

Projet soutenu par :



Le projet bénéficie également du soutien de :



Resp'haies

Quelles sont les conditions de rentabilité des haies pour une parcelle de grande culture ?

Intervenants : Fabien Liagre (SCOP AGROOF) et Eddy Cléran (Chambre régionale d'agriculture de Normandie) et AFAC

Webinaire n°7 23 mars 2023



Partenaires du projet :



UNIVERSITÉ
CAEN
NORMANDIE

Présentation des intervenants

Chambre Régionale d'agriculture de Normandie :

<https://normandie.chambres-agriculture.fr/>)

AGROOF SCOP: www.agroof.net

Fabien Liagre - Chargé de projets
AGROOF SCOP
liagre@agroof.net

Eddy CLERAN - Conseiller gestion du bocage
Chambre Régionale d'agriculture de Normandie
eddy.cleran@normandie.chambagri.fr



Déroulé du webinaire

1. Impact de la haie sur le rendement des cultures adjacentes



Fabien Liagre - AGROOF SCOP

2. Référentiel technico-économique sur la gestion et l'entretien des haies.
Présentation des itinéraires techniques retenus



Eddy CLERAN - Chambre Régionale d'agriculture de Normandie

3. Approche économique globale à l'échelle de la parcelle, intégrant Haie et Cultures



Fabien Liagre - AGROOF SCOP

4. Rendus finaux et Questions Réponses

Evaluation de la productivité d'un système agricole avec des haies

Pilote : AGROOF SCOP

Objectifs : Evaluation de l'effet de la haie sur la production agricole adjacente.

Calcul du niveau d'efficacité biologique avec des indicateurs de rendements équivalents.

Résultats attendus : Traduire les effets de la haie en terme de rendement et marge brute à la parcelle.

Rendre compte de l'effet Haie / Cultures

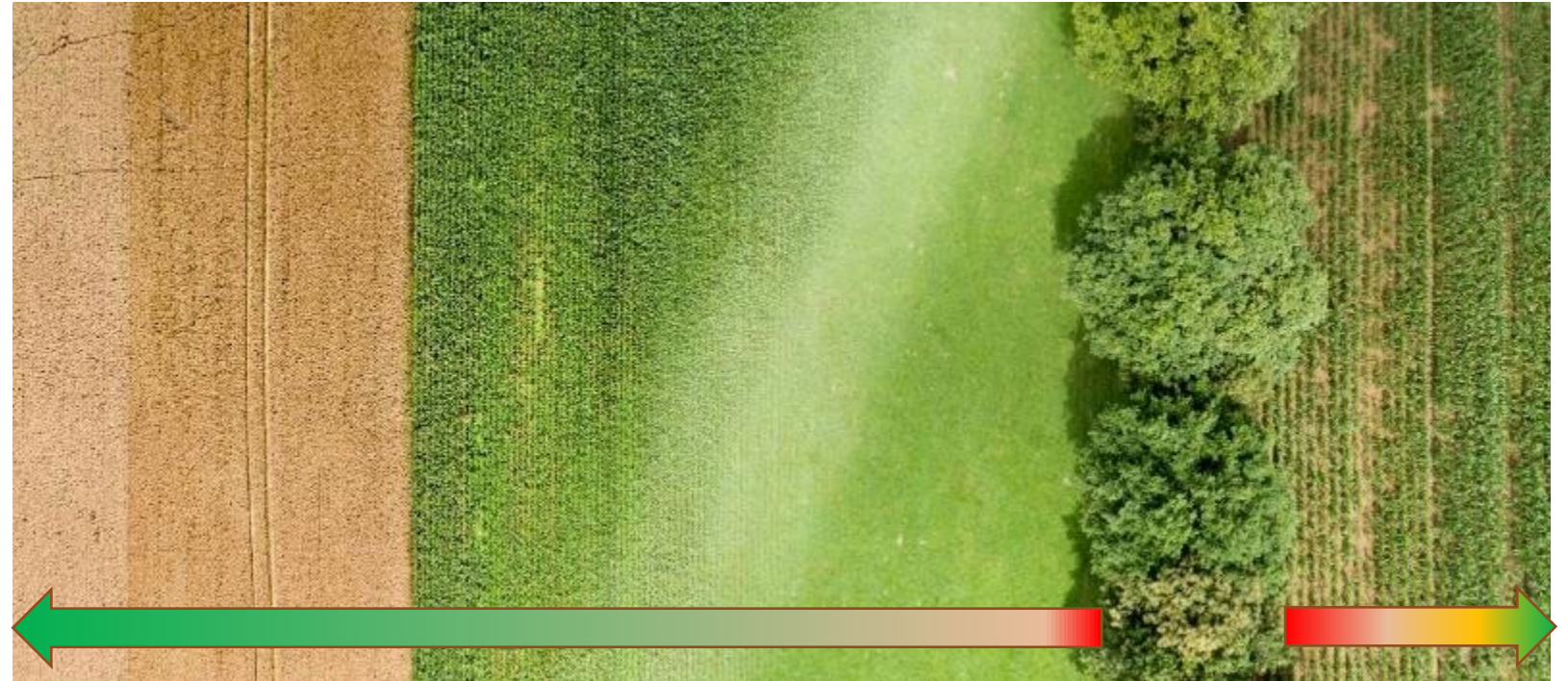
Dans la continuité des
activités de l'action 2

2.1 Impact de la biodiversité

2.2 Impact flux hydrique et
érosion

2.3 Effet microclimatique

2.4 Bilan carbone



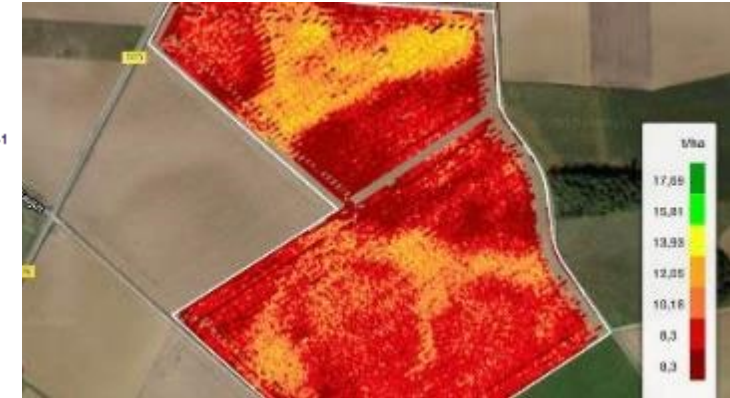
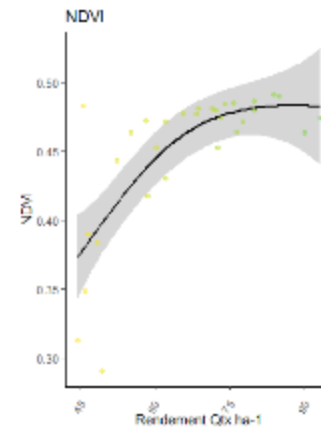
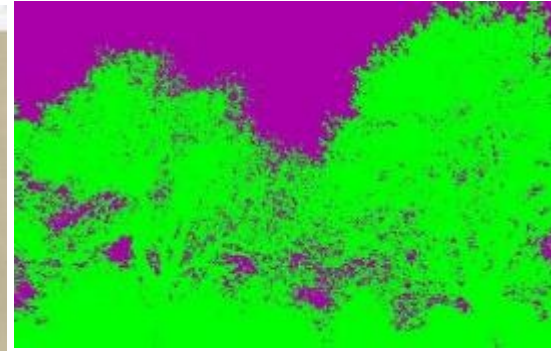
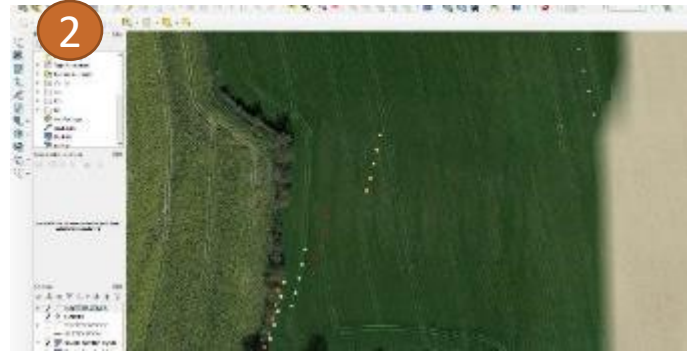
L'effet sur la culture est la résultante d'une combinaison de plusieurs effets:

- L'effet brise-vent
- Les interactions pour le partage des ressources (eau, nutriments, lumières...)
- Les services ou dysservices tels que la biodiversité, l'amélioration du sol, le contrôle de l'érosion....

1. Comment avons-nous synthétisé l'impact sur le rendement?

Fig. 2. Wheat cloverplots side map (2x 1m) in Mitchell County, KS, 2011

1



1. Etude bibliographie existante
2. Suivi terrain de l'action 2.3
3. Perspectives: nourrir une base de données consistante (projet ArboEole - 2023/2025)

Modélisation simplifiée sur le modèle Resp'haies



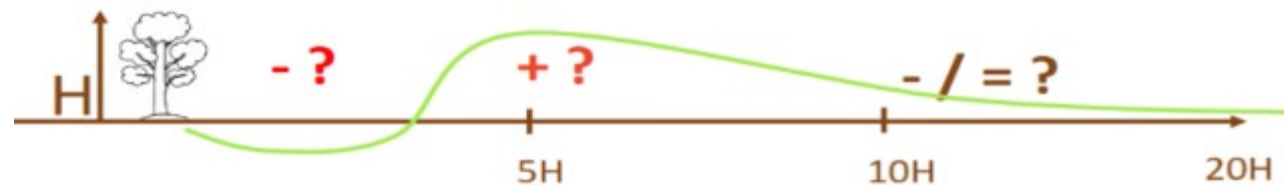
Les paramètres retenus pour la version beta du modèle

Approche à la parcelle (et à l'hectare) avec possibilité d'avoir des haies sur les 4 côtés de la parcelle.

Pas de temps annuel avec cycle Arbre jusqu'à 30 ans.

Rotation Cultures de 4 années maximum (grandes cultures et/ou prairies)

L'effet microclimatique et compétition pour les ressources comme paramètres centraux



Les paramètres influents

Et parfois méconnus dans leurs impacts sur le rendement agricole!

L'état de la Haie: dense, haute, homogène...?



Haie avec une gestion pour une production durable de bois

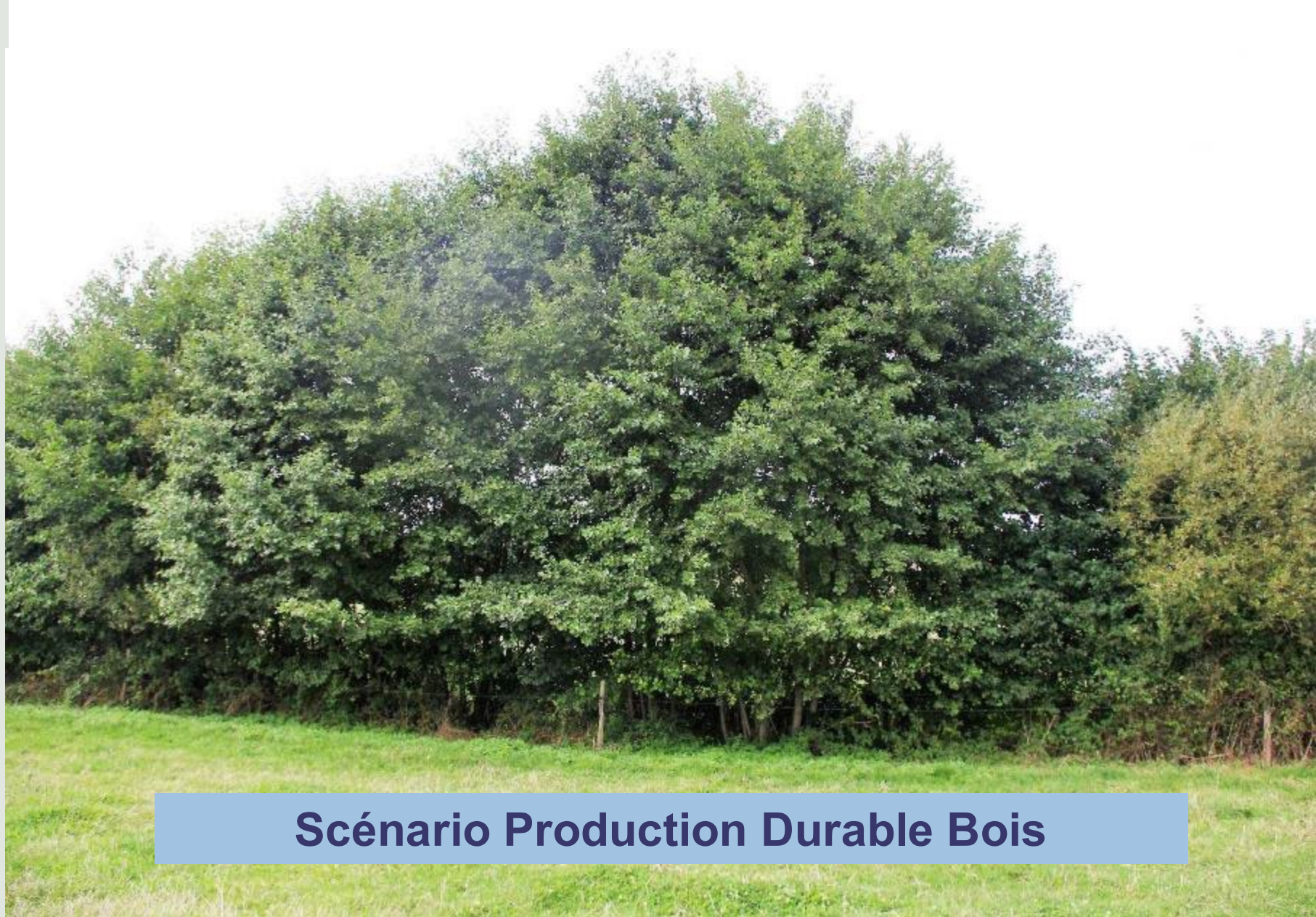
Haie labellisée, avec coût de gestion

Haie recépée à intervalle régulier (tous les 10, 15 ou 20 ans), avec progressivité de l'effet brise vent.

Belle homogénéité : porosité à priori intéressante, effet homogène sur une longueur importante. Quel effet de la largeur finale sur ces critères?

Surface d'emprise au sol plus importante (réduction de la surface cultivée)

Production de bois dans le calcul de la marge.



Scénario Production Durable Bois

Haie avec contrôle d'emprise des branches latérales

Effet rideau, avec production de branches latérales courtes très denses...

Haie non labellisée, avec coût d'entretien important

Haie non recépée: effet brise vent « continu » mais diminue avec le temps du fait de la dégradation progressive

Homogénéité du feuillage en première phase: Quel effet en terme de porosité ? Sur quelle longueur? Effet tourbillon possible.

Surface d'emprise au sol moins importante

Absence de production de bois dans le calcul de la marge.



Scénario Contrôle Emprise Haie

Haie Emprise Dégradée

L'entretien latéral intensif a
provoqué des trouées dans
la haie

Haie non labellisée, avec coût
d'entretien important

Effet trouée sur la protection
des cultures très impactant
(couloirs de vent avec verse
possible)

Surface d'emprise au sol
moins importante

Absence de production de bois
dans le calcul de la marge.



Scénario non conservé dans nos simulations

Haie Dégradée

Entretien répété sur les côtés et sur la hauteur.

Les coupes intensives ont provoqué des trouées dans la haie. Effets couloir possibles.

La hauteur est faible: la longueur de l'effet brise vent sera donc faible.

Haie non labellisée, avec coût d'entretien important

Surface d'emprise au sol moins importante

Absence de production de bois dans le calcul de la marge.



Scénario Contrôle Emprise Haie – Dégradée

Fonctionnement du modèle pour la partie culture

Effet de la porosité sur la distance impactée selon la vitesse du vent

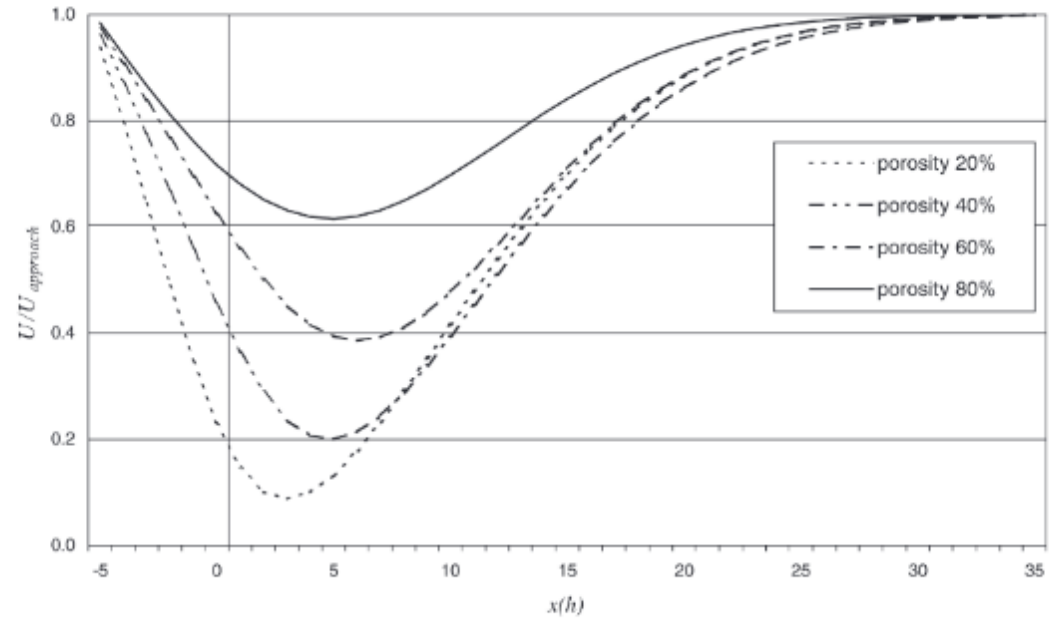
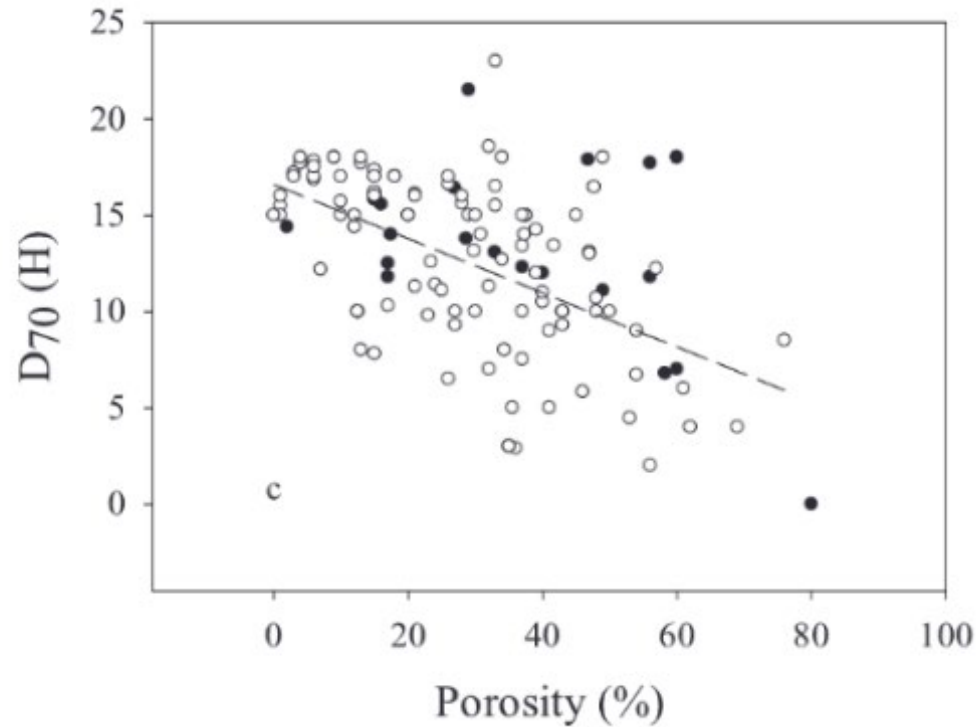
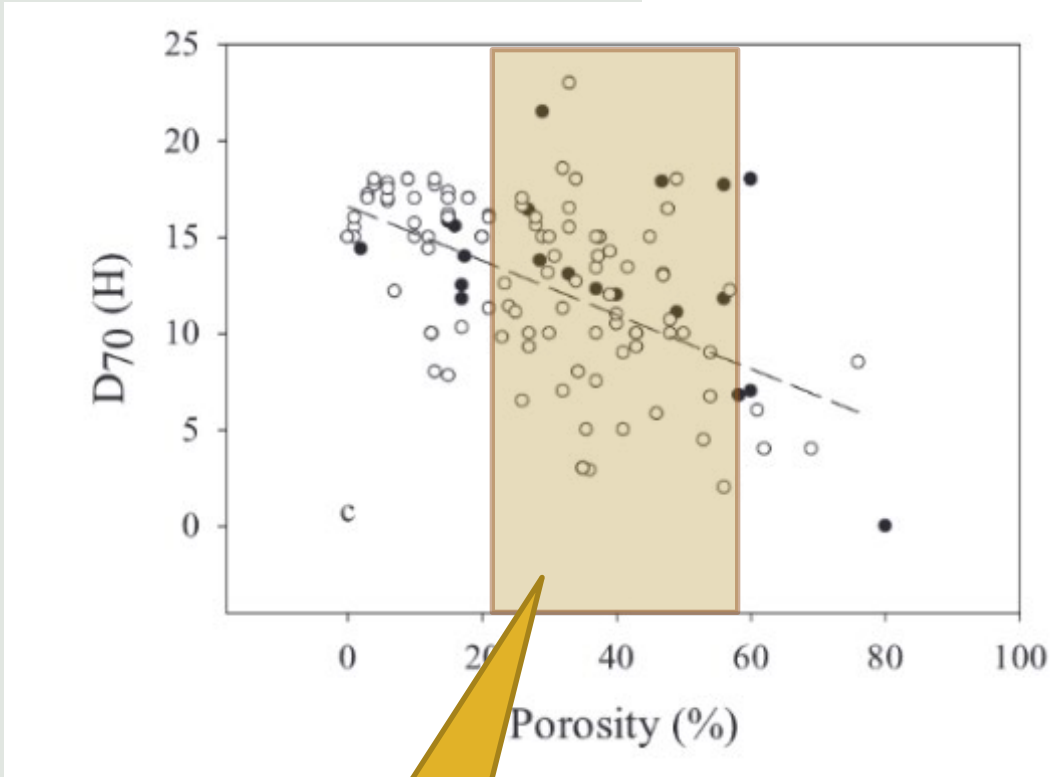


Fig. 1. Wind speed profile across a barrier. The wind speed at any distance (U) is normalized by the approach wind speed (U_{approach}) as a function of the horizontal distance from the barrier x in terms of windbreak height units (h) and porosity (from the WEPS barrier subroutine, 1999 version).

Effet sur 250 à 300 m possible si haie homogène

Fonctionnement du modèle pour la partie culture

Effet de la porosité sur la distance impactée selon la vitesse du vent



Hypothèse de base pour nos simulations

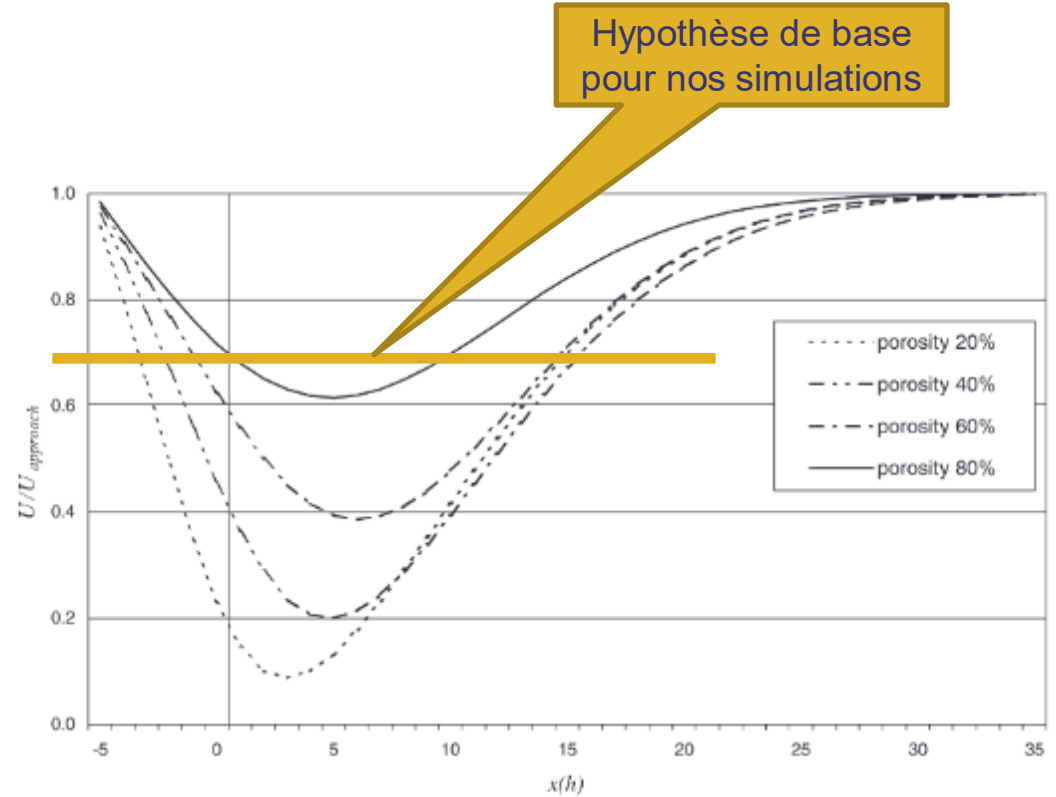
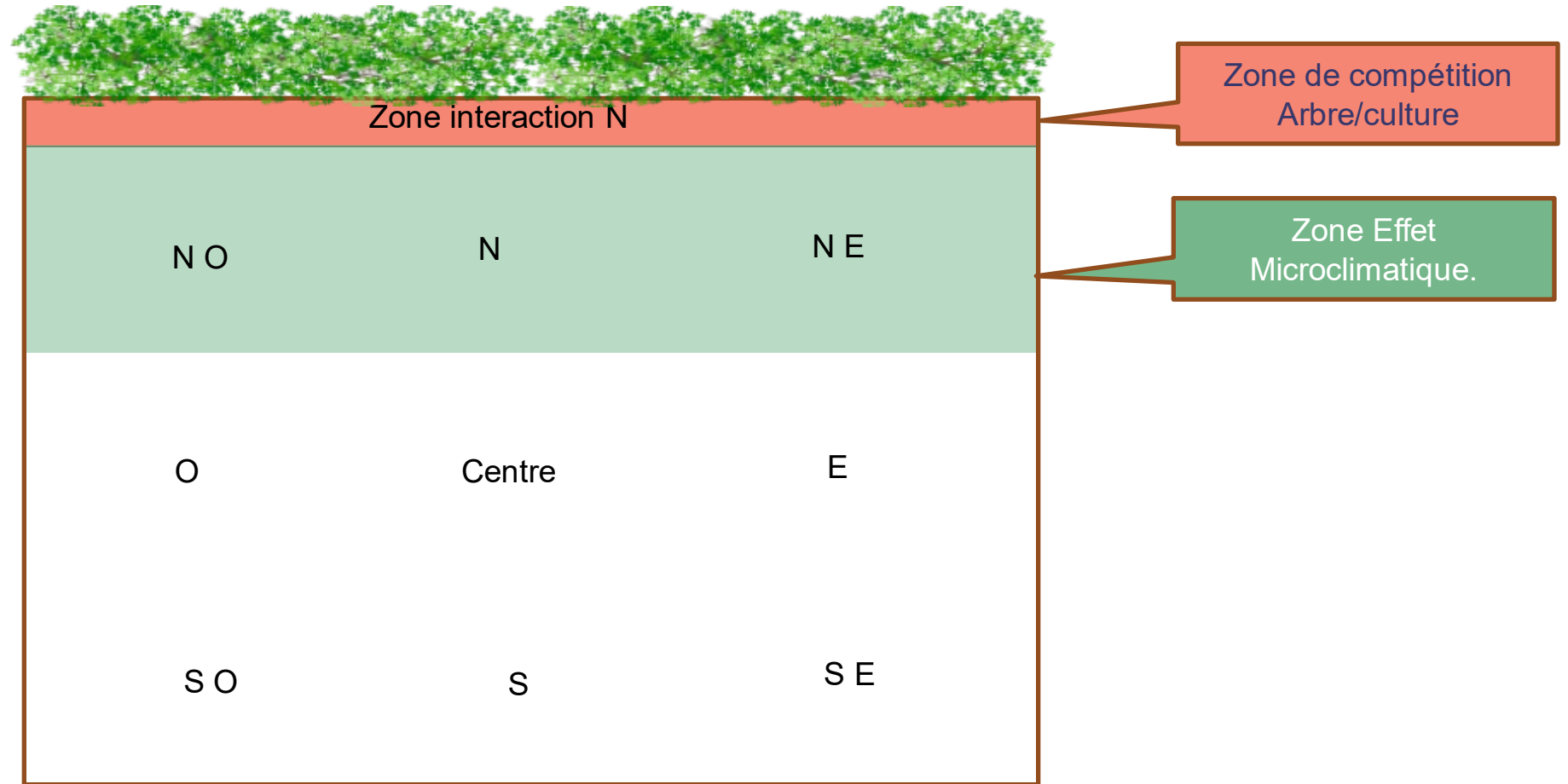


Fig. 1. Wind speed profile across a barrier. The wind speed at any distance (U) is normalized by the approach wind speed (U_{approach}) as a function of the horizontal distance from the barrier x in terms of windbreak height units (h) and porosity (from the WEPS barrier subroutine, 1999 version).

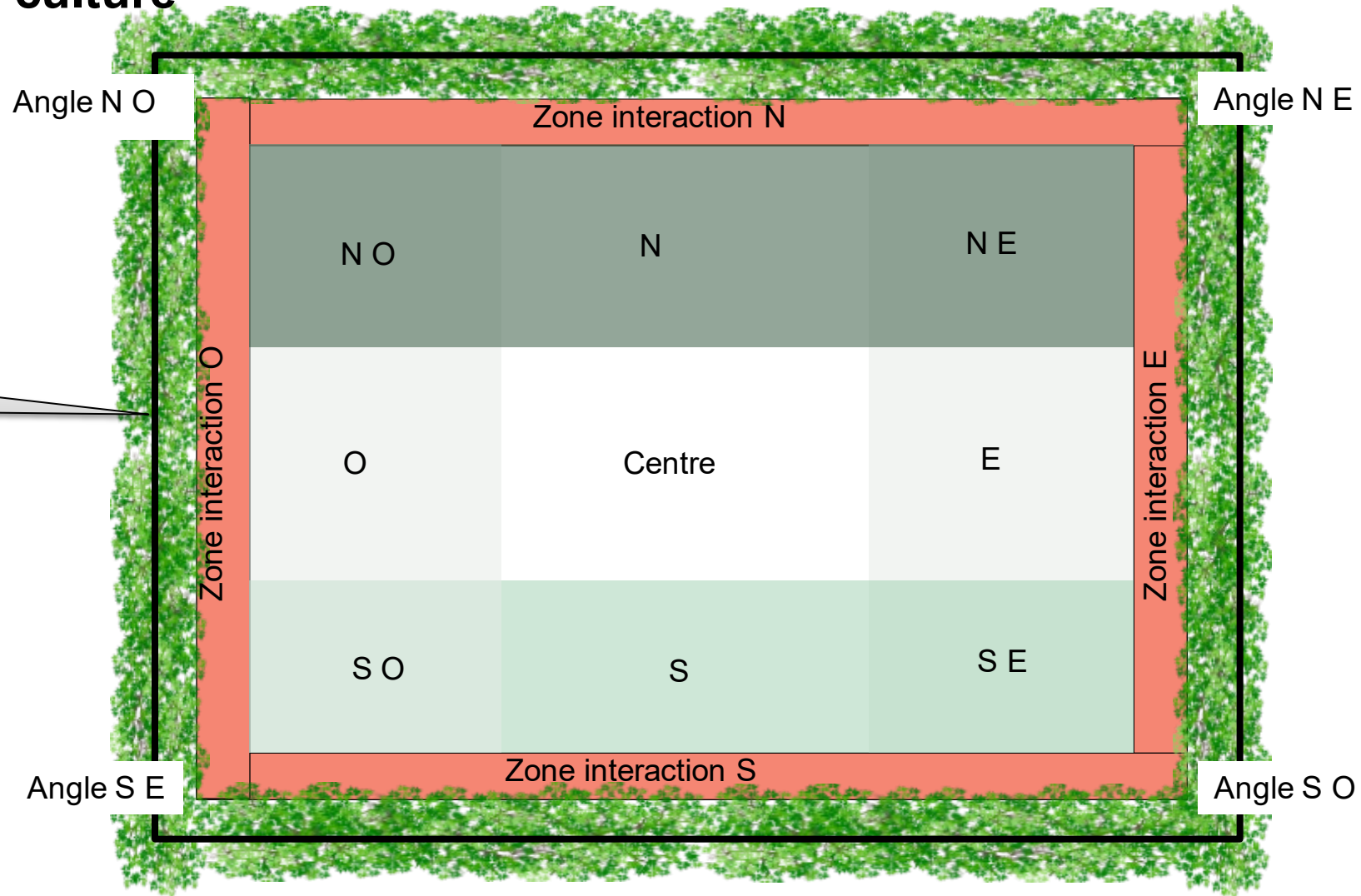
Effet sur 250 à 300 m possible si haie homogène

Fonctionnement du modèle pour la partie culture



Le modèle simule l'impact de la haie en tenant d'un facteur efficacité de la haie. Les effets positifs et négatifs sont traduits par zone sur la parcelle, avec moyenne d'effet.

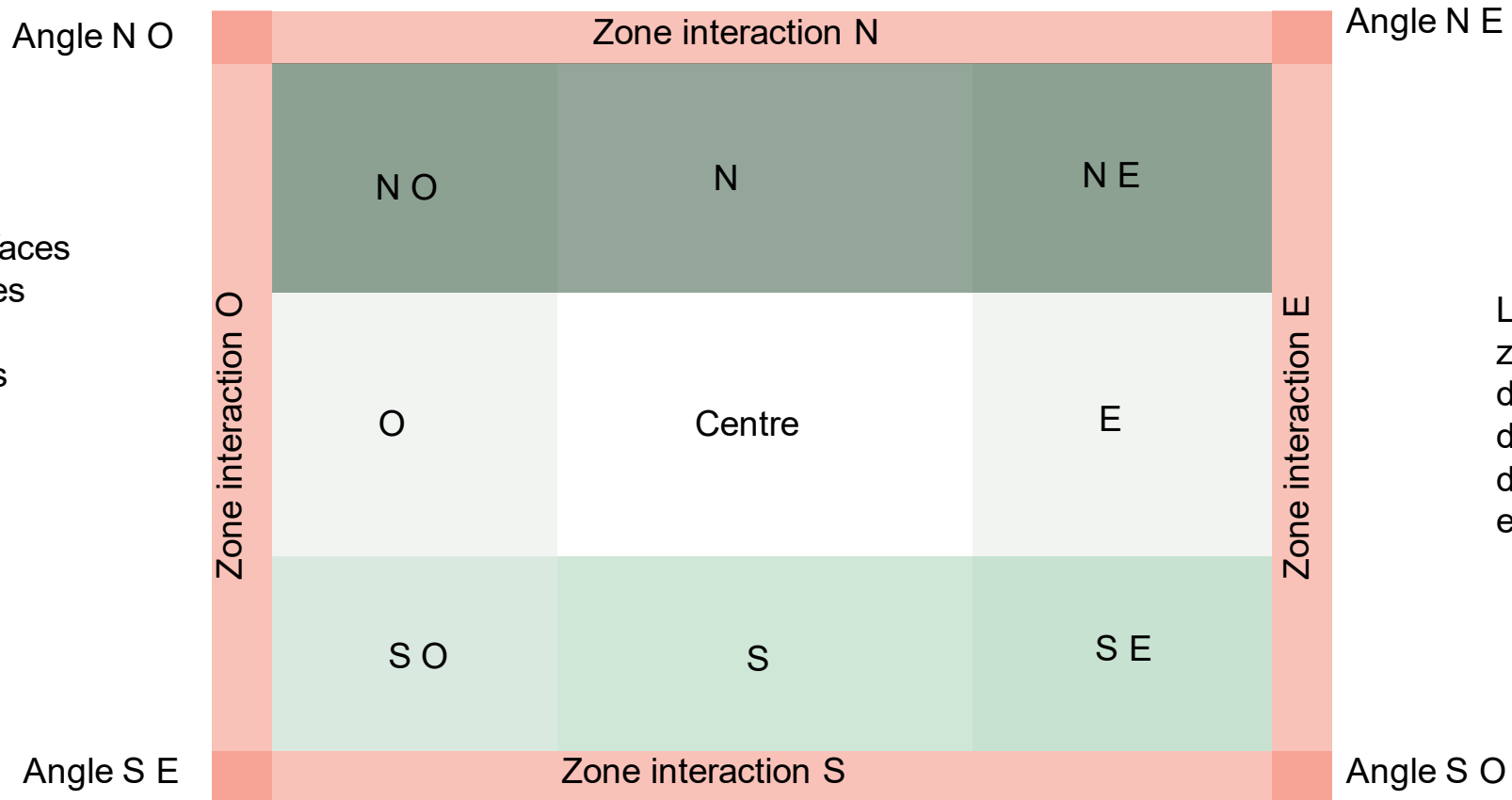
Fonctionnement du modèle pour la partie culture



Le modèle cumule l'impact de la haie en superposant les zones d'effet.
L'utilisateur définit l'impact, positif ou négatif, dans les zones d'interaction ou d'effet microclimatique.

Fonctionnement du modèle pour la partie culture

En premier lieu les surfaces et dimensions des zones d'interactions (à priori négatives) et les angles sont calculés.

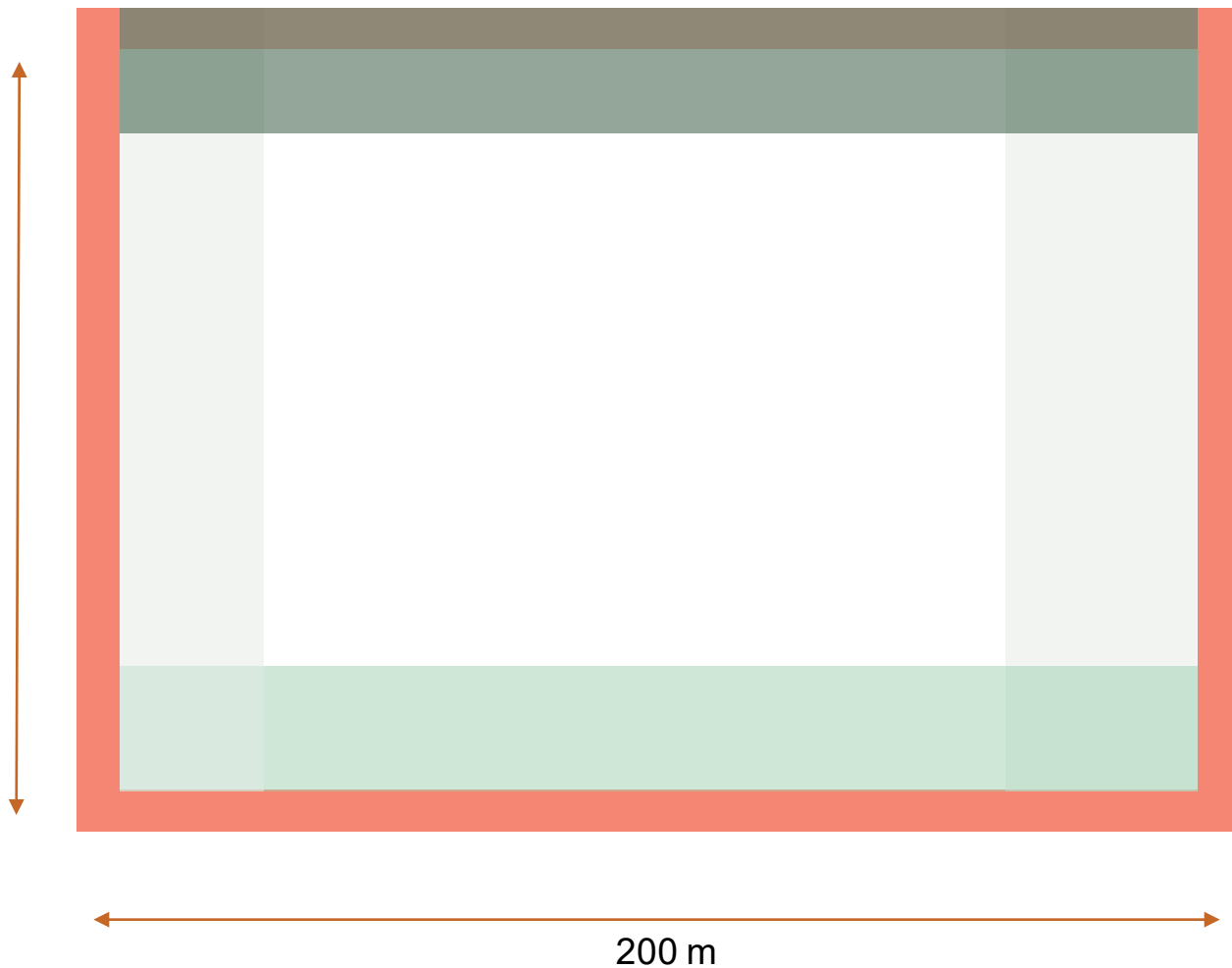


La surface de chaque zone est ensuite dépendante de la taille de la haie (H) et de la distance brise vent efficace

Exemple : Année 3, haies de 2m environ

Les dimensions des zones évoluent dynamiquement chaque année de culture.

100 m

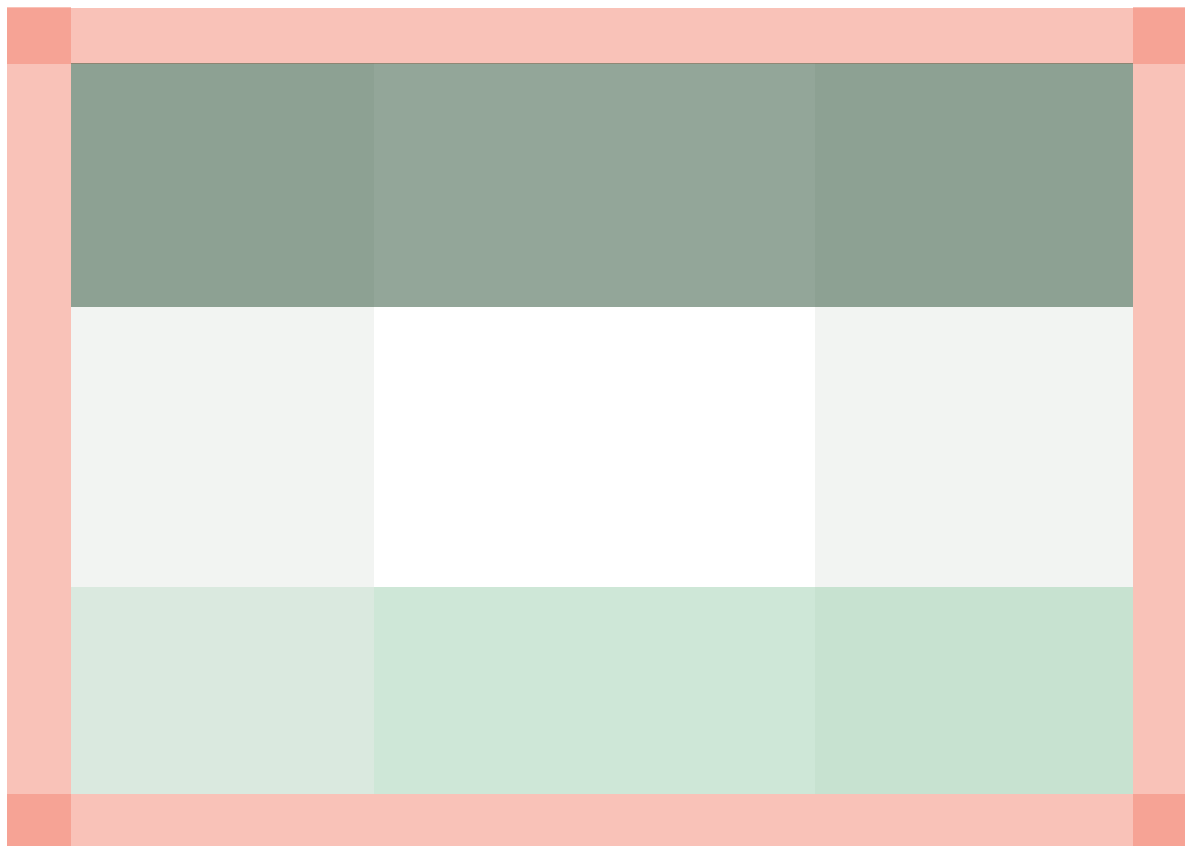


200 m

Chaque zone possède un bonus ou malus de rendement en fonction du paramétrage.

Exemple : Année 8, haies de 5 m environ

Selon l'orientation, la perte due à la haie est plus ou moins importantes (faible pour une haie nord par exemple, plus important au sud).



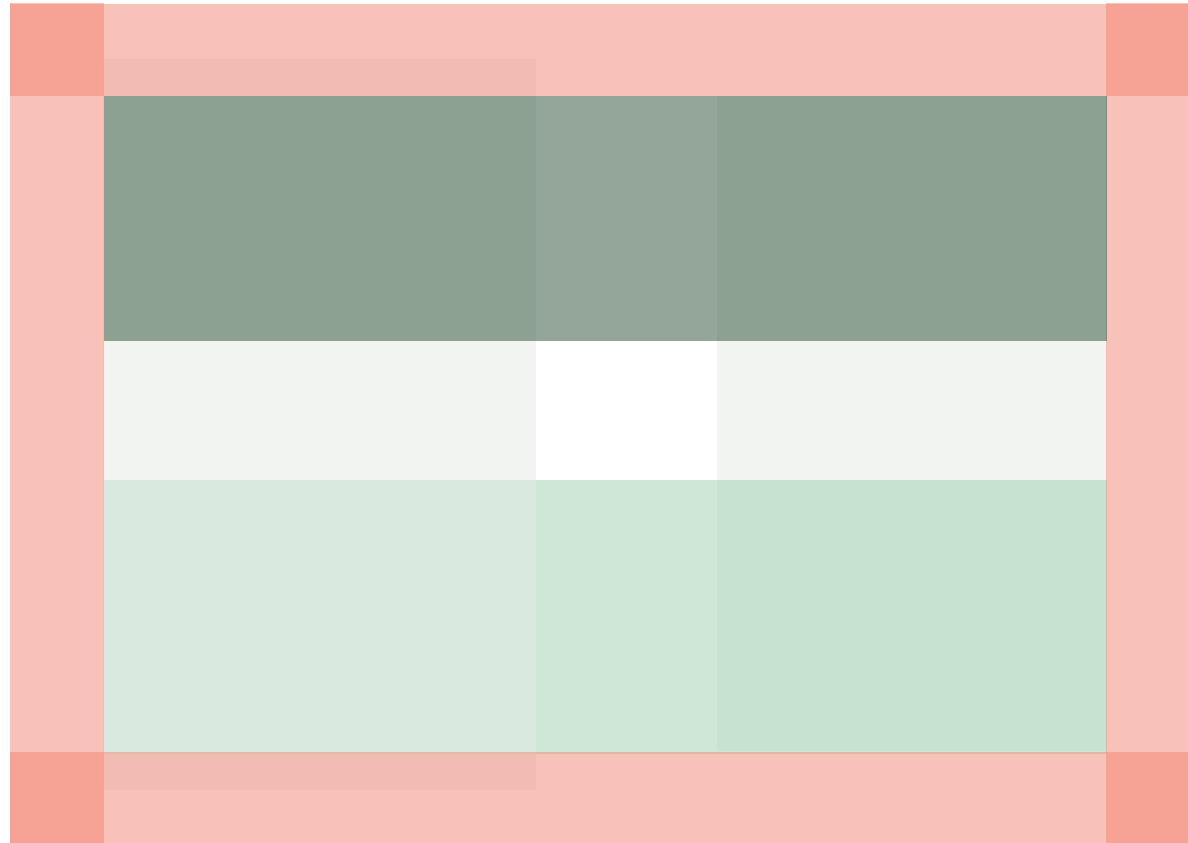
Chaque haie est plus ou moins « utile » en fonction des vents de la région.

Si il y a beaucoup de vent venant du nord et très peu du sud, alors la haie nord provoque un gain efficace (effet brise vent = $+20\% \times 1$) et celle du sud un gain minime ($+20\% \times 0,1$, soit 2%).

Exemple : Année 10, haies de 10m environ

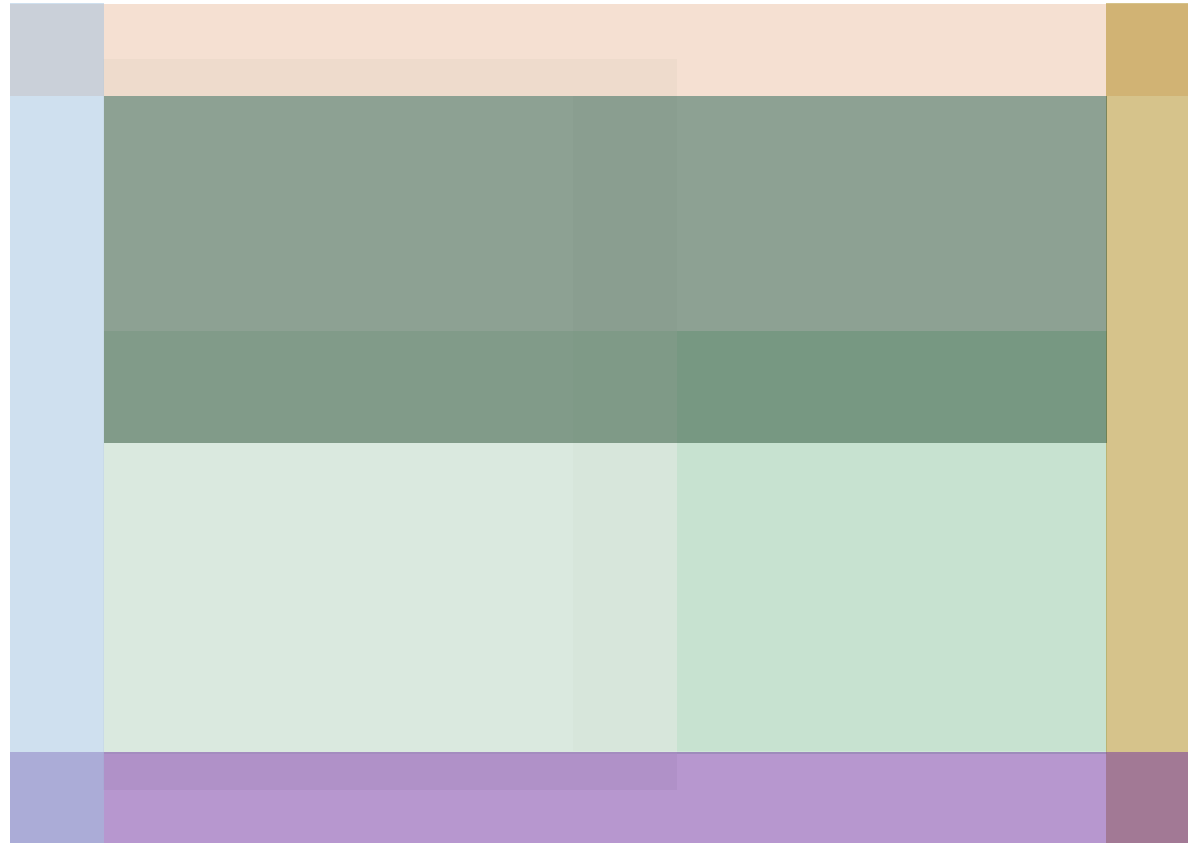
Les bonus de chaque haie se cumulent lorsqu'ils se chevauchent spatialement.

Plus c'est « opaque », plus on tend vers un effet maximale de gain (plafonné).

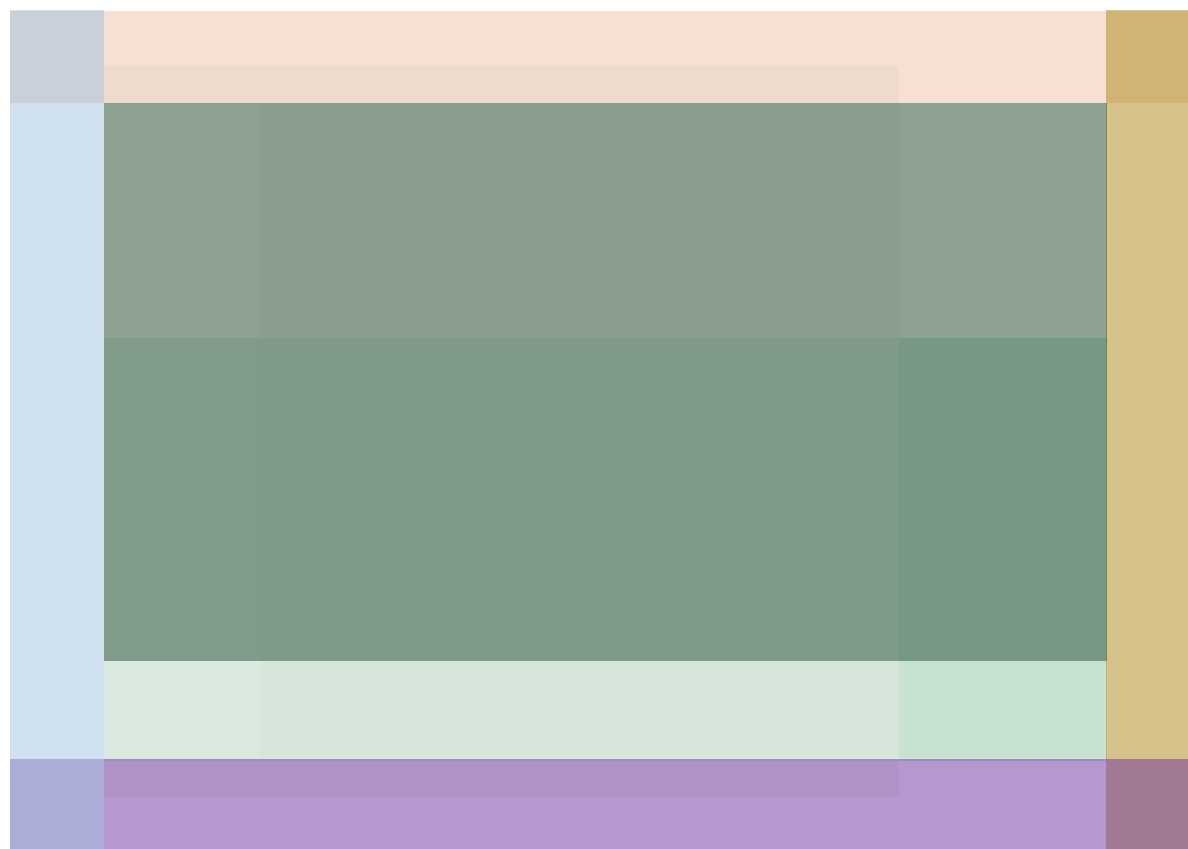


Exemple : Année 15, haies de 13m environ
Cumul important des surfaces protégées par plusieurs haies

Le modèle prévoit la possibilité de simuler un effet brise vent négatif, par exemple en cas de sécheresse intense et de restriction d'usage de l'eau.



Exemple : Année 20, haies de 15m environ
Cumul presque total des surfaces protégées par plusieurs haies



Exemple : Année 20+, haies de 18m
Recouvrement total des zones brises vents



Exemple : Année 20+, haies de 18m
Recouvrement total des zones brises vents



Dans nos scénarios, nous avons retenu des vents plus forts au nord, moyen au sud et faibles à l'est et à l'ouest.
Nous n'avons simulé que des parcelles carrées...

Les scénarios simulés

1. Parcelle témoin sans haie.
2. Parcelle avec Haie Gérée pour une production de bois durable.
3. Parcelle avec haie contrôlée pour son emprise sur la partie cultivée.

Chaque scénario peut être testé avec des données prudentes (scénario -) jusqu'à des données plus optimistes mais restant réalistes (scénario +)

Comparaison Paramètres retenus par scénario

	1. Parcelle Témoin	2. Scénario Production Bois Durable	3. Scénario Contrôle Emprise
Largeur Haie incluse sur la parcelle cultivée	0	5 m	2 m
Surface cultivée	100%	90 à 95 %	96 à 98 %
Hauteur de la haie	0	12	6 à 12
Efficacité Brive Vent	0	25 à 60 %	15 à 40 %
Gain maximum sur rendement	0	15 à 30 %	10 à 20 %
Distance d'effet	0	14 à 18	7 à 11
Distance Interactions Arbres / cultures	0	1	1

Rotation cultures : Blé / Culture Fourragère / Orge / Maïs

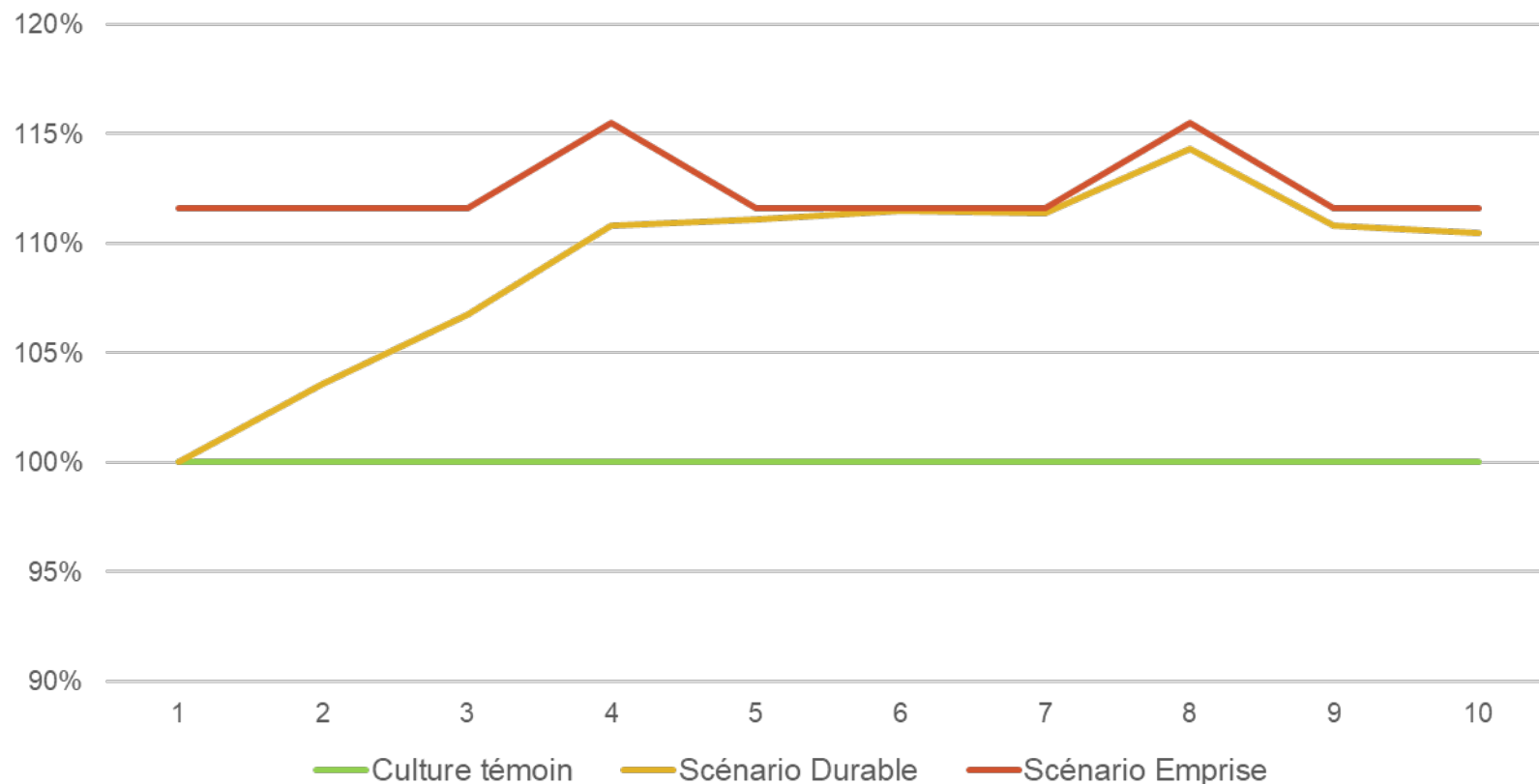
Exemples de sorties

Parcelle de 4 hectares

Chronologie de rendement culture

Comparaison Scénario Production Bois Durable / Scénario Contrôle Emprise Haie

Evolution du rendement culture relatif / ha SEME



Exemples de sorties

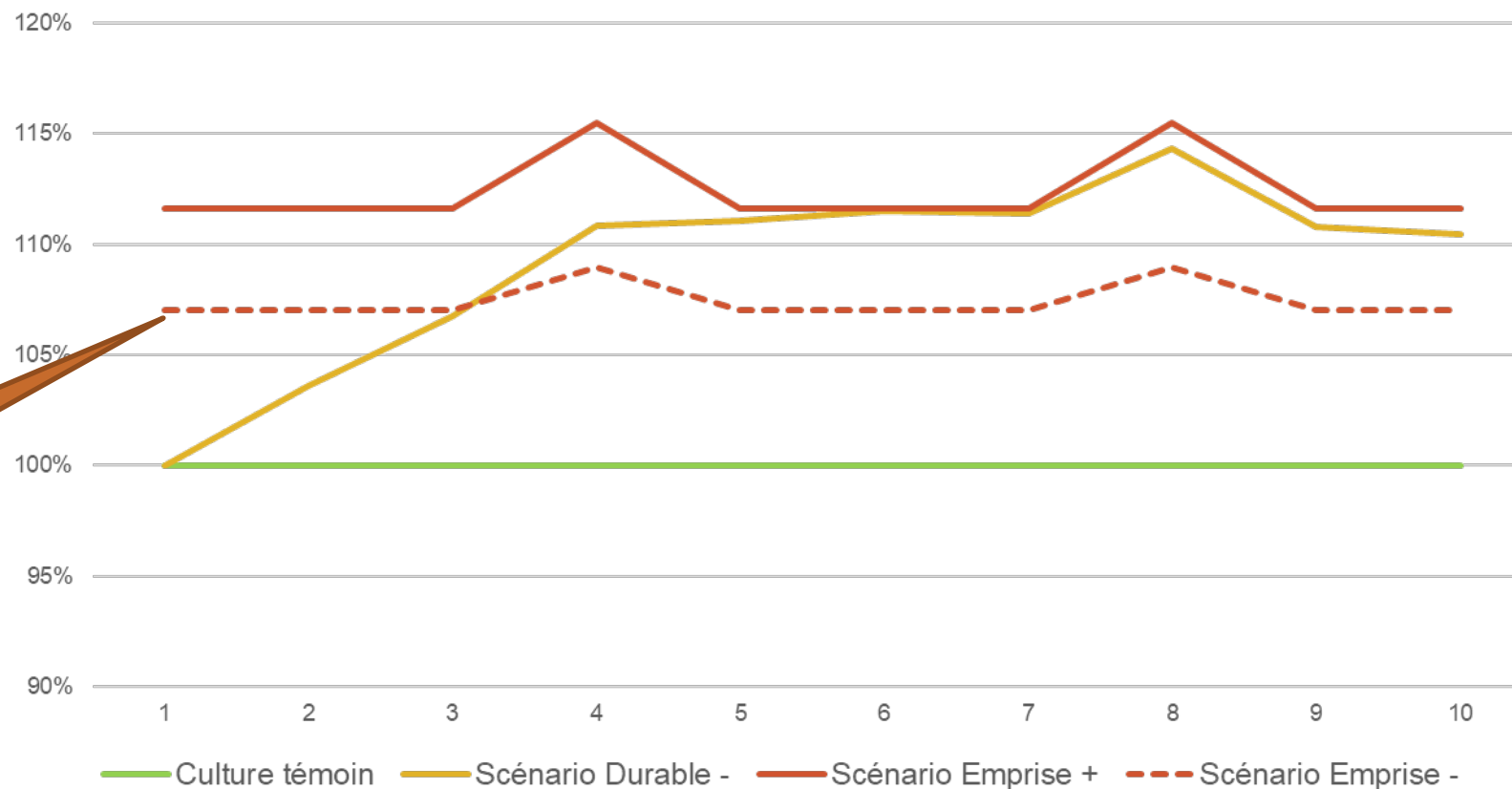
Parcelle de 4 hectares

Chronologie de rendement culture

Haie Contrôle
d'Emprise
Dégradée

Comparaison Scénario Production Bois Durable / Scénario Contrôle Emprise Haie

Evolution du rendement culture relatif / ha SEME



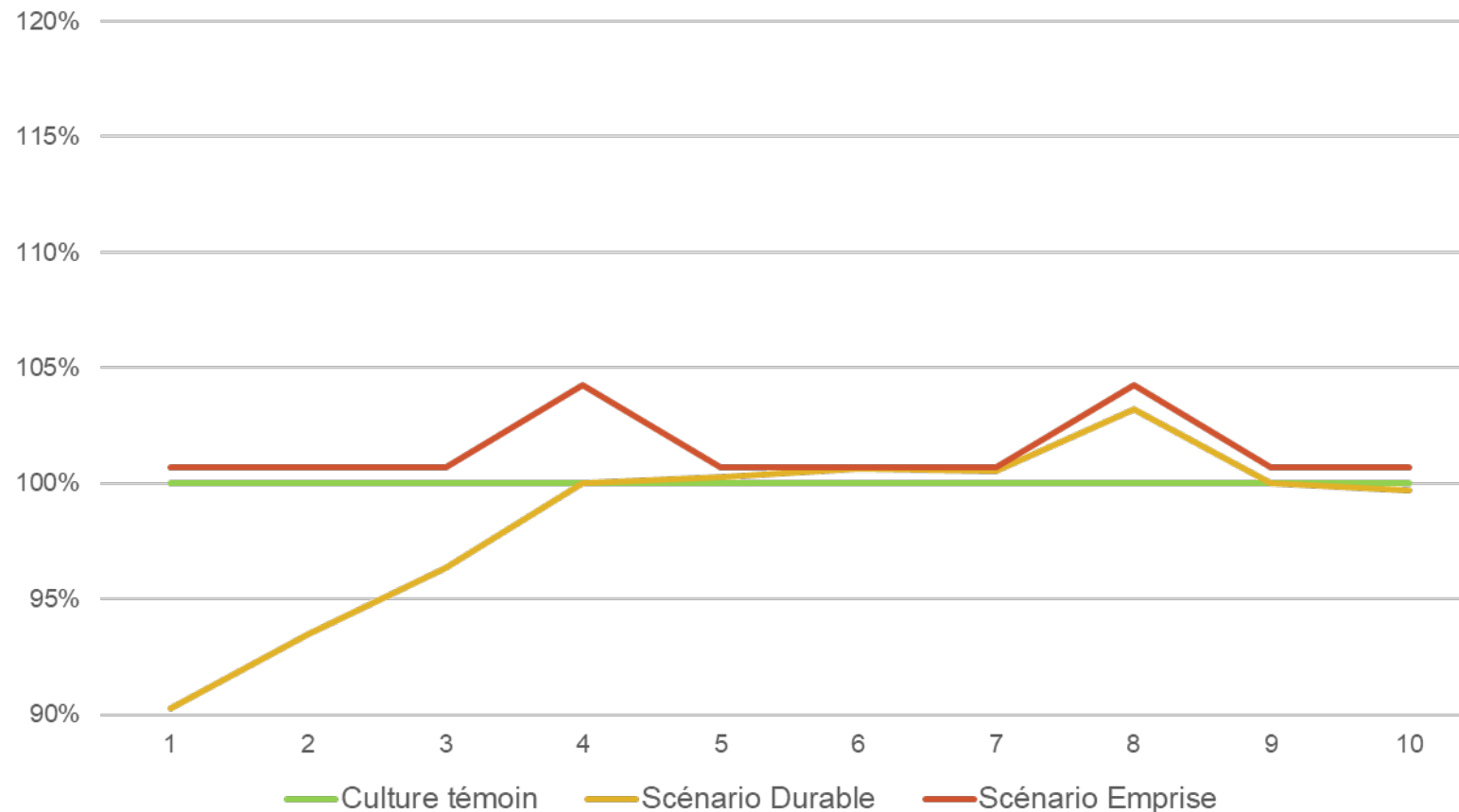
Exemples de sorties

Parcelle de 4 hectares

Chronologie de rendement culture

Comparaison Scénario Production Bois Durable / Scénario Contrôle Emprise Haie

Evolution du rendement culture relatif / ha TOTAL



Exemples de sorties

Parcelle de 4 hectares

Chronologie de rendement culture

Haie Contrôle
d'Emprise
Dégradée

Comparaison Scénario Production Bois Durable / Scénario Contrôle Emprise Haie

Evolution du rendement culture relatif / ha TOTAL



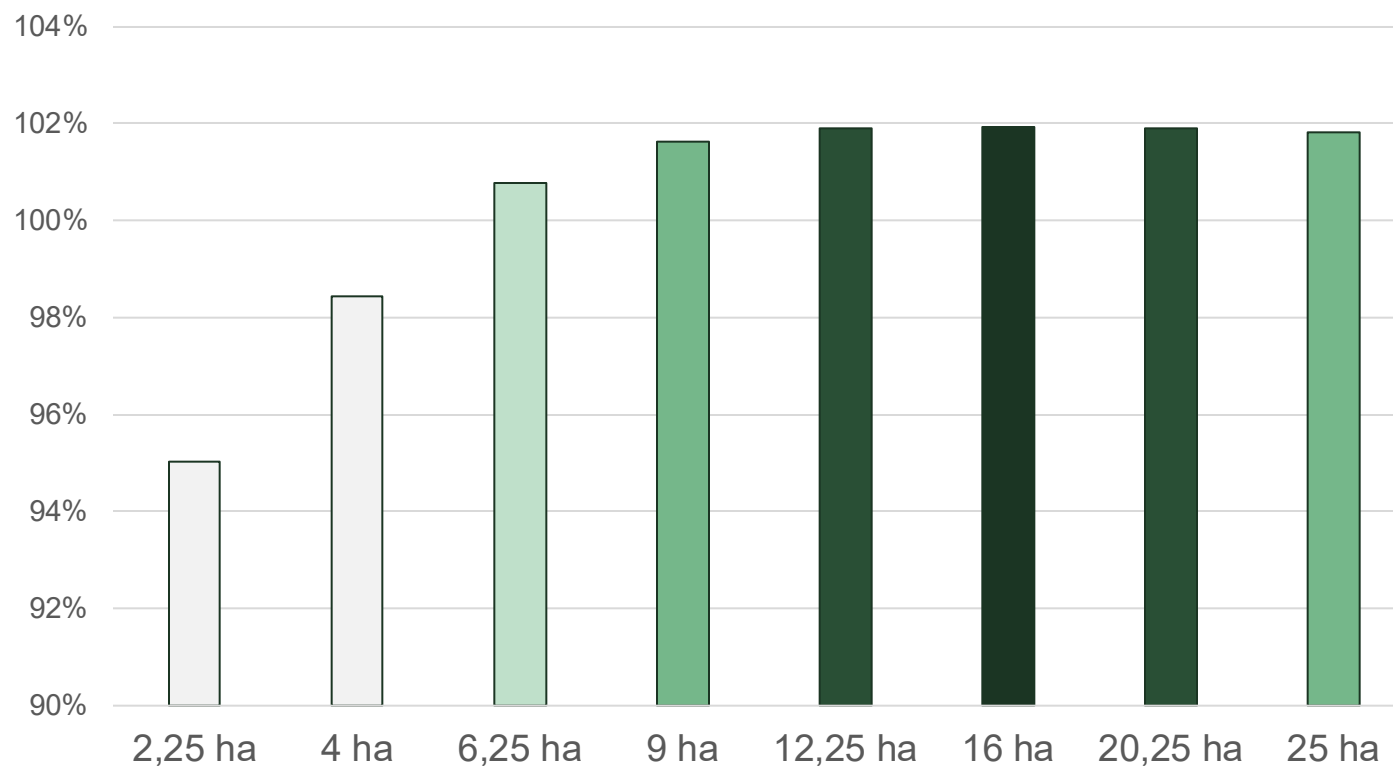
Exemples de sorties

Comparaison de la marge brute relative (témoin agricole = 100) selon la surface.

Parcelle carrée de 150 à 500 m de côté (de 50 en 50 m)

Scénario Production Bois Durable

Evolution du rendement parcelle selon la surface



Après 6 ha, plus d'effet significatif sur le rendement

Valeur du rendement relatif parcelle selon la surface de la parcelle et la distance d'impact de l'effet microclimatique

Distance d'impact en nombre de H (hauteur des arbres)

Longueur du côté de la parcelle en m	Distance d'impact en nombre de H (hauteur des arbres)										Surface de la parcelle en ha
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
100	86%	86%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	1
150	93%	94%	94%	95%	95%	95%	96%	96%	96%	96%	2,25
200	96%	97%	98%	98%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	4
250	98%	98%	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	102%	6,25
300	98%	99%	100%	100%	101%	102%	102%	103%	103%	103%	9
350	99%	99%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	12,25
400	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	16
450	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	20,25
500	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	25
550	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	103%	30,25
600	100%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	102%	103%	103%	36

Haie Emprise dégradée

Haie Emprise

Haie Production Durable Bois

Distance d'impact en nombre de H (hauteur des arbres)

Longueur du côté de la parcelle en m

Surface de la parcelle en ha

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
100	86%	86%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	1
150	93%	94%	94%	95%	95%	95%	96%	96%	96%	96%	2,25
200	96%	97%	98%	98%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	4
250	98%	98%	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	102%	6,25
300	98%	99%	100%	100%	101%	102%	102%	103%	103%	103%	9
350	99%	99%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	12,25
400	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	16
450	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	20,25
500	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	25
550	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	103%	30,25
600	100%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	102%	103%	103%	36

La production d'un référentiel technico-économique de gestion des haies



Pilote : Chambre d'agriculture de Normandie

AFAC Agroforesteries – AGROOF – Fédération des Associations de Boisement de la Manche

Objectifs : à partir d'enquêtes, produire des références, coûts, recettes et marges brutes concernant la gestion des haies.

Par type de haie, par modes de gestion.

Résultats attendus : un référentiel des coûts/recettes - marges brutes de gestion → à valoriser dans le modèle final

La production d'un référentiel technico-économique de gestion des haies



Début de l'étude en janvier 2020 dans la Manche avec le Lycée agricole de Coutances et la FABM

- **Quels critères relever pour décrire les pratiques actuelles, la gestion ?**
 - **Comment se référer aux pratiques de gestion durable ?**
- ⇒ Une haie « référente » a servi de support d'étude. La **première fiche de recueil des données** a été réalisée au lycée agricole de Coutances.
- ⇒ La démarche a été proposée aux lycées agricoles du projet.
- ⇒ Premières valorisations en journées thématiques Haies au Lycée Agricole + Une participation au CGA AF

La production d'un référentiel technico-économique de gestion des haies

Méthodologie CRAN- COTEC
 CRAN-AGROOF-AFAC AF
 COPIL Projet Resp haies

Les types de haie ciblés par l'étude (Cf. Notes méthodologiques – 2020 et construction ITK 2022)

Les types retenus sont des types comprenant les éléments, **taillis et/ou têtards, émondés**

- Type 4 : haie de taillis simple d'arbustes ➡ **coupe recépage**
- Type 8 : taillis d'arbres et d'arbustes ➡ **coupe recépage**
- Type 10 et 11 : taillis d'arbres et d'arbustes ➡ **coupe d'émondage**
- Et les types composés - Revu 2022

Taillis simple

4. cèpées d'arbustes



Taillis mixte

8. cèpées d'arbres et d'arbustes



Dénomination des types de haies par territoire :

A. *bouillage buissonnant et strate arbustive haute*

B. *haie de taillis mixte d'arbres et d'arbustes*

C. *taillis avec sous étage arbustif*

E. *haie deux strates*

F. *riniçulve*

Taillis sous hêtre
 Replantation d'arbres de haut jet

Recépage intégral des cèpées


10-15 ans

Élagage latéral


Cycle d'entretien et de conversion du taillis simple d'arbustes



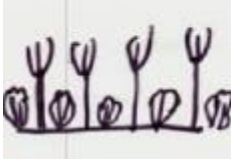
10. alignement d'arbres émondés




11. alignement de têtards



20. têtards et cèpées d'arbustes



21. têtards et cèpées d'arbres



22. hauts jets avec têtards et cèpées d'arbres et d'arbustes



23. hauts jets avec arbres émondés et cèpées d'arbres et d'arbustes



La production d'un référentiel technico-économique de gestion des haies

- Enquête « Expert » 4 thématiques
- Enquête « agriculteur » avec la Fédération de Cuma de Normandie sur les pratiques actuelles de gestion (consolidation de la base de données)
- 65 enquêtes – 51 enquêtes renseignées
- Normandie, Pays de Loire, Bretagne, Nouvelle Aquitaine, Bourgogne, Grand-Est

Deux enquêtes 2020 et 2021 :

Données de matériels et de main d'œuvre

€/heure, €/Km, temps de travaux, Km/heure, arbre/heure

- **Données productivité des haies** : MAP/Km/an - les durées des cycles de production
- **Donnée production de bois** : €/M3 plaquettes, bois d'œuvre, économie de substitution
- **Donnée pratiques de gestion** : les interventions

Action 3.2 Projet Resp Haie CRAN-FARM Eddy Cl FRAN		Enquête gestionnaire de la haie; RespHaie projet 3.2									
PROJET FICHE ENQUETE V3 _8 juillet 2020		jointe notice. Faire schéma de la haie et localiser les interve									
Date: 02/09/20_17mars21		TAB 1 Coûts horaires du matériel et main d'oeuvre									
Enquêteur, Gabriel Mingot		TAB 2 facultatif Coût d'entretien manuel									
Personne enquêtée, Eddy Cleran, Stephane Pestel, Laurent Nevoux		TAB 3 Productivité des haies									
Structure, CRAN		TAB 4 Production de la haie									
Territoire, Normandie		TAB 5 Pratiques de gestion									
NB: ci-joint la notice d'enquête sur les types de haies											
TAB 1 Coûts horaires du matériel et main d'oeuvre	Matériel	Débesseuillement portée	Epareuse sur bois de haie (couteau), 2 à 3 l/ha /heure	Epareuse, débroussaillage au sol (marbasse), 5 à 6 Km/heure	Lamier (soies), 1 pour 5 ans	Sécalons mécaniques, tous les 4 ans	Trognonneuse, tour de parcelle tous les 4 ans	Trognonneuse, coupe taillis tous les 15 ans	Trognonneuse, arrandage, tous les 10ans	Taille de formation jeunes plant	
	Coût matériel et main d'oeuvre €/h									40	
	Coût main d'oeuvre €/h	47	65	65	85	90		67	43		
	Coût matériel €/h	4							4		
Coût entretien manuel	Type de la haie (cf notice)	Taille de la haie en ml	Intervenant pour la coupe	Outils utilisés pour la coupe	Coût horaire de l'outil	Temps de coupe en heures	Temps de coupe au ml	Intervenant pour le rangement	Temps de rangement	Temps de travail	

Les outils taille haie

Des outils d'entretien de la haie



Epareuse- débroussailleuse

taille de coupe : 2 cm

vitesse : 3km/h

rmq : entretien rapide (3km/h minimum)



Sécateur

taille de coupe : diamètre de branche inférieur à 10cm

vitesse : 0,4 à 2 km/h



Lamier à scies

taille de coupe : 3 à 20cm

vitesse : 0,4 à 2,5 km/h

Lamier à fléau/couteau

taille de coupe : 2 à 3 cm max

vitesse : 0,6 à 2,5 km/h



Les outils de coupe et de transformation en plaquette de bois

Des outils de gestion et de production de la haie :



Tronçonneuse

taille de coupe : supérieure à 20 cm

vitesse : 20 à 40 m/h, 5 à 10 arbres par heure

Travail de précision utile pour arbres à valeur ajoutée et "arbres d'avenir"

Coupeur abatteur

taille de coupe : supérieure à 20 cm

vitesse : (USDA) 54 arbres/h

Coût : Non acquis sur ce modèle guide chaîne

rmq: tronçonneuse mécanisée



Déchiqeteuse

Coûts variable selon

puissance et rendement



Enquête « agriculteur » sur les pratiques actuelles de gestion

(consolidation de la base de données)

- Enquête CUMA Normandie Irène BURCKARD 2021
- Echantillon Normandie-FCUMA Normandie et Manche - 34 agriculteurs

Les outils utilisés pour l'entretien des haies

Outils utilisés pour l'entretien des Strates Hautes	
Lamier	35,00%
Epareuse-débroussailleuse couteaux	24,00%
Tronçonneuse	19,00%
Tête d'abattage type sécateur	9,00%
Scies circulaires	9,00%
Taille haie sécateur	4,00%
	100,00%

Outils utilisés pour l'entretien des Strates Basses	
Epareuse débroussailleuse couteaux ou marteaux	65,00%
Broyeurs d'accotement	26,00%
Débroussailleuse	9,00%
	100,00%

Un référentiel : les prix, les coûts, les recettes de la haie

- **Coûts des plantations**
- Coûts matériel
- Coûts de gestion
- Productivité des haies
- Coupe et production de bois de plaquette



Références coûts des Plantations des haies et alignements agroforestiers RespHaie-
CRAN-FABM-AFAC AF-2022
En cours d'actualisation nationale : Enquête AFAC Agroforesterie 2023

Plantations à Plat : 6,70 €/m

=> revalorisation en cours, exemple Manche 2023 : 7,1 €/m

Plantations avec talus (Manche) : 10,44 €/m => revalorisation
Manche 2023 : 12,46 €/m (Manche)

Coût des alignements Agroforestier : 16,34 € à 35 €/m
(Bocage/plaine)

Valorisation pour le calcul des marges brutes
(selon scénarios)



Opération	Coût en €/m
Achat des plants	1,52 €
Préparation du sol	0,99 €
Mise en place des plants	1,20 €
Achat / mise en place Protections	0,96 €
Achat et pose paillage	2,04 €
Création de talus? <input checked="" type="radio"/> Non <input type="radio"/> Oui	- €
Mise en place de bande enherbée? <input checked="" type="radio"/> Non <input type="radio"/> Oui	- €
Installation de clôture autour de la haie? <input checked="" type="radio"/> Non <input type="radio"/> oui	- €
<i>Avec poteaux châtaignier 2 m / 4 mètres, 2 fils (1 barbelé-1 fil lisse sur isolateur)</i>	
TOTAL INVESTISSEMENT en €/ml	6,70 €
TOTAL INVESTISSEMENT en €/100 ml	670 €
TOTAL INVESTISSEMENT en €/1km	6 702 €
TOTAL INVESTISSEMENT en € sur longueur totale	5 361 €
TOTAL INVESTISSEMENT en € par hectare agricole	1 340 €

Un référentiel : les prix, les coûts, les recettes de la haie

- BD coûts des plantations
- **Coûts matériel**
- Coûts de gestion
- Productivité des haies
- Coupe et production de bois de plaquette

Synthèse coût du matériel taille haie
 Resp'haies- CRAN-2021
 Enquête Resp'haies - CRAN- Eddy CLERAN – Gabriel MINGOT- 2020

Référence coût horaire matériel et main d'œuvre – RespHaie-CRAN-2020
 Enquête Resp'haies - CRAN-CUMA Normandie Ouest - Eddy CLERAN- Irene BURCKARDRD-2020- 2021

Coûts matériel

- Epareuse – débroussailleuse**
48 €/heure => 16 € par Km et par an en pied de haie
- Epareuse - rotor à couteau**
67,5€/heure=> 33 € par Km => 100 € par Km et par an (Haie hautes taillée en rideau)
- Lamier à scies**
81€/heure=> 35 €/Km tous les 5 - 15 ans (1/2 de rotation coupe du Taillis)=> 4,66€/km/an
- Coupe tronçonneuse entretien manuel**
1110€/km =>74€00€/Km/an
- Coupe mécanisée (Sans reprise) :**
1500€/Km
=>100€/Km/an

Le cout est proportionnel à la fréquence, elle-même corrélée aux diamètres des branches à tailler ou à couper

Valorisation pour le calcul des marges brutes
(selon scénarios)



3.2 A - Coût Entretien SCENARIO CONTRÔLE D'EMPRISE

Coût Main d'œuvre Agriculteur 15 €/h
 Rappel linéaire haie retenu 0,8 km linéaire

		Taille d'emprise A régler sur la hauteur. largeur 1m50. 3 passage pour des arbres haut. 1er pa				Entretien sol	
Action (vitesse d'exécution observée habituellement)		Epareuse sur bois de haie (2 à 3 Km/heure - 3 passages par intervention)	Lamier (scies), 1 passage tous les 5 ans (0,6 à 2,5KM/H)	Sécateurs mécanique, tous les 4 ans (1 Km/heure)	Tronçonneuse, tour de parcelle tous les 4 ans	Epareuse, débroussaillage au Sol (marteaux), 5 à 6 Km/heure	Débroussailleuse manuelle portée
Opérateur							
Vitesse d'exécution	Vitesse d'exécution (km/h)	2	2	1	1	5	1
	Temps indicatif par intervention en heures	1,2	0,4	0,8	0,8	0,16	0,8

Un référentiel : les prix, les coûts, les recettes de la haie

- BD coûts des plantations
- Coûts matériel
- **Coûts de gestion**
- Productivité des haies
- Coupe et production de bois de plaquette

Coûts de gestion			
Plan de mobilisation de bois		325,00 €	
Plan de Gestion certifié		2 800,00 €	
Carbocage suivi par période sur 25 ans 1. Rit tous les 5 ans		1 800,00 €	
Conseil et mise en œuvre Plantation de haie		325,00 €	
Redevances label Haie -2021			
Organisation Collective de Gestionnaire			
CCG Gestionnaire exemple porteur de projet PSE 10 agriculteurs	Part fixe	1 300,00 €	2500€ pour 10 agri
	Part agricoleur	30,00 €	
Gestionnaire individuel	Part agricoleur	300,00 €	



Coûts de gestion

Coût de gestion – Resp'haies-CRAN-2022

Sources Chambre d'agriculture- et LABEL HAIE- AFAC Agroforesterie 2021

Valorisation pour le calcul des marges brutes (selon scénarios)



3.5 Coût Accompagnement Gestion (scénario production labellisée).

Longueur totale de haie sur l'exploitation

4 500 ml

Actions	Coût € / dossier	Coût parcelle simulée	1ère Année de réalisation
Conseil Plantation de haie	315,00 €	56,00 €	1
Autres frais	- €	- €	1
Plan de Gestion Durable PGDH	2 000,00 €	355,56 €	1
Suivi Label (Carbocage-Label Haie...)	1 800,00 €	320,00 €	1
Redevances label Haie-2021			
Organisation Collective de Gestionnaire	- €	- €	1
Temps	75,00 €	13,33 €	1
Gestionnaire individuel	100,00 €	17,78 €	1
Coût des audits	250,00 €	44,44 €	1
Subvention PGDH (Agence Eau, Privé)	1 500,00 €	266,67 €	1

Un référentiel : les prix, les coûts, les recettes de la haie

- BD coûts des plantations
- Coûts matériel
- Coûts de gestion
- **Productivité des haies**
- Coupe et production de bois de plaquette

Productivité des haies

- 1- Les productivités du référentiel sont à dire d'expert.
A actualiser avec les référencements continus.
- 2- Pour les scénarios de gestion a été retenue une récolte moyenne de **10 Tonnes vertes /100 ml**

Valorisation pour le calcul des marges brutes
(selon scénarios)



Pour les productivités Tonnes : 3 durées sont appliquées pour les cycles de 10-15-30 ans

Des scénarios :

- Très poussant :** 10 Tonnes/Km/an
- Poussant :** 6,66 Tonnes/Km/an
- Peu poussant :** 3.33 Tonnes/Km/an

- 3- Calcul des marges brutes, la productivité sera une variable

Indiquer le tonnage récolté pour 100 ml :	10	tonnes/100 ml en fin de cycle
Si récolte bois de la haie contrôle emprise, indiquez le % de bois par rapport à la situation durable	50%	
Tonnage récolté pour 100 ml (haie contrôle emprise) :	5	tonnes/100 ml en fin de cycle

Un référentiel : les prix, les coûts, les recettes de la haie

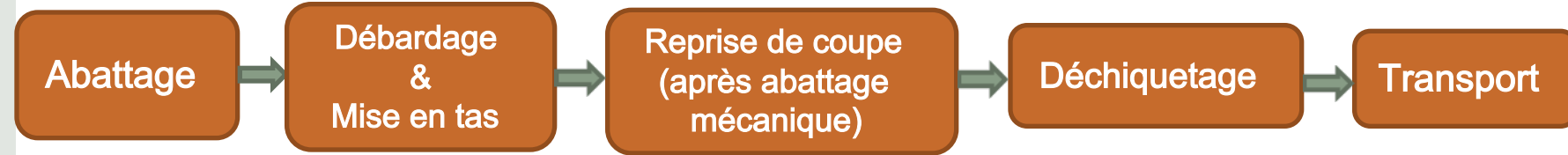
- BD coûts des plantations
- Coûts matériel
- Coûts de gestion
- Productivité des haies
- **Coupe et production de bois de plaquette**

Références AFAC Agroforesterie 2022

FCUMA Normandie 2020
Chambre d'agriculture 2020

Coupe et production de bois de Plaquettes

Références AFAC Agroforesterie 2022



		Tronçonneuse		Tête d'abattage
		Gestion manuelle	Gestion mécanique	
Avec main d'œuvre agricole	TOTAL (€/t) sans coupe en hauteur	43,6 €/t	45,3 €/t	
	TOTAL (€/t) avec coupe en hauteur	51,9 €/t	53,6 €/t	
Sans main d'œuvre agricole	TOTAL (€/t) sans coupe en hauteur	30,9 €/t	39,2 €/t	
	TOTAL (€/t) avec coupe en hauteur	39,2 €/t	47,5 €/t	



Marges brutes théoriques MBT

Mars 2022

Recette de la production de
bois à la fin du cycle
-
somme des **Coûts** d'entretien
= **MBT**
annuelle moyenne indicative
€/km/an

Situations	MBT	Commentaires
Haie ancienne, taillis arbustif sur prairie	45 à -90	Petite haie Valorisation de bois énergie ou économie de substitution litière
Haie ancienne, taillis d'arbres sur culture	-500	Coûts d'entretien intensif
Haie ancienne, taillis arbres sur prairie	60 à 400	Résultat selon filière bois énergie et bois pour le paillage

A ce stade **aucune aide**
aucune valorisation connexe
sans plantation

Marges Brutes Théoriques variables. Des choix de paramètres à faire
Les charges d'entretien annuelles sont déterminantes
Les recettes du bois sont différées : 10 – 30 ans
Les écarts de productivité de la haie : 1 à 5
Les valeurs du bois de 1 à 3 (10) (3,8,12 (34)
Les conditions de récoltes du bois interviennent : organisation chantier



Pour la MB d'un système : travail à partir de scénario de gestion

Etude des marges de l'atelier haie

Marges annuelles ramenées à l'année de récolte du bois



Deux itinéraires « optimisés » démonstratifs pour le calcul des marges brutes Haie

Présentation des principes à partir d'un environnement culture compatible marge brute de la parcelle

- **En culture : ITK 1 Production Durable de bois**
 - **Productivité moyenne de 10 T aux 100 m à la récolte,**
 - **Filière de valorisation : Plaque bois Energie**
 - **Entretien annuel du pied de haie**
 - **Pas d'intervention sur les arbres**

- **En culture : ITK 2 Contrôle d'emprise**
 - **Débroussaillages gestion du bord de champ, taille annuelle mécanique**
 - **Taille intermédiaire (lamier)**
 - **Pas de récolte de bois**

Les deux scénarios retenus

Contrôle d'emprise

Gestion de production durable de bois



ITK 1 : Coupe de bois et gestion

Largeur au sol : 3 à 5 m entre raies de charrue

Largeur dynamique du houppier : 1 à 10 mètres selon âge du taillis.
H entre 10 et 15 m

ITK 2 : Entretien - CTRL emprise

Largeur de la haie 0,5 à 2 m
Hauteur entre 10 et 15 -7-8 m pour le noisetier

Haie culture : Rideau Haie Brise Vent

Haie élevage : Haie parapluie

Marges Brutes arbres du modèle Mars 2023

Recette de la production de
bois à la fin du cycle

-

somme des **Coûts** d'entretien
= **MB**

annuelle moyenne indicative
€/km/an

Et Annuelle Parcelle pour le
modèle

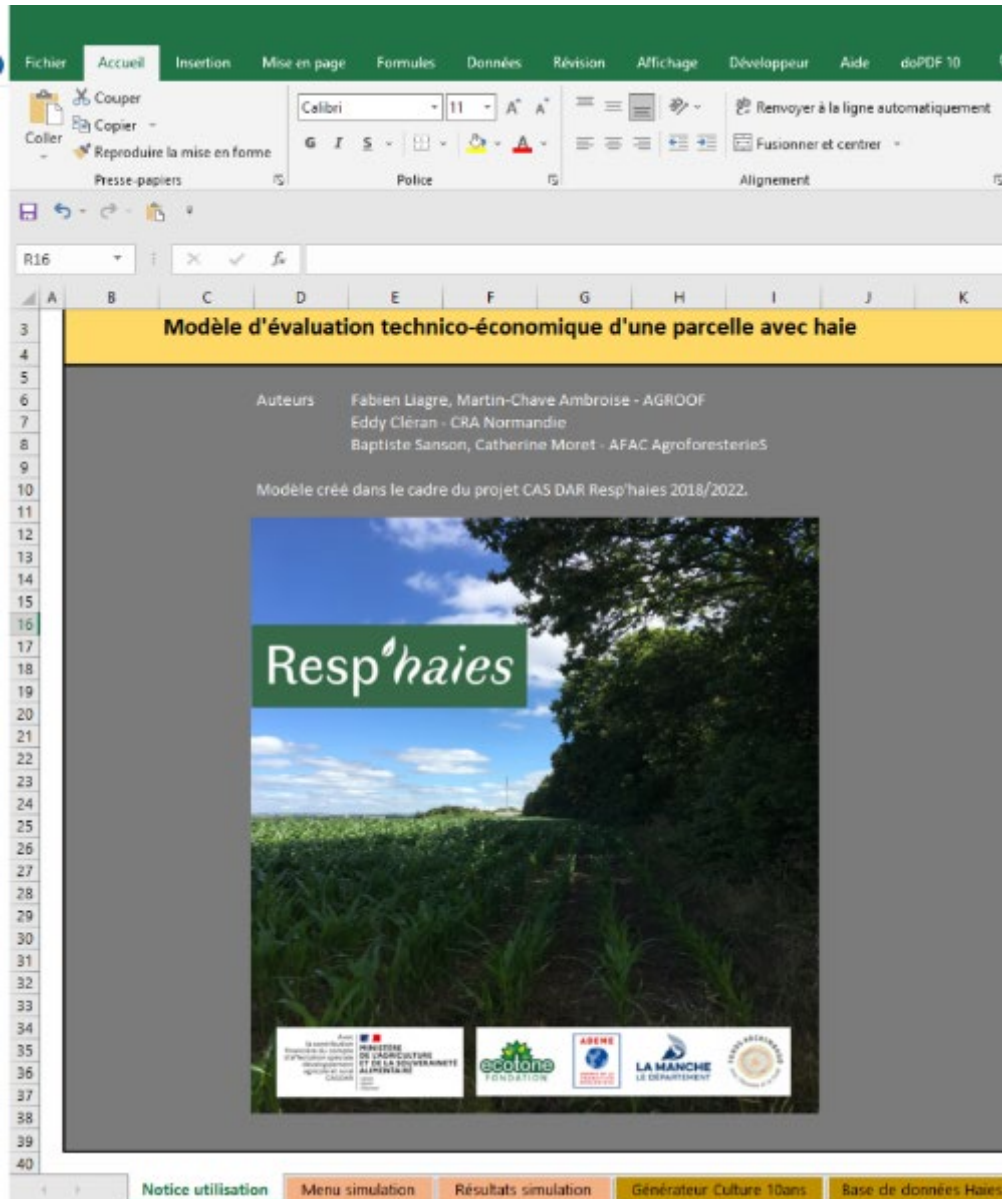
ITK 1 - Gestion et production de bois	Calcul marge brute ITK 2 : Gestion et production de bois	Parcelle		€/Km/an	
	Annuelle moyenne calculée à la fin du Cycle	Coûts	Recettes	Coûts	Recettes
	Entretien pied de haie	113,60 €		142,00 €	
	Coupe et transformation de bois	156,28 €		195,35 €	
	Coût de gestion	42,12 €		52,65 €	
	Cout total un Cycle	312,00 €		390,00 €	
	Vente de plaquette verte		504,00 €		630,00 €
	Marge Brute	192,00 €		240,00 €	

ITK 2 - CTRL Emprise	Calcul marge brute ITK 1 : Entretien et contrôle d'emprise	Parcelle		€/Km/an	
	Annuelle moyenne calculée à la fin du Cycle	Coûts	Recettes	Coût	Recettes
	Entretiens -débroussaillages-Tailles- (lamiers en prestat.)	327,00 €		408,75 €	
	Heures de travail : 7H28				
	Marge Brute	-327,00 €		-408,75 €	

A ce stade aucune aide
aucune valorisation connexe



Vers le « Modèle Resp'Haies »



Modèle simplifié développé sur excel

Ce que propose le modèle:

- Comparer 2 scénarios Haie en simultanément, avec un scénario de base agricole sans haie.
- Pour chaque scénario Haie, 5 durées de cycles sont simulées: 10/15/20/25/30 ans
- Une haie peut être existante ou plantée à l'année 0.
- Les résultats sont produits à l'échelle de l'hectare et de la parcelle. Pas de l'exploitation entière.
- Les résultats sont:
 - Le temps de travail
 - La marge brute en distinguant la part Culture, Haie et l'ensemble Culture + Haie: marge brute cumulée sur 5 ans et sur tout le cycle, marge globale et moyenne.
 - La marge brute actualisée.
 - Des études de sensibilité ou d'optimisation sont possibles.

Déroulement d'une simulation

Description de la parcelle

- Dimension
- Largeur d'emprise de la haie
- Typologie de la haie et principaux paramètres (porosité, hauteur, ...)

Données Cultures

- Description rotation et rendement
- Temps de travail
- Eléments de calculs pour la marge brute (dépenses, recettes, aides).
- Paramètres concernant l'interaction Arbres/cultures et les effets microclimatiques.

Données Haies

- Coût plantation selon options techniques
- Charges d'entretien pour chacun des deux scénarios retenus
- Charges et produits des chantiers de production de bois décheté
- Coût d'accompagnement en gestion et labélisation - Subventions et réglementations

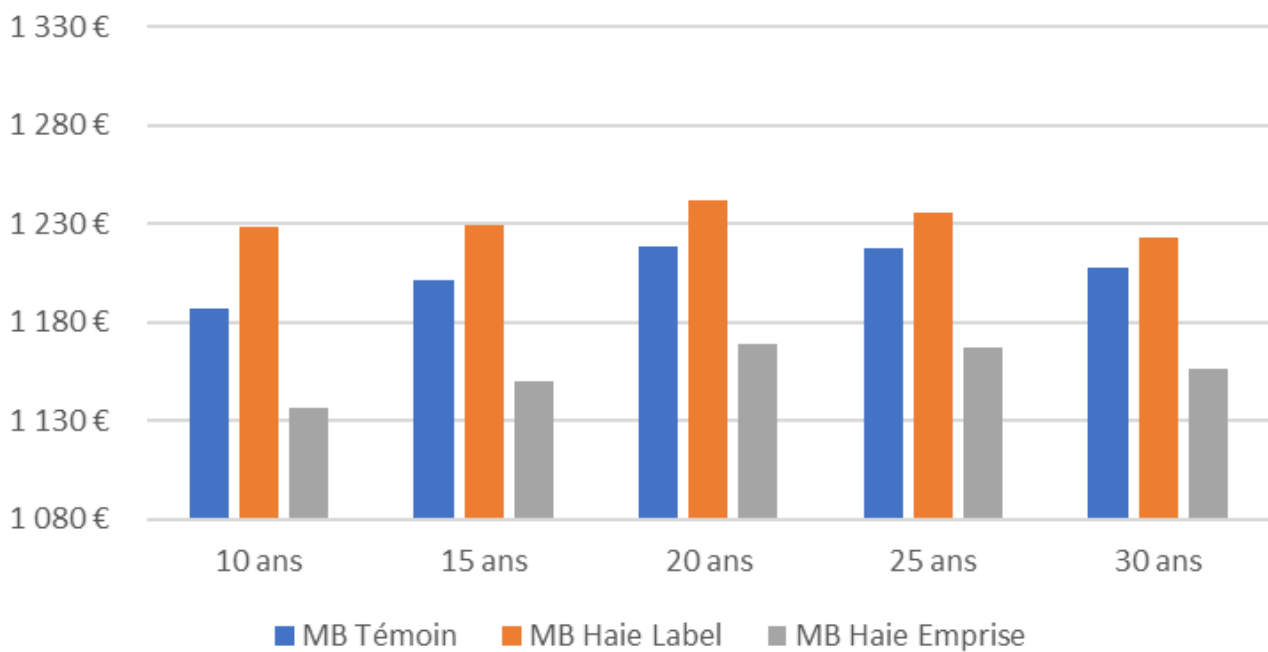
Paramètres de simulations

- Eléments pour étude de sensibilité
- Eléments pour calcul d'optimisation
- Paramètres d'actualisation

Résultats

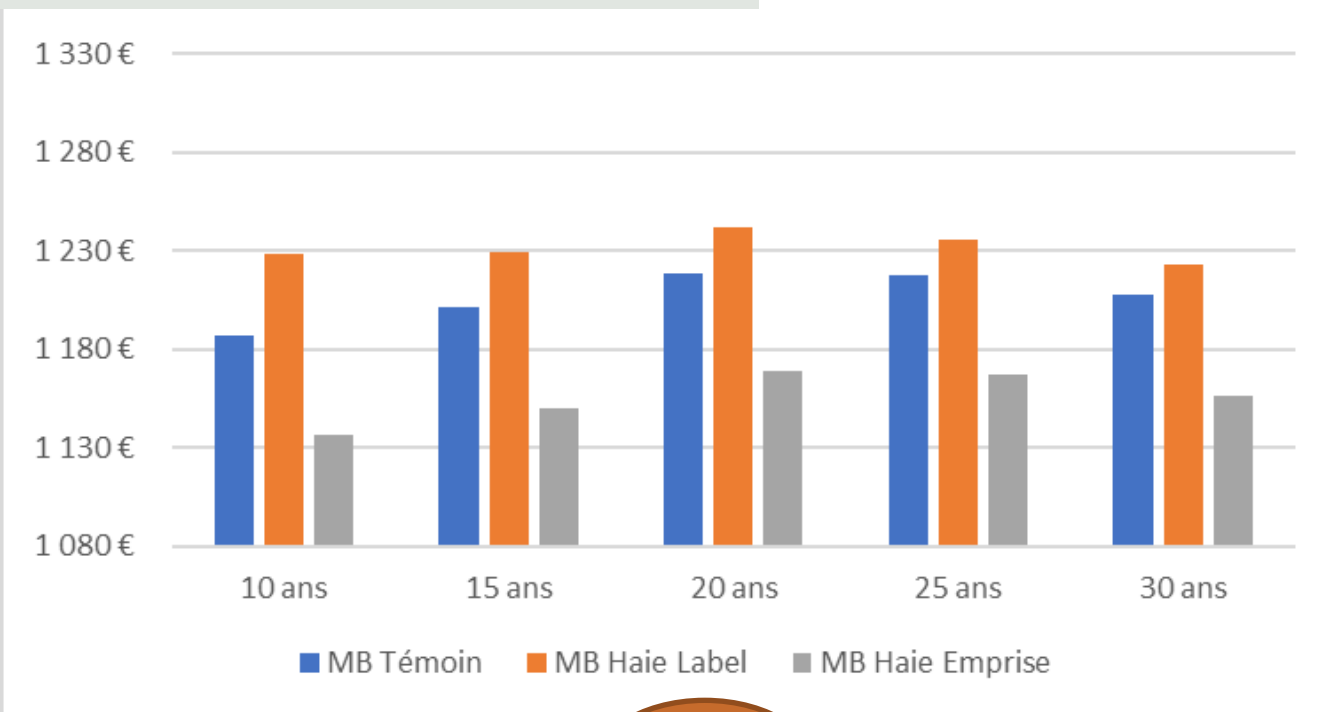
- Marge brute annuelle et cumulée, absolues et relatives
- Marge brute actualisée, absolues et relatives
- Etudes de sensibilité et graphes

Marge brute moyenne par cycle (€/ha)

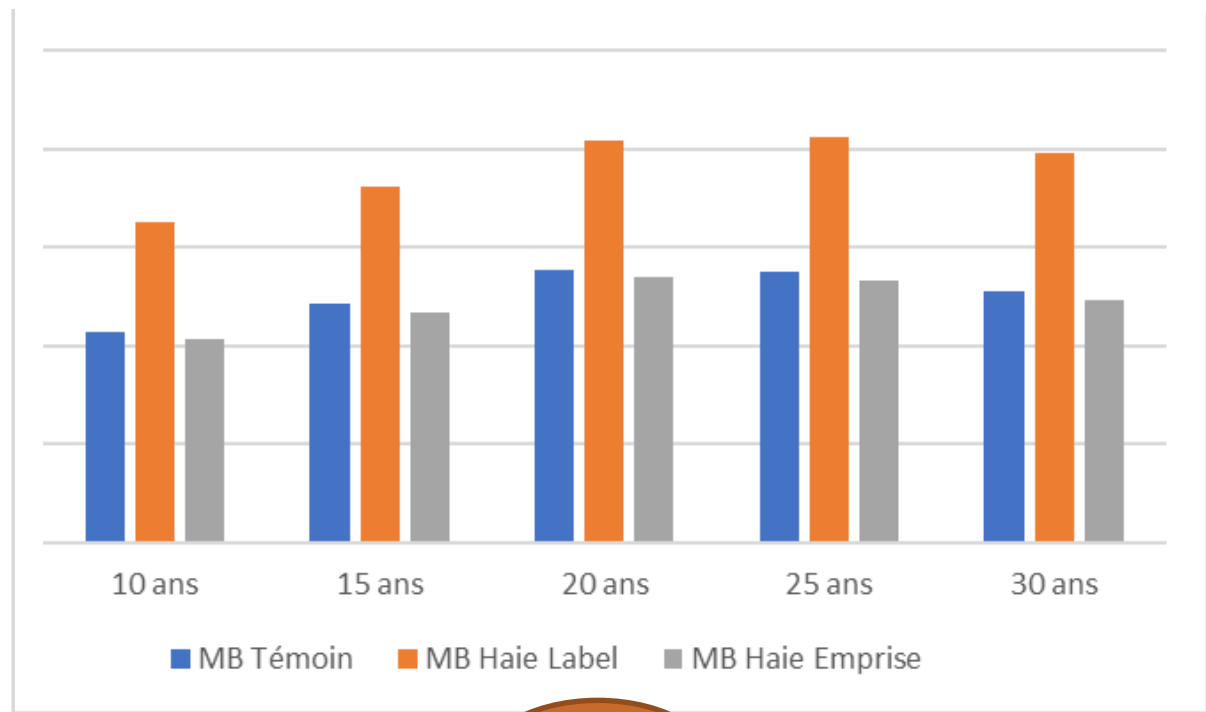


4 ha

Marge brute moyenne par cycle (€/ha)

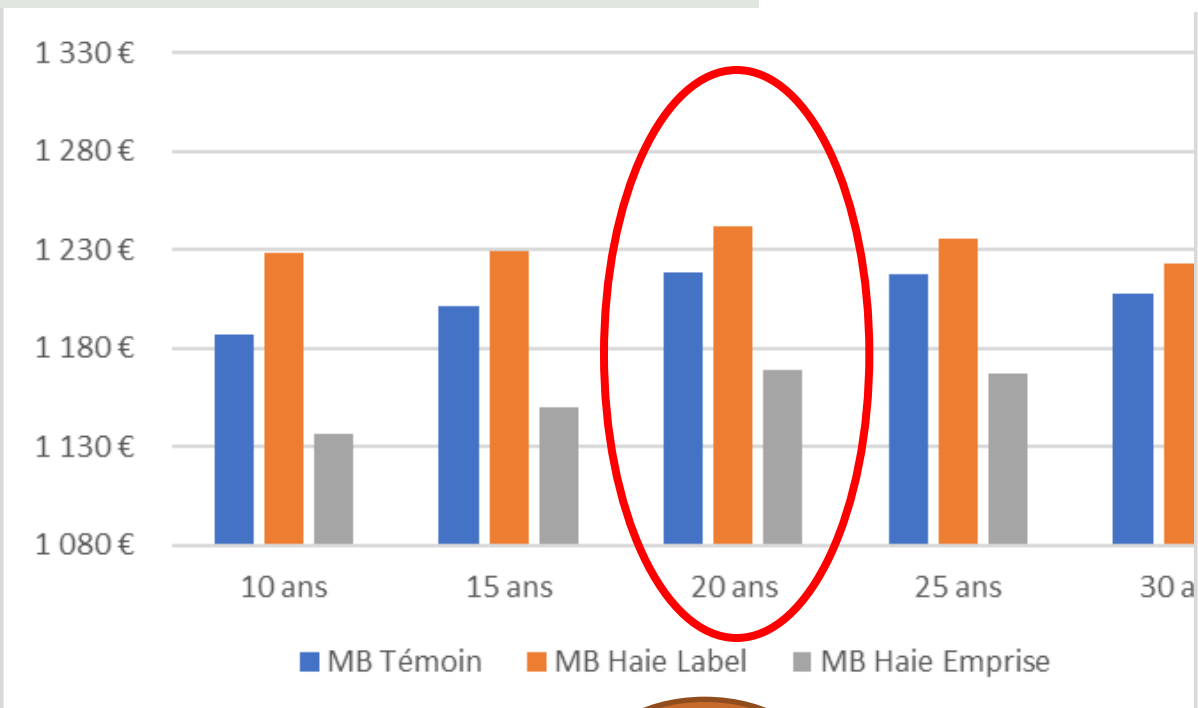


4 ha

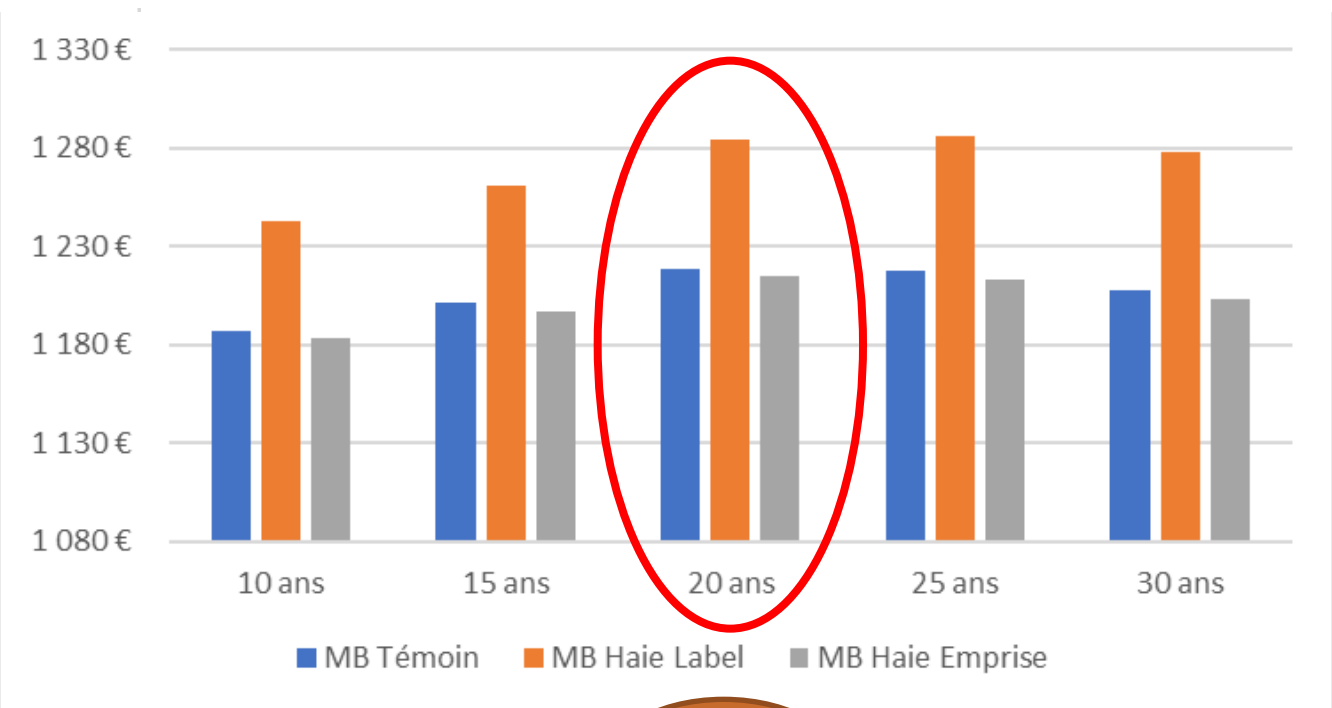


16 ha

Marge brute moyenne par cycle (€/ha)



4 ha



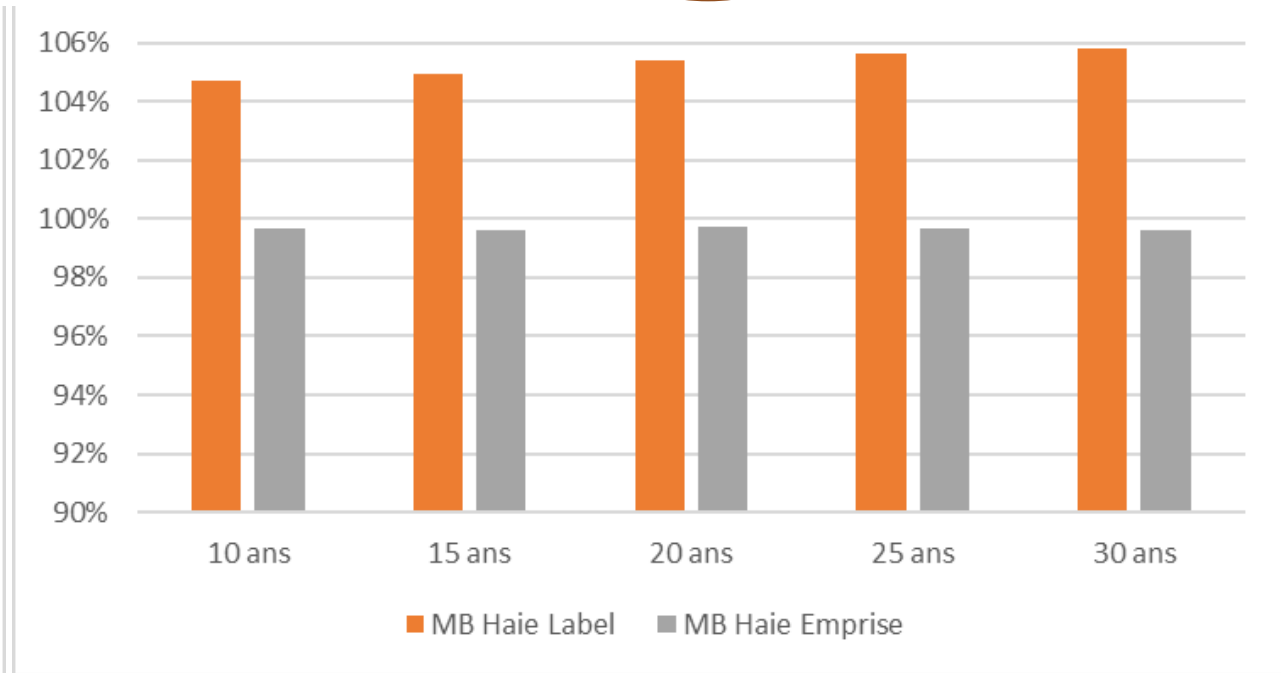
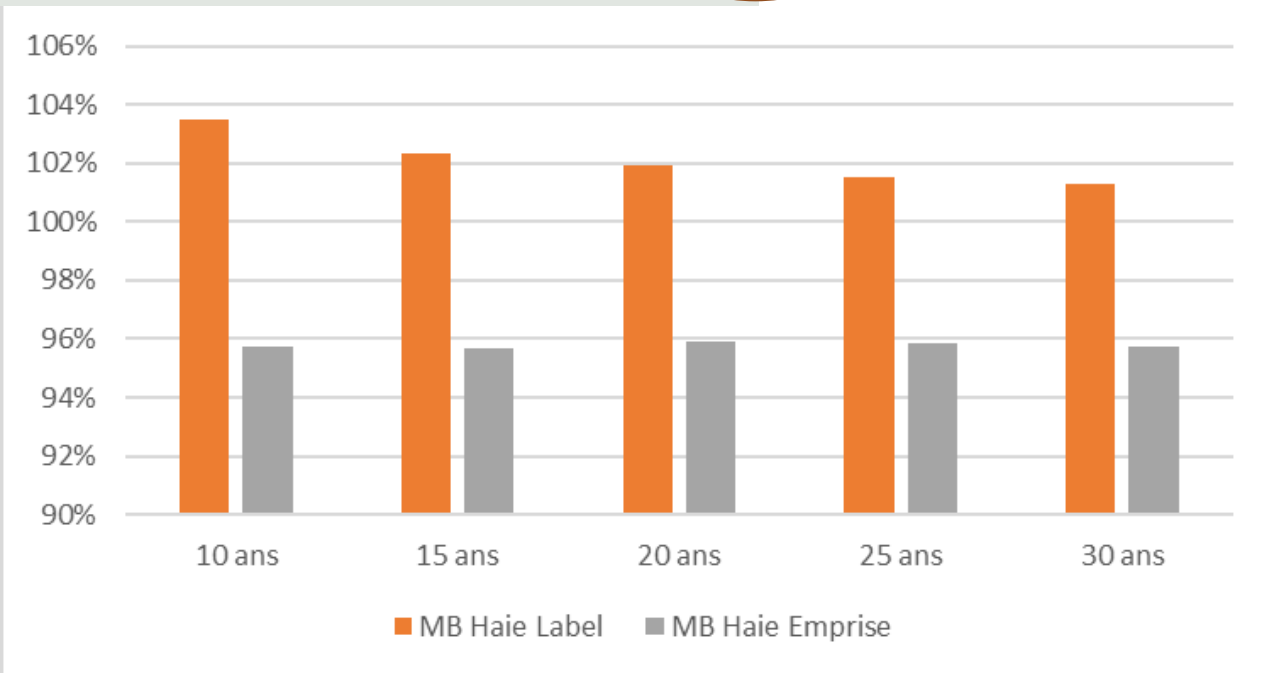
16 ha

Marge brute moyenne relative par cycle

Témoin = 100

4 ha

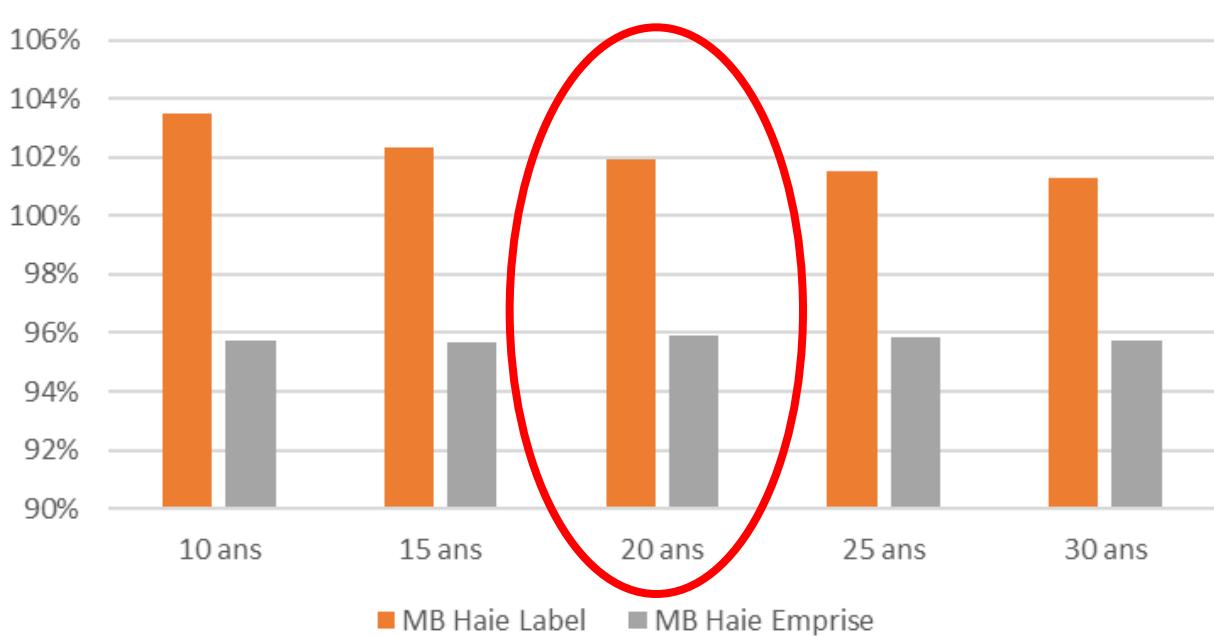
16 ha



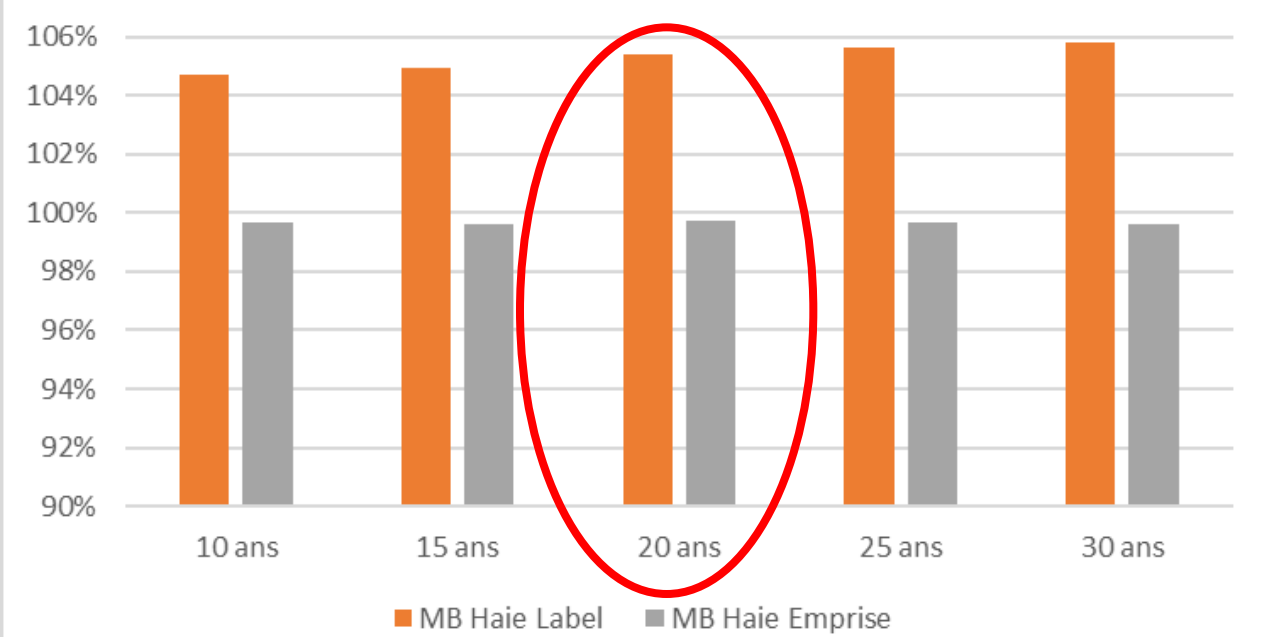
Marge brute moyenne relative par cycle

Témoin = 100

4 ha



16 ha



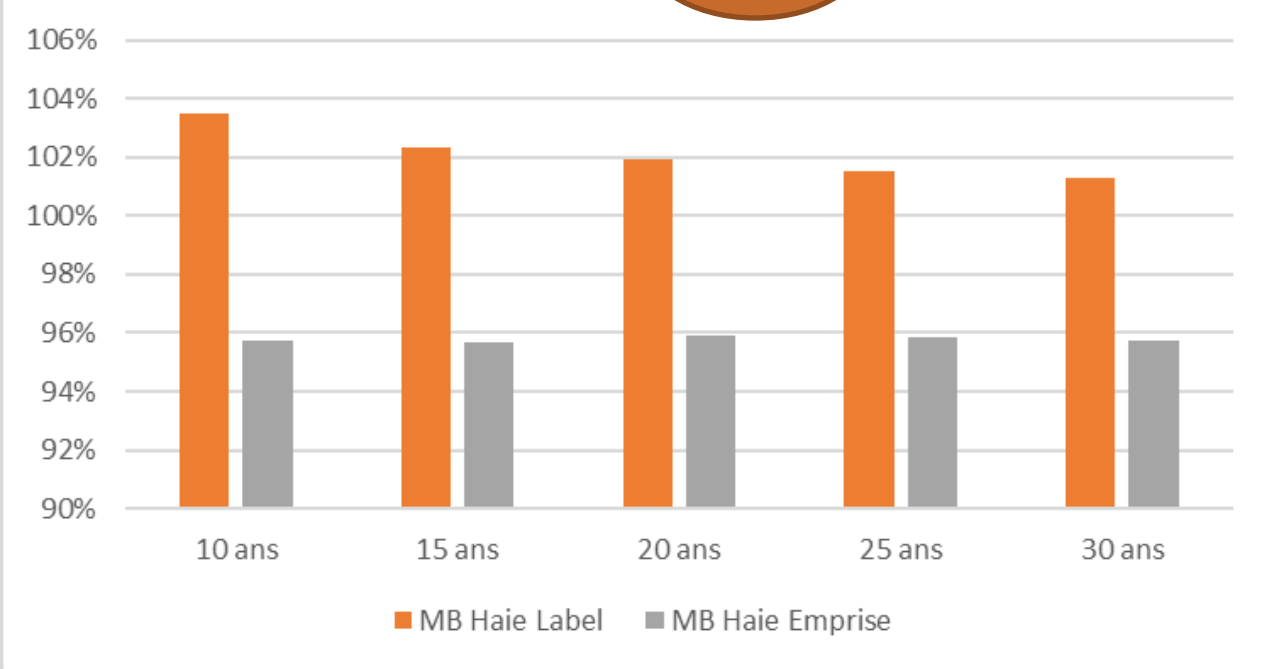
Marge brute moyenne relative par cycle

Pour 4 ha

Témoin = 100

Et si on payait la tonne de plaquettes vertes à 70 €?

60 €



Marge brute moyenne relative par cycle

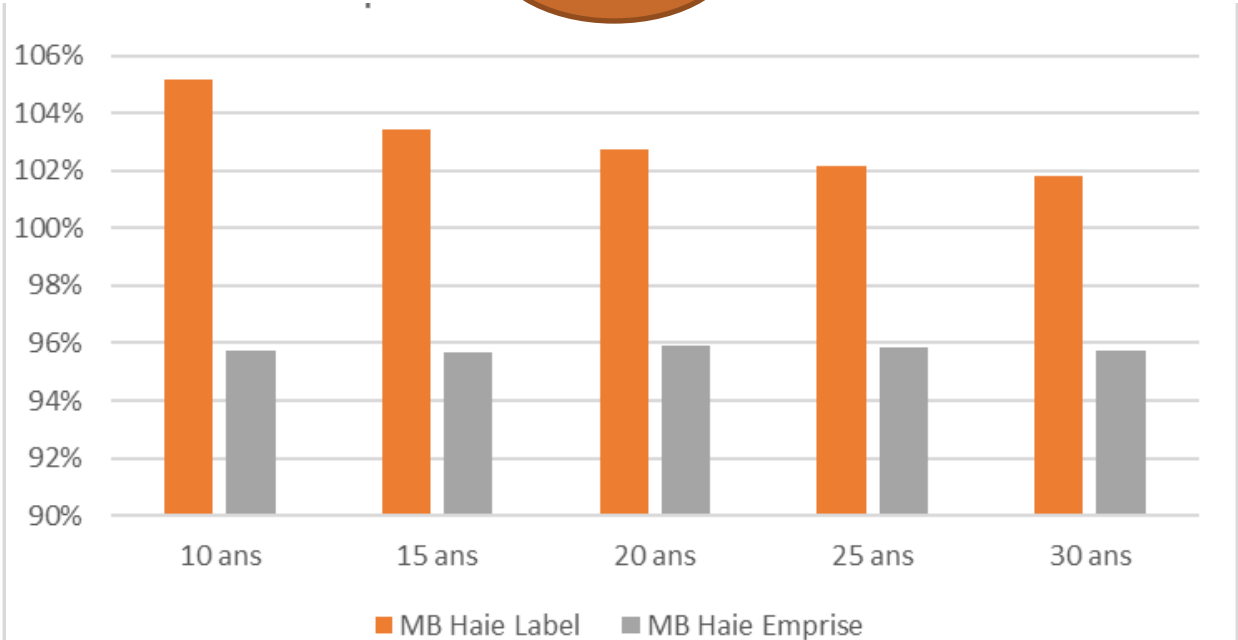
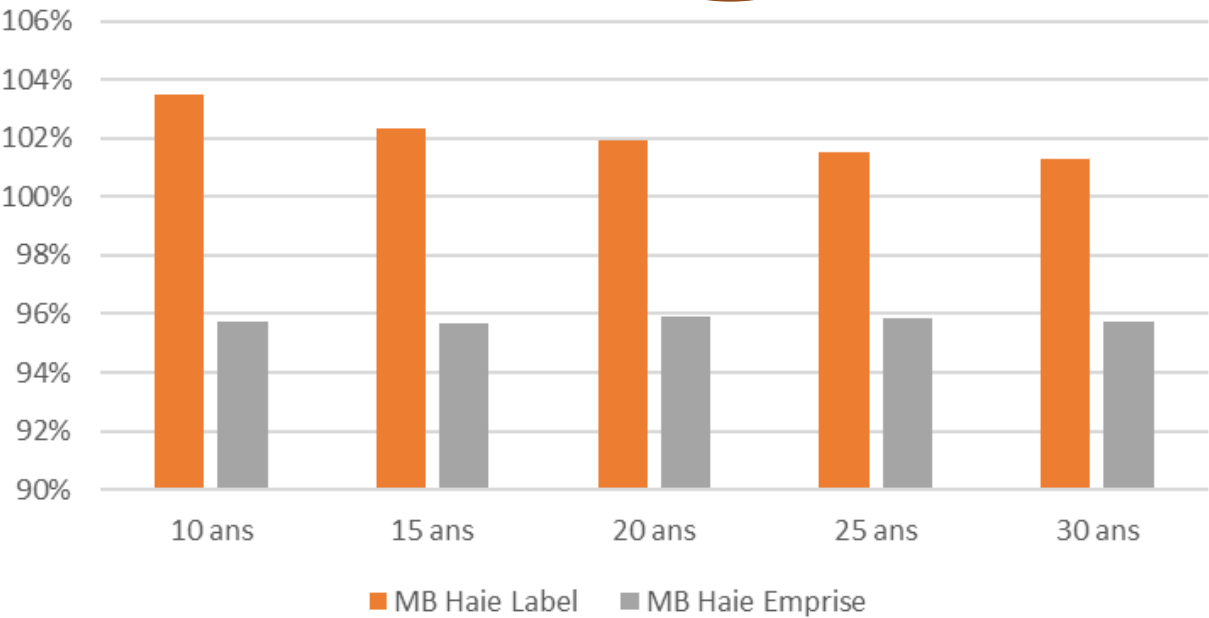
Pour 4 ha

Agriculture = 100

Et si on payait la tonne de plaquettes vertes à 70 €?

60 €

70 €



Ce sont les cycles courts qui en bénéficient davantage...

De multiples autres comparaisons possibles...

Pour chacun des deux ITK étudiés (« Production durable de bois » et « Gestion de l'emprise »), possibilités d'appliquer des combinaisons d'hypothèses favorables ou défavorables pour en modéliser l'impact

Quelques exemples de facteurs à faire varier :

- Productivité des haies (durée du cycle entre deux prélèvements)
- Prix de vente du bois produit
- Aides à la gestion durable (de type MAEC)
- Evolution des aides de la PAC (Bonus Haie de l'Ecorégime)
- Prise en charge de la mise en place d'un PGDH
- Evolution du marché du carbone
- Evolution des charges de mécanisation si augmentation du prix de l'énergie
- Paiements pour services environnementaux si gestion durable
- Evénements climatiques extrêmes et donc impact de l'effet des haies

	ITK Production durable de bois	ITK Contrôle de l'emprise
Scénario	Favorable	Défavorable
Scénario	Favorable	Moyen
Scénario	Moyen	Favorable
Scénario	Défavorable	Favorable

Valeur du rendement relatif parcelle selon la surface de la parcelle et la distance d'impact de l'effet microclimatique

		Distance d'impact en nombre de H (hauteur des arbres)											
		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Longueur du côté de la parcelle en m	100	86%	86%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	1	Surface de la parcelle en ha
	150	93%	94%	94%	95%	95%	95%	96%	96%	96%	96%	2,25	
	200	96%	97%	98%	98%	99%	99%	99%	100%	100%	100%	4	
	250	98%	98%	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	102%	6,25	
	300	98%	99%	100%	100%	101%	102%	102%	103%	103%	103%	9	
	350	99%	99%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	12,25	
	400	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	16	
	450	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	20,25	
	500	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	104%	25	
	550	99%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	103%	103%	103%	30,25	
600	100%	100%	100%	101%	101%	102%	102%	102%	103%	103%	36		

Valeur de la marge brute relative parcelle selon la surface de la parcelle et la distance d'impact de l'effet microclimatique

Distance d'impact en nombre de H (hauteur des arbres)

Longueur du côté de la parcelle en m	Distance d'impact en nombre de H (hauteur des arbres)										Surface de la parcelle en ha
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
100	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	91%	91%	91%	1
150	97%	97%	98%	98%	98%	98%	99%	99%	99%	99%	2,25
200	100%	100%	101%	101%	102%	102%	102%	103%	103%	103%	4
250	100%	101%	102%	103%	103%	104%	104%	104%	105%	105%	6,25
300	101%	102%	102%	103%	104%	105%	105%	105%	106%	106%	9
350	101%	102%	102%	103%	104%	105%	105%	106%	106%	107%	12,25
400	101%	102%	102%	103%	104%	104%	105%	106%	106%	107%	16
450	101%	102%	102%	103%	104%	104%	105%	105%	106%	106%	20,25
500	101%	102%	102%	103%	103%	104%	105%	105%	106%	106%	25
550	101%	102%	102%	103%	103%	104%	104%	105%	105%	106%	30,25
600	101%	102%	102%	103%	103%	104%	104%	105%	105%	105%	36

Conclusion et rendus



Par son approche globale, cette action du projet Resp'Haies marque une étape dans la reconnaissance de la haie.

On montre l'intérêt économique à l'échelle parcellaire, grâce à une gestion des arbres adaptée aux objectifs de production (cultures et bois).

Malgré son emprise, l'impact sur le rendement agricole et le revenu du bois, permet d'envisager une marge brute à l'hectare plus importante.

Ces résultats sont la combinaison d'expériences de terrain, de suivis expérimentaux et de calculs théoriques. Des aléas sont possibles, pouvant renforcer ou contredire ces résultats. **Le modèle compare des scénarios mais n'a pas de caractère prédictif.**

Livrables de cette action du projet Resp'haies :

- Référentiel technico-économique sur l'entretien et la gestion des haies
- Livraison du modèle avec tutoriel, téléchargeable en ligne
- Rapport de l'étude, avec présentation et discussions de plusieurs simulations
- Jeu de données pour l'enseignement agricole (plateforme arborecole)

Perspectives et discussions



Perspectives en termes de recherche

- Intégrer la prairie au modèle (et plus largement, d'autres systèmes de production)
- Poursuivre l'acquisition de connaissances sur l'effet microclimatique de la haie, en lien avec le type de haie.
- Les services rendus par la haie non pris en compte ici : Carbone, Biodiversité, Qualité de l'eau... Interactions complexes et difficilement monétarisables. Mais qui pourraient modifier certaines conclusions concernant l'optimum de la maille bocagère
- Passer de la parcelle à l'exploitation agricole... ou même au territoire

Perspectives en termes de transfert et de développement

- Concevoir une version en ligne plus puissante en termes de simulation et gestion de scénarios
- Mettre à jour régulièrement le référentiel technico-économique associé à l'atelier « haie » (pour tenir compte de l'inflation, de l'évolution des ITK, etc)
- Travailler l'ergonomie du modèle (en faisant bien la part entre les facteurs paramétrables, les facteurs fixes, et toutes les hypothèses sous-jacentes)
- Développer des versions transférables en fonction des publics cibles (agriculteurs, conseillers, enseignants-formateurs, etc)