

Méthode haies

Version du 08/06/2021



Avec la participation de



Table des matières

Remerciements	4
1. Présentation de la méthode haies	5
1.1. Cadre de la méthode	5
1.2. Articulation avec les méthodes existantes déjà approuvées	5
1.3. Mise à jour de la méthode	7
1.4. Transposition de la méthode dans d'autres régions pédo-climatiques	7
1.5. Articulation de la méthode avec d'autres dispositifs de labellisation	9
2. Définitions et durée	11
2.1. Durée de projet	11
2.2. Porteur de projet	11
2.3. Sélection des sources/puits et compartiments à prendre en compte	11
2.4. Typologie des haies bocagères	12
2.5. Itinéraires de gestion possibles	13
3. Critères d'éligibilité	15
3.1. Éligibilité d'un projet	15
3.2. Pièces justificatives à fournir systématiquement	16
4. Etat et scénario de référence, additionnalité	17
4.1. Mise en place de l'état de référence	17
4.2. Scénario de référence	17
4.2.1. Compartiments biomasses	18
4.2.2. Compartiment sol	21
4.3. Démonstration de l'additionnalité	21
4.3.1. La gestion de la haie bocagère	23
Le verdissement de la Politique Agricole Commune (PAC)	23
Les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC)	23
4.3.2. Aides à la plantation	24
4.3.3. Analyse socio-économique	Erreur ! Signet non défini.
5. Evaluation des co-bénéfices	26
5.1. Co-bénéfices associés au Label Haie;	26
5.2. Autres co-bénéfices	27
6. Intégration du risque de non-permanence	29
6.1. Risque dû au gibier	29

6.2.	Cas particulier du risque de déplacement des haies	29
7.	Réductions d'émissions haies	30
7.1.	Réductions d'émissions directes (RED) générables	30
7.2.	Evolution du carbone dans le scénario projet pour les compartiments biomasses	32
7.2.1.	Calcul du stock de carbone dans les compartiments biomasses dans le scénario de projet	32
7.2.2.	Données du projet Carbocage concernant les compartiments biomasses utilisables dans le scénario de projet	33
7.3.	Evolution du carbone dans le scénario de référence pour les compartiments biomasses	34
7.3.1.	Calcul du stock de carbone dans les compartiments biomasses dans le scénario de référence	34
7.3.2.	Données utilisables concernant le scénario de référence	35
7.4.	Modalités de calcul selon les itinéraires techniques en gestion, conversion ou plantation	37
7.5.	Evolution du carbone additionnel dans le compartiment sol	38
7.5.1.	Calcul du stock de carbone additionnel dans le compartiment sol	38
7.5.2.	Données du projet Carbocage concernant le compartiment sol utilisables pour évaluer le stockage additionnel de ce compartiment	39
8.	Réductions d'émissions de l'empreinte (REE) générables (<i>en option</i>)	40
8.1.	Protocole d'évaluation du carbone présent dans une haie – partie théorique	41
9.	Suivi d'un projet et vérification des réductions d'émissions	42
9.1.	Suivi du projet	42
9.2.	Modalités de vérification des réductions d'émissions	42
9.3.	Vérification documentaire par un Auditeur à n+5, n+ 10 et n+15.	43
9.4.	Vérification additionnelle de terrain par un Auditeur tous les 5 ans	44
9.5.	Délivrance des réductions d'émissions	44
9.6.	Récapitulatif des rabais	45
9.7.	Formulaires nécessaires au Porteur de projet	47
	Références bibliographiques	48
	Annexe 1 : La plan de gestion durable des haies comme dispositif central de la mise en valeur des haies	50
	Annexe 2 : Tableau de synthèse du programme de travaux	51
	Annexe 3 : Tableau de correspondance de la typologie de haie de la présente méthode et la typologie nationale	52
	Annexe 4 : Protocole d'évaluation de la biomasse aérienne des haies bocagères (issu du projet Carbocage)	53
	Annexe 5 : Protocole d'évaluation du stockage additionnel de carbone du sol (issu du projet Carbocage)	62
	Annexe 6 : Mise en place d'une étude afin de définir le taux de disparition du linéaire à une échelle locale	64
	Annexe 7 : Présentation du Label Haie	65

Remerciements

La méthode haies fait suite au projet Carbocage. Ce projet piloté par la Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire rassemble des entreprises, des collectivités, des agriculteurs pour la valorisation du stockage du carbone à travers un marché du carbone local. Il a permis d'obtenir des données de stockage du carbone par les haies gérées durablement et d'étudier le consentement à vendre et à payer des différents acteurs.

C'est donc tout naturellement que les différents partenaires du projet Carbocage sont remerciés. ADEME, Ecole Supérieure d'Agricultures d'Angers, INRA Smart Lereco, INRA SAS, O2M Conseil, Pays de la Vallée de la Sarthe, Roi Morvan Communauté, Mauges Communauté, Chambres de Commerce et d'Industrie de Bretagne et Pays de la Loire, Chambres d'Agriculture de Bretagne et Pays de la Loire, I4CE.

La rédaction de cette méthode a mobilisé un groupe de travail large dès son commencement. Tous les participants à ces groupes de travail sont remerciés pour l'investissement de leur temps.

Chambres d'agriculture France (APCA), Ministère de la Transition Ecologique, Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, PUR Projet, Afac-Agroforesteries, INRAE, IDELE, Agroof, CIRAD.

1. Présentation de la méthode haies

1.1. Cadre de la méthode

La méthode haies est conforme au référentiel du label « Bas-Carbone » décrit dans l'arrêté du 28 novembre 2018. Cette méthode concerne la séquestration du carbone dans les haies bocagères agricoles gérées durablement. Elle décrit le processus d'évaluation des réductions d'émissions et les modalités de fonctionnement d'un projet.

La méthode haies comptabilise la séquestration du carbone dans les sols et la biomasse par le biais d'une gestion durable des haies bocagères des exploitations agricoles en France. Cette séquestration est appelée réduction d'émissions classiques effectuées au sens du référentiel du label Bas-Carbone (I.C.1). Cette méthode permet également de valoriser les réductions d'émission de l'empreinte (I.C.2) en substituant une énergie fossile ou un matériau non durable par le bois. Cette valorisation empreinte est optionnelle dans la méthode et est conditionnée par l'adhésion au Label Haie qui permet de garantir une filière tracée de valorisation du bois.

La gestion durable respecte le cycle de la haie, assure son renouvellement, sa régénération au cours du temps, évite sa surexploitation, évite les pratiques dégradantes. La gestion durable s'appuie sur le plan de gestion durable des haies (PGDH) qui intègre l'ensemble de ces éléments à partir d'un diagnostic à l'échelle de l'exploitation et en émettant des recommandations de gestion au travers d'un programme de travaux. Le PGDH se positionne comme un dispositif central dans la mise en valeur des haies (annexe 1).

La présente méthode s'appuie sur le diagnostic du PGDH qui va décrire l'état initial du linéaire bocager de l'exploitation agricole et donner un objectif cible au travers du programme de travaux. Pour passer de l'état initial à l'objectif cible il est nécessaire de s'appuyer sur des itinéraires de gestion qui permettent d'améliorer la haie en termes de production de biomasse, stockage de carbone et de co-bénéfices.

Le PGDH est le socle de la démarche et suit le cadre-type national ([lien vers le cadre-type national et le modèle de rapport¹](#)), il est réalisé et actualisé pendant la durée du projet par un conseiller agréé. Il comporte, pour chaque projet agroforestier : objectif du projet, essences plantées, densité ou modalité de plantation, entretiens et travaux d'élagage divers, respect du cahier des charges (respecter les cycles des arbres intraparcellaires, assurer leur renouvellement et leur entretien durable, régénération au cours du temps, éviter les pratiques dégradantes).

La méthode haies s'inscrit dans le label « Bas-Carbone » porté par le ministère de la transition écologique (MTE). Ainsi, les réductions d'émissions réalisées dans le cadre la méthode haies seront certifiées par l'Etat français. Ces réductions d'émissions peuvent seulement être utilisées pour la compensation volontaire des émissions d'acteurs non-étatiques (entreprises, collectivités, particuliers, etc.).

1.2. Articulation avec les méthodes existantes déjà approuvées

Dans le but d'éviter les doubles comptes de réductions d'émissions dans deux méthodes différentes, il est nécessaire de penser l'articulation entre les méthodes portant sur un même objet. La seule méthode actuellement existante dans le secteur agricole est la méthode CARBON AGRI.

Cette méthode propose une approche globale de l'exploitation avec un calcul différencié des émissions d'une part et du stockage de carbone d'autre part.

¹ https://chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/002_inst-site-chambres/actu/2021/cadre-typePlangestiondurablehaies_modele-rapport-chambres_2021.pdf

Sur la séquestration du carbone, les leviers identifiés dans le cadre de la méthode CARBON AGRI dans le chapitre 6.1.6 sont :

- La variation de stock sur les surfaces cultivées,
- La variation de stock concernant la plantation de nouveaux linéaires de haies.

Concernant les surfaces cultivées, il n'y a pas de juxtaposition de méthode, la méthodologie sur les haies ne s'attachant qu'au linéaire de haies périphériques aux parcelles.

Dans l'hypothèse où la méthode haies introduirait les parcelles en agroforesterie intra-parcellaire, il faudra prévoir une modalité d'articulation des deux méthodes.

Concernant les haies, la méthode CARBON AGRI s'intéresse aux haies implantées au cours du projet avec un rabais de 10 % par le biais du calcul suivant (chapitre 6.1.6 méthode CARBON AGRI) :

$$F\Delta StockC_{haies} * lineaire_{haies-p} * D_{haies-p}$$

Avec :

$F\Delta StockC_{haies}$ = facteur de stockage annuel de carbone pour les haies, en kg eq. CO₂/ ml / an ;

$Lineaire_{haies-p}$ = mètres linéaires de haies implantées au cours du projet sur l'exploitation (situation finale –initiale), en ml ;

$D_{haies-p}$ = durée de présence des haies implantées pendant la durée du projet (< ou égal à N).

La méthode prend également en compte le fait que l'implantation de haie est associée ou non à un plan de gestion. La méthode CARBON AGRI applique donc deux modalités de calcul, (1) sur la durée du projet ($D_{haies-p}$ = durée de présence des haies implantées pendant la durée du projet (< ou égal à N)), (2) sur 15 ans si un plan de gestion durable des haies est appliqué.

Deux cas se présentent alors :

Cas 1 : l'exploitation est engagée dans la méthode CARBON AGRI avant de s'engager dans un projet suivant la méthode haies :

- La plantation de haies est comptabilisée dans la méthode CARBON AGRI sans plan de gestion. Ces haies pourront être retenues dans le cadre de la méthode haies à l'issue du projet (5 ans maximum).
- La plantation est réalisée dans le cadre d'un plan de gestion sur 15 ans, dans ce cas l'exploitation devra suivre le plan de gestion tel que prévu mais ne pourra pas comptabiliser ce linéaire planté dans le cadre de la méthode haies. La méthode haies pourra porter sur le reste du linéaire.

Cas 2 : l'exploitation s'engage dans la méthode haies puis dans le projet CARBON AGRI :

L'ensemble du linéaire de haies étant engagé sur 15 ans, les calculs concernant les gains de séquestration carbone des haies ne seront pas comptabilisés dans le cadre de la méthode CARBON AGRI. Seuls les gains de séquestration dans les sols des parcelles seront comptabilisés (chapitre 6.1.6 méthode CARBON AGRI).

$$Gain\ séquestration_{exploitation} = \sum_{j,k} [F\Delta StockC_{j,k} * (surface_{f,k} - surface_{i,k}) * D_j] + N_2O_{indirect} - déstockage$$

Avec :

$F\Delta StockC_{j,k}$ = facteur de stockage ou déstockage annuel de carbone du sol pour la pratique j, appliquée à la surface de type k, en kg eq. CO₂/ ha/an ;

$surface_{f,k}$ = surfaces de type k recevant la pratique j, en fin de projet, en ha ;

$surface_{i,k}$ = surfaces de type k recevant la pratique j , en début de projet, en ha ;

$D_{j,k}$ = durée de présence de la pratique j sur les surfaces de type k (< ou égal à N , nombre d'années du projet, < ou égal à 5 ans) ;

$$N_2O_{\text{indirect-déstockage}} = \text{Emissions de } N_2O \text{ induites par le déstockage de carbone du sol.}$$

Dans tous les cas, les émissions de carbone réduites et le carbone stocké seront affichés séparément pour les acheteurs afin bien différencier les deux sources de crédit carbone.

1.3. Mise à jour de la méthode

La méthode haies se veut évolutive et intégrera les avancées scientifiques afin d'affiner la comptabilité des réductions d'émission par une séquestration accrue. Ainsi, lorsque de nouvelles données seront disponibles, la méthode haies sera mise à jour pour augmenter la précision du stockage du carbone dans les haies gérées durablement.

Au moment de la rédaction de la présente méthode, des discussions sont en cours pour le développement d'une méthode portant sur l'agroforesterie intra-parcellaire. Il est envisagé que cette dernière fasse partie intégrante de la méthode haies. Selon les arbitrages, d'autres volets proches de la haie pourront venir étoffer cette méthode, par exemple pour des haies dépérissantes ou malades ou des arbres isolés.

1.4. Transposition de la méthode dans d'autres régions pédo-climatiques

Cette méthode concerne les exploitations agricoles en priorité, mais s'adresse aussi à d'autres acteurs : des collectivités ou entreprises propriétaires de linéaires bocagers par exemple. Elle a une vocation nationale mais ne dispose, actuellement, que de données Grand Ouest issues du projet Carbocage. L'obtention de données par l'application du protocole du projet Carbocage (**Annexes 4 et 5**) dans d'autres régions permettra d'amender la méthodologie. Le rapport Carbocage est disponible sur le site de l'ADEME en suivant ce lien : <https://www.ademe.fr/carbocage-vers-neutralite-carbone-territoires>.

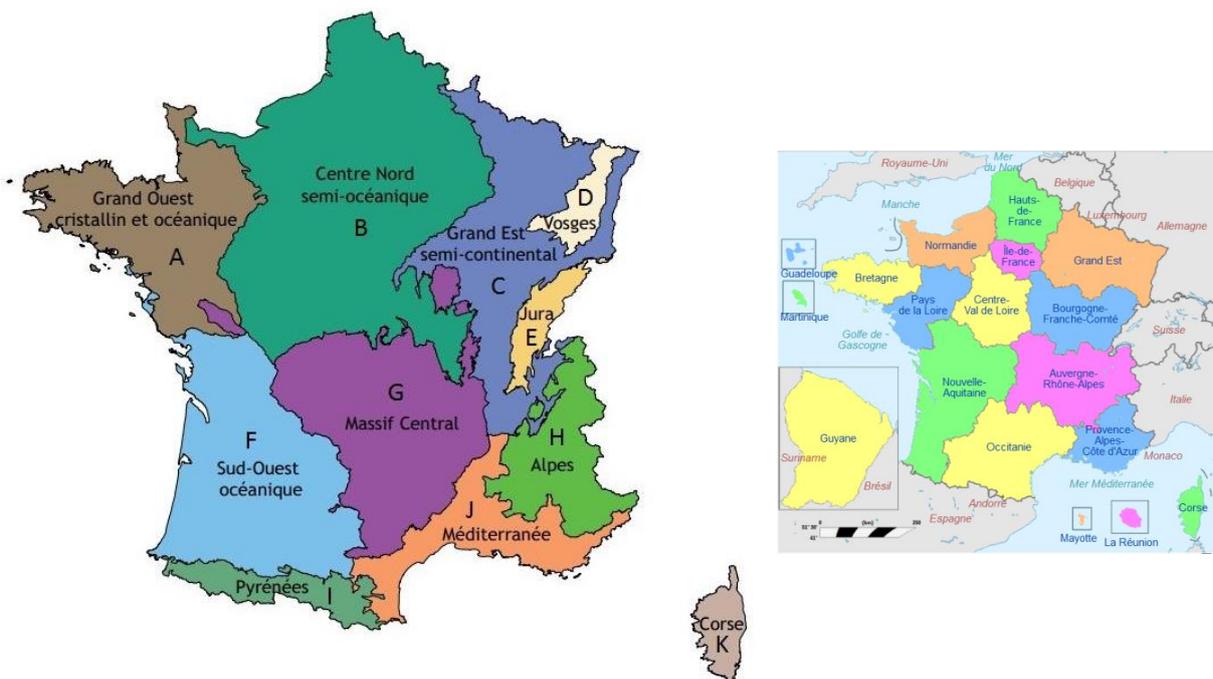
Ainsi, les données proposées dans les parties 7 et 8, sont issues du projet Carbocage qui a mobilisé des références bibliographiques et des prélèvements in situ dans le Grand Ouest. Pour l'usage de ces références dans d'autres régions, un rabais sera appliqué. Ce rabais est conservateur et pourra être levé si des données territoriales sont produites.

Concernant le carbone dans la biomasse :

Le rabais s'applique aux régions en s'appuyant sur les variations de productivité en lien avec les différences pédoclimatiques observées sur le territoire national, Elles ont été pondérées par un indice issu de la comparaison² de production issues des tables GRECO pour les forêts de feuillus par grandes régions écologiques³.

² Méthodologie appliqué dans le cadre des travaux sur *Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020*. 2009, ADEME , p 29 .

³ COLIN Antoine, SIMON Marion, ROOS Eliane, SCHWARZ Yann Contribution de l'IGN à l'établissement des bilans carbone des forêts des territoires (PCAET), avril 2019, ADEME, IGN.



Carte 1 : Grandes Régions sylvo-écologiques métropolitaines françaises (GRECO)

GRECO	PRODUCTION (m3/ha/an)	Indice de correction Production	Ecart de productivité
France	4,92	0,86	-7%
A Grand Ouest cristallin et océanique	5,71	1,00	0%
B Centre Nord semi-océanique	5,81	1,02	2%
C Grand Est semi-continental	5,56	0,97	-3%
D Vosges	7,27	1,27	27%
E Jura	5,29	0,93	-7%
F Sud-Ouest océanique	4,54	0,79	-21%
G Massif central	4,89	0,86	-14%
H Alpes	3,66	0,64	-36%
I Pyrénées	4,21	0,74	-26%
J Méditerranée	1,69	0,30	-70%
K Corse	2,31	0,40	-60%

Tableau 1 : Comparaison de la productivité des forêts fermées de feuillus en France Métropolitaine

La référence pour le projet Carbocage est la région écologique du Grand Ouest cristallin et océanique, ce qui correspond aux régions administratives de Normandie, Bretagne et Pays de la Loire.

Les massifs forestiers du Jura (E), des Vosges (D) et des Pyrénées (I) sont exclus de l'analyse car très spécifiques à la gestion forestière et peu transposables aux haies.

En comparant la productivité des forêts fermées de feuillus en France métropolitaine, on peut constater que :

- Une productivité proche pour les 2 régions écologiques du nord de la France, Centre Nord semi-océanique (B) et Grand Est semi-continental (C) : l'indice de correction de production est proche de 1 voire supérieur. Pour ces régions on peut considérer que le rabais sera minime comparativement aux résultats du projet Carbocage. Ces régions écologiques correspondent aux régions

administratives des Hauts de France, Ile-de-France, Centre Val-de-Loire, Bourgogne Franche-Comté et Grand Est.

- Une productivité plus faible pour les régions Sud-Ouest océanique (F) et Massif Central (G), il s'agit principalement des régions administratives Nouvelle-Aquitaine, Auvergne-Rhône-Alpes et une grande partie de l'Occitanie (exception des départements des Pyrénées-Orientales (66), de l'Aude (11) de l'Hérault (34) et du Gard (30).
- Une productivité très faible comparativement à la région A, des Alpes, Méditerranée et Corse dont l'indice varie de 0,3 à 0,64. Ce périmètre correspond aux 4 départements d'Occitanie précités (11, 30, 34 et 66 de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et de la Corse.

Ainsi, à défaut de données plus précises permettant de quantifier la productivité des haies par région dans la biomasse aérienne et dans les sols, les rabais suivants seront appliqués.

Régions concernées	Niveau de productivité par rapport à la référence	Rabais conservateur retenu à défaut de données locales
Normandie, Bretagne, Pays de la Loire	Données de référence	0
Hauts de France, Ile-de-France, Grand Est, Centre Val-de-Loire et Bourgogne Franche-Comté	Niveau équivalent	- 5 %
Nouvelle Aquitaine, Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie hors départements 11, 30, 34, 66	Niveau plus faible	- 20 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse et départements 11, 30, 34,66	Niveau très faible	- 50 %

Tableau 2 : Rabais affectés aux données de référence selon les régions à défaut de données locales

Concernant le carbone dans la biomasse, l'IGN et l'Afac-Agroforesteries ont une étude en préparation sur l'inventaire du bocage au niveau national. De celui-ci pourraient être obtenues, par exemple, des données de croissance des haies selon les régions et de disponibilités du bois bocager.

Concernant le carbone dans les sols, **en attendant d'avoir des données de terrains plus précises dans chaque région, il serait possible de s'appuyer sur les travaux du GIS-Sol pour le carbone des sols :**

Un travail du GIS Sol de l'INRA a permis de découper la France en régions agro-pédo-climatiques selon les teneurs en matière organique moyennes des sols. Ainsi, dix types de régions (clusters) ont pu être identifiés selon le stock de carbone initial, la teneur en argile et les données climatiques sur la décomposition du carbone. Pour une région administrative, la dominance d'un cluster permet de simplifier les données.

Ainsi, pour chaque région administrative le cluster dominant pourrait être identifié. Des ratios entre clusters permettraient d'extrapoler, par le biais d'un coefficient de proportionnalité, les données de stockage de carbone additionnel du sol issues du projet Carbochage pour obtenir des données pour le reste de la France.

Pour obtenir de telles données, une convention doit être mise en place avec INRAE.

1.5. Articulation de la méthode avec d'autres dispositifs de labellisation

La méthode haies du label bas carbone s'appuie sur l'outil de plan de gestion durable des haies. Ce plan de gestion durable des haies est harmonisé à l'échelle nationale et constitue un cadre de référence pour construire un programme de travaux sur l'exploitation.

Si une démarche certifiée par un tiers intègre un plan de gestion durable des haies, une procédure de reconnaissance mutuelle totale ou partielle pourra être réalisée pour simplifier et faciliter la certification.

Cas du Label Haie:

Ce label lancé le 4 octobre 2019 s'appuie également sur la mise en place d'un plan de gestion durable des haies. Point nécessaire pour intégrer le processus du label Haie. Celui-ci encadre les pratiques de gestion durable et les filières de distribution du bois bocager. Côté gestionnaire, le label se décompose en 3 niveaux. Le niveau 1 requiert les pratiques minimales d'une gestion durable, alors que le niveau 3 est le plus exigeant, intégrant une notion de progression.

La complémentarité entre les deux dispositifs est recherchée dans le cadre de la méthodologie, ainsi sont proposés :

- Des critères communs d'éligibilité de la méthode LBC avec le niveau 1 du Label Haie.
- La mise en avant du Label Haie dans le cadre des co-bénéfices. Ce label assurant un contrôle supplémentaire sur la gestion des haies en place.
- La valorisation du carbone empreinte qui est conditionnée à l'adhésion au Label Haie.
- La possibilité de mutualiser les contrôles lorsque l'exploitant s'engage dans les deux dispositifs.

2. Définitions et durée

Cette méthode concerne les exploitations agricoles en priorité, mais s'adresse aussi à d'autres acteurs : des collectivités ou entreprises propriétaires de linéaires bocagers par exemple. Elle a une vocation nationale mais ne dispose, actuellement, que de données Grand Ouest issues du projet Carbocage.

Le levier de réduction d'émissions visé est la gestion durable des haies bocagères permettant la séquestration accrue de carbone. Il comprend la plantation et la gestion durable.

2.1. Durée de projet

Par dérogation à la partie IV.C du référentiel du label Bas Carbone, la durée du projet est de cinq ans renouvelable 2 fois, soit 15 ans, renouvelable, quels que soient la région ou le mode de gestion de la haie. Le calcul des réductions d'émissions (RE) générables par le projet est réalisé sur 15 ans.

Les engagements du porteur de projet reposent sur 3 périodes de 5 ans renouvelables. Il en découle que le porteur de projet s'engage à respecter la gestion durable pendant au moins 5 ans avec le renouvellement de cet engagement 2 fois. En cas de changement de propriétaire ou gestionnaire, il s'engage à informer, le cas échéant, le futur propriétaire/gestionnaire.

2.2. Porteur de projet

Un projet est porté par un Porteur de projet, personne physique ou morale responsable d'un projet de réduction des émissions de GES. Il s'agit, soit d'un porteur de projet individuel (une seule exploitation), soit collectif (plusieurs exploitations), soit d'un mandataire, qui agrège plusieurs projets individuels et/ou collectifs. Dans ce dernier cas, le mandataire est l'unique interlocuteur de l'Autorité.

2.3. Sélection des sources/puits et compartiments à prendre en compte

Afin de quantifier le carbone, les compartiments suivant sont retenus :

- Biomasse aérienne ;
- Biomasse racinaire ;
- Bois mort ;
- Carbone du sol

Cette méthode tient compte de l'ensemble des réservoirs de carbone de la haie bocagère. La litière est intégrée dans le cycle du carbone du sol. Le bois mort est négligé du fait de l'exploitation régulière de la haie tant dans le scénario projet que dans le scénario de référence. Si le projet valorise plus de bois que dans le scénario de référence pour en faire de l'énergie ou le substituer à des matériaux, des émissions de gaz à effet de serre (GES), sont évitées. Des crédits empreintes peuvent être valorisés. Cette valorisation est laissée au choix du porteur de projet. Les GES dus à l'exploitation de la haie représentent entre 3 et 6 kgCO₂eq/ha/an contre 562 à 939 kgCO₂eq/ha/an des émissions totales directes et indirectes liées à la haie bocagère (Pellerin *et al.*, 2013). Cette valeur étant très faibles, les GES liés à l'exploitation de la haie seront négligés (cf. tableau III).

Concernant le sol et la biomasse racinaire, l'additionnalité est évaluée dans une dynamique de séquestration sur 100 ans. En effet au-delà de 100 ans de présence de la haie, on considère que le milieu a atteint un équilibre sol/racine, le stockage de carbone additionnel est alors négligeable.

La génération des crédits considèrera la séquestration de carbone qui aura lieu avant vérification.

Source/Puits	GES	Inclusion	Justification	Type de RE
Séquestration de carbone dans la biomasse aérienne non exploitée	CO ₂	Oui	-	réduction d'émissions nettes effectuées
Séquestration de carbone dans la biomasse racinaire	CO ₂	Oui	-	réduction des émissions nettes effectuées
Séquestration de carbone dans le bois mort	CO ₂	Non	Négligeable	-
Séquestration de carbone dans le sol	CO ₂	Oui	-	réduction des émissions nettes effectuées
Combustion de combustibles fossiles liés à l'exploitation de la haie	CO ₂ CH ₄	Non	Source mineure (Pellerin <i>et al.</i> , 2013)	-
Substitution à des produits ou énergies plus émetteurs que le bois	CO ₂ CH ₄	Optionnel	-	Empreinte Vérifiée

Tableau III - Les puits et sources de carbone à inclure selon les compartiments bocagers.

2.4. Typologie des haies bocagères

La méthode haies retient 6 types de haies en concordance avec la typologie nationale (tableau IV). Des différenciations entre essences ou modes de gestion dans la même typologie (ex : durée de révolution) n'ont pas pu être réalisées. La typologie nationale est consultable en ligne sur le site de l'Afac-Agroforesteries en suivant ce lien : https://afac-agroforesteries.fr/wp-content/uploads/2019/07/ReferentielNationalTypologieDesHaies_light-.pdf.

Il s'agit d'une correspondance réalisée au cours du projet Carbocage se concentrant sur la partie Grand Ouest. Les données récoltées ne sont pas suffisantes pour faire des distinctions entre les différents types de la typologie nationale. Ainsi, il se peut qu'il y ait des disparités au sein de la même catégorie dans la typologie Carbocage. C'est pour cela que l'utilisation des données Carbocage pour les projets hors région Grand-Ouest, est soumise à un rabais de 5 à 50 % selon le niveau de productivité des feuillus par grande région écologique (GRECO) (détail § 1,4– transposition de la méthode dans d'autres régions pédo-climatiques). Ceci a pour but de permettre au niveau national la mise en place d'évaluations locales et favoriser le développement de données pour préciser la typologie et la séquestration de carbone associée à chaque type et conditions pédo-climatiques. La correspondance entre typologie peut donc évoluer avec l'apparition de nouvelles données.

- haie pluristrate
- haie de futaies
- haie de taillis
- haie arbustive
- haie relictuelle
- haie de colonisation

Tableau IV - Tableau de correspondance entre la typologie de Carbocage et la typologie nationale des haies

Typologie Carbocage	Typologie nationale
Colonisation	haie résiduelle haie de colonisation
Relictuelle	<i>avec discontinuité :</i> hauts jets du même âge alignement d'arbres émondés alignement de têtards hauts jets d'âges différents hauts jets avec têtards hauts jets avec arbres émondés
Arbustive	cépée d'arbres et d'arbustes taillés sur les trois faces
Taillis	cépée d'arbustes cépée d'arbres taillis fureté de hêtres cépée d'arbres et d'arbustes
Futaie	<i>sans discontinuité :</i> hauts jets du même âge alignement d'arbres émondés alignement de têtards hauts jets d'âges différents hauts jets avec têtards hauts jets avec arbres émondés
Pluristrate	hauts jets avec cépée d'arbustes taillés sur les trois faces hauts jets avec cépée d'arbustes hauts avec cépée d'arbres hauts jets avec cépée d'arbres et d'arbustes têtards avec cépée d'arbustes taillés sur les trois faces cépée d'arbustes et têtards cépée d'arbres et têtards hauts jets avec têtards et cépée d'arbres et d'arbustes hauts jets avec arbres émondés et cépée d'arbres et d'arbustes

2.5. Itinéraires de gestion possibles

Différents itinéraires de gestion permettent la séquestration de carbone par la gestion durable de la haie bocagère. Chaque itinéraire est décrit précisément dans le [guide de gestion des haies disponible en ligne](#)⁴.

A l'échelle de l'exploitation, différents itinéraires sont possibles :

a. Plantation sur sol sans arbre (haie périphérique)

Cet itinéraire de gestion implique la plantation d'une haie sur l'exploitation agricole, peu importe

⁴ https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/2020_Guide_gestion_durable_des_haies.pdf

son emplacement en périphérie de parcelle, tant qu'elle ne prend pas la place d'une haie relictuelle ou d'une haie récemment arrachée.

b. Plantation sur haie de colonisation

Cet itinéraire de gestion a pour but de pérenniser des structures bocagères qui se sont mises en place naturellement (ronces, etc.) et d'augmenter leur capacité de stockage. Il s'agira d'implanter de nouvelles essences et de favoriser la régénérescence naturelle de jeunes pousses (protection, dégagement).

c. Enrichissement de haies dégradées ou relictuelles

Cet itinéraire de gestion concerne les haies relictuelles et les haies malades, elles nécessitent d'être régénérées pour stocker du carbone et remplir leurs fonctions en reconstituant les différentes strates et en rétablissant leur continuité (plantation dans les troués notamment). La méthodologie prévoit des niveaux de dégradation en fonction de la continuité de la haie.

d. Amélioration de haies en conversion

Cet itinéraire de gestion vise à convertir des haies à faible niveau de stockage de carbone et/ou de co-bénéfices vers un mode de gestion plus intéressant (dans un ordre croissant d'intérêt : sol nu, haie relictuelle, haie arbustive, haie de taillis, haie arborée, haie pluristrate).

e. Amélioration de la gestion de haies en place

Cet itinéraire de gestion propose l'amélioration des pratiques de gestion de la haie en maintenant son type actuel (taillis, arboré, pluristrate...) et en assurant sa régénération, le maintien de ses différentes strates et son renouvellement.

La figure 1 présente un exemple pour chacun de ces itinéraires, toutefois, la figure n'est pas exhaustive, elle ne présente pas toutes les possibilités.

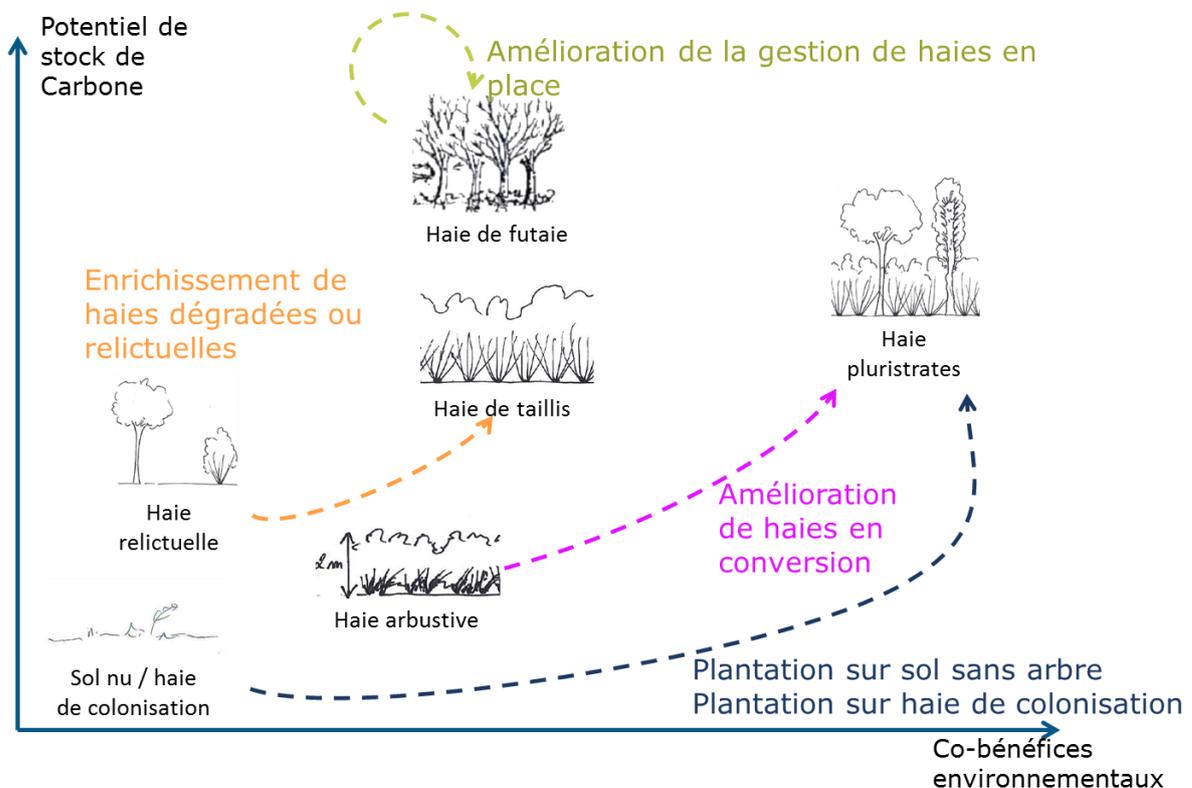


Figure 1 : Exemples d'itinéraires de gestion

3. Critères d'éligibilité

3.1. Éligibilité d'un projet

Le respect de la réglementation est un prérequis à tout projet souhaitant être labellisé Bas-Carbone.

Pour qu'un projet soit éligible il devra faire l'objet d'un **plan de gestion durable des haies** défini par le cadre type national datant de moins d'un an ou dont une mise à jour aura été apportée il y a moins d'un an.

Pour être éligible, l'exploitation agricole devra engager la totalité de son linéaire bocager dont il a la maîtrise. Outre les exploitations agricoles, la méthode sera ouverte à d'autres types d'acteurs propriétaires de linéaires de haies : collectivité ou entreprise qui a en propriété des parcelles avec haies par exemple. Dans ce cas, les mêmes conditions d'éligibilité et de suivi s'appliquent, notamment la condition d'un plan de gestion durable des haies comme prérequis au projet.

Les traitements chimiques dans la ligne de la haie ainsi que la coupe rase de la totalité des arbres de haut jet sur un linéaire significatif (100 m) sont des pratiques exclues d'un projet Label Bas Carbone, cela concerne les haies arborées comme pluristrates. La haie doit être protégée lorsque la parcelle adjacente est pâturée et les résidus de taille ne peuvent être brûlés.

Pour garantir l'ourlet herbacé le broyage est exclu sur 50 cm de part et d'autre de la haie et une bande enherbée de 1 m est conservée pour les haies à plat et 50 cm à partir du pied du talus pour les haies sur talus.

Ces différents points étant communs au niveau 1 du Label Haie, un exploitant engagé et reconnu dans la démarche Label Haie remplit les critères d'éligibilité pour intégrer la démarche du Label Bas Carbone.

Les projets sont conditionnés à l'utilisation d'essences adaptées localement et dans le climat futur et non invasives pour les plantations et regarnissages.

Les essences adaptées localement sont définies par des instances locales dans le cadre de programme de plantation, de protection des structures bocagères ou autre (Collectivités, Parcs Naturels Régionaux, associations, organismes professionnels agricoles...). La liste des essences locales pourra s'inspirer des travaux dans le cadre de projets forestiers notamment via le réseau AFORCE. La liste des espèces introduites envahissantes est définie par l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN, consultable sur le site <https://inpn.mnhn.fr/>). Une exception peut être apportée à partir du moment où elle se fait dans un environnement contrôlé. De plus, une **diversité des essences** est nécessaire.

Exemples de listes d'essences adaptées localement :

- *Communauté de communes Coteaux Landes de Gascogne - Guide des essences locales du Val de Garonne-Gascogne* : <http://www.cc-coteaux-landes-gascogne.fr/uploads/images/PLU/6.6%20Guide%20des%20essences%20locales%20Val%20de%20Garonne-Gascogne%20PINDERES.pdf>
- *Ouistreham-Rivabella - Liste d'essences d'arbres et d'arbustes pour les plantations de haies ou dans les parcs et jardins à Ouistreham* : <http://ouistreham-rivabella.fr/wp-content/uploads/2019/04/8590-annexe-PA10a-Liste-essences-locales-PLU.pdf>
- *Parc Naturel Régional des Boucles de Seine Normandie - Listes des essences locales conseillées pour la plantation de haies* : <http://www.eure.gouv.fr/content/download/5152/31304/file/2012%20Liste%20des%20essences%20locales%20par%20type%20de%20plantations%20Parc%20Naturel%20R%20C3%A9gional%20des%20boucles%20de%20la%20Seine%20normande.pdf>

3.2. Pièces justificatives à fournir systématiquement

Cette partie détermine les éléments à fournir pour être éligible.

Si une des conditions sous-mentionnées manque lors du dépôt de dossier, celui-ci sera systématiquement rejeté par l'Autorité. Toutefois, le Porteur de projet pourra corriger les éléments manquants de son dossier et faire un nouveau dépôt.

Les éléments suivants sont à fournir systématiquement :

- le diagnostic des haies de l'exploitation comprenant :
 - o une cartographie de l'exploitation (datant de moins d'un an avant le dépôt du document de projet) situant l'emplacement des haies et les identifiant,
 - o la caractérisation de chaque haie initiale (longueur, typologie, classe d'âge d'implantation et leur état),
- le plan de gestion signé par l'agriculteur comprenant :
 - o une cartographie du linéaire de haies à gérer et à créer en les identifiant à partir du diagnostic initial,
 - o la caractérisation des haies cibles (longueur, typologie cible),
 - o les itinéraires de gestion associés à chaque haie,
 - o le programme de travaux par haie : type d'intervention, travaux d'intervention
 - o un tableau de synthèse du programme de travaux associant types de haie initiaux, linéaire correspondant et pourcentage par rapport au linéaire total aux types cible, linéaire final et pourcentage associés. Ainsi que des précisions sur la plantation et la conversion (mètres et pourcentages) (exemple en annexe 2).

Pour les haies à planter, une photographie aérienne de l'emplacement de la plantation datant de maximum 5 ans avant le dépôt du document de projet (téléchargeable sur le site IGN <http://remonterletemps.ign.fr/> ou autre) afin de prouver qu'il n'y a pas eu d'arrachage préalable.

Les cartographies seront présentées sur fond cadastral ou fond IGN (bd Carto) ou orthophotographie.

4. Etat et scénario de référence, additionnalité

4.1. Mise en place de l'état de référence

Le référentiel du label Bas-Carbone définit le scénario de référence (III.C.1) :

« *Le scénario de référence doit correspondre à une situation au moins aussi défavorable que l'application :*

- *des obligations découlant des textes législatifs et réglementaires en vigueur ;*
- *des différentes incitations à générer des réductions d'émissions qui existent, autres que celles découlant du Label. Il s'agit notamment des incitations économiques, qu'elle qu'en soit l'origine ;*
- *des pratiques courantes dans le secteur d'activité correspondant au Projet, à l'échelle nationale ou régionale selon ce qui est pertinent. La Méthode précisera comment ces pratiques ont été déterminées, en se limitant aux données disponibles à la date du dépôt de la demande d'approbation. »*

Pour décrire le scénario de référence, le Porteur de projet devra réaliser un diagnostic du linéaire bocager de l'exploitation agricole, première étape du **plan de gestion durable des haies**. Ce diagnostic comprend, à minima pour l'établissement de l'état de référence pour le calcul du carbone additionnel, pour chaque linéaire de l'exploitation et pour les surfaces engagées (nouvelles plantations) :

- la typologie (voir 2.4 – Tableau IV) ;
- la longueur ;
- l'âge d'implantation initial,
- l'état de la haie.

C'est ce diagnostic qui sert de référence individuelle à l'exploitation.

Dans le cadre du plan de gestion durable des haies est proposé un programme de travaux. C'est sur ce dernier document qu'un engagement est pris de la part de l'exploitation agricole. Elle s'engage à suivre ce programme de travaux sur la totalité de son linéaire pour une durée de 15 ans. Ceci lui permettra, entre autres (biodiversité, valorisation du bois, etc.), d'évaluer le carbone potentiel sur cette durée. Sur cette période, un accompagnement permet à l'agriculteur de se réapproprier le bocage de son exploitation et de participer à la construction de la mise à jour de son PGDH.

En année n+5, la vérification permettra de recalculer et de certifier les unités pour les 5 années écoulées (sans rabais). Le projet pourra être renouvelé 2 fois avec des vérifications intermédiaires à n+10 et n+15.

Les réductions d'émissions liées au stockage et à l'empreinte sont donc vérifiées, ce qui valorise l'engagement dans le temps de l'agriculteur au sein du collectif avec un plan d'audition sur place réparti entre exploitations tous les 5 ans.

Le plan de gestion devra avoir été réalisé au maximum 1 an avant le dépôt du dossier pour pouvoir être valide. Un plan de gestion engagé plus tôt devra être mis à jour au moment du dépôt du projet pour être recevable. Ce scénario de référence est un diagnostic précis de l'état du linéaire bocager à un instant précis, il permet d'évaluer le potentiel de la haie.

4.2. Scénario de référence

Le scénario de référence vise à évaluer l'évolution des réductions d'émissions si aucune mesure de gestion améliorée n'est mise en place, sans projet additionnel.

4.2.1. Compartiments biomasses

Pour la biomasse, chaque itinéraire de gestion a un scénario de référence associé dans le tableau V. Le plan de gestion durable des haies prévoit un itinéraire de gestion par haie, il précise son état initial et son objectif final.

Tableau V - itinéraires de gestion et scénario de référence associé pour les compartiments biomasses

Itinéraire de gestion	Scénario de référence associé
a. Plantation sur sol sans arbre (haie périphérique)	Sol nu (pas de séquestration dans la biomasse)
b. Plantation sur haie de colonisation	Stock de la haie de colonisation négligeable (équivalent au sol nu). Du fait de son linéaire clairsemé et formé par des essences jeunes et pionnières
c. Enrichissement de haies dégradées ou relictuelles	Haie relictuelle arborée. La haie relictuelle de référence est définie selon un gradient de dégradation en fonction de la discontinuité de la haie
d. Amélioration de haies en conversion	Haie de type initial non gérée ou mal gérée
e. Amélioration de la gestion de haies en place	Haie d'un même niveau de séquestration de carbone non gérée durablement

Les données scientifiques de séquestration de carbone dans la biomasse d'une haie gérée sans effort de durabilité n'étant pas développées, des hypothèses sont prises pour évaluer le flux de carbone dans le scénario de référence. Notons qu'une gestion durable des haies, peut préconiser de laisser des arbres morts à des fins de biodiversité

Pour les itinéraires a et b, la référence est un sol nu sans séquestration de carbone par la biomasse.

Pour les itinéraires c, d et e, la référence est l'exploitation d'une haie non gérée ou mal gérée. Etant donné le manque de données à ce niveau, des hypothèses doivent être mises en place pour estimer la séquestration du carbone dans le scénario de référence. Cette estimation repose sur deux axes : (1) la perte de linéaire constatée à l'échelle du territoire, (2) l'augmentation du stock de carbone d'une haie profitant d'une gestion durable. En suivant ces axes, les hypothèses suivantes sont proposées :

- (1) le linéaire bocager disparaît chaque année et perd en qualité. Le changement climatique en cours remet en cause les haies existantes composées d'essences qui seront de moins en moins adaptées aux nouvelles conditions climatiques. Par ailleurs, outre les mesures proposées par la PAC qui encadrent l'arrachage des haies, celles-ci se dégradent de façon naturelle, par manque de gestion et vieillissement, ou de façon artificielle par des pratiques de gestion considérées néfastes.

Sans entretien, les arbres et arbustes vieillissent et petit à petit dépérissent et disparaissent (les arbres morts étant débités et récoltés). Avant leur disparition, les arbres les plus développés entravent la régénération naturelle qui pourrait se faire à leur pied, de par leur volume important et une concurrence pour la lumière avec les arbres à proximité. Ils déprécient la strate arbustive qui progressivement manque également de lumière et est la première à disparaître. La diversité des essences dans les strates arbustives et le taillis diminue avec le remplacement des essences dites « productrices » par des essences colonisatrices moins multifonctionnelles. Le maintien des arbres sous forme de têtards et de ragosses est conditionné à une exploitation régulière. A défaut

d'entretien régulier ces formes spécifiques risquent de disparaître. Enfin, la régénération des haies avec des essences mieux adaptées au changement climatique permet leur maintien dans la durée, d'où l'importance de l'entretien.

Une sur-intervention sur les haies, par exemple par la taille annuelle mécanique notamment, contient les arbres et empêche leur développement, ces arbres s'affaiblissent et résistent de moins en moins aux agressions naturelles. Ce type de pratiques peut être aggravé par l'usage d'outils mécaniques inappropriés qui vont dégrader les arbres en éclatant les pousses de l'année, comme notamment l'épareuse. La haie est alors non seulement contenue mais les arbres et arbustes sont fortement affaiblis et soumis aux maladies. Enfin, d'autres pratiques de mauvaise gestion, comme l'abroustissement par les animaux par manque de clôture, sont aussi des facteurs de dégradation qu'il est nécessaire d'éviter.

Ainsi, la perte de linéaire est multi-factorielle, c'est un cumul des deux facteurs : non exploitation avec évacuation des arbres dégradés ou morts, ou sur-intervention. Dans tous les cas, ce bois est exporté et non stocké sur place même sous forme de bois mort, ce dernier étant débité et évacué dans le cas de tempête ou sénescence.

Jusqu'à présent les mesures existantes n'ont pas permis de prévenir cette dégradation. Ceci est confirmé par des travaux scientifiques récents en géographie : « le processus de «débocagement» se poursuit encore aujourd'hui, en dépit de la réduction progressive des procédures de remembrement et de la mise en place de mesures législatives censées encadrer plus strictement les arasements de haies » (Preux, 2019).

Ainsi, le stockage du carbone associé diminue. Entre 2012 et 2014, le linéaire perdu est estimé à 11 200 km/an en tenant compte d'une replantation de 3 000 km pour un total de 750 000 km (Pointereau d'après enquête Teruti-Lucas, 2018). Sur 15 ans cela représente une perte de 168 000 km soit 22,4% du linéaire. Ces résultats sont confortés par d'autres études antérieures confirmant cette tendance d'évolution (pertes entre 1960 et 1980 de 45 000 km par an, à partir de 1980 pertes inférieures à 15 000 km (Pointereau, 2001), figure 2). Pour rester conservateur, le taux de 20% est retenu. Ces données pourront être complétées et mise à jour dans le cadre du paragraphe 1.3 de la méthode lorsque les résultats du dispositif national de suivi des bocages (en partenariat avec l'IGN et l'ONCFS), destiné à assurer un suivi qualitatif et quantitatif des bocages en France, seront connus. En effet les règles imposées par la PAC depuis 2012 ont permis une réduction de cette érosion sans la stopper.

Ce taux est à déduire du stockage du carbone par la biomasse des haies bocagères non gérées ou mal gérées.

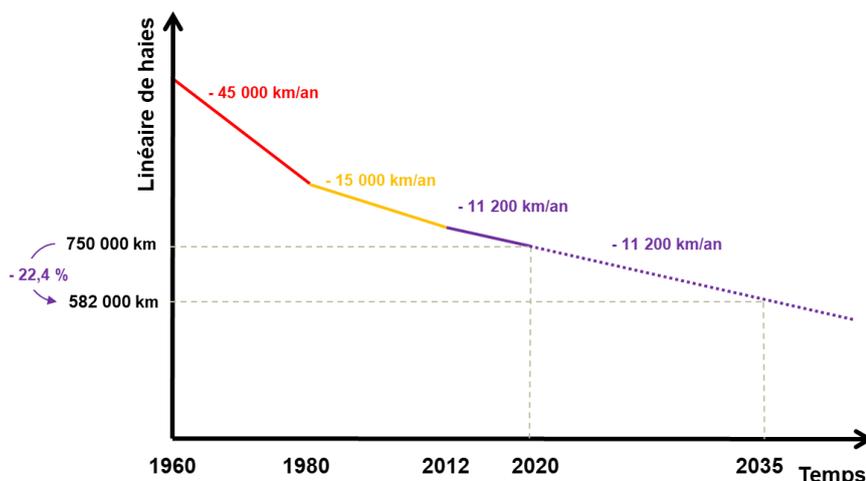


Figure 2- Evolution du linéaire de haies bocagères en France depuis 1960 et projection tendancielle (d'après Pointereau 2001 et 2018).

Une baisse de 20% du linéaire en France est donc observée en moyenne. Faute de données plus précises, un rabais de 5% sera appliqué au scénario de référence qui se basera sur une baisse de 15% seulement.

Il sera possible de quantifier la perte de linéaire à une échelle plus fine à partir de photo-interprétation entre deux périodes significatives (annexe 6). L'année de référence choisie sera sélectionnée depuis la mise en place de la mesure PAC sur la protection des haies. Dans le cas d'une évaluation plus fine à l'échelle du territoire, aucun rabais ne sera appliqué.

- (2) Par ailleurs une haie gérée durablement produit annuellement entre + 20% et +47 % de biomasse supplémentaire du fait de l'optimisation de la production de biomasse par les techniques de taille, d'enrichissement et de conduite de la haie. Ceci s'appuie notamment sur les travaux du projet CASDAR « Améliorer l'efficacité agroenvironnementale des systèmes agroforestiers » (2009-2011 ; AGROOF ; F. Liagre, 2009). Ces éléments sont confortés par des publications récentes qui démontrent que « la modification de pratiques de gestion des haies pourrait apporter un gain de stockage de carbone important » (Axe, 2017).

On peut également rappeler l'existence de pratiques de gestion qui peuvent avoir une influence positive sur la croissance de la haie par des coupes adaptées selon les essences, complétées par de la plantation (Croxtton, 2003). L'ensemble de ces publications scientifiques sont complétées par des guides techniques de gestion à l'échelle du territoire de la France métropolitaine qui introduisent les pratiques favorables et écartent les pratiques dégradantes afin de gagner en productivité de biomasse, notamment par l'allongement du cycle d'intervention. Ces guides abordent le potentiel de production de bois de la haie selon des modes de gestion. De nombreux guides récents sont rassemblés dans le centre de ressources du RMT Agroforesteries financé par le fonds CasDAR : <https://www.rmt-agroforesteries.fr/fr/ressources/>.

Compte tenu des éléments issus de publication scientifique et de vulgarisation ainsi qu'à partir des dires d'expert, le taux de 20% de gain en performance peut être retenu en restant conservateur.

Globalement et pour résumer ces deux aspects, on peut considérer qu'aujourd'hui la dynamique globale de gestion n'est pas durable. Des pratiques de gestion non durable peuvent dégrader la haie : sur-intervention,

épareuse... Le risque d'arrachage augmente avec la dégradation due aux pratiques de mauvaise gestion, car l'exploitant aurait moins d'intérêt à garder son linéaire existant. Par ailleurs, la mise en place d'une gestion durable garantit un gain de productivité de biomasse additionnelle par rapport au scénario de référence.

La figure 3 traduit ces hypothèses.

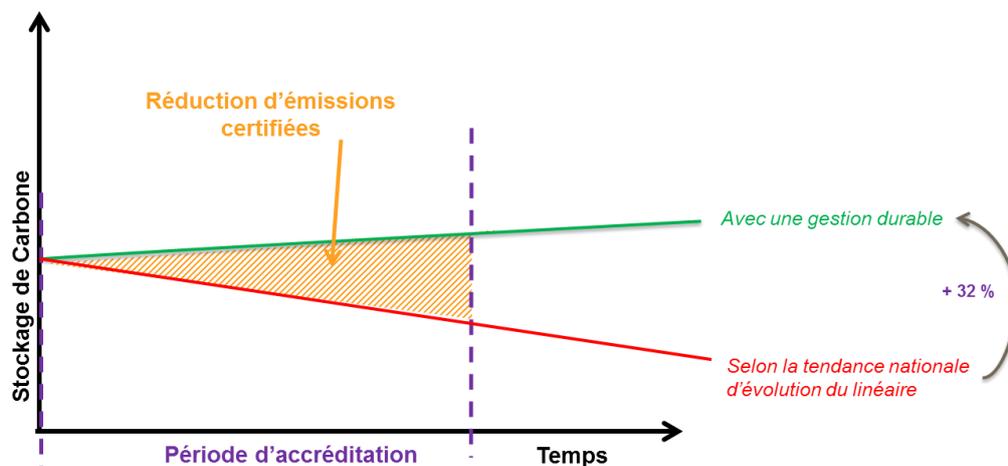


Figure 3- Evolution tendancielle du stock de carbone dans les haies bocagères selon différentes hypothèses.

Ainsi globalement, ces deux hypothèses cumulées conduisent à une **additionnalité de +32 % du scénario projet par rapport au scénario de référence.**

Ces deux hypothèses nous permettent de construire des données de référence à partir des données du projet Carbocage présentées en 7.2. La partie 7.3., donne les données à utiliser pour le scénario de référence.

4.2.2. Compartiment sol

Pour le sol, le projet Carbocage donne directement le carbone additionnel séquestré grâce à la gestion durable de la haie. La référence prise correspond au milieu de la parcelle adjacente. Le scénario de référence est donc un sol de parcelle sans haie. Aucune donnée n'existe pour le stockage du sol pour une haie gérée de manière non durable.

Une mise à jour de la méthode pourra intégrer de nouvelles données concernant le scénario de référence de la partie sol.

A ce stade, le stockage dans les sols est lié à l'âge de présence de la haie : une haie jeune (< 15 ans) a une dynamique de stockage élevée, une haie mature (de 15 à 100 ans) pour lequel le stockage reste intéressant mais la dynamique plus faible, enfin la haie vieille (au-delà de 100 ans) pour laquelle on considère, comme pour les racines que l'équilibre haie/sol est atteint.

C'est donc la présence de la haie sur le linéaire qui est déterminante pour le stockage dans le sol et non le cycle de gestion.

Pour une haie en place sans discontinuité, les hypothèses sur la dégradation du linéaire de haie sont reprises pour le scénario de référence. Le rabais de 5% ne sera pas appliqué car le déstockage en cas de disparition de linéaire de haie ne peut être quantifié, ce qui sous-estime l'impact de la perte de linéaire.

4.3. Démonstration de l'additionnalité

L'additionnalité consiste à démontrer que le projet va au-delà des obligations légales et des pratiques courantes et qu'en l'absence de participation d'un financeur, via l'achat de réductions d'émissions, les réductions d'émissions n'auraient pas eu lieu.

chantier (accessibilité, volumes, matériels utilisés...). La diminution du nombre d'agriculteurs implique une augmentation de la taille des SAU des exploitations agricoles et une diminution de la main d'œuvre. Les parcelles ont donc tendance à s'agrandir et à réduire l'emprise des haies bocagères qui sont vues comme une contrainte technique notamment en grandes cultures. Les agriculteurs relèvent 3 contraintes à la préservation/valorisation des haies : le manque de temps à consacrer à cette pratique, la pénibilité du travail à réaliser, le manque de marge alors qu'ils supportent la totalité des charges. Le travail est parfois confié à un prestataire, les coûts sont alors trop élevés compte tenu de la faible rémunération actuelle des produits de la haie. La haie bocagère n'est actuellement pas considérée comme un élément productif du système agricole. Dans le cadre de la PAC, les haies sont encore considérées comme des surfaces agricoles non productives (SNA). Il est nécessaire de redonner une valorisation économique à la haie pour solliciter leur intérêt. Actuellement, dans beaucoup de cas, la valorisation sous forme de bois énergie n'est pas assez rémunératrice pour intéresser les agriculteurs. Le montant du kilowattheure est de 0,03 € soit entre 65 et 70€/t humide à l'agriculteur (marge haute, pour une haie produisant entre 5 et 80 MAP humide/km sur 15 ans : 7 à 124 €/kml/an). Les agriculteurs souhaiteraient 0,05 €/kWh soit environ 100 €/t humide (pour les mêmes hypothèses : entre 11 €/kml/an et 178 €/kml/an) (Doucet et Lemarchand, 2016).

La valorisation du stockage de carbone additionnel par les haies gérées durablement permettrait :

- une impulsion pour structurer des débouchés (paillage, bois déchiqueté, bois bûche, bois d'œuvre...) en mobilisant des fonds rapidement. Les agriculteurs verront l'intérêt économique de la gestion durable en couplant celle-ci à des filières qui pourront se structurer plus facilement.
- dans les territoires à enjeux, de soutenir une politique publique de protection de l'eau, de limitation de l'érosion, de préservation de la biodiversité, de paysages en complément d'actions déjà en place.
- dans la transition agroécologique des exploitations agricoles, de favoriser le rôle de la haie dans le système de production par les habitats pour les auxiliaires de cultures, le bien-être animal, l'adaptation au changement climatique...

La valorisation de réductions d'émission anticipées permettra d'enclencher les investissements et les moyens humains nécessaires dans l'attente d'une valorisation économique des produits de la haie et de couvrir la prise de risque des exploitations pour leur engagement dans ce type de projet.

4.3.2. Aides à la gestion de la haie bocagère

Le verdissement de la Politique Agricole Commune (PAC)

La PAC octroie différents types d'aides (paiements de base, paiements verts...) soumis à une conditionnalité. Celle-ci permet de promouvoir les bonnes actions en faveur de l'environnement notamment. Par exemple, les Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales 7 (BCAE7) « maintien des particularités topographiques » protègent les éléments topographiques. Depuis 2015, la BCAE7 interdit la destruction des haies bocagères. Ainsi, des haies mises en place par le biais de cette méthode ne pourront pas être détruites. Néanmoins, la BCAE7 ne favorise pas la gestion durable des haies.

Le Label Bas-Carbone est donc additionnel par rapport aux mesures obligatoires de la PAC du fait de la prise en compte de la gestion de la haie bocagère.

En fonction des évolutions de la PAC, ce point pourra évoluer dans le cadre des contrats futurs.

Les Mesures Agro-Environnementales et Climatiques (MAEC)

Selon les territoires, des MAEC bocages sont mises en place pour favoriser cette gestion du bocage. Ces aides, d'une durée de 5 ans, permettent d'apporter une aide financière aux agriculteurs pour l'entretien de leurs haies (liens vers les mesures Linea 01, 02, 03 et 09 : <http://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/5-Les-TO-simplifies-2019>). Toutefois, elles sont peu contractualisées car administrativement lourdes (taux de contractualisation inférieur à 10% en Pays de la Loire dans les territoires où des mesures sont ouvertes). Les MAEC ne concernent pas l'ensemble du territoire et suivant

le type de MAEC, il peut s'agir que d'un simple passage de lamier. Le délai de paiement est important. De plus, les aides du 2nd pilier de la PAC sont plafonnées par les régions, le cumul de ces aides est donc peu intéressant.

Si un exploitant a contractualisé une MAEC (mesures Linea 01, 02, 03 et 09) alors le linéaire de haies contractualisé n'est pas éligible.

De même, si un exploitant venait à contractualiser une MAEC (mesures Linea 01, 02, 03 et 09) pendant la durée de projet alors le linéaire de haies concerné serait retiré du projet.

En fonction des évolutions des aides publiques de la PAC ce point pourra évoluer dans le cadre des contrats futurs.

4.3.3. Aides à la plantation

Des programmes d'aide à la plantation existent en France mais ne couvrent pas l'intégralité du territoire de manière homogène. Ils peuvent être liés à des fonds européens, des appels à projets régionaux ou départementaux ou encore privés.

Le second pilier de la PAC soutient les zones rurales de l'Union Européenne par le biais d'un co-financement par le Fond Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER) et des fonds régionaux. En France, depuis 2013, les Régions sont en charge des Programmes de Développement Ruraux Régionaux (PDRR) qui déclinent les mesures et sous-mesures définies au niveau européen. Certaines de ces sous-mesures sont cadrées au niveau national comme les MAEC, d'autres sont à la carte selon les choix et spécificités des régions.

La sous-mesure 4.4 « Aide aux investissements liés à la réalisation d'objectifs agroenvironnementaux et climatiques » et la sous-mesure 8.2 « Aide à la mise en place et à l'entretien de systèmes agroforestiers » sont celles qui concernent les systèmes agroforestiers dont la haie bocagère. Pour ces deux sous-mesures, la mise en œuvre revient aux régions. Il en résulte une hétérogénéité au niveau national, certaines régions les mettant en place, d'autres non.

Bilan sur la période 2014-2018, d'après l'Observatoire de développement rural de l'INRA :

- Sous-mesure 4.4 : concerne 15 régions sur 27 « anciennes » régions. En 2018, 273 dossiers ont été payés sur les 654 déposés pendant la période 2014-2018 soit 42% des demandes.
- Sous-mesure 8.2 : concerne 6 régions sur 27. En 2018, 76 dossiers ont été payés sur les 206 déposés pendant la période 2014-2018 soit 36% des demandes.

Ces aides européennes co-financées ne couvrent pas l'ensemble du territoire. Elles se concentrent sur la plantation et la gestion mais uniquement sur une période de 5 ans, ce qui est court pour pérenniser la mise en place de pratiques de gestion durable de la haie bocagère.

En dehors de la PAC, la mesure « Plantons des haies » du Plan de Relance a pour objectif de générer la plantation de 7000 km de haies en 2 ans, grâce à une enveloppe de 50 M€ d'aides. Le volet A de cette mesure vise à soutenir l'investissement, en finançant *a minima* à hauteur de 80 % la plantation.

D'autres dispositifs sont aussi mis en place pour favoriser la plantation. Ils sont financés par des Régions, Départements, Collectivités ou encore par des entreprises privées. Selon les cas, les cahiers des charges peuvent être contraignants et leur contenu est très hétérogène. Dans la plupart des cas, un suivi est réalisé jusqu'à 3 ans après la plantation. Dans tous les cas, la gestion n'est pas prise en compte dans ces cahiers des charges et le territoire national n'est pas couvert.

Exemples de cahier des charges :

- Breizh Bocage : programme de plantation de la région Bretagne

Ouvert aux agriculteurs, particuliers et communes des collectivités territoriales, syndicats et associations portant le programme. Les projets font l'objet d'une évaluation et d'une discussion avec un conseiller. Entretien financé pendant 3 ans après plantation. Engagement de l'agriculteur sur 10 ans à maintenir les talus et haies créés ou restaurés en bon état de conservation. Plantations d'essences locales.

Les travaux sont finançables à 100 % (80% venant de la région, 20% collectivités) : création ou restauration de talus sans apport extérieur de terre, fourniture des plants, travaux de plantation, fourniture et mise en place de protections individuelles contre le gibier, fourniture et mise en place de paillage de copeaux de bois, travaux de débroussaillage de la jeune haie les trois premières années.

- Conseil Départemental Mayenne (53)

Tout porteur de projet avec un linéaire minimal de 100 ml pour une haie talus et 300 ml pour une haie à plat, peut être financé par le Conseil Départemental de la Mayenne (53). Celui-ci aide à la plantation de haies sous forme d'aide forfaitaire pour les travaux de création ou rénovation de haies bocagères, l'enrichissement de haies bocagères existantes ainsi que la plantation d'arbres isolés ou en alignement.

Même si des aides sont parfois disponibles localement et couvrent parfois 100 % des coûts de plantation, les coûts de gestion ne sont pas pris en compte, l'agriculteur perd 39 €/ha/an pour la gestion de ses haies. (Une mise à jour de ces coûts sera réalisée dès que de nouvelles données paraîtront). En effet, si l'on regarde les coûts liés à la plantation et à la gestion de la haie présentés dans le tableau VI, le coût de la plantation est de 34 €/ha/an et les recettes de la gestion sont déficitaires à 73 €/ha/an (Pellerin *et al.*, 2019).

Tableau VI- Coût technique par hectare de parcelle (annuité constante) de la plantation et la gestion de la haie (Pellerin et al., 2019)

Tableau 4-20. Coût technique par hectare de parcelle (annuité constante)

Effets à considérer	Postes de dépenses et recettes <i>Hypothèses techniques et économiques retenues</i>	Annuité moyenne (€/ha/an)
Mise en place et entretien de la haie	Mise en place de la haie (conseil, piquetage, plantation...)	34
	Entretien de la bande enherbée (<i>broyage une fois par an</i>) et des arbres	41
Production de bois	Récolte de bois de chauffage <i>Recépages (hors haut-jets) tous les 15 ans</i>	-6
	Vente de bois d'œuvre <i>Récolte à 30 ans (châtaigner...) ou 45 ans (chêne)</i>	-17
	Perte de surface en culture <i>Réduction de 3,5% (emprise de 2,5 m de large)</i>	20
Baisse de production de grandes cultures	Baisse de rendement sur la surface en culture restante <i>Considérée comme nulle (haie d'une hauteur maximale de 10 m)</i>	-
	Coût total pour l'agriculteur	73 €/ha/an

D'autres programmes (programme « Plantons » financé par la fondation Yves Rocher, ou le concours « Agriculteurs d'avenir » organisé par PurProjet) appuient et accompagnent ponctuellement la plantation de systèmes agroforestiers. Ces financements privés résultant de ces programmes ne sont pas pris en compte dans le calcul de l'additionnalité. Tout porteur de projet ou mandataire, étant accompagné par un programme privé, peut prétendre au Label Bas-Carbone.

Enfin, toute aide à la plantation ou à l'amélioration de haies en place est considérée comme additionnelle, et ce quel que soit son montant.

5. Evaluation des co-bénéfices

Conformément au référentiel du label Bas-Carbone, la Méthode doit fournir une « grille d'évaluation des impacts et des co-bénéfices, socio-économiques et environnementaux, notamment sur la biodiversité » (partie III.B) et définir « des indicateurs simples pour démontrer que les éventuels impacts environnementaux sociaux ou économiques sont maîtrisés » (partie III.F).

Le plan de gestion durable des haies composé du diagnostic et du programme de travaux, nécessaire au commencement de tout projet souhaitant être labellisés par cette méthode garantit des co-bénéfices intrinsèques à la gestion durable. En effet, la gestion durable a vocation à assurer la continuité du linéaire de haie, la vitalité des arbres, leur régénération et leur renouvellement en évitant toute surexploitation, par des gestes d'exploitation permettant la préservation de l'écosystème agro-forestier.

Par ailleurs, un certain nombre de co-bénéfices supplémentaires peuvent être associés au plan de gestion lorsque celui-ci est conçu dans la prise en compte d'enjeux environnementaux et territoriaux.

Les tableaux VIIa et VIIb présentent des co-bénéfices à l'échelle d'un territoire pour les projets de stockage du carbone dans les haies gérées durablement. Ces co-bénéfices montrent l'intégration territoriale d'un projet. Pour chaque co-bénéfice le Porteur de projet indiquera s'il est concerné par celui-ci. Tous les co-bénéfices ne sont pas disponibles sur l'ensemble du territoire selon les enjeux locaux.

La majorité des co-bénéfices proposée évalue le changement entre la situation initiale et le projet. L'évolution de ces indicateurs n'est pas contraignante mais toute évolution positive pourra être valorisée par le Porteur de projet.

Les co-bénéfices seront reportés dans le Rapport de suivi et feront l'objet d'une vérification. De plus, d'autres co-bénéfices peuvent être proposés toutefois des indicateurs et moyens de justifications suffisants devront être proposés.

5.1. Co-bénéfices associés au Label Haie

Le Label Haie a pour objectif une meilleure valorisation économique du bois issu du bocage. Comme toute labellisation, le Label Haie passe par un processus de certification réalisée par un organisme certificateur externe. Avec les différents paliers, le Label Haie engage l'agriculteur à une progression des pratiques à l'horizon 10 ans, niveau auquel les co-bénéfices sont significatifs. Organisé en trois niveaux, le niveau 1 du Label Haie requiert la mise en œuvre des bases de pratiques d'une gestion durable, alors que le niveau 3 est le plus exigeant en termes d'engagements.

Une présentation plus détaillée du label est proposée en annexe

Tableau VIIa –Co-bénéfices associés à l'adhésion au Label Haie.

N°	Type de co-bénéfices	Intitulé	Description	Indicateur	Moyen de justification	Note
1	Socio-économie et Environnement (Biodiversité)	Labellisation bocagère Engagement dans le Label Haie	Engagement dans le Label haie : niveau 1 à minima en année 1, niveau 2 en année 5 et niveau 3 en année 10.	Engagement oui/non	Document d'engagement ou de certification du Label Haie	+ 20

5.2. Autres co-bénéfices

Tableau VIIIb – Grille d'évaluation des co-bénéfices possibles pour un projet suivant la méthode haies et note associée.

N°	Type de co-bénéfice	Intitulé	Description	Indicateur	Moyen de justification	Note
2	Socio-économie et Environnement (Biodiversité)	Utilisation de plants endémiques issus de végétal local pour la plantation	Utilisation de végétaux locaux prélevés dans la région biogéographique adaptés aux climats actuel et futur ⁵	Plus de 20 % des plants issus de cette marque sur les opérations de plantation	Facture	+ 3 et + 1 par tranche de 10%)
3	Environnement (Biodiversité)	Haies répondant à un enjeu biodiversité (zone Natura 2000, ZNIEFF,...)	Haies présentes dans les territoires à enjeux	% du linéaire se trouvant dans une zone à enjeu	Juxtaposition de cartographies PGDH et Zonage	+ 5
4	Environnement (Biodiversité)	Haies répondant à un enjeu biodiversité (Trame verte)	Le plan de gestion tient compte des corridors écologiques (dans les corridors : plantation ou type cible en pluristrate)	% de linéaire des haies dans la zone de trame verte	Juxtaposition de cartographies PGDH et Zonage PLU ou SCOT	+ 5
5	Environnement (Biodiversité)	Haies pluristrates	Augmentation de la part des haies pluristrates	% de haies pluristrates	PGDH	+ 2
6	Environnement	Densité de haie	Augmentation de la densité initiale	Densité (linéaire de haies/SAU)	PGDH (linéaire de haies) et déclaration PAC ou MSA (SAU)	+ 2
7	Environnement	Densité de haie	Densité supérieure à la densité moyenne du territoire (données PAC départementale) Engagement de plantation si inférieur	Densité (linéaire de haies/SAU)	PGDH (linéaire de haies) et déclaration PAC ou MSA (SAU)	+ 5
8	Environnement	Conservation des arbres morts	Présence d'arbres morts	Nombre d'arbres morts conservés	Visite terrain auditeur n+5	+ 2
9	Environnement	Essences remarquables	Préservation d'essences d'intérêt pour la biodiversité (faible croissance)	Maintien ou augmentation du nombre présent	PGDH	+ 2

⁵ Une garantie d'origine au travers d'une marque peut faciliter la justification la marque « végétal local » par exemple.

N°	Type de co-bénéfice	Intitulé	Description	Indicateur	Moyen de justification	Note
10	Environnement	Indice de biodiversité	Amélioration de l'indice de biodiversité	indice de biodiversité adapté à la haie intégrant le maillage ⁶	Compte rendu de visite	+ 5
11	Environnement (Eau-érosion)	Emplacement de haies limitant le transfert (érosion)	Le plan de gestion tient compte de la circulation hydraulique, des plantations sont proposées perpendiculaires à la pente	% de linéaire de haies perpendiculaire à la pente et % de haies plantées perpendiculaire à la pente	PGDH	+ 5
12	Environnement (Eau-érosion)	Talutage	Le plan de gestion comprend des haies sur talus	% de linéaire de haies sur talus et % de haies plantées sur talus	PGDH	+ 4
13	Socio-économie	Haies répondant à un projet d'aménagement du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi)	Le plan de gestion tient compte du PLUi	% de haies inscrites au PLUi	Juxtaposition de cartographies PGDH et PLUi	+ 2
14	Socio-économie	Participation à une filière locale de valorisation des produits bois	Vente de produits bois à une entreprise/collectivité dans un rayon de 50 km autour du siège de l'exploitation agricole	Quantité de bois vendue dans une filière locale	Factures	+ 3
15	Socio-économie	Création de plus-value économique territoriale	La majorité des entreprises de travaux agricoles/forestiers (ETA/F) retenues pour la plantation, la gestion des haies sont situées dans un rayon de 50 km autour du siège de l'exploitation	% des entreprises intervenant sur la haie provenant venant de moins de 50 km autour du siège de l'exploitation	Factures	+ 3
16	Socio-économie	Intégration par l'emploi	Entreprises de réinsertion professionnelle ou d'aide à l'emploi de personnes en situation de handicap privilégiées	Une partie des travaux sera réalisée par des entreprises de réinsertion professionnelle ou d'aide à l'emploi de personnes en situation de handicap	Factures	+ 4

⁶ Indice de biodiversité de type IBP adapté à la haie développé localement par exemple : en Poitou-Charente : [IBPHaie](https://poitou-charentes.lpo.fr/wp-content/uploads/2018/12/plaquette-haies_BD.pdf) (https://poitou-charentes.lpo.fr/wp-content/uploads/2018/12/plaquette-haies_BD.pdf), en Bourgogne [IPERBOC – Indice de Potentiel Ecologique du Réseau Bocager](http://www.bourgogne-nature.fr/fichiers/pages-095a102-de-bn25-cahiers-ld_1547035409.pdf) (http://www.bourgogne-nature.fr/fichiers/pages-095a102-de-bn25-cahiers-ld_1547035409.pdf), en Bretagne Indicateur d'évaluation du potentiel de biodiversité de la haie (https://hal-ephe.archives-ouvertes.fr/hal-02478579/document)

6. Intégration du risque de non-permanence

Conformément au label Bas-Carbone (partie V.B), le projet devra intégrer le risque de non-permanence ; c'est-à-dire le risque d'émissions de carbone imprévues. Le risque de non-permanence étant lié aux réductions anticipées il sera minimum dans le cas de réductions vérifiées.

Dans le cadre de la méthodologie, le choix est fait de proposer un crédit carbone effectué, ce qui limite les risques généraux non maîtrisables qui ne donneront pas lieu à rabais.

Pour autant, au-delà de la période de vérification ce risque doit être pris en compte même s'il est faible, le devenir du projet post-engagement peut impacter le stockage effectué et vérifié.

❖ Risque de non-permanence : 10%

L'implication de l'exploitant dans la démarche, la mise en place du plan de gestion et la qualité de la haie à l'issue de la mise en place d'une gestion durable limitent fortement le risque, cela s'ajoute au cadre de protection des haies continues prévu par la PAC. **Nous proposons donc un rabais de risque de non-permanence minimum de 10 %**, notamment pour couvrir les risques à facteurs non humains qui peuvent survenir (causes de dépérissement des arbres dû à la sécheresse, aux gels, au vent, à la propagation de maladies, aux catastrophes naturelles, ou les dégâts occasionnés par les rapaces, rongeurs...).

❖ Risque anthropique : pas de rabais

La vérification de la bonne gestion du linéaire, l'engagement du Porteur de projet sur la durée du projet (la plus grande partie des coûts étant liée à l'entretien sur 15 ans), l'engagement dans le cadre d'un plan de gestion, le contrôle par photos aériennes du maintien des systèmes agroforestiers à chaque vérification documentaire, garantissent un entretien réussi sur le temps long du projet. Aussi aucun rabais n'est-il appliqué sur le risque anthropique.

Pour les autres risques plus fréquents, ils sont traités dans les paragraphes suivants.

6.1. Risque dû au gibier : aucun rabais

Le risque que les plants d'un boisement soient détruits par le gibier dépend de beaucoup de critères : la densité de gibier sur le territoire, la surface du projet (un petit projet de plantation est plus vulnérable qu'un grand), de l'appétence du gibier pour l'essence (certaines essences sont appétentes, d'autres non), de la localisation de la haie à proximité d'un massif forestier...

Toutefois, aucun rabais ne sera appliqué sur ce risque dans la mesure où il y aura un contrôle que la plantation est réussie au moment de la vérification et que les intérêts du porteur de projet sont bien alignés avec l'objectif de la labellisation du projet. Le Porteur de projet est incité, à travers son engagement dans le PGDH, à atteindre les objectifs fixés en début de projet.

6.2. Cas particulier du risque de déplacement des haies : rabais adapté

Une des principales limites à la pérennité de la haie est le risque de déplacement.

Depuis 2015, la Politique Agricole Commune (PAC) a mis en place la BCAE 7⁷ "maintien des particularités topographiques" pour les exploitants agricoles demandeurs d'aides soumises à la conditionnalité. La BCAE 7 permet d'encadrer très strictement la destruction des haies. Toutes les haies d'une exploitation agricole dont l'agriculteur a le contrôle sont incluses dans la BCAE7. Toutes les haies présentes au 1er janvier 2015 sont considérées comme des particularités topographiques et donc protégées. Le déplacement des haies est

⁷ BCAE 7 : Bonnes Conditions Agricoles et Environnementales 7

autorisé à hauteur de 2% du linéaire ou 5 mètres par campagne. Au-delà, les haies ne peuvent être détruites que dans des cas très précis soumis à déclaration justifiée à la DDT.

La présente méthode va au-delà des attentes légales en engageant la totalité du linéaire dans un plan de gestion dès le début du projet. L'audit de certification ayant lieu à partir de n+5 et les visites de terrains par un conseiller permettront de vérifier entre autre le maintien de 95 % du linéaire engagé et la présence d'au moins 100% du linéaire initial (et plus si plantation).

Toutefois, dans le cas où un déplacement est prévu ou constaté dans la limite des 5% autorisés, les réductions d'émissions seront diminuées pour tenir compte du déstockage de carbone correspondant au déplacement. Cette diminution sera égale au double de la séquestration réalisée par la haie dans le scénario de référence sur la durée du projet. Ainsi les réductions d'émissions associées aux haies déplacées seront soustraites au total des réductions d'émissions générées par le projet au double de leur valeur.

7. Réductions d'émissions haies

La haie bocagère stocke du carbone au niveau de plusieurs compartiments, la biomasse aérienne (restant sur place et exportée), la biomasse racinaire et dans le sol. Conformément au label Bas-Carbone, le projet bas carbone va délivrer des réductions d'émissions (RE) pour des projets additionnels. Les projets de gestion durable de haies bocagères pourront délivrer des réductions d'émissions directes effectuées et des réductions d'émissions indirectes effectuées. Leur définition est précisée dans le label Bas-Carbone. La communication du financeur quant au type de réductions d'émissions valorisées est précisée par le label Bas-Carbone (partie VIII.C). Le carbone des haies bocagères gérées durablement est valorisable en réductions d'émissions directes effectuées (partie 7) et en réductions d'émissions indirectes effectuées (partie 8).

Le calcul des réductions d'émissions directes se présente en plusieurs parties. La partie 7.1 explique la méthode générale de calcul des réductions d'émissions. La suite de la méthode de calcul de ce type de réductions d'émissions (parties 7.2 à 7.4) détaille le calcul de chaque terme du calcul présenté en suivant l'ordre de la formule en partie 7.1. De plus, elles donnent les données par défaut à utiliser dans le Grand-Ouest issues du projet Carbocage. Ainsi la partie 7.2 concerne la séquestration du carbone dans les compartiments biomasses dans le cadre du scénario de projet. La partie 7.3, se concentre sur la séquestration du carbone dans le scénario de référence. Enfin, la partie 7.4 évalue la séquestration du carbone dans le compartiment sol pour le scénario projet et 7.5 pour le scénario de référence.

La partie 8 détaille la méthode de calcul des réductions d'émissions indirectes pour le bois exporté.

La partie 9 précise les conditions d'usage des données dans d'autres régions.

7.1. Réductions d'émissions directes (RED) générables

Pour un projet à cycle long comme les haies, sur un pas de temps de 15 ans, le scénario de référence sera calculé à l'origine du projet, et retenu pour les 15 ans. Le scénario projet sera établi et vérifié tous les 5 ans pour la période écoulée à partir d'un plan de gestion construit sur 15 ans. Il s'agira de renouveler l'engagement 2 fois pour répondre au temps long de gestion des arbres.

Les réductions d'émissions directes (RED) générées correspondent à la différence de stock de carbone entre un scénario avec projet et un scénario de référence (sans gestion durable) établi en année 1 pour 15 ans.

Pour tout projet de gestion durable de haies bocagères, l'équation 1 permet de comptabiliser les RED générées :

$$RED_{haie} = \sum_{t=1}^{15} S_{projet}(t) - \sum_{t=1}^{15} S_{réf}(t)$$

Équation 1

Avec :

S_{projet} = la variation de stock de carbone annuelle dans les compartiments de la haie bocagère du scénario de projet ;

$S_{réf}$ = la variation de stock de carbone annuelle dans les compartiments de la haie bocagère du scénario de référence ;

Le stock de carbone annuel présent dans les différents compartiments pour le linéaire objet du projet se calcule grâce à l'équation 2 :

$$S_i(t) = C_{biomasse}(t) + C_{sol}(t)$$

Équation 2

Avec :

S_i = variation de stock de carbone total de la haie bocagère en année t du projet ou du scénario de référence (en tCO₂eq/an) ;

$C_{biomasse}$ = variation de stock de carbone dans la biomasse (en tCO₂eq/an) ;

C_{sol} = variation de stock de carbone du sol (en tCO₂eq/an).

Ainsi l'équation 1 devient l'équation 3 :

$$RED_{haie} = \sum_{t=1}^{15} C_{biomasseprojet}(t) - \sum_{t=1}^{15} C_{biomasseréf}(t) + \sum_{t=1}^{15} C_{solprojet}(t) - \sum_{t=1}^{15} C_{solrèf}(t)$$

Équation 3

Avec :

$C_{biomasseprojet}$ = stock de carbone dans les compartiments de la haie du scénario de projet en année t (en tCO₂eq/an) ;

$C_{biomasseréf}$ = stock de carbone dans les compartiments de la haie du scénario de référence en année t (en tCO₂eq/an) ;

$C_{solprojet}$ = stock de carbone du sol dans le scénario projet en année t (en tCO₂eq/an).

$C_{solrèf}$ = stock de carbone additionnel du sol dans le scénario de référence en année t (en tCO₂eq/an).

Les détails des calculs de chaque terme sont exposés dans les parties suivantes.

Le projet Carbocage et son protocole sont disponibles sur le site de l'ADEME en suivant ce lien :

<https://www.ademe.fr/carbocage-vers-neutralite-carbone-territoires>

7.2. Evolution du carbone dans le scénario projet pour les compartiments biomasses

Cette partie concerne le stock de carbone dans les compartiments biomasses pour le scénario projet. Elle donne le premier terme de l'équation 2 ($C_{biomasse}(t)$; partie 7.1).

7.2.1. Calcul du stock de carbone dans les compartiments biomasses dans le scénario de projet

L'équation 4 permet de calculer le terme $C_{biomasse_{projet}}$ c'est-à-dire le stock de carbone dans le scénario de projet à partir des linéaires et des typologies cibles du projet pour chaque année de projet :

$$\begin{aligned}C_{biomasse_{projet}} &= C_{aerien_{projet}} + C_{racinaire_{projet}} \\ &= C_{aerien_{projet}} + C_{aerien_{projet}} \times (BEF_r - 1) \\ &= C_{aerien_{projet}} + (C_{aerien_{projet}} \times 0,28) \\ &= \sum [n_i \times (haie_{i_{racinaire}} + haie_{i_{aerien}})]\end{aligned}$$

Équation 4

Avec :

$C_{aerien_{projet}}$ = stock de carbone dans la biomasse aérienne dans le scénario de projet (en tCO₂eq/an)

$C_{racinaire_{projet}}$ = stock de carbone dans la biomasse racinaire dans le scénario de projet (en tCO₂eq/an) ;

BEF_r = facteur d'expansion « racine » de 1,28 pour les feuillus issu de l'étude de faisabilité Climafor en parcelles forestières (ADEME, 2017) ;

n_i = nombre de kilomètres de haie pour les haies de type i (avec i = arbustive, pluristrate, taillis, futaie, relictuelle) dans le scénario de projet (en kml) ;

$haie_{ij}$ = stock de carbone pour la biomasse aérienne et pour la biomasse racinaire pour chaque type de haie (arbustive, pluristrate, taillis, futaie, relictuelle) dans le scénario de projet (en tCO₂eq/kml/an). Les valeurs à utiliser par défaut sont celles du tableau IX (voir partie 7.2.2). Pour les haies relictuelles un gradient de 30 % à 70 % de discontinuité sera utilisé correspondant au niveau de dégradation de la haie relictuelle.

Le facteur d'expansion (BEF_r) est une valeur conservatrice utilisée par défaut, une nouvelle référence pourra être utilisée si elle est considérée comme suffisamment solide.

En pratique, la partie 7.2.2. propose les références à utiliser pour la région Grand Ouest pour le scénario projet.

7.2.2. Données du projet Carbocage concernant les compartiments biomasses utilisables dans le scénario de projet

Le projet Carbocage a permis d'obtenir des données de stocks de carbone dans la biomasse des haies gérées durablement pour le Grand-Ouest. L'ensemble des données concernant la biomasse a pu être estimé à partir de stocks finaux divisés par le nombre d'année depuis la dernière exploitation de la haie. Ainsi ont pu être estimés des taux de croissance annuels. Néanmoins, il est nécessaire de soustraire un stock initial à ces données de biomasse pour obtenir le stockage additionnel.

En pratique, les valeurs du tableau IX pourront être utilisées pour le calcul du carbone dans le scénario projet, les itinéraires et modalités de calcul sont détaillés dans le chapitre 7.4.

Dans le tableau suivant le stockage de carbone dans la biomasse est détaillé par compartiment. La biomasse totale n'est comptabilisée dans les calculs de carbone potentiel que dans les itinéraires intégrant la plantation, à partir d'un sol nu, lors du regarnissage de haies relictuelle ou en conversion.

La biomasse totale (C_{tot_p}) comprend la biomasse non exploitée ainsi que la biomasse aérienne exploitée dans le cycle de révolution c'est-à-dire la moyenne de croissance sur 15 ans (croissance sur 15 ans/2).

Tableau IX - Stockage du carbone par la biomasse (racinaire et aérienne) d'une haie bocagère gérée durablement selon son type dans le Grand-Ouest (en $teqCO_2/km/an$). La biomasse aérienne est divisée en biomasse restant sur place et biomasse exploitée pour du bois énergie. Source : Projet Carbocage

En $teqCO_2/km/an$	Haie pluristrate (Hpl)	Haie taillis (Ht)	Haie futaie (Hf)	Haie arbustive (Hb)
Biomasse totale (C_{tot_p})	5,90	8,90	9,98	1,80
Biomasse racinaire (C_{rac_p})	1,8	3,2	2,7	0,4
Biomasse aérienne restant sur place (C_{nexp_p})	1,89	0	4,85	1,4
Biomasse aérienne exploitée (C_{exp_p}) <i>en option si exploitation</i>	4,41	11,40	4,85	0,00

7.3. Evolution du carbone dans le scénario de référence pour les compartiments biomasses

Cette partie concerne le stock de carbone dans les compartiments biomasses pour le scénario de référence. Elle est à soustraire au terme précédent qui est le scénario projet comme le préconise l'équation 1 (partie 7.1).

7.3.1. Calcul du stock de carbone dans les compartiments biomasses dans le scénario de référence

L'équation 5 permet de calculer le terme $C_{biomasse_{réf}}$ c'est-à-dire le stock de carbone dans le scénario de référence pour chaque année. Elle a été construite à partir des hypothèses prises en partie 4.2.1. qui permettent de définir le coefficient de perte

linéaire et le coefficient de gestion initiale :

$$\begin{aligned} C_{biomasse_{réf}} &= (C_{aérien_{réf}} + C_{aérien_{réf}} \times (BEF_r - 1)) \times Coef_{gestioninitiale} \times Coef_{pertelinéaire} \\ &= (C_{aérien_{réf}} + C_{racinaire_{réf}}) \times Coef_{gestioninitiale} \times Coef_{pertelinéaire} \\ &= \sum [n_i \times (haie_{i_{racinaire}} + haie_{i_{aérien}})] \end{aligned}$$

Équation 5

Avec :

$C_{aérien_{réf}}$ = stock de carbone dans la biomasse aérienne dans le scénario de référence (en tCO₂eq/an) ;

BEF_r = facteur d'expansion « racine » de 1,28 pour les feuillus issu de l'étude de faisabilité Climafor en parcelles forestières (ADEME, 2017) ;

$Coef_{gestioninitiale}$ = coefficient estimant le stockage du carbone par une haie non gérée durablement, valeur par défaut à 0,8 (voir partie 4.2.1.) ;

$Coef_{pertelinéaire}$ = coefficient estimant la perte du linéaire bocager au niveau national, valeur par défaut à 0,85 (voir partie 4.2.1.) ;

$C_{racinaire_{référence}}$ = stock de carbone dans la biomasse racinaire dans le scénario de référence (en tCO₂eq/an) ;

n_i = nombre de kilomètres de haie pour les haies de type i (avec i = arbustive, pluristrate, taillis, futaie, relictuelle) dans le scénario de projet (en kml) ;

$haie_i$ = stock de carbone pour chaque type de haie (arbustive, pluristrate, futaie, taillis, relictuelle) dans le scénario de référence (en tCO₂eq/kml/an) (voir partie 4.2.1.). Pour les haies relictuelles un gradient de 30% à 70% de la valeur du type de haie sera utilisé correspondant au niveau de dégradation de la haie relictuelle.

Le facteur d'expansion (BEF_r) est une valeur conservative utilisée par défaut, une nouvelle référence pourra être utilisée si elle est considérée comme suffisamment solide.

En pratique, la partie 7.4. propose la démarche à utiliser pour le scénario de référence.

7.3.2. Données utilisables concernant le scénario de référence

La gestion durable des haies s'appuie sur plusieurs itinéraires de gestion qui permettent de gérer le linéaire de haie d'une situation de référence à un état cible, c'est-à-dire l'objectif pour répondre aux fonctionnalités de la haie, dont le stockage de carbone. Ceci permet, pour chaque itinéraire, de calculer le stockage du carbone additionnel. En ce qui concerne le carbone des compartiments biomasses, il convient de déterminer le scénario de référence d'une haie non gérée durablement afin de le déduire au scénario de projet.

Concernant le carbone du compartiment sol, celui-ci est déjà calculé de manière additionnelle par le projet Carbocage. La partie 7.4 s'intéresse à ce compartiment et le tableau VIII (partie 7.4.2.) donne les valeurs à utiliser.

En pratique, l'équation 6 pourra être utilisée pour le calcul du carbone dans le scénario de référence en utilisant les valeurs du tableau X. Cette équation utilise les chiffres de Carbocage auxquels sont appliqués les différents coefficients de l'équation 5.

$$C_{biomasseRéf} = \Sigma \left[n_i \times (haie_{i_{aérienRéf}} + haie_{i_{racinaireRéf}}) \right]$$

Équation 6

Avec :

n_i = nombre de kilomètres de haie de chaque type arbustive, pluristrate, futaie, taillis, relictuelle, à planter) dans le scénario de référence (en kml) ;

$haie_{i_{jRéf}}$ = Stock de carbone des biomasses racinaire et aérienne pour chaque type de haie (arbustive, pluristrate, futaie, taillis, relictuelle, à planter) dans le scénario de référence (en tCO₂eq/kml/an). Les valeurs à utiliser sont celles du tableau X. Pour les haies relictuelles un gradient de 30 % à 70 % de la valeur du type de haie sera utilisé correspondant au niveau de dégradation de la haie relictuelle.

Pour les haies à planter, la valeur de la biomasse initiale est de 0 teqCO₂/km/an.

Tableau X - Stockage du carbone par la biomasse (racinaire et aérienne) d'une haie bocagère non gérée durablement selon son type (en teqCO₂/km/an). La biomasse aérienne est divisée en biomasse restant sur place et biomasse exploitée pour du bois énergie. A partir des données du Projet Carbocage, 64% du stockage dans le cadre d'une gestion durable selon deux hypothèses.

En teqCO ₂ /km/an	Haie pluristrate (Hpl)	Haie taillis (Ht)	Haie futaie (Hf)	Haie arbustive (Hb)
Biomasse racinaire (C _{rac_i})	1,22	2,18	1,84	0,27
Biomasse aérienne restant sur place (C _{expl_i})	1,29	0,00	3,30	0,95
Biomasse aérienne exploitée (bois-énergie) <i>en option</i> (C _{nexpl_i})	3,00	7,75	3,30	0,00

Si le projet se situe hors Grand-Ouest et à défaut de références produites localement (par grande région) en suivant le protocole du projet Carbocage (annexes 4 et 5), un rabais sera appliqué en fonction des régions sylvo-pédoclimatiques (GRECO).

Ainsi, à défaut de données plus précises permettant de quantifier la productivité des haies par région dans la biomasse aérienne et dans les sols, les rabais suivants seront appliqués.

Régions concernés	Niveau de productivité par rapport à la référence	Rabais conservateur retenu à défaut de données locales
Normandie, Bretagne, Pays de la Loire	Données de référence	0
Hauts de France, Ile-de-France, Grand Est, Centre-Val-de-Loire et Bourgogne Franche-Comté	Niveau équivalent	- 5 %
Nouvelle Aquitaine, Auvergne-Rhône-Alpes et Occitanie hors départements 11, 30, 34, 64.	Niveau plus faible	- 20 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse et départements 11, 30, 34, 64	Niveau très faible	- 50 %

L'application de ce rabais est valable pour les valeurs du scénario de référence comme pour celles du scénario projet.

7.4. Modalités de calcul selon les itinéraires techniques en gestion, conversion ou plantation

Lorsque les itinéraires comprennent des plantations la totalité de la biomasse aérienne est comptabilisée dans son cycle de révolution en stockage additionnel pour la durée de 15 ans, le bois n'étant pas exploité sur la période.

Pour les haies au-delà de 100 ans, quel que soit l'itinéraire le stockage dans les racines n'est pas comptabilisé ni dans le scénario projet, ni dans le scénario de référence.

Type initial		Itinéraire	Type objectif avec plantation en gras-italique	Additionalité par rapport au scénario de référence
Sol nu	C	Plantation	Haie arbusive	$C_{tot_p}Hb$
	D	Plantation	Haie de taillis	$C_{tot_p}Ht$
	E	Plantation	Haie de futaie	$C_{tot_p}Hf$
	F	Plantation	Haie pluristrate	$C_{tot_p}Hpl$
Type A	A1	Maintien	Haie de colonisation	0
Haie de colonisation	A2a	Conversion	Haie de taillis	$C_{tot_p}Ht - C_{nexpl_i}Hcol$
	A2b	Conversion	Haie de futaie	$C_{tot_p}Hf - C_{nexpl_i}Hcol$
	A3	Conversion	Haie pluristrate	$C_{tot_p}Hpl - C_{nexpl_i}Hcol$
Type B	B1	Maintien	Haie relictuelle arborée	$(1 - \%) \times (C_{nexpl_p}Hf - C_{nexpl_i}Hf)$
Haie relictuelle Arborée	B2a	Conversion	Haie de taillis au % de discontinuité (>70 %)⁸	$\%C_{tot_p}Ht + (1 - \%) \times (C_{nexpl_p}Ht - C_{nexpl_i}Hf)$
	B2b	Conversion	Haie de futaie au % de discontinuité	$\%C_{tot_p}Hf + (1 - \%) \times (C_{nexpl_p}Hf - C_{nexpl_i}Hf)$
	B3	Conversion	Haie pluristrate au % de discontinuité avec 20 % de futaies et 50 % de taillis et 30 % d'arbustif dans les trouées	$0,2 \times \%C_{tot_p}Hf + 0,5 \times \%C_{tot_p}Ht + 0,3 \times \%C_{tot_p}Hb + (1 - \%) \times (C_{nexpl_p}Hf - C_{nexpl_i}Hf)$
Type C	C1	Maintien	Haie arbusive	$C_{nexpl_p}Hb - C_{nexpl_i}Hb$
Haie arbusive	C2	Conversion	Haie de taillis	$C_{nexpl_p}Ht - C_{nexpl_i}Hb$
	C3	Conversion	Haie pluristrate avec 10 % de futaies et 10 % de taillis	$0,1 \times C_{tot_p}Hf + 0,1 \times C_{tot_p}Ht + C_{nexpl_p}Hpl - C_{nexpl_i}Hb$
Type D	D1	Maintien	Haie de taillis	$C_{nexpl_p}Ht - C_{nexpl_i}Ht$
Haie de taillis	D2	Conversion	Haie pluristrate avec 10 % futaie et 20 % arbusive	$0,1 \times C_{aer_p}Hf + 0,2 \times C_{aer_p}Hb + C_{nexpl_p}Hpl - C_{nexpl_i}Ht$
	E1	Maintien	Haie de futaie	$C_{nexpl_p}Hf - C_{nexpl_i}Hf$

⁸ L'itinéraire B2a n'est justifié dans un cadre de gestion durable des haies que dans le cas où il y a une très forte discontinuité (> 70 %) et des arbres dégradés (malades, sénescents, ...) qu'il est nécessaire de renouveler.

Haie de futaie	E2 Conversion	Haie plutistrate avec 30 % taillis et 20 % arbustive	$0,3 \times Ctot_p Ht + 0,2 \times Ctot_p Hb$ $+ Cnexpl_p Hpl$ $- Cnexpl_i Hf$
Type F - Haie pluristrate	F1 Maintien	Haie plutistrate	$Cnexpl_p Hpl - Cnexpl_i Hpl$

$Cexpl_i$ = Carbone dans la biomasse potentiellement exploitée du scénario de référence

$Cnexpl_i$ = Carbone stocké dans la biomasse non exploitée (racine + biomasse aérienne non exploitée) du scénario de référence

$Cexpl_p$ = Carbone dans la biomasse potentiellement exploitée du scénario projet

$Cnexpl_p$ = Carbone stocké dans la biomasse non exploitée (racine + biomasse aérienne non exploitée) du scénario projet

$Ctot_p$ = Carbone dans la biomasse totale lors de la plantation

Hpl = Haie Pluristrate

Ht = Haie de Taillis

Hf = Haie de Futaie

Hb = Haie basse arbustive

$Hcol$ = Haie de colonisation

% = % de discontinuité de la haie relictuelle

7.5. Evolution du carbone additionnel dans le compartiment sol

Le projet Carbocage donne directement des valeurs de stocks de carbone additionnel (scénario avec projet - scénario de référence).

Ces données ont fait l'objet d'une publication par l'équipe de l'INRAE impliquée : Viaud, V., Kunnemann, T. 2021. Additional soil organic carbon stocks in hedgerows in crop-livestock areas of western France. Agriculture Ecosystems and Environment, 305, 10717. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107174>

Ces valeurs sont utilisables telles quelles. Elles considèrent le stockage du carbone dans le sol de la haie depuis la première implantation de celle-ci. Des données ont été produites pour 3 catégories d'âges (tableau XI).

7.5.1. Calcul du stock de carbone additionnel dans le compartiment sol

L'équation 7 permet de calculer le terme C_{sol} à partir des données du projet Carbocage qui fournit des données de stockage additionnel du compartiment sol pour chaque année :

$$C_{sol} = (n_a \times haie_{<15 \text{ ans}} + n_b \times haie_{15-100 \text{ ans}} + n_c \times haie_{>100 \text{ ans}}) - (n_a \times haie_{<15 \text{ ans}} + n_b \times haie_{15-100 \text{ ans}} + n_c \times haie_{>100 \text{ ans}}) \times Coef_{pertinéaire}$$

Équation 7

Avec :

C_{sol} = Stock de carbone additionnel dans le sol (en tCO₂eq/an) ;

n_i = nombre de kilomètres de haie de chaque type (en kml) ;

$haie_i$ = Stock de carbone additionnel pour chaque catégorie d'âge des haies (<15 ans, 15-100 ans, >100 ans) hors haie de colonisation (en tCO₂eq/kml/an) (voir partie 7.5.2. tableau XI).

$Coef_{pertelinéaire}$ = coefficient estimant la perte du linéaire bocager au niveau national, valeur par défaut à 0,8 (voir §4.2.1.)

7.5.2. Données du projet Carbocage concernant le compartiment sol utilisables pour évaluer le stockage additionnel de ce compartiment

En ce qui concerne le carbone du sol, les résultats donnés correspondent déjà au stockage additionnel du carbone dans le sol à partir d'un scénario de référence sol nu. En effet, le protocole du volet sol de Carbocage considère le stockage du carbone à 18 m de la parcelle comme le stock de carbone initial. Ce stock initial a donc pu être soustrait au stock de carbone présent sous la haie. Puis un flux annuel a été déduit. Pour une haie en place sans discontinuité, les hypothèses sur la dégradation du linéaire de haie sont reprises pour le scénario de référence, soit – 20 %.

Les valeurs ci-dessous sont donc utilisables telles quelles en les additionnant au stockage additionnel des compartiments biomasses. La valeur à utiliser dépend uniquement de la classe d'âge d'implantation de la haie et non pas de son type.

Tableau XI – Carbone additionnel dans le sol d'une haie bocagère selon son âge d'implantation initial dans le Grand-Ouest (en teqCO₂/km/an). Source : Projet Carbocage

En teqCO ₂ /km/an	Projet (scénario projet)	Initial (scénario de référence)
Sol d'une haie récemment plantée (<15 ans)	3,21	2,72
Sol d'une haie en place (15-100 ans)	1,62	1,38
Sol d'une haie très ancienne (>100 ans)	0,00	0,00

Si le projet se situe hors Grand-Ouest, trois options sont possibles :

- Si les données Grand Ouest sont utilisées, un rabais de 20 % sera appliqué par défaut;
- Ce rabais pourrait être réduit à 5 % en utilisant un coefficient de correction sur la base des références produites par le GIS-Sol qui permettrait d'affiner le calcul de carbone.
- Des références produites localement (par grande région) en suivant le protocole du projet Carbocage (annexes 4 et 5) sont utilisées. Dans ce cas, aucun rabais n'est appliqué.

8. Réductions d'émissions de l'empreinte (REE) générables (en option)

L'utilisation des produits bois du bocage peut permettre des effets de substitution « énergie » et « matériau » supplémentaires par rapport au scénario de référence. Utilisé à des fins énergétiques à la place d'énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz...) et dont l'extraction est émettrice de CO₂, le bois peut induire un effet de substitution énergétique. Utilisé dans la construction ou dans les aménagements locaux (clôtures, table de pique-nique...) le bois peut se substituer à d'autres matériaux (PVC, aluminium, acier...).

L'équation 8 indique comment calculer ces réductions d'émissions de l'empreinte.

$$REE_{substitution} = CS \times \sum_{n=1}^{15} (Flux_{projet}(n) - Flux_{ref}(n))$$

Équation 8

Avec :

CS = la substitution moyenne générée par un mètre cube de bois rond en France pour du bois énergie (tableau XII).

Flux_{projet} (n) = flux entrant de carbone dans les produits bois au cours de l'année n (sur la période entre l'année n et l'année n+1) dans le scénario de projet ;

Flux_{ref} (n) = flux entrant de carbone dans les produits bois au cours de l'année n (sur la période entre l'année n et l'année n+1) dans le scénario de référence.

Les haies bocagères étant en très grande majorité composées de feuillus et la filière bois d'œuvre n'étant pas développée pour le moment, la destination est supposée être de 100% pour le bois de chauffage, bois-énergie ou BRF. Localement, un porteur de projet pourra justifier d'une valorisation différenciée sur d'autres filières, bois d'œuvre notamment. Le tableau XII propose des coefficients de substitution.

La valeur du coefficient de substitution du bois énergie généralement utilisée est de 0,5 tCO₂ évitées par m³ de bois utilisé avec un remplacement du fuel à 80% et du gaz à 20% (pas d'électricité remplacée) (ADEME, 2015). Toutefois, les politiques publiques actuelles (Programmation pluriannuelle de l'énergie et Stratégie nationale bas-carbone) visent à décarboner très fortement le mix énergétique français d'ici à 2050. Les méthodes Label Bas Carbone forestières proposent un coefficient de substitution de 0,25 pour du bois énergie produit au cours des 20 années après la plantation, soit une réduction du coefficient de substitution de 0,125/an. La présente méthode proposant des projets sur 15 ans, il convient de retirer 15x0,125 soit 0,1875 au coefficient de 2019-2020 pour obtenir celui de 2035. Il est donc proposé d'utiliser un coefficient de substitution de 0,31 pour estimer la substitution du bois énergie dans le mix énergétique à l'horizon 2035 selon les objectifs de la Stratégie Nationale Bas Carbone.

Tableau XII - Les coefficients de substitution selon la catégorie de produits bois récoltés

Catégorie de produit bois	Référence	Valeur (tCO ₂ eq/m ³)
Bois énergie	Proportionnel au coefficient projeté en méthodologie forêt	0,31
Bois d'œuvre	Formit (Valada <i>et al.</i> , 2016)	1,52

En outre, les coefficients proposés pourront être révisés si des références scientifiques nouvelles sont publiées. Pour cela, ces dernières devront être citées.

L'accès au carbone empreinte est conditionné à l'engagement dans le Label Haie

8.1. Protocole d'évaluation du carbone présent dans une haie – partie théorique

Afin de quantifier le carbone dans les biomasses racinaire et aérienne et celui du sol, le protocole de Carbocage pourra être suivi (annexes 4 et 5). Ce protocole permettra d'obtenir des données pour les autres régions aux conditions pédo-climatiques différentes. La production de ces données permettra de ne pas appliquer de rabais lors des calculs des réductions d'émissions.

En pratique, des valeurs par défaut sont proposées pour obtenir facilement le nombre de réductions d'émissions que le projet pourra générer. Toutefois, utilisées hors région Grand Ouest, ces valeurs par défaut sont soumises à un rabais.

9. Suivi d'un projet et vérification des réductions d'émissions

9.1. Suivi du projet

Le suivi est assuré par la structure mandataire porteuse de projet, pour chaque exploitation agricole.

L'exploitation agricole s'engage sur un programme de travaux issu du plan de gestion durable des haies (PGDH) et est accompagnée par un conseiller issu des réseaux techniques habilités à réaliser un PGDH, (liste de l'Annexe VI de l'arrêté du 24 avril 2015 relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales, reprise à la figure 6). Elle doit respecter ce programme et indiquer si elle a réalisé ou non les pratiques de gestion proposées par le programme de travaux.

ANNEXE VI

ORGANISMES VISÉS À L'ARTICLE 4 DU PRÉSENT ARRÊTÉ

Les chambres d'agriculture.
Les associations agréées au titre de l'environnement.
Bois Bocage Energie.
Structures spécialisées en agroforesterie : AFAC Agroforesteries (et les structures membres de cette fédération),
AFAF, AGROOF.
Fédérations départementales et régionales des chasseurs.
Centres d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural (CIVAM).
Conservatoires botaniques nationaux.
Conservatoires d'espaces naturels.
Parcs nationaux et parcs naturels régionaux.

Figure 6 : liste des organismes habilités BCAE7

Au moins une visite technique par un conseiller d'une structure mandataire porteuse de projet est prévue une fois par tranche de 5 ans, soit 3 fois pendant la durée du projet (15 ans). Ces visites ont pour but de conseiller l'exploitation agricole dans sa gestion de la haie.

Après la première visite, le programme de travaux est mis à jour en fonction des objectifs que l'exploitation agricole souhaite se fixer suite à la période d'appropriation du PGDH.

A l'occasion de ces visites, le programme de travaux validé par l'agriculteur jusqu'au moment de la visite sera contrôlé. Le conseiller validera les actions réellement effectuées. Si des actions n'ont pas été réalisées, le carbone additionnel sera modifié. Ainsi en année 5 lors de la visite de certification ce sont des crédits carbonés vérifiés qui seront reconnus.

9.2. Modalités de vérification des réductions d'émissions

La vérification des réductions d'émissions est nécessaire pour que l'Autorité puisse reconnaître les réductions effectuées. La demande de reconnaissance est faite par le Porteur de projet ou le Mandataire auprès de l'Autorité l'année n+5, n+10 et n+15 après le début du projet.

Pour les projets collectifs, elle peut se faire de manière individuelle pour chaque projet d'agriculteur indépendamment, ou en mutualisant plusieurs demandes individuelles. Pour ce faire, conformément à l'arrêté du 28 novembre 2018, le Porteur de projet envoie à l'Autorité un rapport de suivi et rapport de vérification, élaboré par un organisme tiers indépendant chargé de l'audit, qui collecte l'ensemble des pièces documentaires justificatives.

Pour certifier les crédits, l'Audit a lieu tous les 5 ans (après demande de vérification) sur un échantillon de $0,5\sqrt{n}$ exploitations agricoles avec un minimum de trois exploitations (tableau XIII). Cet audit n'a lieu qu'une fois par exploitation et par projet afin de limiter les coûts.

Toutefois, pour assurer la pérennité du stockage de carbone additionnel, la structure mandataire porteuse de projet est auditée tous les 5 ans.

Après vérification, l'organisme tiers indépendant adressera au Porteur de projet un rapport relatif à l'ensemble des projets individuels composant l'échantillon d'exploitations. Les éventuels écarts de réduction constatés sur l'échantillon de vérification seront appliqués proportionnellement à l'ensemble des réductions d'émissions demandées dans le rapport de suivi.

L'ensemble des documents justificatifs de chaque projet individuel sera transmis à l'auditeur.

Les vérifications étant réalisées par un auditeur externe sur la base de documents vérifiés par une visite de contrôle par période de cinq ans, aucun rabais n'est appliqué.

Tableau XIII - Modalité d'échantillonnage appliquée par l'auditeur externe

N = nombre d'exploitations du projet	Echantillon pour la vérification (=0,5 √n)	Taux d'échantillonnage correspondant
50	3	6 %
100	5	5%
500	11	2%
1000	16	2%
5000	35	1%

9.3. Vérification documentaire par un Auditeur à n+5, n+ 10 et n+15.

Cette vérification documentaire est obligatoire pour tout projet éligible au Label Bas-Carbone. Elle sera réalisée par un Auditeur, aux frais du Porteur de projet. Cette vérification peut être réalisée en même temps et par le même Auditeur que la vérification de terrain prévue au §9.4. afin de mutualiser les coûts. De plus, la mutualisation avec un autre audit de vérification pour une autre certification est possible à partir du moment où l'Auditeur est compétent dans le domaine et indépendant du Porteur de projet.

Le Porteur de projet fournira :

- le programme des travaux validé par l'agriculteur et le conseiller,
- une preuve de visite d'un conseiller avec un compte-rendu détaillé fourni à l'exploitation agricole,
- l'agrément du conseiller ayant fait le PGDH et la visite de terrain,
- un justificatif de formation à la gestion durable de l'agriculteur
- le tableau de synthèse du programme de travaux actualisé associant types de haie initiaux, linéaire correspondant et pourcentage par rapport au linéaire total aux types cible, linéaire final et pourcentage associés.

Dans le cas où des plantations sont prévues et des travaux faisant appel à un prestataire externe ou à du matériel de location sont réalisés, les documents suivants sont à fournir : une (ou des) facture(s) d'achat de plants, une (ou des) facture(s) de plantation, une (ou des) facture(s) de location de matériel, une (ou des) attestation(s) de réception des travaux et tout autre facture ou document jugé pertinent.

9.4. Vérification additionnelle de terrain par un Auditeur tous les 5 ans

Cette vérification additionnelle est obligatoire en ce sens qu'elle permet de générer des vérifications d'émissions anticipées qui seront attribuées au financeur. Cette vérification sera à la charge financière du Porteur de projet.

Elle aura lieu à n+5 puis tous les 5 ans et sera réalisée par un Auditeur qui devra juger du respect du programme de travaux afin de déterminer si les réductions d'émissions calculées à priori paraissent cohérentes.

A partir de cinq ans après la date d'engagement du projet, le Porteur de projet contacte un Auditeur pour réaliser les vérifications obligatoires. Une fois les vérifications effectuées, il adresse une demande formelle à l'Autorité de se voir reconnaître les réductions d'émissions ; pour ce faire il joint son rapport de suivi et le rapport délivré par l'Auditeur.

Comme indiqué dans la partie VII.B. du référentiel, il est possible de mutualiser les vérifications effectuées au titre du label Bas-Carbone avec d'autres contrôles, audits ou vérifications. N'importe quel organisme peut être Auditeur, **à condition d'être compétent dans le domaine et indépendant du Porteur de projet.**

Les vérifications de terrain porteront sur :

- la réalisation effective des plantations prévues entre les années n et n+5. Pour être jugé réussi, il faudra qu'au moins 80% des plants soient réussis. 100 % des plantations seront contrôlées.
- la réalisation effective sur le terrain des actions validées sur le programme de travaux. L'Auditeur validera le fait que les actions indiquées comme réalisées par l'agriculteur et validées par le conseiller lors de la visite de terrain des 5 années écoulées sont effectivement réalisées. De plus, il vérifiera que les haies répondent au type fixé par le plan de gestion. Il s'agira de visiter 25% du linéaire dont 2/3 sur le linéaire ayant fait l'objet d'une intervention (hors plantation) et 1/3 sur le reste du linéaire (hors plantation).

Si ces deux points sont vérifiés et validés par l'Auditeur au bout de cinq ans, le projet sera considéré comme suivant la projection de séquestration initialement réalisée et **aucun rabais ne sera pratiqué** sur les réductions d'émissions potentiellement générables par le projet.

Le projet pourra ainsi être renouvelé 2 fois pour suivre le plan de gestion établi sur 15 ans.

Si le projet fait état de pratiques non réalisées et/ou de moins de 80% de plantation réussies, les haies concernées ne pourront pas suivre la projection de séquestration de carbone initialement prévues. Les réductions d'émissions associées à ces haies subiront un rabais à hauteur du taux de discontinuité observé.

De plus, pour chaque co-bénéfice pour lequel l'exploitation agricole s'est engagée, les indicateurs de suivi sont vérifiés selon les moyens justificatifs prévus au §5.

9.5. Délivrance des réductions d'émissions

Les réductions d'émissions seront certifiées tous les 5 ans à l'issue de l'audit de certification. Sur la base du plan de gestion initial établi sur 15 ans, le projet pourra être renouvelé deux fois (figures 7 & 8).

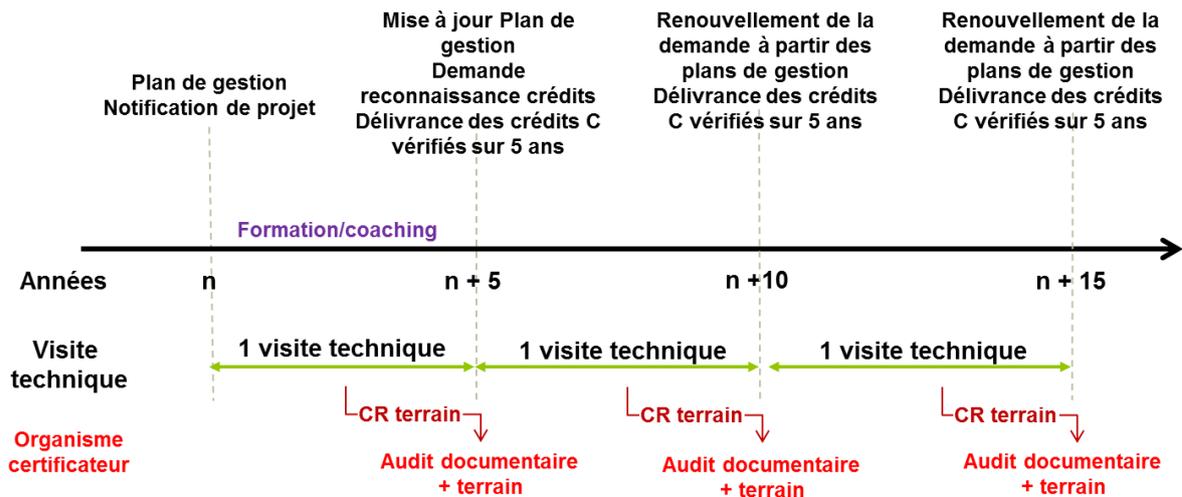


Figure 76 : Schéma de vie du projet : étapes du suivi et de la vérification

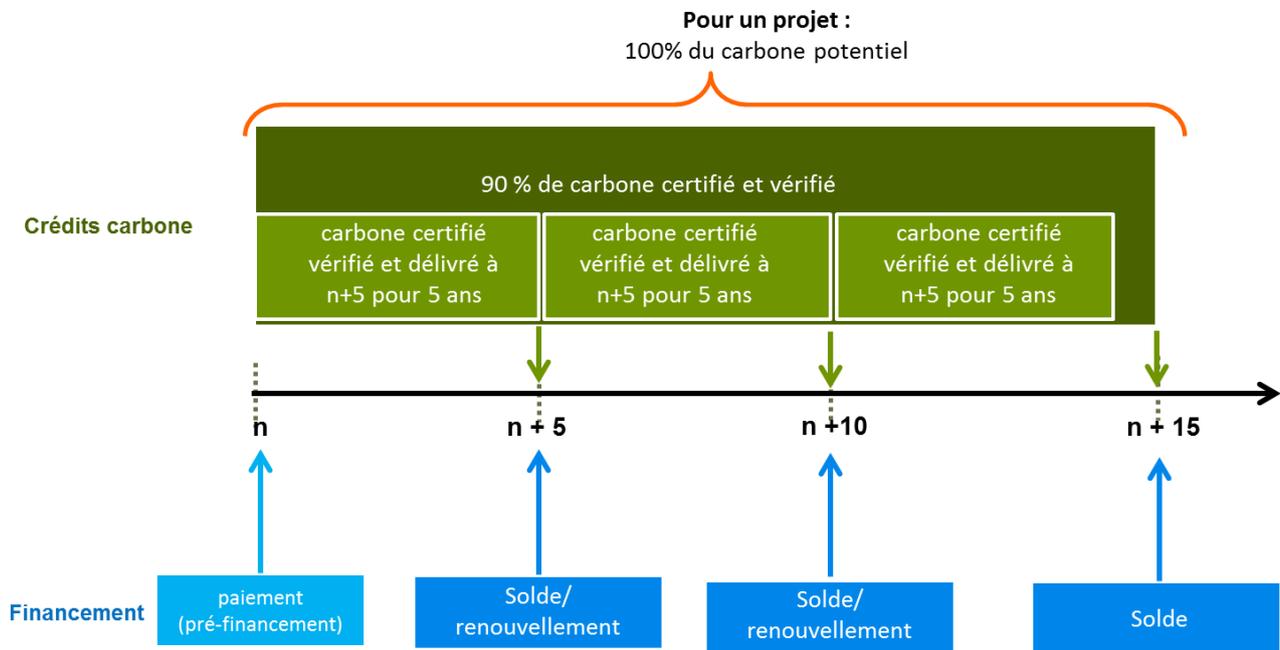


Figure 87 : Schéma de vie du projet : étapes de délivrance des crédits

9.6. Récapitulatif des rabais

Tableau XIV - Liste des rabais applicables

N° rabais	Type de rabais	Localisation du projet	Applicabilité		Valeur
1	Carbone biomasse dans le scénario projet/référence	Grand Ouest (Normandie Bretagne, Pays de la Loire)			0 %
		Hors Grand Ouest en fonction des grandes régions	Utilisation des données Grand Ouest	Hauts de France, Ile de France, Grand Est, Centre Val	5 %

		sylvo-écologiques (GRECO)- § 1.4	de Loire, Bourgogne Franche-Comté		
			Nouvelle Aquitaine, Auvergne Rhône Alpes et Occitanie hors départements 11, 30, 34, 66.	20 %	
			PACA, Corse et départements 11, 30, 34, 66	50 %	
			Utilisation de données produites spécifiques à la région	0 %	
2	Carbone sol dans le scénario projet/référence	Grand Ouest	Utilisation des données Grand Ouest	0 %	
			Hors Grand Ouest en fonction des grandes régions sylvo-écologiques (GRECO)- § 1.4	Utilisation des données Grand Ouest	20 %
			Utilisation des coefficients de correspondance (GIS-Sol)	5 %	
			Utilisation de données produites spécifiques à la région	0 %	
3	Dégradation du linéaire de haie		Donnée générique nationale	5 %	
			Donnée locale avec étude photo aérienne	0 %	
4	Vérification additionnelle de terrain	-	Si des pratiques ne sont pas validées lors de l'audit	Réductions d'émission associées à la haie non validées	
5	Risque de déplacement	-	Si un déplacement de haie est prévu ou constaté (dans la limite maximale autorisé = 5% du linéaire total)	2 x réductions d'émissions attribuées à la haie déplacée sur la durée du projet dans le scénario de référence	
6	Risque de non-permanence	-	Post-projet après vérification	10 %	

Les deux premiers rabais déterminent dès le début du projet le nombre de réductions d'émissions générables au moment de l'accord entre un financeur et le porteur de projet. L'accord sur le nombre de réductions d'émissions se fait sur les RED générales, calculables par l'équation 10 après application de tous les rabais :

$$RED_{haie\ générables} = RED_{haie} \times \prod_{i=1}^3 (1 - Rabais_i) - 2 \times \sum S_{haiesdéplacées}$$

Équation 10

Avec :

RED_{haie} : Réduction d'émissions directes générables sur la durée du projet avec l'ensemble du linéaire de l'exploitation ;

$S_{haiesdéplacées}$: Réductions d'émissions associées aux haies déplacées en utilisant les données du scénario de référence.

Après vérification additionnelle de terrain, lors de la remise du rapport de suivi, le nombre de réductions d'émissions générées se calcule avec l'équation 11 après application du rabais de vérification :

$$RED_{haie\ générées} = RED_{haie\ générables} - Rabais_3$$

Équation 11

9.7. Formulaire nécessaires au Porteur de projet

Trois formulaires sont nécessaires aux porteurs de projet :

- Le formulaire de Notification de Projet, accessible en ligne sur le site du Label Bas Carbone : <https://www.ecologie.gouv.fr/label-bas-carbone>
- Le document descriptif de projet, directement disponible sur le site du Label bas Carbone
- Le Formulaire de rapport de suivi disponible en annexe 8.

Références bibliographiques

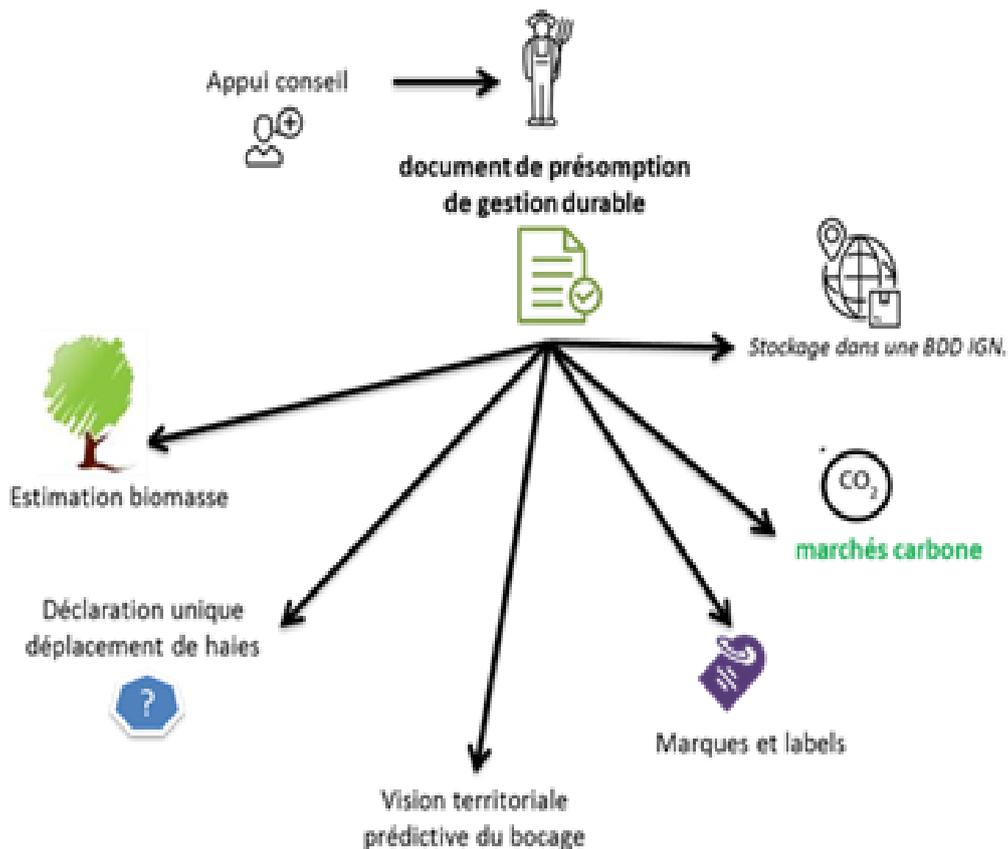
- ADEME, 2015. Forêt et atténuation du changement climatique. Les avis de l'ADEME, 12 p.
- ADEME, 2017. Faire un diagnostic carbone des forêts et des produits bois à l'échelle d'un territoire. Etude de faisabilité Climafor. 118p.
- Doucet M. et Lemarchand F., 2016. Du bon usage du bocage : la haie bocagère au cœur des enjeux du développement durable.
- Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., Benoît M., Butault J.P., Chenu C., Colnenne-David C., De Cara S., Delame N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Hénault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I., Pardon L., 2013. Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques. Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 92 p.
- Pellerin S. et Bamière L. (pilotes scientifiques), Launay C., Martin R., Schiavo M., Angers D., Augusto L., Balesdent J., Basile-Doelsch I., Bellassen V., Cardinael R., Cécillon L., Ceschia E., Chenu C., Constantin J., Darroussin J., Delacote P., Delame N., Gastal F., Gilbert D., Graux A-I., Guenet B., Houot S., Klumpp K., Letort E., Litrico I., Martin M., Menasseri S., Mézière D., Morvan T., Mosnier C., Roger-Estrade J., Saint-André L., Sierra J., Théron O., Viaud V., Grateau R., Le Perchec S., Savini I., Réchauchère O., 2019. Stocker du Carbone dans les sols français. Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et quel coût ? Synthèse du rapport d'étude, INRA (France), 117 p.
- Pointereau P., 2001. Evolution du linéaire de haies en France durant ces 40 dernières années : l'apport et les limites des données statistiques. Colloque « Hedgerows of the world, their ecological functions in different landscapes », Birmingham, septembre 2001. 7p.
- Pointereau P., 2018. Quelle contribution de l'arbre champêtre aux objectifs de l'accord de Paris ? Journée nationale de l'agroforesterie. 18 décembre 2018. [en ligne] http://www1.montpellier.inra.fr/RMT-Agroforesteries/JourneeNationale_Agroforesterie_18dec2018_MAAetRMT/PointereauPhilippe_ContributiondelarbrealaccorddeParis.pdf (consulté le 21/10/2019).
- VALADA Tatiana, CARDELLINI Giuseppe, VIAL Estelle, LEVET Anne-Laure, MUYS Bart, LAMOULIE Julien, HUREL Cécile, PRIVAT François, CORNILLIER Claire, VERBIST Bruno, 2016. "FORMIT Project - Deliverable 3.2 - LCA and Mitigation Potential from Forest Products." D 3.2. The work leading to these results has received funding from the European Community's Seventh Framework Programme under grant agreement n° FP7-311970.
- COLIN Antoine, SIMON Marion, ROOS Eliane, SCHWARZ Yann avril 2019. Contribution de l'IGN à l'établissement des bilans carbone des forêts des territoires (PCAET). ADEME, IGN, 30 p [en ligne] <https://www.ademe.fr/contribution-lign-a-letablissement-bilans-carbone-forets-territoires-pcaet>
- COLIN Antoine, Cyrille Barnérias, Mireille Salis, Alain Thivolle-Cazat, Frédéric Coulon et Christian Couturier. Novembre 2009. Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon . IFN FCBA SOLAGRO

- Matthew S. Axe, Ian D. Grange, John S. Conway, 2017 ; “Carbon storage in hedge biomass—A case study of actively managed hedges in England”, Centre for the Environment, Royal Agricultural University, UK.
- Daniele Ori, Camille Béral, 2012 : Pistes d'innovations en systèmes agroforestiers et propositions d'aménagements, AGROOF. 36p
- Preux T., « De l'agrandissement des exploitations agricoles à la transformation des paysages de bocage. Analyse comparative des recompositions foncières et paysagères en Normandie », Thèse, Thèse, Université de Normandie, 605p., soutenue le 5 décembre 2019.
- Croxton P.J., Franssen W., Myhill,D.G., Sparks T.H., 2003. “The restoration of neglected hedges: a comparison of management treatments”, NERC Centre for Ecology and Hydrology, UK. 6p.

Annexe 1 : La plan de gestion durable des haies comme dispositif central de la mise en valeur des haies

Le plan de gestion durable des haies (PGDH) est le socle commun à différentes démarches de valorisation des haies bocagères comme le montre la figure ci-dessous.

Un agriculteur peut élaborer, s'il le souhaite, un plan de gestion de ses haies (PGDH)



Annexe 2 : Tableau de synthèse du programme de travaux

Tableau de synthèse programme de gestion et d'amélioration du linéaire :

Type de haie	Linéaire total (km)	Proportion du linéaire total (%)	Type cible du projet	Linéaire total (km)	Proportion du linéaire total (%)
Haie pluristrate			Haie pluristrate		
Haie de futaie			Haie de futaie		
Haie de taillis			Haie de taillis		
Haie arbustive			Haie arbustive		
Haie relictuelle			Haie relictuelle		
Haie de colonisation			Haie de colonisation		
Ensemble des haies	km	100,00%	Ensemble des haies	km	100,00%

Dont plantation = <linéaire> et %

Dont conversion = <linéaire> et %

Annexe 3 : Tableau de correspondance de la typologie de haie de la présente méthode et la typologie nationale

Le tableau suivant propose une correspondance entre la typologie de haie utilisée dans le projet Carbocage sur laquelle sont basées cette méthode et la typologie nationale.

Typologie Carbocage	Typologie nationale
Colonisation	1. haie résiduelle 2. haie de colonisation
Relictuelle	<i>avec discontinuité :</i> 8. hauts jets du même âge 9. alignement d'arbres émondés 10. alignement de têtards 11. hauts jets d'âges différents 12. hauts jets avec têtards 13. hauts jets avec arbres émondés
Arbustive	6. cépée d'arbres et d'arbustes taillés sur les trois faces
Taillis	3. cépée d'arbustes 4. cépée d'arbres 5. taillis fureté de hêtres 7. cépée d'arbres et d'arbustes
Futaie	<i>sans discontinuité :</i> 8. hauts jets du même âge 9. alignement d'arbres émondés 10. alignement de têtard 11. hauts jets d'âges différents 12. hauts jets avec têtards 13. hauts jets avec arbres émondés
Pluristrate	14. hauts jets avec cépée d'arbustes taillés sur les trois faces 15. hauts jets avec cépée d'arbustes 16. hauts avec cépée d'arbres 17. hauts jets avec cépée d'arbres et d'arbustes 18. têtards avec cépée d'arbustes taillés sur les trois faces 19. cépée d'arbustes et têtards 20. cépée d'arbres et têtards 21. hauts jets avec têtards et cépée d'arbres et d'arbustes 22. hauts jets avec arbres émondés et cépée d'arbres et d'arbustes

Annexe 4 : Protocole d'évaluation de la biomasse aérienne des haies bocagères (issu du projet Carbocage)

Projet Carbocage

Le projet CARBOCAGE est un projet financé par l'ADEME sur 3 ans pour étudier la possibilité de mettre en place un marché carbone sur la gestion durable des haies. Il rassemble des partenaires issus du monde de la recherche (INRA, ESA), des chambres consulaires (chambres d'agriculture Pays de la Loire et Bretagne, chambre de commerce et d'industrie), 3 collectivités (Pays des Mauges et Pays vallée de la Sarthe en Pays de la Loire et Pays de Roi Morvan en Bretagne) et un bureau d'études et conseils en développement durable (O2M conseil).

L'objectif de CARBOCAGE est d'étudier la possibilité de mettre en place un marché carbone local valorisant le stockage carbone des haies bocagères gérées durablement au bénéfice des agriculteurs.

Le projet comprend 3 phases :

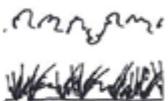
- l'évaluation du stockage carbone stocké dans les haies : bibliographie, complément et vérification des données dans le cadre de chantiers sur les territoires des collectivités partenaires (2017 – 2018).
- enquêtes auprès des agriculteurs, collectivités et entreprises pour étudier les modalités de mise en place d'un marché carbone local (2018).
- mise en situation des acteurs et étude de la transposabilité à d'autres territoires (2019)

Méthode d'estimation sur pied

La méthodologie suivante propose un protocole de relevés à effectuer sur les haies observées. Il s'agit principalement de critères dendrométriques (hauteur, diamètre) et de caractéristiques de la haie (largeur de la haie, longueur, essences). Des calculs de volumes pourront alors être effectués.

Choix du linéaire inventorié

4 types de haies vont être étudiées : les haies pluristrates, les haies de futaies (hauts jets, têtards, émondés), les haies arbustives, les haies de taillis (cépées d'arbres et arbustes) (cf Correspondance entre les typologies). Pour limiter les biais de calcul de stockage de carbone, les haies « à plats » sont privilégiées.

			
Haie pluristrates	Haie de taillis	Haie de futaie	Haie arbustive
arbres de haut jet avec taillis et / ou arbustes	haie sans haut jet, mais avec des cépées d'arbres sur plus de 50% du linéaire	haie de haut jet ou arbres têtards denses (avec des arbustes)	haie d'arbustes

Le cas des haies où un cubage sur pied est possible

Les haies concernées sont : les haies de futaies, les haies de taillis, les haies pluri strates.

Chaque haie sera inventoriée à hauteur d'un minimum de 10% de son linéaire total, ceci sur un tronçon jugé homogène et non dégradé. Le choix de réaliser un certain pourcentage de la haie répond au temps de relevé qui serait trop élevé sur plusieurs centaines de mètres de linéaires.



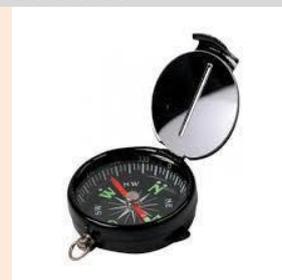
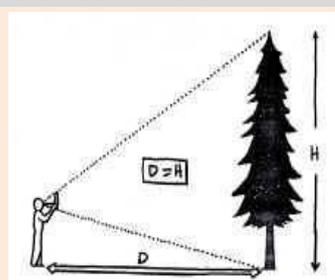
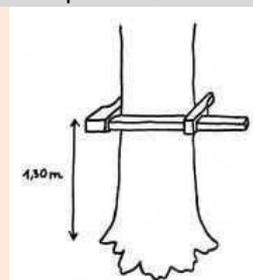
Cependant, la haie étant un objet linéaire, et non surfacique, elle dispose d'une grande hétérogénéité « contextuelle » (topographie, hydrographie, pédologie..). Ceci peut agir comme limite de l'échantillonnage par tronçon homogène et représentatif. Pour cela les 10% du total relevé de la haie peuvent être atteints en réalisant plusieurs « sous-tronçons » si le contexte le demande.

MATERIELS UTILISES

Compas forestier

Croix du bucheron

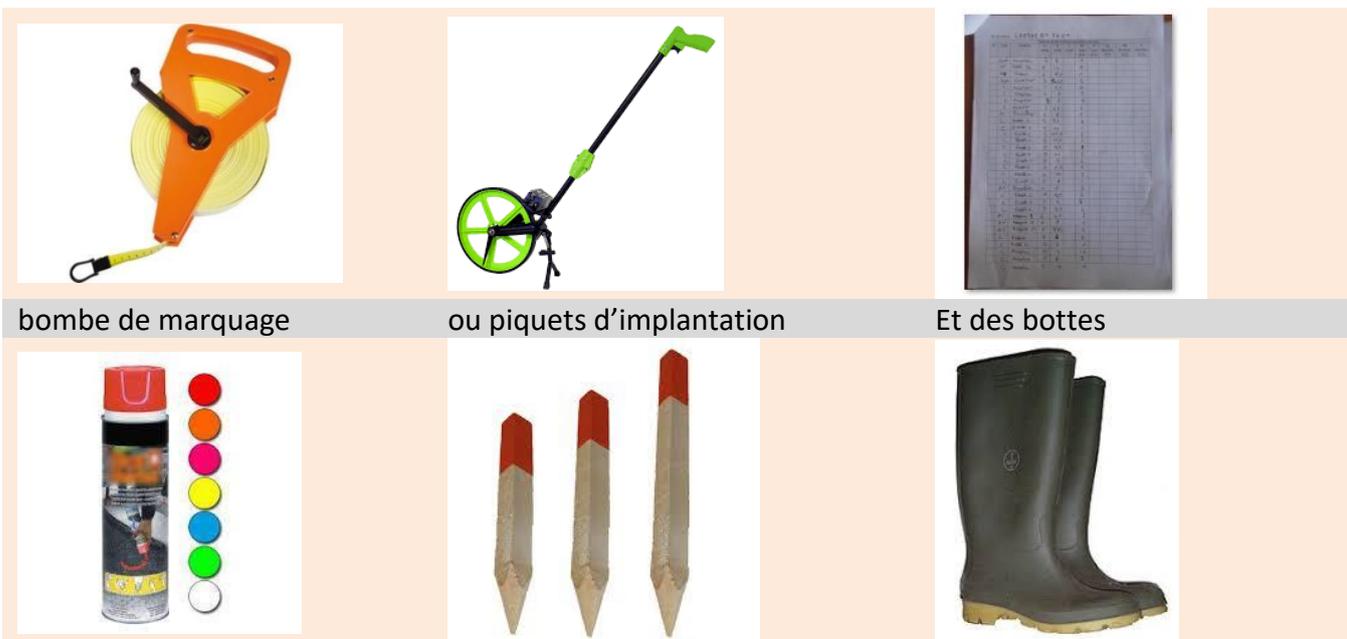
Boussole



Décamètre

Ou odomètre

fiches de relevés



bombe de marquage

ou piquets d'implantation

Et des bottes

Les données relevées sur le terrain

Devront être renseignés : la date du relevé ; les opérateurs/trices en charge du relevé ; la commune et le lieu-dit voire les coordonnées GPS si possible ; le nom et prénom de l'agriculteur ainsi que ses coordonnées.

Informations générales	Topographie générale	<i>Plateau – versant – fond de vallon – rupture de pente</i>	
	Occupation du sol de part et d'autre	<i>Route goudronnée – chemin terreux – prairie – culture ...</i>	
	Orientation	<i>En fonction des points cardinaux</i>	
	Age de la haie	<i>Deux possibilités : informations par l'agriculteur/trice ou photo-aérienne</i>	
	Date de la dernière opération de gestion	<i>Au dire de l'agriculteur/trice</i>	
Totalité de la haie	Discontinuité	<i>En pourcentage, estimation visuelle qui correspond aux « trouées »</i>	
	Nombre d'arbres		
	Nombre de cépées		
	Nombre d'arbustes		
	Recouvrement des strates verticales par indice d'abondance	<i>En pourcentage par strate : arborescente (>7m) ; intermédiaire (2 à 7m) ; arbustive (<2m). Coefficient par espèce de Braun-Blanquet.</i>	
	Longueur de la haie	<i>Au décamètre si possible, sinon par mesure cartographique</i>	
Relevée dendrométrique du linéaire inventorié Données par arbre	Le cas des arbres en forme libre ou haut jet.	Essence	
		Diamètre à 1m30	<i>Prise de diamètre en croix (deux mesures croisées car un tronc n'est pas parfaitement circulaire). Pré-comptage à 7,5cm de diamètre.</i>
		Hauteur totale	<i>Prise de mesure à la croix du bucheron</i>
	Le cas des cépées	Essence	
		Nombre de tiges	

		Hauteur moyenne	<i>Estimer la hauteur moyenne des brins : croix du bucheron</i>
		Diamètre à 1m30 des tiges	<i>Diamètre de pré-comptage : 6,5cm</i>
	Le cas des arbres têtards	Essence	
		Diamètre 1m30	<i>Mesure en croix.</i>
		Hauteur découpe	<i>Longueur du tronc jusqu'à la tête : croix du bucheron.</i>
		Nombre de tiges perchées	
		Classe de diamètre des tiges	<i>Répartition des tiges dans les classes de diamètre : [7,5-12,5] ; [12,5-17,5] ; [17,5-22,5] ; [22,5-27,5] ; [27,5-32,5]...</i>
		Longueur moyenne des tiges	<i>Estimation par croix du bucheron : Hauteur totale à laquelle on soustrait la longueur du tronc.</i>
	Le cas des arbustes	Essence	
		Hauteur	<i>Au décamètre si possible, ou hauteur moyenne</i>
		Diamètre 1m30	<i>A partir de 2,5 cm de diamètre, sinon juste indiquer la présence.</i>

CALCULER LE VOLUME AERIEN

EMERGE Bioénergies (Bio-E) Edition 2008

Pour les arbres en futaie ou forme libre, pour les brins de cépées ou les brins de têtards.

$$Vt = \frac{Ht * C1.3^2}{4 \pi \left(1 - \frac{1.3}{Ht}\right)^2} * \left(a + b * \frac{\sqrt{1.3}}{Ht} + c * \frac{Ht}{C1.3}\right)$$

Vt : volume total aérien (en m3)

Ht : hauteur total de l'arbre (en m)

C1.3 : circonférence à 1m30 (en m)

a : (0,522) moyenne feuillus

b : (0,661) moyenne feuillus

c : (-0,002) moyenne feuillus

Calcul de la « cépée perchée » : Formule de Deleuze (2015)

Pour les fûts de têtards.

$$Vfût = f * \left(\frac{\pi * d^2}{4}\right) * Hfût$$

Vfût : volume total du fût (en m3)

f : facteur de forme (0.7 têtards)

d : diamètre à 1m30 (en m)

H : hauteur du fût (en m)

Les informations dendrométriques permettront de calculer le volume individuel des arbres, et donc de la zone prospectée et ainsi établir des moyennes avec la densité de tige.

Cette méthode vaut pour les haies ayant des éléments arborés en son sein : haie de futaie, haie de taillis, haie pluri strate. Cependant pour les haies arbustives une autre méthodologie est proposée.

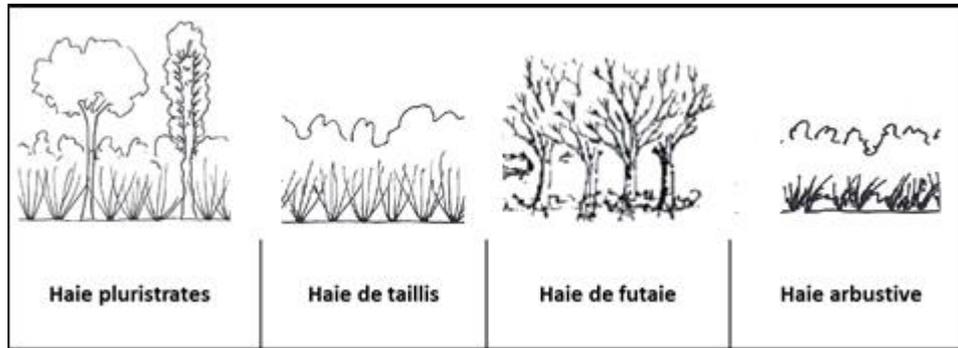
Estimation Biomasse aérienne des arbustes

Il s'agira pour les arbustes de relever avant chantier sur toute la longueur de la haie arbustive :

- le nombre de tiges (<7 cm de diamètre)
- Les essences
- Hauteurs (hauteur moyenne)

L'idée sous-jacente est de récupérer ces informations avec le chantier de broyage.

Un chantier consisterait à broyer l'intégralité de la haie relevée. Ceci permettra d'avoir une idée des volumes de haies arbustives avec des indications de densité et de composition spécifique. Des moyennes volumiques pourront être estimées et par la suite intégrés dans le calcul de la biomasse totale des haies « hautes » comportant des arbustes en leur sein.



CALCULER EQUIVALENCE EN CO2

(Source : Diagnostic carbone forêt, Étude de faisabilité Climafor 2017)

Vt le volume total aérien en (m3)

$$Vt = _ \text{ m3}$$

Di : l'infradensité de l'essence i considérée (tMS/m3)

La valeur française de l'infradensité retenue pour les feuillus dans Carbofor est de (0,546 tMS/m3)

$$di = \frac{\text{Masse de bois anhydre}}{\text{volume de bois frais}} = _ \text{ tMS/m3}$$

Ba : la biomasse aérienne en tonnes de matière sèche (tMS)

$$Ba = Vt * di = _ \text{ tMS}$$

tC : le taux de carbone

Le rapport Carbofor (Loustau et al. 2004) préconise d'utiliser un coefficient de (0,475 tC/tMS)

$$Ba * tC = _ \text{ Tonne de carbone}$$

Qco2 : Equivalence en quantité de CO2

Multiplier le tonnage carbone par la masse molaire d'une molécule de CO2 (soit 44/12 soit environ 3,67).

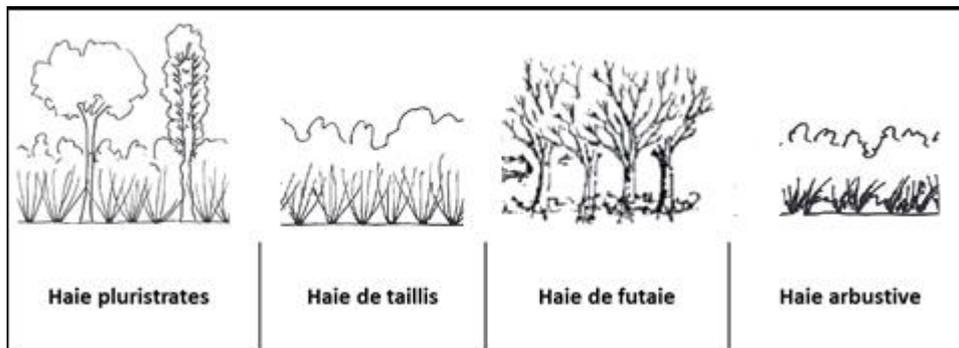
$$Q_{co2} = tC * Ba * \frac{44}{12} = \text{--- Tonne de } co2$$

Calculer (Qco2) directement via le volume total aérien (Vt)

$$Q_{co2} = Vt * di * tC * \frac{44}{12} = \text{--- Tonne de } co2$$

$$Q_{co2}(\text{moy feuillus}) = 1 * 0.546 * 0.475 * \frac{44}{12}$$

$$= 0.951 \text{ tonne de } co2/m^3$$



Plaquettes et échantillonnage

L'intégralité de la haie est à peser et mesurer (en volume de MAP frais). En cas de trop grand volume seule la longueur du relevé sera pesée et mesurée (en volume de MAP frais), et par la suite extrapolée.

Si la haie étudiée est comprise dans un chantier sur plusieurs autres types de haie il faudra rigoureusement isoler le volume extrait de la haie étudiée sur sa longueur totale.

La récolte de plaquettes correspondant à la haie étudiée sera ensuite échantillonnée en y effectuant un prélèvement dans le but de réaliser un calcul d'humidité et de densité en laboratoire.

10% linéaire

Haie étudiée : extraction du volume total de plaquette pour la pesée et la récolte d'échantillons

Tronçon de relevé dendrométrique



La temporalité de l'action :

- ☒ Juste après le chantier, le volume extrait sur la longueur totale de haie étudiée (et pas uniquement le tronçon relevé) devra être pesé le plus rapidement possible avant le séchage des plaquettes, dans le but d'avoir un poids frais précis.

L'échantillonnage des plaquettes devra être réalisé après le chantier, et après la pesée. Ceci pour éviter le mélange avec d'autres produits, et également pour avoir l'échantillon le plus frais possible.



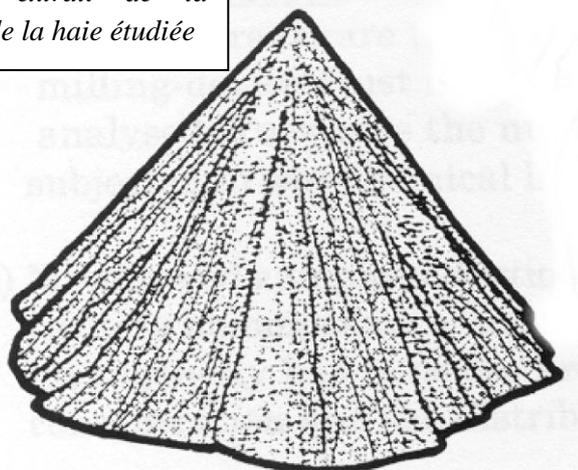
L'échantillonnage de plaquette

Au vu du nombre total de haies étudiées, **un échantillon de plaquette** par haie semble raisonnable pour avoir des informations intéressantes.

Il est important de réaliser des prélèvements à plusieurs endroits, que ce soit en partie superficielle du tas, ou en plein cœur. Ceci dans le but d'avoir un échantillon représentatif.

L'échantillon total de plaquette devra peser 1kg dans le but de pouvoir réaliser une à deux analyses. Cet échantillon devra être envoyé par colis en sachet de congélation pour ne pas perdre l'humidité.

*Volume extrait de la
totalité de la haie étudiée*



Informations et données à rendre :

le poids et volume frais extrait sur la haie étudiée

L'échantillon de 1kg

La date du chantier

La date de la pesée et de la prise d'échantillon

Opération de chantier réalisée : (recépage, exploitation haut jet, exploitation têtard...)

Photo de la haie (après chantier).

Fiche de suivi :

Une fiche de suivi sera à remplir par l'opérateur ou mise à disposition de l'agriculteur.

SUIVI DE CHANTIER

1- suivi de chantier

L'intégralité de la haie est à peser et mesurer (en volume de MAP frais). En cas de trop grand volume seule la longueur du relevé (échantillon) sera pesée et mesurée et par la suite extrapolée.

Si la haie étudiée fait partie d'un chantier plus large où d'autres haies sont exploitées, **il faudra rigoureusement isoler le volume extrait de la haie étudiée** sur sa longueur totale pour les mesures. La haie sera donc pesée individuellement.

2- échantillon de plaquettes

Un échantillon de plaquettes correspondantes à la haie étudiée sera prélevé. Le but est de réaliser un calcul d'humidité et de densité du bois en laboratoire.

L'équivalent d'un sac poubelle de 20 litres de plaquettes est à prélever. L'échantillon de plaquettes devra être représentatif des essences de la haie. Sur le sac, noter la localisation de la haie.

Informations à compléter

Propriétaire de la haie :

Numéro de la haie et son type :

ABATTAGE

Date du chantier d'abattage :

Durée de l'opération d'abattage :

Auteur de l'abattage :

Types d'opérations réalisées sur le chantier (émondage, élagage, recépage total...) :

BROYAGE

Date du chantier de broyage (ou Fendage pour le bois bûche) :

Durée de l'opération de broyage (ou Fendage pour le bois bûche) :

Auteur du broyage (ou Fendage pour le bois bûche) :

Poids et / ou volume total récolté sur la haie étudiée en kilo ou MAP frais (ou en stère pour le bois bûche) :

Annexe 5 : Protocole d'évaluation du stockage additionnel de carbone du sol (issu du projet Carbocage)

Echantillonnage et analyse des sols

Le protocole d'échantillonnage a été conçu pour permettre de capter la distribution spatiale des stocks de C au voisinage de la haie dans les parcelles adjacentes. Les sols ont été échantillonnés en avril 2018, avant les opérations de fertilisation et de travail du sol dans les parcelles en cultures annuelles. Les points d'échantillonnage ont été localisés sur 3 transects perpendiculaires à la haie, à des distances de 1, 3, 6, et 18 m (ou milieu de parcelle) de la haie. A chaque distance, les échantillons ont été prélevés à la tarière manuelle à 3 profondeurs : 0-30, 30-60, 60-90 cm. Pour une distance et une profondeur donnée, les 3 échantillons collectés sur les 3 transects ont été mélangés pour obtenir un échantillon composite.

La teneur en C de ces échantillons (g.kg^{-1}) a été analysée (NF ISO 10694), ainsi que la granulométrie (NF X31-107). La densité apparente (g.cm^{-3}) a été estimée en chaque point en s'appuyant sur une fonction de pédotransfert (Manrique and Jones, 1991) dont la validité dans le contexte de l'étude a été évaluée en nous appuyant sur une mesure de densité apparente par parcelle, sur des échantillons prélevés à la tarière à mat racinaire. Le stock de C (tC.ha^{-1}) dans chaque horizon est obtenu par le produit de la teneur en C par la densité apparente.

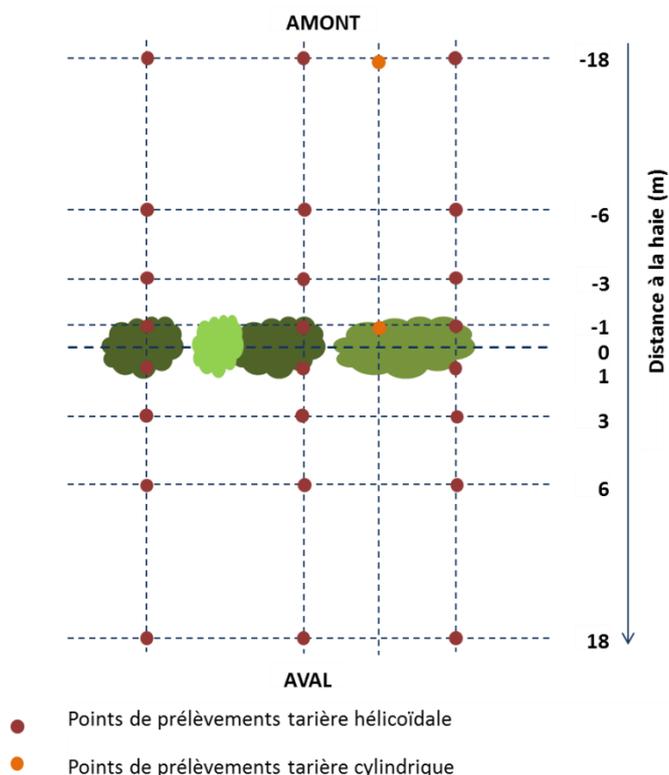


Figure 8 : Stratégie d'échantillonnage des sols au voisinage des haies

Analyse des données

En nous appuyant sur des travaux précédents (Walter et al., 2003; Lacoste, 2012), nous avons fait l'hypothèse que les stocks mesurés à 18 m de la haie ne sont pas affectés par celle-ci et les avons considérés comme les stocks de références de la parcelle. La significativité des différences de stock à chaque distance par rapport au stock de référence a été testée. Pour les distances pour lesquelles cette différence est significative (zone d'influence de la haie), le stock additionnel de C (tC.ha^{-1}) lié à la présence de la haie a été calculé comme la différence entre le stock à la distance donnée et le stock de référence. Le stock additionnel total de C dans la parcelle, a été calculé par intégration des stocks de C mesurés sur la zone d'influence de la haie, en considérant un stock réparti de façon homogène entre 0 et 1 m de la haie et également au stock mesuré à la distance de 1m et une décroissance du stock avec la distance au-delà de 1m. Le stock additionnel total est exprimé en tC pour 100 m linéaires de haie. Nous estimons le flux moyen de stockage (tC.an^{-1} pour 100 m) sur la période depuis la plantation de la haie par le rapport entre le stockage additionnel et la durée écoulée depuis la plantation de la haie.

Nous nous appuyons sur la méthodologie utilisée par Arrouays et al. (2002), pour proposer une modélisation du flux net de stockage (en tC pour 100 m linéaires) sur la base d'un modèle exponentiel à deux paramètres :

$$F = \frac{C_{HAIE} - C_{REF}}{T} = \Delta \frac{(1 - \exp(-kT))}{T}$$

où, C_{HAIE} est le stock de C du sol en présence de haie, C_{REF} est le stock de C de référence, T (an) est la durée depuis l'implantation de la haie, Δ l'amplitude maximale ou stockage additionnel maximal (tC pour 100 m linéaires), et k est le coefficient de vitesse (an^{-1}).

Nous faisons l'hypothèse que le stockage additionnel maximal est atteint pour les haies anciennes échantillonnées, dont l'âge a été estimé à 100 à 120 ans : est approchée par la moyenne des stocks additionnels pour les haies anciennes échantillonnées. Pour chaque haie jeune, dont nous connaissons l'âge de plantation, nous avons une mesure du flux net de stockage sur la durée de la plantation. Connaissant k et la durée depuis la plantation, nous avons donc estimé k pour chaque haie jeune. La valeur k retenue est la moyenne des valeurs estimées. A partir de cette paramétrisation du modèle, nous estimons le flux net annuel de stockage additionnel 15 ans après la plantation (F_{15}) et 30 ans après la plantation (F_{30}). Le flux net annuel de stockage additionnel sur 15 ans entre 15 et 30 ans après la plantation de la haie (F_{15-30}) est alors donné par :

$$F_{15-30} = (F_{30} * 30 - F_{15} * 15)/15$$

Annexe 6 : Mise en place d'une étude afin de définir le taux de disparition du linéaire à une échelle locale

Afin de déterminer une valeur de référence du stockage du carbone, deux hypothèses sont prises : la diminution du linéaire à l'échelle nationale et la différence de production de biomasse entre une haie gérée durablement et une haie non gérée durablement.

La première hypothèse utilise des données de l'enquête Terruti-Lucas exploitée par Pointereau. Ces données statistiques sont fiables mais d'autres techniques permettent d'avoir une meilleure précision.

C'est le cas de la photo-interprétation multidate qui montre l'évolution temporelle d'un phénomène comme le rythme de disparition des haies par exemples.

La photo-interprétation se fait en utilisant un modèle numérique de surface (MNS). Le MNS est un ensemble de points référencés en planimétrie et en altimétrie afin de modéliser le relief du sol et des objets sur le sol. Il est créé de différentes manières : acquisition radar, par recouvrement de photos aériennes, par laser LiDAR embarqué sur un avion.

La comparaison d'un territoire entre deux dates se fait par traitement automatisé du MNS. Ainsi les structures ayant disparues et celles apparues sont identifiés. Une étape de photo-interprétation est nécessaire pour contrôler cette détection.

L'IGN prend des photos-aériennes de 1/3 du territoire national tous les ans. Ce qui signifie qu'un département à un renouvellement de ses photos-aériennes tous les 3 ans.

Le tableau suivant donne les années de prises de photos-aériennes pour les départements de Bretagne et Pays de la Loire.

Département	N° dpt	Edition 1	Edition 2	Edition 3	Edition 4	Edition 5	Edition 6	Edition 7
		année						
Côtes d'Armor	22	1998	2003	2008	2011	2012	2015	2018
Finistère	29	2000	2005	2009	2012	2015	2018	
Ille et Vilaine	35	2001	2006	2010	2011-2012	2014	2017	
Loire-Atlantique	44	1999	2004	2009	2012	2013	2016	
Maine et Loire	49	2002	2008	2012	2013	2016		
Mayenne	53	2001	2006	2010	2013	2016		
Morbihan	56	1999	2004	2009	2010	2013	2016	
Sarthe	72	2000	2005	2010	2013	2016		
Vendée	85	2001	2006	2010	2013	2016		

Annexe 7 : Présentation du Label Haie



1. Un label sur la haie, pourquoi ?

Le Label Haie encadre, d'une part, les pratiques de gestion des haies et d'autre part, les filières de distribution du bois bocager. Le Label Haie répond donc à deux grands objectifs :

Reconnaitre les pratiques de gestion durable des haies

Le label définit les principes de gestion durable des haies. Traduits en indicateurs de certification, ils guident l'apprentissage et l'acquisition des bons gestes techniques et des pratiques respectueuses de l'environnement.

Vérifier une filière bois bas carbone

Le label encadre la mobilisation du bois hors-forêt. Il exige une origine tracée et locale du bois et garantit une ressource durable sans surexploitation. En certifiant les filières haies-bois, alimentées par les agriculteurs gestionnaires de haies, le label participe à la valorisation économique au bois issu des haies.

2. A qui s'adresse-t-il ?

Le Label Haie s'adresse à une multiplicité d'acteurs, qu'ils en soient les bénéficiaires directs (gestionnaires des haies et distributeurs de bois bocager) ou indirects soucieux de préserver et restaurer les haies (acheteurs, prescripteurs (entreprises agro-alimentaires, collectivités, organisations du monde agricole, agences d'État, organismes environnementaux), société civile).

Les gestionnaires des haies

Ce sont principalement des agriculteurs qui gèrent des haies sur leur exploitation agricole.

Les distributeurs de bois bocager

Ce sont des entreprises qui achètent le bois aux gestionnaires, le stockent et le vendent sous forme de bois plaquette pour alimenter les chaufferies individuelles ou collectives.

Les acheteurs de bois bocager

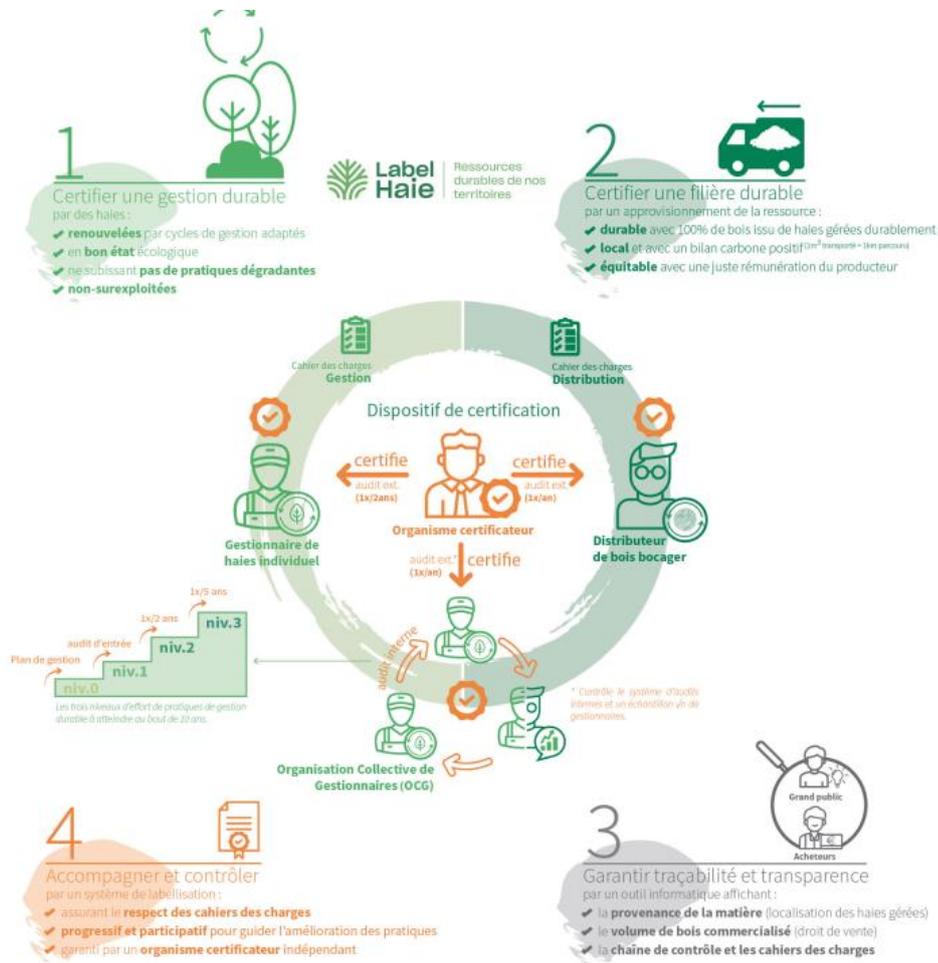
Ce sont principalement des collectivités qui ont fait le choix d'installer des chaudières à bois pour traduire leur engagement en faveur d'une alternative aux énergies fossiles et minières et d'une valorisation de leur paysage bocager.

Les citoyens – consommateurs

Ce sont les habitants d'un territoire bénéficiant d'un chauffage au bois bocager collectif, appréciant la beauté d'une campagne arborée ou encore soucieux d'une mise en œuvre de la transition écologique et énergétique

3. Un système de garantie

La robustesse du label repose sur deux cahiers des charges distincts (« Gestion » et « Distribution »), un système de certification dans lequel opère un organisme certificateur indépendant et un outil de traçabilité informatique.



Les **cahiers des charges gestion et le cahier des charges distribution** ont été mis en conformité des référentiels aux normes du Cofrac (Comité français d'accréditation). De plus, pour accompagner l'application des deux cahiers des charges, des **Dispositions générales** ont été rédigées. Ce document décrit les règles de certification et de contrôle pour toute entité souhaitant être reconnue conforme aux référentiels associés au schéma de certification et de contrôle Label Haie. Enfin, le règlement d'usage de la marque constitue le quatrième document de référence qui donne les **règles d'utilisation de la marque**. Les référentiels et les dispositions générales ont été déposés à l'INPI le 27 novembre 2019, sous le n° d'enregistrement : DSO2019017734.

La **méthode de notation des indicateurs du cahier des charges « Gestion »**, par **paliers de progression**, fixe des caps d'amélioration successifs à l'agriculteur, lui donnant le temps de dépasser des blocages relevant davantage de difficultés culturelles que techniques.

Dans cette même logique, la **certification de groupe** basée sur des audits internes entre pairs et avec un animateur-technicien de la haie, facilitera la formation et stimulera la volonté d'atteindre un haut niveau de pratique.

Annexe 8 : Formulaire de rapport de suivi

FORMULAIRE DE RAPPORT DE SUIVI DES REDUCTIONS D'EMISSIONS

1- NOM DU PROJET

2- LE PORTEUR DU PROJET

N° SIRET (14 chiffres) :

Statut juridique du porteur de projet : _____

Identité du porteur de projet : _____

Le porteur de projet est une personne physique

Civilité : _____

Nom de naissance du demandeur : _____

Nom d'usage du propriétaire : _____

Prénom : _____

Date de naissance : _____

Le porteur de projet est une personne morale

Raison sociale : _____

Appellation commerciale : _____

Nom et prénom du représentant légal : _____

Qualité : _____

Coordonnées du porteur de projet (physique ou morale) :

Adresse : _____

Code Postal : _ _ _ _ _

Commune : _____

Téléphone fixe : _____

Courriel : _____

3- LES EXPLOITATIONS AGRICOLES AYANT PARTICIPE AU PROJET

Nombre d'exploitations concernées par le projet, à la fin de la durée du projet : _____

Identification des exploitations ayant participé au projet

Le porteur de projet identifie les exploitations agricoles ayant effectivement participé au projet

Nom de l'exploitation	Nom du Chef de l'exploitation	N° ID	Adresse Postale	Code Postal et commune	Linéaire de haies concerné

4- VERIFICATION DES CONDITIONS D'ELIGIBILITE

Le porteur de projet vérifie les critères d'éligibilité pour l'ensemble des exploitations engagées dans le projet :

Nom de l'exploitation	Condition 1 <i>Réaliser un plan de gestion durable des haies datant de moins d'un an ou mis à jour il y a moins d'un an</i>	Condition 2 <i>Engagement de la totalité du linéaire bocager de l'exploitation (sauf cas de MAEC)</i>	Condition 3 <i>Exclusion des pratiques non conformes ¹</i>	Condition 4 <i>Utilisation d'essences adaptées localement, dans le climat futur, et non invasives pour les plantations et regarnissages</i>	Condition 5 <i>Diversité des essences utilisées</i>

1 : exclusion de la coupe rase (de la totalité des arbres de haut jet sur un linéaire significatif) et des traitements chimiques dans la ligne de la haie, protection des haies en bordure de prairies et non-brûlage des résidus de taille.

Toute exploitation s'engage à fournir au porteur de projet *a minima* au moment de la vérification les documents suivants :

- le diagnostic des haies de l'exploitation comprenant :
 - o une cartographie de l'exploitation (datant de moins d'un an avant le dépôt du document de projet) situant l'emplacement des haies et les identifiant,
 - o la caractérisation de chaque haie initiale (longueur, typologie, classe d'âge d'implantation et leur état),
- le plan de gestion signé par l'agriculteur et mis à jour le cas échéant, comprenant :
 - o une cartographie du linéaire de haies à gérer et à créer en les identifiant à partir du diagnostic initial,
 - o la caractérisation des haies cibles (longueur, typologie cible),
 - o les itinéraires de gestion associés à chaque haie,
 - o le programme de travaux par haie : type d'intervention, travaux d'intervention
 - o un tableau de synthèse du programme de travaux associant types de haie initiaux, linéaire correspondant et pourcentage par rapport au linéaire total aux types cible, linéaire final et pourcentage associés. Ainsi que des précisions sur la plantation et la conversion (mètres et pourcentages).

Pour les haies à planter, une photographie aérienne de l'emplacement de la plantation datant de maximum 5 ans avant le dépôt du document de projet (téléchargeable sur le site IGN <http://remonterletemps.ign.fr/> ou autre) afin de prouver qu'il n'y a pas eu d'arrachage préalable.

Les cartographies seront présentées sur fond cadastral ou fond IGN (bd Carto) ou orthophotographie.

5- VERIFICATION DE L'ADDITIONNALITE DES PROJETS

Le porteur de projet vérifie les critères d'additionnalité des projets pour l'ensemble des exploitations engagées dans le projet :

Nom de l'exploitation	Montant total des subventions reçues pour le projet (en €/linéaire de haies)	Source du financement (ex : PAC sous-mesure 4.4)	Coût de l'investissement (en €/km linéaire de haies) ¹	Inscription dans un dispositif PSE ? (OUI/NON)	Contractualisation MAEC (OUI/NON) <i>Linéaire concerné le cas échéant *</i>

1 : Toute exploitation s'engage à fournir au porteur de projet *a minima* au moment de la vérification les documents suivants :

- Calcul détaillé du coût de l'investissement avant l'exécution des travaux, et factures justificatives et devis associés

*Sont concernées les MAEC spécifiques à la gestion durable des haies (Mesures LINEA 01, 02, 03, 09). Le linéaire concerné sera exclu de la comptabilité carbone pour la durée du contrat MAEC.

6- QUANTIFICATION DES REDUCTIONS D'EMISSIONS GENEREES PAR LE PROJET

Tonnes eqCO2 totales séquestrées sur les 15 ans du projet :

Quantité de réductions générées par les exploitations du projet :

Nom Exploitation	Date analyse	RE avant rabais sur l'exploitation	Itinéraires choisis pour le calcul de RE	RE après rabais (en teqCO2) sur l'exploitation	RE _{empreinte} (optionnel)

Dans le cas de la mobilisation du RE empreinte le bénéficiaire devra justifier de son intégration à la démarche Label Haie.

7- INTEGRITE ENVIRONNEMENTALE ET AUTRES CO-BENEFICES

Les critères environnementaux répondant aux thématiques sont identifiés lors du diagnostic initial et dans le document PGDH.

Nom de l'exploitation / Ou nom du Projet collectif *	Thématique (Biodiversité, Environnement, Eau, Sols, Socio-économique)	Valeur début à l'échelle du projet (si disponible)	Valeur fin à l'échelle du projet	Points BONUS

Autres co-bénéficiaires : (à préciser)				
---	--	--	--	--

*Les documents justificatifs pour les co-bénéficiaires seront tenus à disposition au moment de la vérification, à l'échelle du Projet collectif ou par exploitation, selon les indicateurs engagés.

8- PIECES JUSTIFICATIVES

Les pièces justificatives à prévoir sont :

- Liste des projets individuels ;
- Document attestant du mandat détenu et comportant les mentions obligatoires.

Puis, pour chaque exploitation du projet, les pièces justificatives suivantes sont à présenter à l'auditeur :

Objectifs des indicateurs	Indicateur de suivi	Documents pour la vérification
Description du projet	Linéaire engagé et surface des systèmes agroforestiers	Déclaration PAC année 1 du projet
	Essences plantées	Factures d'achat des plants
	Densité de plantation	
	Zone climatique de la plantation (correspondant aux zones GRECO)	Document attestant de la commune de plantation du verger permettant de justifier de la zone climatique concernée par la plantation
Critères d'éligibilité 1	Respect d'un plan de gestion durable des haies datant de moins d'un an ou mis à jour il y a moins d'un an	Plan de gestion durable des haies signé par l'agriculteur et mis à jour, le cas échéant
Critères d'éligibilité 2	La totalité du linéaire bocager de l'exploitation doit être engagée (sauf cas de MAEC)	Dernière déclaration PAC de l'exploitation agricole au moment du dépôt de projet et adéquation avec le plan de gestion durable des haies Contrat MAEC – LINEA en cas de contractualisation
Critères d'éligibilité 3	Exclusion de la coupe rase et des traitements chimiques dans la ligne de la haie, protection des haies en bordure de prairies et non-brûlage des résidus de taille. Critères similaires au niveau 1 du Label Haie.	Plan de gestion durable des haies signé par l'agriculteur et mis à jour, le cas échéant Factures d'achat de protections des plants et des interventions sur les haies Justification du mode de gestion des résidus de taille (facture d'achat d'un broyeur ou prestation de broyage ou d'utilisation pour l'énergie) Document attestant de l'inscription dans une démarche Label Haie, le cas échéant
Critères d'éligibilité 4	Utilisation d'essences adaptées localement et non invasives pour les plantations et regarnissages	Adéquation avec des programmes reconnus : Inventaire national du patrimoine naturel (INPN), programmes de plantations, de protection des structures bocagères

		(collectivité, PNR, associations, organismes professionnels agricoles...) : justification à prévoir dans le plan de gestion durable des haies
Critères d'éligibilité 5	Diversité des essences utilisées	Factures d'achat des plants
Démonstration de l'additionnalité	Montant subventions reçues	Document attestant de la subvention reçue
	Coût total des interventions à prévoir : achats, plantations, travaux	Factures de l'ensemble des achats pour la plantation et devis
	Additionnalité induite par une gestion durable	Plan de gestion durable des haies signé par l'agriculteur comprenant la typologie, la longueur, l'âge d'implantation initial et l'état des haies engagées sur l'exploitation
Vérifications à N+5, N+10 et N+15	Etat des haies à N+5, N+10 et N+15 : <i>l'Audit a lieu tous les 5 ans (après demande de vérification) sur un échantillon de 0,5/n exploitations agricoles avec un minimum de trois exploitations.</i>	Rapports d'expert (indépendant et compétent) + photographie de la plantation
<i>(optionnel)</i> <i>Calcul de RE substitution</i>	Valorisation du Carbone empreinte conditionnée par l'adhésion au Label Haie qui permet de garantir une filière tracée de valorisation du bois	Document attestant de l'inscription de l'exploitation dans une démarche Label Haie
Indicateurs de co-bénéfices	<i>Selon indicateurs retenus par le porteur de projet</i>	<i>Selon pièces justificatives des indicateurs détaillés en partie 7.</i>

Signature

- Je reconnais que toutes les informations renseignées dans le présent formulaire sont exactes
- Je reconnais avoir pris connaissance de la méthode des réductions des émissions « Haies » du Label Bas Carbone ainsi que du référentiel paru au Journal officiel de la République Française du 28 novembre 2018.
- J'ai connaissance que ce projet, s'il est validé par l'Autorité, vise la certification des réductions d'émissions susmentionnées auprès du Label Bas Carbone, réductions qui seront attribuées après une vérification documentaire qui sera à ma charge.
- Je m'engage à accepter les contrôles aléatoires éventuels de l'Autorité à tous les stades de son projet ainsi que leurs résultats.

Pour les projets collectifs :

- En tant que Mandataire, je reconnais être l'unique interlocuteur de l'Autorité et que les rapports existants entre moi et les propriétaires ne relèvent pas de la responsabilité de l'Autorité.
- En tant que Mandataire, je m'engage à ce que la conformité des projets individuels au projet collectif soit contrôlée au préalable de son ajout par celui-ci, sans préjudice des résultats de l'instruction par l'Autorité.

Lieu, date

Signature