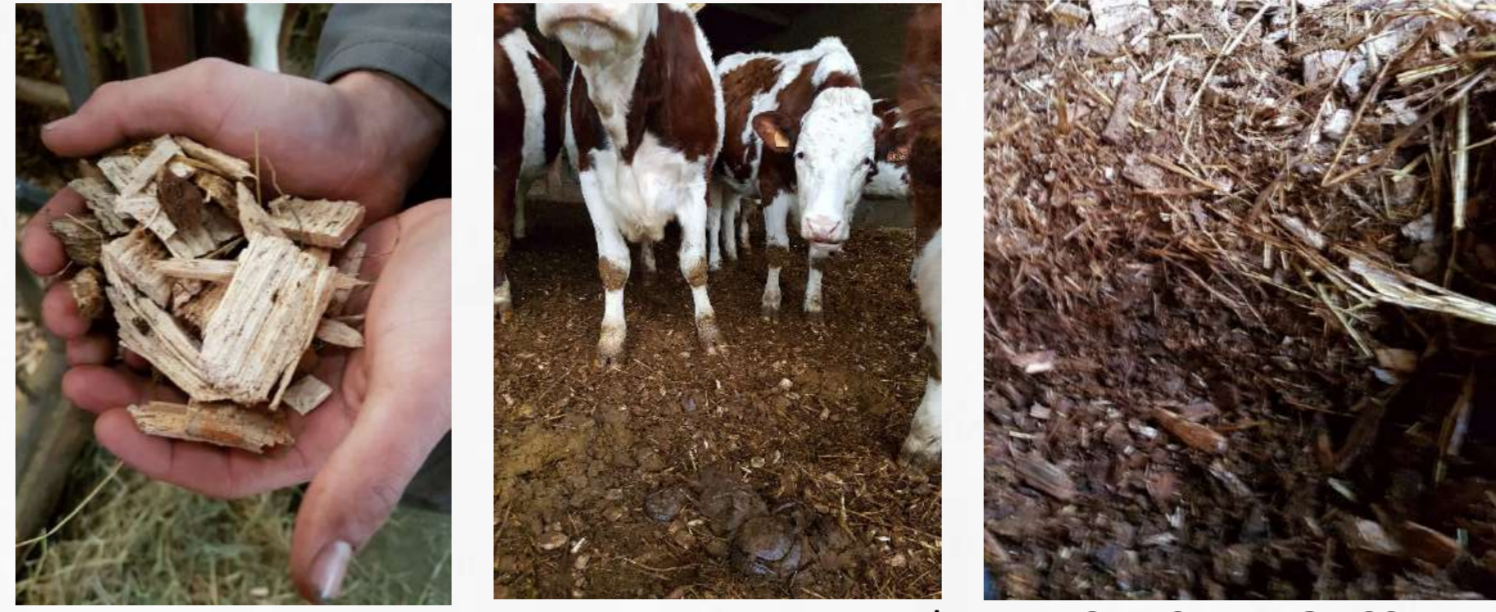
Photo : CA 70 - D. JOLISSAINT

La plaquette bois : Les animaux adorent !



Réalisé par la Chambre d'agriculture de Haute-Saône
D'après données et études Etienne BOURGY - Chambre d'agriculture de la Nièvre
Et expérimentation 2020 - Chambre d'agriculture de Haute-Saône

LES TECHNIQUES



Photos : CA 70 - D. JOLISSAINT

Le multicouches : installer 6 à 8 cm de plaquettes tous les 15 jours - 3 semaines selon la densité d'animaux et le degré de salissement des animaux.

Renouveler jusqu'au besoin de curage.

Si peu de plaquettes, possibilité d'installer de la paille entre deux sous-couches de plaquettes.

Technique la plus utilisée et la plus efficace !



Photo : CA 70 - T. BEUCHET

Le mille feuilles : alterner successivement, tout au long de l'hiver, couches de plaquettes et couches de paille par petites épaisseurs de 1 à 4 cm.

Les apports se font à une fréquence journalière ou tous les 2 jours.



Photo : CA 70 - L. MONTMAIN

Grosse épaisseur : Cette méthode consiste à étaler 15 à 20 cm de plaquettes avant l'entrée des animaux et il faut ensuite la remuer au vibroculteur ou au rotovator pour casser la croûte et faire remonter les plaquettes propres.

Gaspillage possible de plaquettes.



Source internet : Terre-net Média

Ces consignes d'utilisations sont à adapter au cas par cas pour chaque système d'exploitation en fonction :

- du type de ration (sèche ou humide)
- du type d'animaux (jeunes ou vaches suitées, ovins, porcins mais aussi volailles)
- de la densité dans les cases,
- du degré de début de salissement accepté par l'éleveur avant de déclencher l'apport suivant de plaquettes
- de l'ambiance dans les bâtiments
- des remontées d'eau par le sol

La plaquette bois : les animaux adorent!

Réalisé par la Chambre d'agriculture de Haute-Saône
D'après données et études Etienne BOURGY – Chambre d'agriculture de la Nièvre
Et expérimentation 2020 - Chambre d'agriculture de Haute-Saône



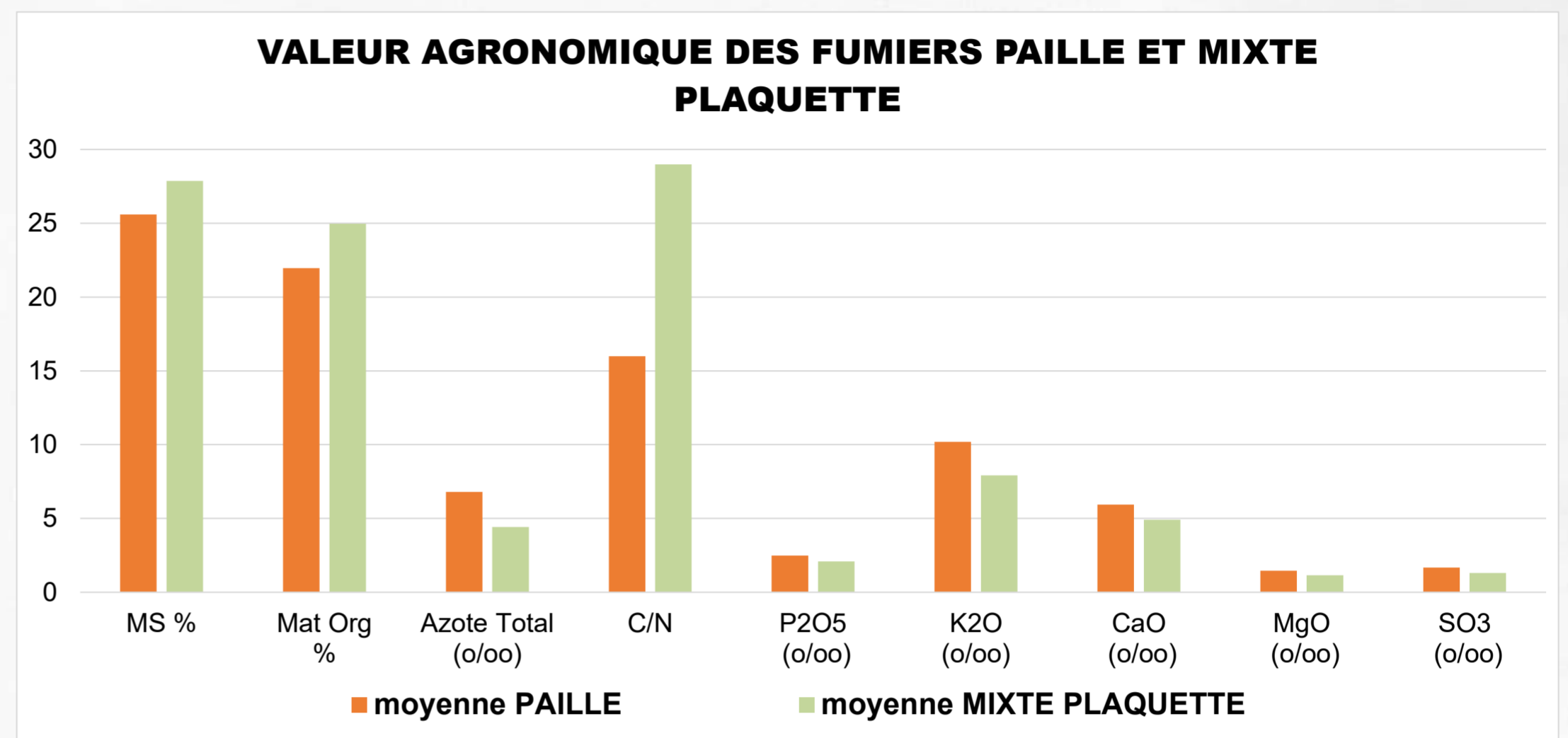
IMPACTS SUR LA QUALITÉ DES EFFLUENTS

La Chambre d'agriculture de Haute-Saône a cherché à mesurer l'impact de l'introduction de plaquettes bois dans des litières. Trois exploitations en bovins lait ont été volontaires dans trois petites régions agricoles différentes pour essayer l'utilisation de plaquettes avec 2 modalités : plaquettes + paille et paille seule. Essences résineuses et feuillues utilisées.

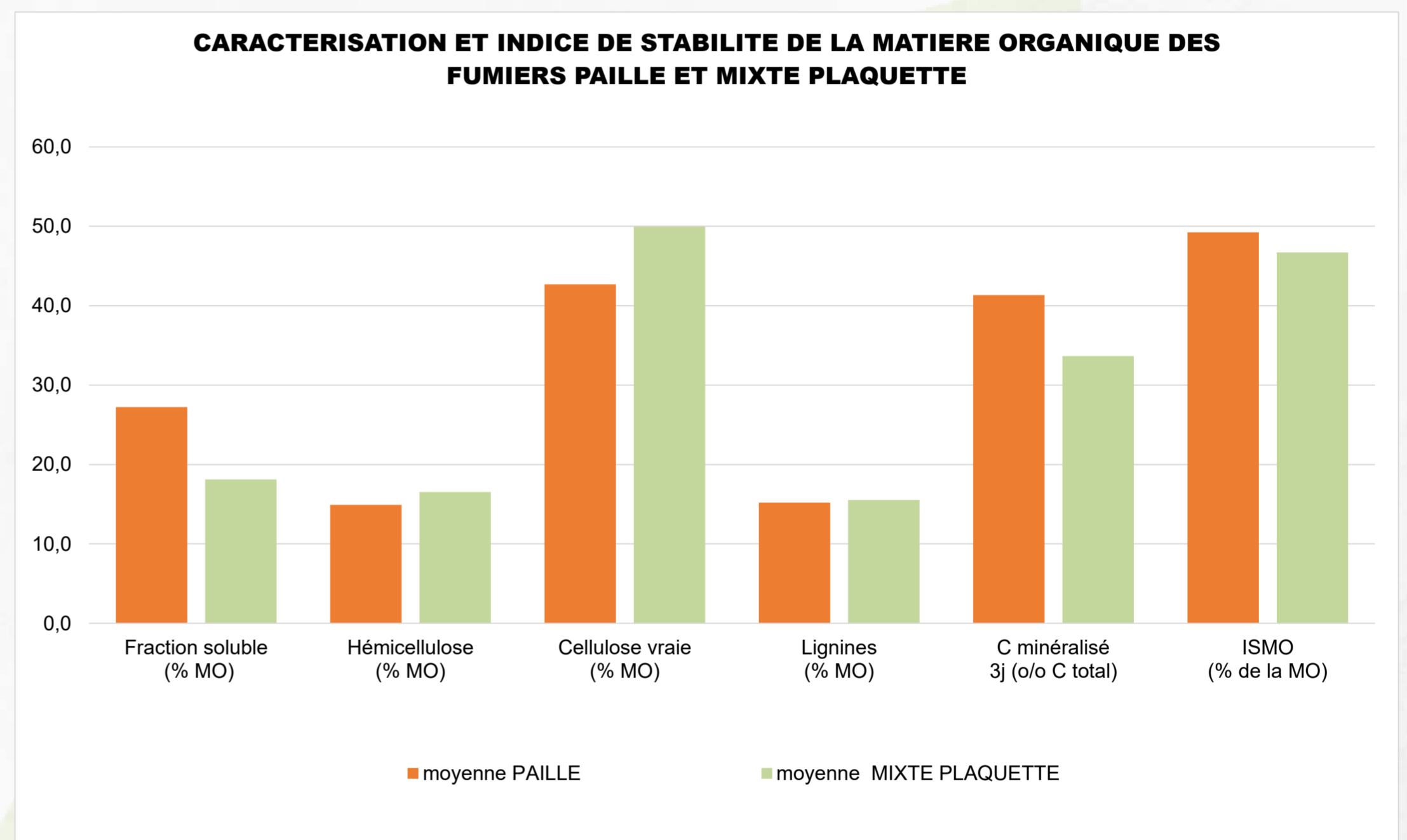
L'introduction de plaquettes dans la litière entraîne :

- une très légère dilution des éléments fertilisants
- une légère augmentation de la teneur en matière organique
- une augmentation sensible du C/N

Malgré l'augmentation du C/N, les mesures de l'ISMO (Indice de Stabilité de la Matière Organique) nous montrent que les deux produits auront probablement le même comportement dans le sol.



Graphique : CA 70 – T. BEUCHET



Graphique : CA 70 – T. BEUCHET

AUTRES UTILISATIONS

Autour des râteliers à fourrage : installer 30 à 40 cm de plaquettes pour retarder ou éviter la boue,

ATTENTION : pour être efficace, application sur sol dur !

A la sortie du bâtiments : installer 25 à 30 cm de plaquettes pour augmenter la portance du sol aux endroits où le passage est plus intensif et boueux,

ATTENTION : pour être efficace, application sur sol dur !

Sur le béton : pour éviter les glissades, les lésions et luxations musculaires dangereuses.

La plaquette est anti-dérapante ! (ou pour monter dans la bétailière)

Autour des abreuvoirs : installer 30 à 40 cm de plaquettes sur 2 m de rayon (abreuvoirs intérieurs ou extérieur).

Avant d'arriver à la salle de traite : si marche au départ, installer 20 à 25 cm de plaquettes sur béton pour absorber les jus et éviter aussi au pis de frotter sur le béton



Photo : S. MONIER – Mission Haies Auvergne



Plaquettes sous goutte à goutte volailles.

Photo : S. MONIER – Mission Haies Auvergne