



LABEL BAS CARBONE

PLANTATION DE VERGERS

Version du 23 octobre 2020



Table des matières

Glossaire.....	5
1. Présentation de la méthode	6
1.1 Objet de la méthode et applicabilité	6
1.2 Durée des projets	6
1.3 Promoteur de la méthode Plantation de Verger.....	6
1.4 Le porteur du projet	7
1.5 Procédure et vie d'un projet.....	7
1.6 Périmètre d'application de la méthode	8
Périmètre de comptabilisation.....	8
Réductions d'émissions reconnues par le Label Bas-Carbone	8
Réductions d'émissions couvertes par la méthode Plantation de Verger	8
1.7 Articulation avec les méthodes existantes déjà approuvées	10
1.8 Mise à jour des référentiels et de la méthode	11
2. Les bénéfices des projets pour l'économie bas-carbone.....	12
2.1 L'augmentation du stockage de carbone dans la biomasse ligneuse (aérienne et racinaire).....	12
2.2 L'augmentation du stockage de carbone dans le sol	12
2.3 La diminution des émissions de GES par rapport à la situation de référence	14
3. Les critères d'éligibilité des projets au Label Bas-Carbone	15
3.1 Densité minimale de plants.....	15
3.2 Augmentation nette de la surface en cultures fruitières pérennes à l'échelle de l'exploitation.....	16
3.3 Augmentation du stock de carbone total (sols et biomasse).....	16
3.4 Enherbement permanent du verger sur au moins 50% de leur surface	16
4. Le scénario de référence spécifique.....	17
5. Démonstration de l'additionnalité du projet.....	19
5.1 Contexte et dynamique de la filière fruits française	19
5.2 Barrières économiques à la plantation de vergers	20
5.3 Aides publiques	22
6. Evaluation des réductions d'émissions.....	24
6.1 Choix méthodologiques pour le calcul du stockage de carbone.....	24
6.2 Calcul des réductions d'émissions.....	25
6.2.1 Calcul de $REC_{EFF} + REI_{AMONT}$	25
6.2.2 Calcul de REI_{AVAL}	26
6.2.3 Calcul des REC_{ANT_BIOM}	27

6.2.4	Calcul des REC _{ANT_SOL}	29
6.3	Evaluation des incertitudes.....	30
7.	Co-bénéfices associés aux projets	31
8	Vie d'un projet et modalités de vérification des réductions d'émissions	34
8.1	Risque de non-permanence.....	34
8.2	Vie d'un projet.....	34
8.3	Suivi d'un projet.....	34
8.4	Modalités de vérification.....	36
	Vérification documentaire.....	36
	Vérification additionnelle de terrain.....	36
8.5	Récapitulatif des rabais.....	36
9	Formulaires nécessaires aux porteurs de projet.....	37
10	Annexes	38
	Annexe 1 : Facteurs d'émissions de références des cultures à utiliser pour le calcul de EGES _{ref}	38
	Annexe 2 : Equations à utiliser pour le calcul de EGES _{projet} selon les pratiques culturales.....	40
	Annexe 3 : Cartographie des zones climatiques (CITEPA, 2018).....	43
	Annexe 4 : Densités de plantation minimum admise par espèce (FRANCE AGRIMER, 2015).....	44
	Annexe 5 : Formulaire de rapport de suivi.....	45
11	Bibliographie	51

Table des illustrations

Tableau 1: Récapitulatif des réductions d'émissions couvertes par la Méthode Plantation de verger.....	9
Tableau 2: Variation annuelle de stockage de carbone dans les sols calculées sur l'horizon 0-30 cm et selon le changement d'usage des sols et l'enherbement (en tC/ha/an).....	13
Tableau 3 : Variation d'émissions de GES directes et indirectes selon l'usage de référence et la culture fruitière implantée.....	14
Tableau 4 : Synthèse des éléments à transmettre dans le DDP et en phase de vérification à t+5 pour justifier des critères d'éligibilité.....	15
Tableau 5: Usages de référence et cultures associées selon code pac.....	17
Tableau 6: Coûts par espèce de l'investissement avant récolte.....	21
Tableau 7 : Synthèse des éléments à transmettre dans le DDP et en phase de vérification à t+5 pour justifier de l'additionnalité du projet.....	23
Tableau 9 : Stock de carbone dans la biomasse ligneuse selon les usages de références.....	28
Tableau 10: Stock _{biomasse_projet} selon l'âge du verger.....	28
Tableau 11: Valeurs de Stock _{sol_ref} selon les usages de référence et les climats.....	30
Tableau 12: Valeurs de Stock _{sol_projet} selon les climats.....	30
Tableau 13 : Evaluation des incertitudes selon les données utilisées.....	30
Tableau 14 : Indicateurs de co-Bénéfices pouvant être calculés sur le projet.....	32

Tableau 15 : Facteurs d'émissions des productions végétales (source: AGRIBALYSE®).....	38
Tableau 16: Méthodes de calcul des émissions de N ₂ O liées à la dénitrification de l'azote dans les sols	40
Tableau 17: méthode de calcul des émissions de GES associés à l'utilisation des ressources énergétiques.....	41
Tableau 18: Méthode de calcul des émissions de GES liés à la fabrication des intrants (engrais, plants et produits de protection des plantes), à leurs matières premières et à leur transport.....	41

Table des figures

Figure 1 : Schéma précisant la nature et le lieu des réductions d'émissions prises en compte dans la méthode Plantation de Verger.....	9
Figure 2 : Articulation de la méthode Plantation de vergers avec les méthodes Label Bas-carbone existantes ou en cours de développement.....	11
Figure 3 : Evolution de la surface Agricole Utile de Vergers en France entre 2000 et 2018 (source : Agreste, 2019)	19
Figure 4 : Evolution de la surface Agricole Utile des espèces fruitières en France entre 2000 et 2018 (source : Agreste, 2019)	19
Figure 5 : Extrait de l'étude « Amande Française : bilan de marché et perception des professionnels, CTIFL, 2016 ».....	20
Figure 6 : Descriptif de la subvention France Agrimer pour la plantation de vergers.....	23
Figure 7 : Présentation du projet MediNet	24
Figure 8 : Présentation du Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS)	25

Table des équations

Équation 1: Calcul des réductions d'émissions	25
Équation 2: Calcul de $REC_{eff} + REI_{amont}$	25
Équation 3: Calcul des Emissions de GES du scénario de référence.....	26
Équation 4: Calcul de $EGES_{projet}(k)$ selon les pratiques culturales mises en œuvre	26
Équation 5: Calcul des réductions d'émissions liées à la substitution.....	27
Équation 6: Calcul de REC_{ant_biom} (d'après la méthode des stocks moyens long-terme, source : VERRA, 2011)	28
Équation 7: Calcul des REC_{Ant_sol} (d'après la méthode de variation des stocks et des flux, source : CITEPA).....	29
Équation 8 : Calcul du rabais dans le cas d'un accroissement inférieur à la normale	35

Glossaire

DDP : Dossier Descriptif de Projet

FE : facteur d'émissions

IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change (GIEC en français)

REC_{EFF} : Réduction d'Emissions Classiques Effectuées

REC_{ANT} : Réduction d'Emissions Classiques Anticipées. Ce sont les émissions qui sont vérifiées en amont. Les Réductions anticipées résultent de la prise en compte d'une trajectoire vraisemblable de réductions d'émissions nettes découlant directement du Projet sur une période ultérieure, par comparaison à un scénario de référence.

REI : Réductions d'émissions Indirectes qui n'ont pas lieu sur le périmètre du Projet mais en amont ou en aval

RMQS : Réseau de Mesure de la Qualité des Sols

SAU_{plantation} : Surface Agricole Utile de la plantation. Elle se calcule comme étant la multiplication du nombre d'arbre planté par la distance inter-rang et la distance sous le rang. Cette SAU n'intègre pas les zones de bordures du verger pouvant éventuellement être ciblées pour la plantation de haies.

Scénario de référence : il correspond à la situation la plus probable en l'absence de projet, c'est-à-dire aux émissions qui auraient probablement eu lieu sans le projet, en tenant compte de la réglementation en vigueur. Il permet notamment de démontrer que la baisse des émissions est bien le fait du projet et ne correspond pas à la tendance actuelle. Seules les réductions d'émissions allant au-delà du scénario de référence sont reconnues dans le cadre du label bas-carbone.

1. Présentation de la méthode

1.1 Objet de la méthode et applicabilité

La méthode « **Plantation de vergers** » explicite **les exigences applicables aux projets de plantations de vergers qui veulent faire reconnaître leurs réductions d'émissions auprès du référentiel national Label Bas-Carbone**. Elle donne la possibilité aux exploitations agricoles engagées, via un porteur de projet, dans un projet additionnel de réduction des émissions de gaz à effet de serre de faire certifier par l'Etat français ses réductions d'émissions, destinées à intégrer des mécanismes de compensation volontaire. Les porteurs de projets pourront se faire rémunérer par un partenaire volontaire, qui pourra faire reconnaître ces réductions d'émissions à la suite d'une vérification.

La méthode détaille notamment les méthodes de calcul pour évaluer les réductions d'émissions et les modalités de fonctionnement d'un projet.

Le levier ciblé par cette méthode est la **plantation d'une culture fruitière pérenne (verger) sur une terre non cultivée actuellement pour cet usage**. La méthode s'applique à des exploitations agricoles localisées en France métropolitaine qui engagent un projet de plantation de vergers d'arbres fruitiers sur une ou plusieurs parcelles agricoles cultivées (terres arables ou cultures pérennes comme viticulture ou prairies permanentes).

Les cultures fruitières ciblées par cette méthode sont les suivantes : fruits secs (amandier, châtaignier, noisetier, noyer), fruits à pépins (pommier, poirier, cognassier, figuier), fruits à noyau (abricotier, cerisier, pêcher, nectarinier et brugnonier, prunier).

Les cultures de petits fruits (framboises, myrtilles, groseille...) et de l'olivier sont exclues du périmètre.

La méthode ne couvre pas la mise en place de leviers pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ou augmenter le stockage de carbone au sein d'un verger déjà installé.

1.2 Durée des projets

Par dérogation à la partie IV.C du référentiel du label Bas-Carbone, la durée pour un projet de plantation de cultures fruitières est de 20 années (quels que soient l'espèce, la région, la fertilité et l'itinéraire technique mis en place). Cette durée correspond à la durée moyenne de vie d'un verger selon les experts.

1.3 Promoteur de la méthode Plantation de Verger

La Compagnie des Amandes est le promoteur de la méthode **Plantation de Verger**.

Cette société, qui regroupe ses fondateurs, l'INRAE, le groupe DACO France et des investisseurs, propose une solution complète de soutien technique et financier pour relancer la culture de l'amandier dans tout le Sud de la France. En faisant valoir les bénéfices climatiques de l'arboriculture et de la production d'amandes avec un Label Bas-Carbone, la Compagnie des Amandes souhaite pouvoir lever des fonds qui contribueront au financement de ses plantations de vergers chez ses agriculteurs partenaires.

Pour y parvenir, la Compagnie des Amandes a mandaté Agrosolutions, cabinet d'expertise-conseil en agriculture et environnement, pour rédiger et labelliser une méthode Label Bas-Carbone de certification des réductions d'émissions permises par la plantation d'un verger fruitier.

Pour réaliser ce travail, Agrosolutions s’est appuyé sur un comité d’experts associés qui a rassemblé des experts techniques et scientifiques de l’arboriculture et de la comptabilité carbone et les parties prenantes des filières arboricoles. Les structures suivantes mobilisées dans le comité d’experts ont été : l’INRAE, le CTIFL, le CITEPA, l’I4CE, la Fédération Nationale des Producteurs de Fruits, Pour Une Agriculture du Vivant (PADV) et le GRCETA de Basse-Durance.

1.4 Le porteur du 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 cas, le mandataire est l’interlocuteur de l’autorité.

1.5 Procédure et vie d’un projet

Le Porteur de Projet fait une demande de validation de son projet en suivant les étapes suivantes :

1) **Notification** – Le Porteur du Projet notifie à l’Autorité son intention de bénéficier du Label selon la Méthode Plantation de Verger (les réductions d’émissions engagées antérieurement à cette notification ne seront pas prises en compte). Le Porteur du Projet utilise le formulaire prévu par la Méthode à cet effet. La Notification fait l’objet d’un accusé de réception de l’Autorité. La Notification ne vaut pas demande de validation du Projet.

2) **Demande de validation du Projet** – Le Porteur du Projet adresse une demande à l’Autorité pour bénéficier du Label. Cette demande est accompagnée d’un DDP de la Méthode Plantation de Verger. Le DDP démontre que le Projet est en adéquation avec les éléments demandés par la Méthode et que le Porteur de Projet est en capacité de le développer et d’en assurer le suivi. Les Porteurs de Projets sont encouragés à conclure un accord de financement auprès d’un investisseur dès cette étape. Le nom du futur bénéficiaire des réductions d’émissions peut être indiqué dans le formulaire de DDP, s’il est connu à ce moment. Certains indicateurs notamment pour valider les critères d’éligibilité du projet (cf. partie 4.) devront être calculés au sein du DDP.

3) **Instruction et Validation du projet** – Elle est effectuée par l’Autorité. L’Autorité peut adresser une liste de questions et de demandes d’ajustements et de compléments au Porteur de Projet, auquel cas le délai d’instruction du Projet ne commence à courir qu’à la réception des réponses. L’Autorité, informe le Porteur de Projet de sa décision. Les réponses négatives (non-labellisation) sont motivées et notifiées au Porteur du Projet. Si la réponse est positive, le Projet est inscrit sur la Page d’enregistrement des Projets.

5) **Suivi et Vérification** - Lorsque le Porteur de Projet souhaite se voir reconnaître des réductions d’émissions, il adresse une demande formelle à l’Autorité, accompagnée :

- d’un Rapport de Suivi (formulaire en annexe), qui indique la quantité de réductions générées et donne les indicateurs définis pour le Projet
- d’un Rapport de Vérification réalisé par un Auditeur choisi par le Porteur de Projet
- des éléments utiles pour démontrer que l’Auditeur choisi est indépendant, impartial et compétent

- des noms des bénéficiaires des réductions (pouvant être le Porteur de Projet lui-même ou d'autres entités, par exemple des investisseurs ayant financé le Projet).

Dans le cas d'un Projet Collectif, les demandes de reconnaissance de réductions sont effectuées pour chaque Projet individuel indépendamment.

Dans le cadre des projets de plantation de verger, dont la durée est de 20 ans, l'étape de suivi et de vérification devra être réalisée au bout de 5 ans et donnera lieu à la reconnaissance des réductions d'émissions effectuées et anticipées (cf. partie 1.6).

1.6 Périmètre d'application de la méthode

Périmètre de comptabilisation

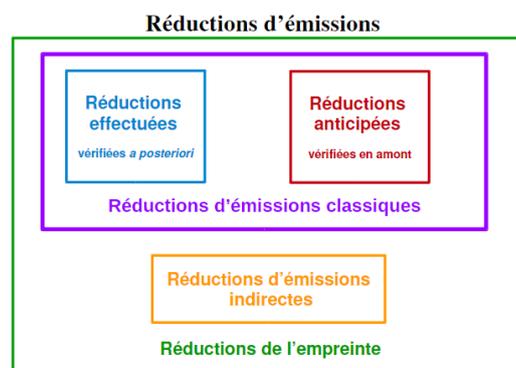
La surface retenue comme périmètre de comptabilisation sur lequel s'applique la présente méthode est la surface agricole utile relative à la plantation dudit verger, dénommée ci-après SAU_{plantation}. Cette surface devra être strictement délimitée pour ne prendre en compte que la zone ciblée par la plantation d'arbres fruitiers. Les **zones des vergers dites de « bordure »**, sur lesquelles peuvent être implantées des haies, **ne devront pas être intégrées** dans la comptabilisation des surfaces du projet pour la méthode **Plantation de Verger**.

Les plantations de haies réalisées autour des parcelles de vergers pourront être valorisées en crédits carbone en utilisant la méthode « Haies ».

Réductions d'émissions reconnues par le Label Bas-Carbone

Conformément à l'arrêté du Label Bas-Carbone, les **réductions d'émissions classiques** peuvent comporter des « **Réductions effectuées** » (où la vérification est faite après leur réalisation) et des « **Réductions anticipées** » (où la vérification est faite en amont ou pendant leur réalisation). Les Réductions anticipées résultent de la prise en compte d'une trajectoire vraisemblable de réductions d'émissions nettes découlant directement du Projet sur une période ultérieure, par comparaison à un scénario de référence. Les Réductions effectuées et Réductions anticipées se matérialisent sur le périmètre géographique du projet.

Les **réductions d'émissions indirectes** sont les émissions qui n'ont pas lieu sur le périmètre du Projet et ne sont pas directement et exclusivement liées à celui-ci (Emissions « scope 3 » au sens du Bilan carbone®). Par exemple, la réduction de l'usage des fertilisants permettra de réduire d'autant les émissions liées à leur production dans l'industrie).



Réductions d'émissions couvertes par la méthode Plantation de Verger

La méthode couvre les réductions d'émissions **CLASSIQUES** qui ont lieu sur les parcelles du projet ainsi que les réductions d'émissions **INDIRECTES**, associées à ces parcelles, qui peuvent

avoir lieu en amont et en aval des parcelles. Les réductions d'émissions « Classiques » regroupent les réductions d'émissions de gaz à effet de serre directes qui ont lieu sur la parcelle du verger ainsi que le stockage de carbone dans la biomasse du verger et dans le sol tout au long de la durée de vie du verger par rapport à la situation de référence. Ces émissions et leur lieu de production sont détaillés sur le schéma de la Figure 1 et récapitulés dans le Tableau 1.

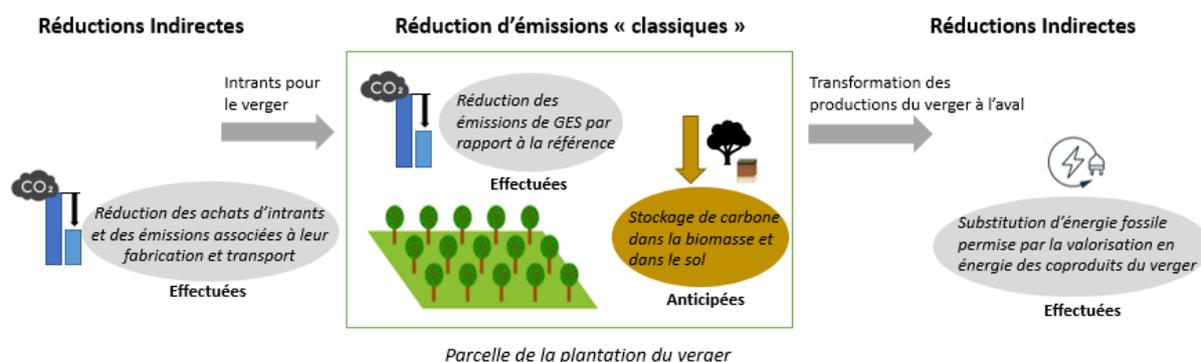


FIGURE 1 : SCHEMA PRECISANT LA NATURE ET LE LIEU DES REDUCTIONS D'EMISSIONS PRISES EN COMPTE DANS LA METHODE PLANTATION DE VERGER

Les réductions d'émissions « classiques » associées au stockage de carbone dans la biomasse et dans le sol seront comptabilisées en tant que **Réductions Anticipées**, c'est-à-dire qu'elles seront vérifiées en amont en considérant une trajectoire vraisemblable de réductions d'émissions nettes par comparaison à un scénario de référence. Les autres réductions d'émissions « classiques » et « indirectes » seront **des réductions effectuées**, c'est-à-dire que la vérification sera faite après leur réalisation.

La prise en compte des réductions d'émissions indirectes Aval dans le périmètre du projet est optionnelle.

TABEAU 1: RECAPITULATIF DES REDUCTIONS D'EMISSIONS COUVERTES PAR LA METHODE PLANTATION DE VERGER

Type de Réduction d'Emissions (RE) selon LBC	Source	Obligatoire/ Optionnel	Variable associée pour le calcul	Période de comptabilisation	Gaz à effet de serre
Réduction d'émissions CLASSIQUES Effectuées	Emissions de GES directes associées aux sols (fertilisation) et à l'utilisation de combustibles fossiles	Obligatoire	REC_Eff	5 ans	N2O et CO2
Réduction d'émissions	Séquestration de carbone dans les sols	Obligatoire	REC_Ant_sol	Durée de vie du verger (20 ans maximum)	Eq. CO2

CLASSIQUES Anticipées	Séquestration de carbone dans la biomasse ligneuse aérienne et racinaire	Obligatoire	REC_Ant_biom	Durée de vie du verger (20 ans maximum)	
Réduction d'émissions INDIRECTES	Fabrication et transport des engrais, des énergies fossiles (fioul, gaz) pour les engins agricoles et l'irrigation	Obligatoire	REI_amont	5 ans	Eq. CO2
	Valorisation énergétique des coproduits des vergers (fruits abîmés, coques, résidus de taille) et substitution d'énergie fossile	Optionnel	REI_aval	5 ans	Eq.CO2

Dans le cas de la plantation de culture fruitière dont la production est majoritairement importée en France, les projets pourront également permettre la réduction des émissions associées aux importations de ces matières premières. Ces émissions ne seront pas comptabilisées dans le périmètre de cette première version de la méthode mais pourront être intégrées dans une version mise à jour.

1.7 Articulation avec les méthodes existantes déjà approuvées

La méthode proposée est construite de telle manière à ce qu'elle puisse s'articuler avec d'autres méthodes déjà existantes ou en cours de rédaction.

Concernant les méthodes suivantes :

- La **méthode Boisement**, approuvée en 2019 portée par le CNPF pour la réalisation de projets de conversion de terres (non forestières) en terres forestières
- La **méthode « Haies »** qui devrait être approuvée en 2020, pour les projets de plantation ou de gestion améliorée des haies
- La future **méthode « Agroforesterie »** en cours de rédaction pour les projets agroforestiers (association d'arbres et de cultures ou d'élevage – dits respectivement systèmes sylvo- pastoraux ou sylvo- arables)

La méthode **Plantation de Verger** s'articule avec ces méthodes car leurs périmètres ne se recoupent pas.

Une exploitation agricole pourra mettre en œuvre simultanément les méthodes « Plantation de vergers », « Haies » et « Agroforesterie », en délimitant précisément les périmètres concernés par les différents projets selon l'usage des parcelles tels que sur le schéma suivant. Les porteurs de projets devront définir les parcelles concernées par chaque type de projet, en s'appuyant sur les définitions suivantes :

- Plantation de verger : sur une terre non cultivée actuellement pour cet usage, parcelle plantée d'arbres fruitiers dont l'objectif est la production de fruits avec une densité d'arbres élevée (selon critères France Agrimer)
- Agroforesterie : association d'arbres et de culture ou d'élevage sans changement d'usage des sols et dont les arbres ont une densité inférieure à 100 arbres/hectare.

La méthode « Boisement » concerne uniquement la conversion de parcelles non forestières en parcelles forestières, elle ne pourra donc pas s'appliquer sur des parcelles agricoles dont le projet est le maintien de l'activité agricole.

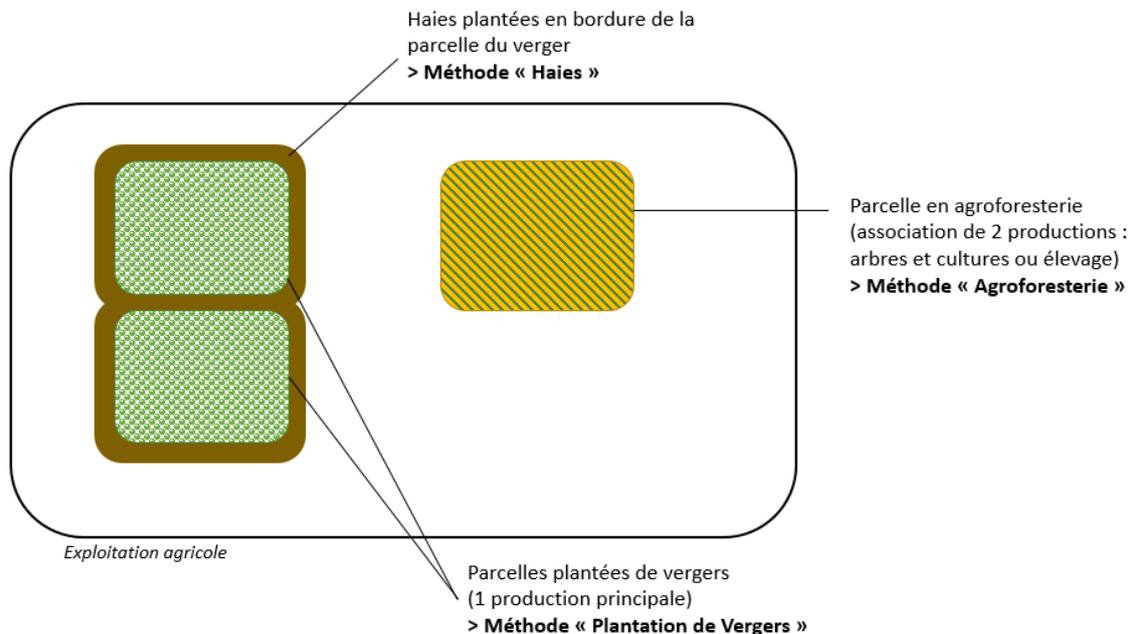


FIGURE 2 : ARTICULATION DE LA METHODE PLANTATION DE VERGERS AVEC LES METHODES LABEL BAS-CARBONE EXISTANTES OU EN COURS DE DEVELOPPEMENT

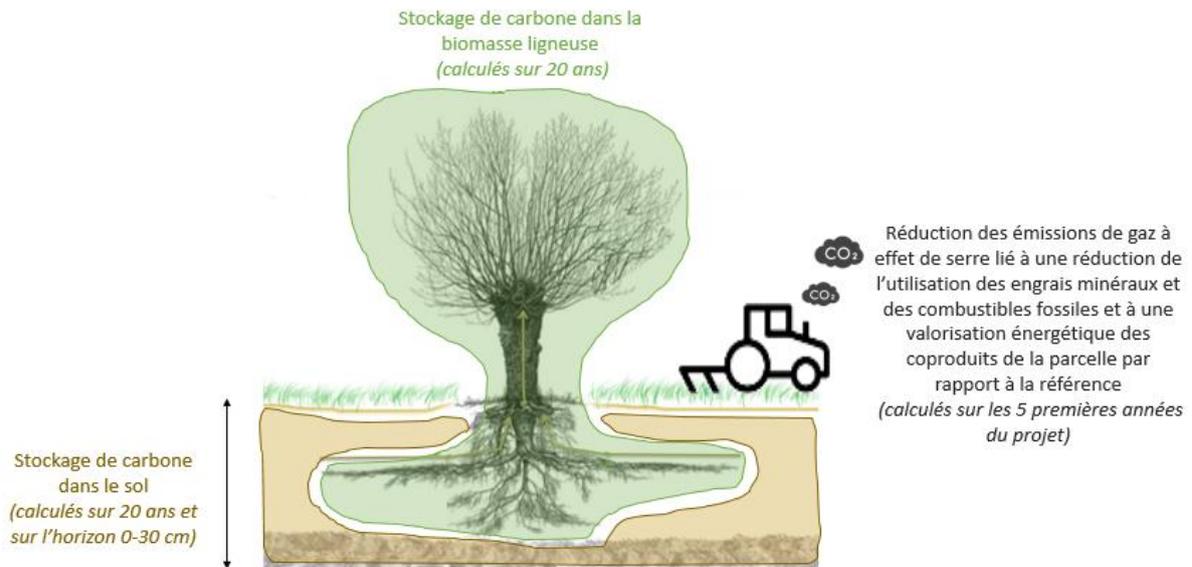
1.8 Mise à jour des référentiels et de la méthode

A ce jour, certaines références pour le calcul des Réductions d'Emissions sont indisponibles ou incomplètes. C'est notamment le cas pour la caractérisation du stock de carbone dans les sols et dans la biomasse pour les parcelles en **friches herbacées**. Pour cette raison, la version actuelle de la méthode ne permet donc pas de mettre en œuvre des projets de plantation de verger sur des friches herbacées. Cependant, dès que de nouvelles références seront disponibles, le promoteur de la méthode, ou d'autres acteurs sous réserve de l'accord du promoteur, pourront proposer une mise à jour des référentiels de la présente méthode afin d'étendre éventuellement son périmètre ou de compléter ses références.

Une mise à jour de la méthode pourra également être proposée dès lors que des avancées scientifiques et/ou l'évolution des standards internationaux le justifieront. Ces évolutions devront permettre notamment d'affiner les méthodes de calculs pour la comptabilisation du stockage de carbone dans la biomasse ligneuse et le carbone du sol. Le calcul du stockage de carbone dans la biomasse ligneuse pourra par exemple faire l'objet d'amélioration afin de mieux prendre en compte l'espèce, le climat et l'itinéraire technique mis en œuvre. De la même manière, le calcul du stockage de carbone dans les sols pourra faire l'objet d'amélioration afin de prendre en compte les pratiques culturales du scénario de référence et du scénario projet. A ce jour, les références disponibles pour réaliser ce type d'évaluation ne sont pas disponibles.

2. Les bénéfices des projets pour l'économie bas-carbone

La plantation d'un verger permet d'augmenter la séquestration de carbone dans le sol et la biomasse et potentiellement de réduire les émissions de gaz à effet de serre par rapport à une terre cultivée. Les trois principaux bénéfices identifiés par la plantation d'un verger et les compartiments associés sont détaillés sur le schéma suivant.



2.1 L'augmentation du stockage de carbone dans la biomasse ligneuse (aérienne et racinaire)

Les vergers représentent un puits de carbone, de par les processus de stockage de carbone dans le bois : la photosynthèse permet de capter le CO₂ atmosphérique et de le stocker dans la biomasse ligneuse du verger pendant la durée de vie du verger.

En fin de vie du verger, les arbres sont arrachés et peuvent être soit :

- broyés puis restitués au sol, ce qui permet d'utiliser le carbone stocké dans la biomasse pour augmenter le stockage de carbone dans le sol,
- utilisés pour la production d'énergie et ainsi contribuer à la substitution d'énergie fossile.
- Utilisés en tant que matériaux pour la construction par exemple, ce qui permet de prolonger le stockage de carbone dans la biomasse

2.2 L'augmentation du stockage de carbone dans le sol

Le changement d'usage des sols a un impact potentiel sur le stockage de carbone dans les sols et notamment sur le carbone organique de l'horizon 0-30 cm des sols. En effet, le bilan moyen restitutions/apports de biomasse dans le sol varie selon les usages. Cette variation va

dépendre de l'usage de référence de la parcelle et des pratiques d'enherbement du verger. Le Tableau 2 détaille les variations annuelles de stockage de carbone calculées selon le changement d'usage des sols et la présence ou non d'un enherbement. Ces variations ont été calculées d'après les données de stock de carbone moyen par usage du RMQS, fournies par le GIS Fruits (Bopp et al., 2019) et des références du projet européen Medinet (Chiti et al., 2018). Les détails des calculs sont présentés dans la partie 6. Il est à noter que ces références pourront être modifiées dans le cas d'une évolution des référentiels sur les stocks de carbone par usage.

TABEAU 2: VARIATION ANNUELLE DE STOCKAGE DE CARBONE DANS LES SOLS CALCULEES SUR L'HORIZON 0-30 CM ET SELON LE CHANGEMENT D'USAGE DES SOLS ET L'ENHERBEMENT (EN tC/HA/AN)

Situation de référence/Situation projet	Verger non enherbé	Verger enherbé sur 50% de sa surface	Verger enherbé sur 100% de sa surface
Grandes cultures (moyenne tous climats)	-0,17 tC/ha/an	+0,08 tC/ha/an	+0,33 tC/ha/an
Viticulture (moyenne tous climats)	+0,51 tC/ha/an	+0,75 tC/ha/an	+1,00 tC/ha/an
Prairie permanente (climat sec méditerranéen)	-0,4 tC/ha/an	-0,16 tC/ha/an	+0,09 tC/ha/an
Prairie permanente (tous climat hors climat sec méditerranéen)	-1,9 tC/ha/an	-1,66 tC/ha/an	-1,41 tC/ha/an

Ainsi, dans la majorité des situations, le dépôt de litière (feuilles, résidus de taille) régulier sur le verger, la biomasse racinaire lié au renouvellement des racines fines et l'enherbement permanent conduisent à une augmentation du stockage de carbone dans le sol par rapport au scénario de référence.

L'enherbement permanent, majoritairement déployé au sein des vergers en France, est un levier déterminant en mesure d'apporter une augmentation du stockage de carbone dans les sols sur l'horizon 0-30 cm et des meilleures conditions physiques et chimiques au niveau de l'horizon superficiel du sol. La fertilité du sol sera augmentée, ce qui diminuera la dépendance aux apports d'engrais. **La présence d'un enherbement permanent sur tout ou partie de la surface des vergers labellisés Bas-Carbone sera donc exigée.**

Les bénéfices de l'enherbement étant conditionnés à son bon entretien (irrigation en milieu sec, limitation du tassement du sol...), les porteurs de projets devront être vigilants à le maintenir dans un état végétatif satisfaisant.

Cas d'une plantation de verger enherbé sur une prairie permanente :

- **Hors climat sec méditerranéen** : la variation annuelle du stock de carbone dans le sol est négative y compris avec un enherbement sur 100% de la surface. Dans ces situations, le stockage de carbone dans la biomasse ligneuse ne compensera pas la perte de carbone dans le sol (+14,3 tC/ha stocké dans la biomasse au bout de 20 ans contre -28,2 tC/ha de perte de carbone dans le sol au bout de 20 ans). **Dans la version actuelle de la méthode, ces situations ne pourront donc pas bénéficier du Label Bas-Carbone.** Cependant, la prise en compte de références plus précises sur le stock de carbone dans les sols dans une prochaine version de la

méthode (notamment selon les situations pédoclimatiques et les pratiques culturales) pourrait permettre de mettre en évidence des situations où une plantation de verger enherbé est éligible.

- **En climat sec méditerranéen** : la variation annuelle du stock de carbone dans le sol est évaluée à -0,16 tC/ha/an dans le cas d'un enherbement sur 50% de la surface. Le stockage de carbone dans la biomasse ligneuse permettra dans ces situations de compenser la perte de carbone dans le sol (+14,3 tC/ha stocké dans la biomasse au bout de 20 ans contre -3,1 tC/ha de perte de carbone dans le sol au bout de 20 ans), ces situations pourront donc bénéficier du Label Bas-Carbone sous réserve de la validation du critère d'éligibilité « Augmentation du stock de carbone total » détaillé en partie 3.3.

2.3 La diminution des émissions de GES par rapport à la situation de référence

Ce bénéfice ne sera pas systématique et dépendra de l'usage de référence de la parcelle (cultures, prairies, viticulture) ainsi que de l'espèce fruitière implantée (et de ses pratiques culturales, notamment de fertilisation). Dans le cas d'une parcelle initialement cultivée en grandes cultures, l'implantation d'un verger de noix par exemple pourrait engendrer une diminution des apports d'engrais minéraux azotés et donc une réduction des émissions de GES. Trois cas sont détaillés dans le Tableau 3.

Pour vérifier l'existence de ce bénéfice, un bilan des émissions de gaz à effet de serre entre la situation de référence et la situation de projet devra être réalisé. En effet dans le cas d'une situation de référence en prairie permanente, les émissions de GES seront probablement augmentées avec la plantation d'une culture fruitière.

TABLEAU 3 : VARIATION D'ÉMISSIONS DE GES DIRECTES ET INDIRECTES SELON L'USAGE DE RÉFÉRENCE ET LA CULTURE FRUITIÈRE IMPLANTÉE

Usage de référence	Facteurs d'émissions en teqCO ₂ /ha/an (source : Agribalyse)	Culture fruitière implantée	Facteurs d'émissions en teqCO ₂ /ha/an (source : CTIFL, Agribalyse)	Différence d'émissions de GES en teqCO ₂ /ha/an
Cultures (Blé dur/Tournesol /Maïs grain)	2,79	Noix	2,15	-0,64
Herbe pâturée, prairie permanente, sans trèfle, Auvergne	0,63	Pomme de table, conventionnelle – Moyenne nationale	3,37	+2,74
Raisin vignes, raisonnée, Languedoc Roussillon, tous vins confondus	3,16	Pêche, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	4,06	+0,90

La valorisation énergétique des co-produits du verger (i.e. coques des amandes et noix valorisée en cogénération, fruits abîmés valorisés en méthanisation...) est un levier

additionnel, que les projets pourront mobiliser pour diminuer les émissions de gaz à effet de serre du projet grâce à la substitution d'énergie fossile.

3. Les critères d'éligibilité des projets au Label Bas-Carbone

Si une des conditions sous-mentionnées n'est pas justifiée ou satisfaite lors du dépôt de dossier pour instruction ou en phase de vérification du projet à t+5, celui-ci sera rejeté par l'Autorité. Le Porteur de projet pourra corriger ou compléter son dossier avec les éléments manquants et faire un nouveau dépôt.

Les éléments à transmettre selon les étapes du projet et les critères d'éligibilités sont synthétisés dans le tableau suivant. Un tableur au format Excel est également disponible en annexe à cette méthode. Il permet de faciliter la collecte des données et l'évaluation des critères d'éligibilité des parcelles avant le dépôt des projets.

TABEAU 4 : SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS À TRANSMETTRE DANS LE DDP ET EN PHASE DE VÉRIFICATION À T+5 POUR JUSTIFIER DES CRITÈRES D'ÉLIGIBILITÉ

Étape du projet	Élément à transmettre
Dépôt du projet pour instruction (à intégrer dans le DDP)	<p>Pour chaque parcelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espèce fruitière plantée, type de plantation et densité objectif - SAU moyenne en cultures fruitières de l'exploitation pour les 3 années précédant le début du projet - SAU moyenne en cultures fruitières de l'exploitation en phase de projet - Calcul de l'indicateur $REC_{ANT_SOL} + REC_{ANT_BIOM}$ à partir des données suivantes : climat de la zone de plantation, durée de vie prévue du verger, usage de référence, % enherbement prévu (cf. tableur de calcul en annexe à la méthode) - Pourcentage de l'enherbement prévu sur la parcelle
Vérification à t+5	<ul style="list-style-type: none"> - Espèce fruitière plantée, type de plantation et densité de plantation - Facture d'achats des plants (pour justification de la densité de plantation) - Déclarations PAC de l'exploitation (3 années précédant le début du projet + années 1 à 5 de projet) - Calcul de l'indicateur $REC_{ANT_SOL} + REC_{ANT_BIOM}$ à partir des données suivantes : climat de la zone de plantation, durée de vie prévue du verger, usage de référence, % enherbement effectif (cf. tableur de calcul en annexe à la méthode) - Photographie du verger (justification de l'enherbement)

3.1 Densité minimale de plants

Afin de s'assurer que les vergers plantés sont bien des vergers productifs et non des parcelles conduites en agroforesterie ou des plantations d'arbres éparses, les projets devront justifier que le verger planté **a une densité d'arbres supérieure ou égale aux critères de densité exigés pour l'aide au financement de rénovations de vergers France AgriMer** (voir tableau en Annexe 4).

Les porteurs de projets devront évaluer la densité objectif de plantation du verger pour chacune des parcelles au moment du dépôt du projet et présenter des factures d'achats de plants pour justifier cette densité à t+5 lors de l'étape de vérification.

3.2 Augmentation nette de la surface en cultures fruitières pérennes à l'échelle de l'exploitation

Dans l'objectif de valoriser les nouvelles surfaces en vergers, sans inclure les replantations sur une exploitation suite à un arrachage, le porteur du projet devra démontrer que le projet est corrélée à une augmentation nette de la surface en cultures fruitières permanentes à l'échelle de son exploitation.

Le calcul sera réalisé sur la base des surfaces en cultures fruitières présentes sur les déclarations PAC de l'exploitation. Le porteur du projet devra démontrer, au moment du dépôt du projet qu'il y a une augmentation de surface en cultures fruitières permanente en première année du projet, par rapport à la moyenne des 3 années précédentes le début du projet. Si les déclarations PAC ne sont pas disponibles, des photographies aériennes associées à des découpages cadastraux pourront être utilisées.

Dans le cas de nouvelles exploitations (reprise d'exploitations, installations agricoles) pour lesquelles l'historique de déclarations PAC ne serait pas disponible, l'exploitation devra justifier l'augmentation de sa surface en culture fruitière par la présentation des factures d'achats de plants et de travaux de plantation.

3.3 Augmentation du stock de carbone total (sols et biomasse)

L'éligibilité des projets, est conditionnée à l'accroissement du stock de carbone net en place à l'échelle des parcelles ciblées pour les projets, c'est-à-dire que le stock de carbone global dans la situation avec projet (stock du carbone dans le sol sur 0-30 cm + stock dans la biomasse ligneuse) ne peut être inférieur au stock de carbone total de la situation de référence.

Cette exigence sera suivie par l'indicateur $REC_{ANT_SOL} + REC_{ANT_BIOM}$, qui devra être calculé *a priori* au moment du dépôt du projet et devra être positif à l'échelle de toutes les parcelles engagées.

La méthode de calcul des variables REC_{ANT_SOL} et REC_{ANT_BIOM} ainsi que la méthode de définition de scénario de référence sont détaillées respectivement dans les paragraphes 6 et 4.

3.4 Enherbement permanent du verger sur au moins 50% de leur surface

L'éligibilité des projets, est conditionnée à la mise en place d'un enherbement permanent sur les vergers plantés sur au moins 50% de leur surface, uniquement sur l'inter-rang ou étendu au rang (inter-rang et rang).

L'enherbement des vergers apporte de nombreux bénéfices agro-écologiques : réduction des risques d'érosion, apport de matière organique et amélioration de la fertilité du sol, habitat pour les auxiliaires de cultures... De plus, l'enherbement permanent est un levier déterminant pour le stockage de carbone dans les sols sur l'horizon 0-30 cm.

Cette exigence sera suivie en année 5 du projet grâce à des photographies du verger et à la traçabilité des interventions mécaniques de gestion de l'enherbement réalisée.

4. Le scénario de référence spécifique

Les porteurs de projet devront définir et justifier un scénario de référence auquel le projet sera comparé. Conformément à l'arrêté du Label Bas-Carbone, la méthode peut proposer l'utilisation d'un scénario de référence spécifique au projet ou générique. Dans le cas d'un scénario de référence générique, défini selon des tendances ou moyennes régionales, l'application d'un rabais sur les crédits générés est exigé.

Pour la méthode Plantation de Vergers, **seule l'utilisation d'un scénario spécifique au projet sera possible**. Aucun rabais ne sera donc appliqué pour le choix du scénario 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 définir le scénario de référence, le Porteur de projet devra définir quelle activité et quel usage du sol aurait été poursuivi sur son terrain en l'absence de la plantation d'un verger.

Afin de définir le type d'activité (agricole ou non agricole) et l'usage (grandes cultures, viticulture, prairies) qui aurait été poursuivie en l'absence du projet, le Porteur de projet **pourra considérer que l'activité réalisée sur les parcelles les 3 années précédant le début du projet aurait été poursuivie**.

Les activités et usages de référence possibles ainsi que les cultures associées pour les activités agricoles, selon leur dénomination PAC, sont détaillés dans le Tableau 5. Les dénominations PAC sont issues de la notice CERFA N° 52014#05 du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation qui définit la Liste des cultures à utiliser pour renseigner le descriptif des parcelles¹.

TABLEAU 5: USAGES DE REFERENCE ET CULTURES ASSOCIEES SELON CODE PAC

Activités	Usage de référence et cultures associées selon Code PAC
-----------	---

¹ https://www.telepac.agriculture.gouv.fr/telepac/pdf/tas/2019/Dossier-PAC-2019_notice_cultures-precisions.pdf

Agricole (codes correspondants aux codes PAC)	CULTURES dont - Grandes cultures – 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9 (céréales, oléagineux, protéagineux, cultures de fibres, légumineuses, jachère de 5 ans ou moins, jachères de 6 ans ou plus, fourrages, surfaces herbacées temporaires) - Légumes, fruits non ligneux, PPAM – 1.11, 1.13
	Prairies ou pâturages permanents – 1.10
	Viticulture – 1.12 (VRC, VRT, VRN)

Selon l'activité et l'usage des parcelles sur les 3 années précédant le début du projet, le scénario de référence devra être défini selon les modalités suivantes :

- Si l'activité et l'usage pendant les 3 années précédant le début du projet appartiennent à la même catégorie, comme définies dans le Tableau 5, alors le scénario de référence sera défini par cette catégorie.
- Si l'activité et l'usage des 3 années précédant le début du projet intègre des **changements d'usages** (ex : Viticulture en n-3, n-2 puis Cultures en n-1), c'est le dernier usage qui sera retenu pour définir le scénario de référence du projet.

Pour justifier de son choix du scénario de référence, le porteur du projet devra présenter les **déclarations PAC des parcelles concernées** pour les trois années précédant le début du projet. Si les déclarations PAC ne sont pas disponibles, notamment pour les parcelles dont l'activité n'était pas agricole, l'utilisation d'orthophotos (avec si possible superposition du fond cadastral, via Géoportail par exemple) pourront aussi être utilisées.

5. Démonstration de l'additionnalité du projet

L'additionnalité consiste à démontrer que le projet va au-delà des obligations réglementaires et légales et que sans le projet et donc la participation d'un financeur, la mise en œuvre des pratiques fait face à des barrières importantes.

5.1 Contexte et dynamique de la filière fruits française

Ces quinze dernières années ont été marquées par le recul des cultures fruitières : diminution du nombre d'exploitations (42 000 exploitations en 2011 à 37 600 en 2016) couplée à une baisse des surfaces (diminution de 15 % de la surface en vergers entre 2000 et 2018).

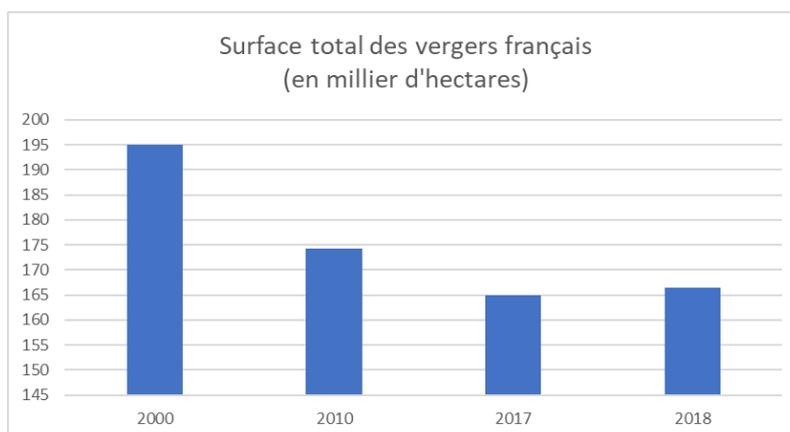


FIGURE 3 : EVOLUTION DE LA SURFACE AGRICOLE UTILE DE VERGERS EN FRANCE ENTRE 2000 ET 2018 (SOURCE : AGRESTE, 2019)

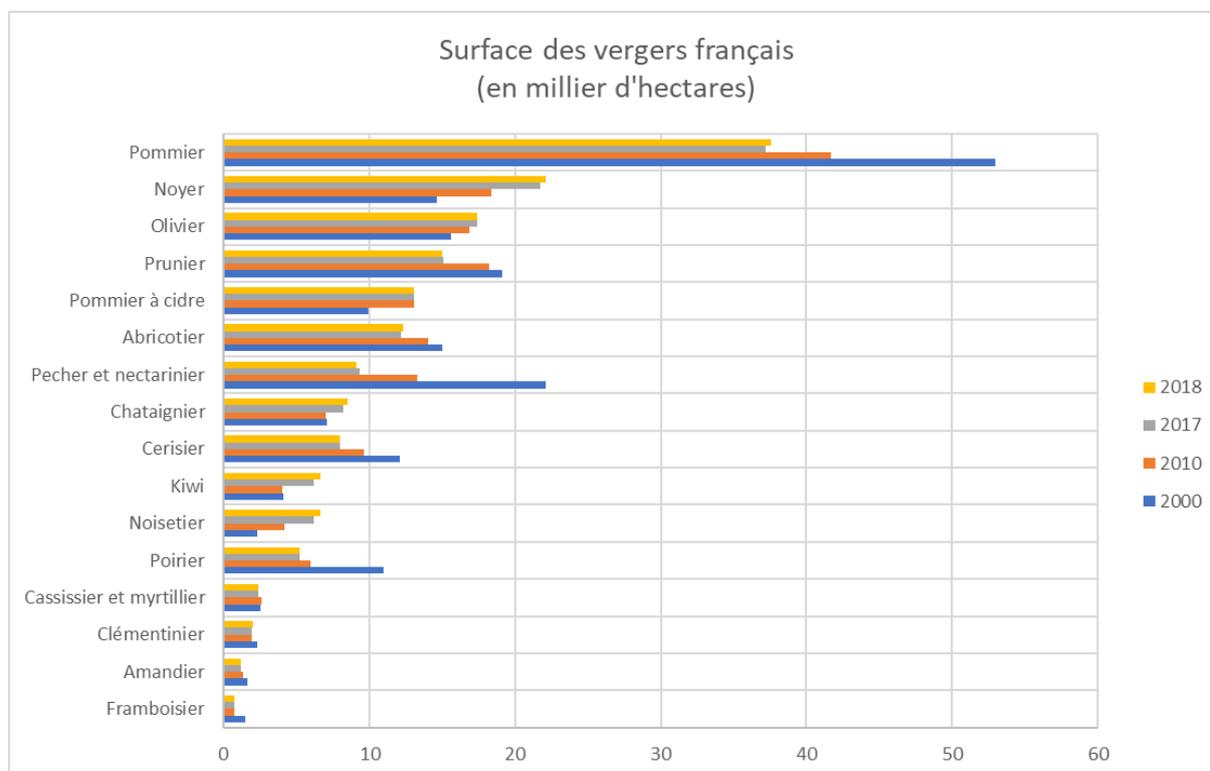


FIGURE 4 : EVOLUTION DE LA SURFACE AGRICOLE UTILE DES ESPECES FRUITIERES EN FRANCE ENTRE 2000 ET 2018 (SOURCE : AGRESTE, 2019)

Toutes les espèces fruitières ne sont pas également touchées. Les surfaces en pêchers, nectariniers, pommiers, cerisiers et poiriers enregistrent les plus fortes baisses tandis que certaines espèces parviennent à stabiliser voire à augmenter leur surface depuis 2010 (noyer, olivier, pommiers à cidre, châtaignier, kiwi, noisetiers).

Cette chute des surfaces et du nombre d'exploitations s'explique par un manque de compétitivité de la filière fruits française par rapport à ses concurrents européens (coût de main d'œuvre plus élevé que dans d'autres pays, contexte réglementaire plus contraignant, source : Plan de filière Fruits & Légumes, 2017), à des impasses techniques pour la gestion de certains pathogènes (problématique sanitaire comme la sharka en pêcher par exemple) et à des barrières économiques à la plantation de nouveaux vergers.

Le Porteur de projet pourra réutiliser ces éléments et préciser des éléments conjoncturels spécifiques de l'espèce ciblée par son projet.

A titre d'information, des informations sur le contexte économique de la production française d'amandes sont précisées dans l'encart ci-dessous.

Contexte économique de la production française d'amandes (2016)

*La production française d'amande à l'échelle mondiale reste anecdotique représentant seulement 0,03 % positionnant cette dernière environ au 30ème rang. A l'échelle européenne, la France est le 5ème producteur derrière l'Espagne, l'Italie, la Grèce et le Portugal. A titre de comparaison, la production d'amandons atteignait 4000T dans les années 1990. La production Française a constamment diminué depuis 2004 pour atteindre en 2014 un peu plus de 1000 T d'amande en coque (soit 1% de la consommation française) pour une surface récoltée de 1135 ha. Cette chute de la production s'explique principalement par l'apparition du ravageur *Eurytoma amygdali* sur le continent et *Fusicoccum*, cochenille et tavelure en Corse et par un déficit technique des producteurs, comme en témoigne la chute du rendement qui était de 4,3 t/ha en 2000 et qui n'était plus que de 0,9 T/ha en 2014. En effet, il est constaté un manque de taille régulière, d'irrigation, de fertilisation et une mauvaise pollinisation.*

Tout comme les autres pays européens, les producteurs d'amandes sont souvent pluriactifs (autres productions fruitières, retraités, gîtes...), ce qui se traduit par des vergers extensifs, recevant moins d'attention d'un point de vue technique (peu irrigué) et aboutissant à des rendements par hectare faibles. Malheureusement à partir des années 80, la production américaine, associée à la suppression des taxes sur les importations, a entraîné une chute des cours qui comme pour tous les pays producteurs européens, a eu pour conséquence en France une chute de la rentabilité des vergers et un arrêt des plantations. Les producteurs ont une moyenne d'âge de 50 ans et plus, avec très peu de jeunes et de nouveaux producteurs et surtout peu de replantations en prévision.

Ce manque d'attractivité s'explique également par un manque de rentabilité de la culture au regard du prix payé au producteur. En effet, aujourd'hui celui-ci varie entre 3 € et 4 € le kilo. Pour un rendement d'environ 1,5T/ha (dans le meilleur des cas), la marge brute se situe entre 1000€ et 2000€ par hectare. Aussi dans les régions du Sud, face à la rentabilité des fruits à noyau notamment l'abricot, l'amandier n'attire pas les jeunes producteurs ou ceux ayant arraché de la vigne alors qu'il s'agit d'une culture ayant de faibles intrants et totalement mécanisée, dont une personne seule peut mener 15 à 20 ha.

FIGURE 5 : EXTRAIT DE L'ETUDE « AMANDE FRANÇAISE : BILAN DE MARCHE ET PERCEPTION DES PROFESSIONNELS, CTIFL, 2016 »

5.2 Barrières économiques à la plantation de vergers

La plantation de nouveaux vergers, quelle que soit l'espèce, souffre des contraintes propres à une culture pérenne : un investissement initial très important (préparation des sols, plants, système d'irrigation, tuteurs, palissage et plantation) et des coûts d'exploitation alors que le

verger n'est pas encore à maturité (eau, intrants, désherbage) sans même évoquer le temps passé ou la valeur du foncier.

L'investissement initial représente un besoin de financement de 13 000 € (amandiers) à plus de 40 000€ (pommiers) par hectare. Le montant total de ces investissements avant récolte sont détaillés pour un panel d'espèce fruitière dans le Tableau 6. Selon les sources consultées, les montants estimés pour l'investissement initial peuvent varier pour une même espèce. Ils sont également comparés au montant maximum d'aide France Agrimer pour ce même verger (en considérant une subvention allouée pour compenser le coût de préparation des sols et des plants). A titre d'exemple, le coût total de l'investissement est estimé à 25 380 euros/ha en amandiers et la subvention France Agrimer s'élève à 1210 euros, soit 5% de l'investissement initial requis (dire d'expert). Les aides France Agrimer sont en effet limitées à 10 Ha par espèce, sur des variétés limitées et les coûts de préparation des sols ou de plantation sont plafonnés.

TABLEAU 6: COÛTS PAR ESPECE DE L'INVESTISSEMENT AVANT RECOLTE

Espèce fruitière	Coût de l'investissement avant récolte (par ha)	Montant maximum des aides France Agrimer (pour préparation des sols/plantation + achats des plants)	% du coût d'investissement couvert par la subvention	Source
Abricotier (source 1)	24 000 €	1 270 €	5%	https://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_comm un/publications/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/Cat_Technico-eco_AB_PACA_2017.pdf
Abricotier (source 2)	25 829 €	1 270 €	5%	https://www.cerfrance.fr/upload/actualite/5ae2e019f36f0_FICHE%20MEMENTO%20Arboriculture%20-%20Abricot%20Autofertile.pdf
Amandier	25 380 €	1 210 €	5%	Compagnie des Amandes
Cerisier (source 1)	13 500 €	1 270 €	9%	https://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_comm un/publications/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/Cat_Technico-eco_AB_PACA_2017.pdf
Cerisier (source 2)	31 646 €	1 270 €	4%	https://www.cerfrance.fr/upload/actualite/5ae2e0e3b3d81_FICHE%20MEMENTO%20Arboriculture%20-%20Cerise%20Summit.pdf
Olivier	13 240 €	1 079 €	8%	https://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_comm un/publications/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/Cat_Technico-eco_AB_PACA_2017.pdf
Pêcher	23 829 €	1 270 €	5%	https://www.cerfrance.fr/upload/actualite/5ae2e0846ccd2_FICHE%20MEMENTO%20Arboriculture%20-%20Pêche%20Nectarine%20Saison.pdf
Poirier	17 200 €	1 270 €	7%	https://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_comm un/publications/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/Cat_Technico-eco_AB_PACA_2017.pdf

Pommier (source 1)	32 600 €	1 270 €	4%	https://paca.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_comm un/publications/Provence-Alpes-Cote_d_Azur/Cat_Technico-eco_AB_PACA_2017.pdf
Pommier (source 2)	40 570 €	1 270 €	3%	https://www.cerfrance.fr/upload/actualite/5ae2e10d16c24_FICHE%20MEMENTO%20Arboriculture%20-%20Pomme%20Gala.pdf

Le bilan économique d’une plantation fruitière en attendant la maturité du verger permettant de dégager une marge bénéficiaire (entre 5 et 7 ans selon les espèces) constitue donc le frein majeur à la plantation pour les agriculteurs et n’est pas solutionné par les aides publiques existantes (notamment aides France Agrimer). L’amortissement de cet investissement initial est compliqué par des coûts de main d’œuvre élevé sur beaucoup d’espèces, en particulier pour la récolte.

L’incertitude et la variabilité des rendements à venir du verger s’ajoute à cela et contribue à une prise de risque importante pour l’arboriculteur lors d’une plantation. Les barrières à la plantation de vergers en France sont donc à la fois d’ordre économique et social (aversion au risque des agriculteurs).

5.3 Aides publiques

Pour justifier de l’additionnalité du projet, le Porteur de projet devra inventorier les aides publiques auxquelles il est potentiellement éligible pour son projet de plantation de verger et démontrer qu’elles sont insuffisantes car :

- L’arboriculteur n’est pas éligible aux aides publiques
- Les aides proposées pour les plantations sont insuffisantes et représentent **moins de 50 % du coût de l’investissement avant récolte nécessaire.**

Les freins existants à la plantation de vergers sont identifiés dans un contexte où les subventions disponibles couvrent moins de 10 % de l’investissement total avant récolte. Sans données disponibles sur le seuil de financement au-delà duquel les freins à la plantation de verger sont levés, il est raisonnable de penser que les freins économiques et d’aversion au risque persistent jusqu’à, a minima, 50 % de l’investissement couvert par un financement public. Ce seuil correspond également au seuil défini par la méthode Boisement approuvée par le Label Bas-Carbone basée sur les résultats d’une étude sur les comportements des propriétaires forestiers pour engager des travaux de boisement (Didolot, 2017).

L’analyse des aides publiques existantes est obligatoire.

Dans le cadre d'une plantation le Porteur de projet pourra potentiellement bénéficier d'une subvention France AgriMer s'il se place dans une des situations suivantes :

- *Renouvellement des exploitants*
- *Lutte contre les maladies végétales*
- *Recherche d'une double performance économique et environnementale.*

Cette subvention correspond à une participation aux coûts de préparation du terrain et de plantation et à l'achat des plants. L'aide, basée sur les investissements réalisés, dans la double limite annuelle de 20 hectares par exploitation et 10 hectares par espèce, est fixée en pourcentage des dépenses réalisées. Le taux d'aide est fixé à 20 % avec une bonification de 5 points pour les jeunes agriculteurs, les nouveaux installés et les exploitations touchées par la Sharka, ECA ou tout autre organisme nuisible règlementé.

Pour les espèces à l'exception du kiwi, les variétés doivent impérativement être certifiées ou en cours de certification. Si la variété est en cours de certification, la demande doit être accompagnée d'une attestation d'un organisme certificateur pour les pays de l'Union européenne (France AgriMer, 2020¹).

FIGURE 6 : DESCRIPTIF DE LA SUBVENTION FRANCE AGRIMER POUR LA PLANTATION DE VERGERS

Les éléments à transmettre pour justifier de l'additionnalité du projet sont synthétisés dans le tableau suivant.

TABLEAU 7 : SYNTHÈSE DES ÉLÉMENTS À TRANSMETTRE DANS LE DDP ET EN PHASE DE VÉRIFICATION À T+5 POUR JUSTIFIER DE L'ADDITIONNALITÉ DU PROJET

Étape du projet	Élément à transmettre
Dépôt du projet pour instruction (à intégrer dans le DDP)	<ul style="list-style-type: none"> - Subventions auxquelles le porteur de projet est éligible - Montant des subventions publiques auxquelles le porteur de projet est éligible - Coût estimé de l'investissement avant récolte du projet de plantation
Vérification à t+5	<ul style="list-style-type: none"> - Montant des subventions publiques perçues pour la plantation du verger - Coût de l'investissement avant récolte du projet de plantation - Montant des subventions perçues / Coût de l'investissement avant récolte

6. Evaluation des réductions d'émissions

6.1 Choix méthodologiques pour le calcul du stockage de carbone

Pour estimer la variation de stockage du carbone dans les sols et la biomasse associée à un changement d'usage des sols comme une plantation de verger, la méthode IPCC 2006 ne propose qu'une seule catégorie « Culture » qui inclut les cultures annuelles, les vignes et les vergers. Il n'existe donc pas de méthode IPCC qui permette d'évaluer la variation de stock de carbone (dans le compartiment biomasse vivante et dans le compartiment carbone organique du sol) associé à changement d'usage entre les sous-catégories de la catégorie « Culture ».

Pour remédier au manque de données, des références issues de projets européens et nationaux ont été mobilisées, à savoir :

- les références compilées par le projet MediNet (Chiti et al., 2018) sur :
 - le stock de carbone dans la biomasse vivante (aérienne et racinaire) des vergers, en contexte méditerranéen
 - le stock de carbone des sols sur l'horizon 0-30 cm selon différents usages des sols (cultures, prairies, vigne, vergers), en contexte méditerranéen
- les références définies par IFN/FCBA/SOLAGRO, 2009 qui estiment le stockage de carbone dans la biomasse ligneuse vivante dans les vergers et la vigne, référence reprise par le CITEPA pour la réalisation de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre (OMINEA, 2020)
- les données du Réseau de Mesure de la Qualité des Sols (RMQS) compilées par le GIS Fruits (Bopp et al., 2019) sur :
 - le stock de carbone des sols sur l'horizon 0-30 cm selon différents usages des sols (grandes cultures, prairies, vigne, vergers), en moyenne sur le territoire national
- la référence issue de la publication Chenu et al., 2014 sur l'effet de l'enherbement en verger sur le stockage additionnel de carbone dans les sols

Le projet MediNet est un projet Life européen, dont l'objectif a été de faire un état des lieux des données existantes sur le stockage du carbone dans la biomasse et dans les sols minéraux, selon les différents usages (cultures, vergers, vignes, prairies) à l'échelle du bassin méditerranéen. Les acteurs de ce projet ont réalisé une étude approfondie des différentes références et travaux disponibles. Sur la base de ce premier état des lieux, des coefficients adaptés au contexte de production méditerranéen ont été proposés.

Pour mener à bien ces travaux, des instituts techniques et des universités des différents pays méditerranéens ont été sollicités (Portugal, Espagne, Grece, France, Malte, Croatie, Slovenie, Chypre, Italie).

FIGURE 7 : PRESENTATION DU PROJET MEDI-NET

La France bénéficie d'un réseau de mesures de la qualité des sols nommé RMQS, construit à l'initiative du groupement d'intérêt scientifique Sol (GIS Sol), qui regroupe les ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement, l'ADEME, le SDES et l'INRA. D'après la description donnée par le GIS SOL, « Le réseau RMQS repose sur le suivi de 2200 sites répartis uniformément sur le territoire français, selon une maille carrée de 16 km de côté. Des prélèvements d'échantillons de sols, des mesures et des observations sont effectués tous les dix à quinze ans au centre de chaque maille. L'ensemble des opérations réalisées sur un site est détaillé dans le Manuel du Réseau de Mesures de la Qualité des Sols. La première campagne de prélèvement en métropole s'est déroulée de 2000 à 2009 ».

FIGURE 8 : PRESENTATION DU RESEAU DE MESURE DE LA QUALITE DES SOLS (RMQS)

6.2 Calcul des réductions d'émissions

L'Équation 1 définit la méthode de calcul des réductions d'émissions (RE) :

$$RE = REC_{EFF} + REI_{AMONT} + REI_{AVAL} + REC_{ANT_{SOL}} + REC_{ANT_{BIOM}}$$

Avec :

REC_{eff}, les réductions d'émissions classiques effectuées associées aux sols (fertilisation) et à l'utilisation de combustibles fossiles (directes)

REI_{amont}, les réductions d'émissions indirectes amont associées à la fabrication et au transport des engrais et des énergies fossiles pour les engins et l'irrigation

REI_{aval}, les réductions d'émissions indirectes aval associées à la substitution d'énergie fossile permise dans le cas d'une valorisation énergétique des coproduits des vergers (fruits abîmés, coques)

REC_{ant_sol} les réductions d'émissions classiques anticipées associées au stockage de carbone dans les sols

REC_{ant_biom} les réductions d'émissions classiques anticipées associées au stockage de carbone dans la biomasse ligneuses aérienne et racinaire

ÉQUATION 1: CALCUL DES REDUCTIONS D'EMISSIONS

6.2.1 Calcul de REC_{EFF} + REI_{AMONT}

Le terme REC_{EFF} + REI_{AMONT} correspond aux réductions d'émissions de gaz à effet de serre classiques effectuées et aux réductions d'émissions indirectes amont. L'équation suivante explicite la méthode de calcul à employer pour l'évaluer.

$$REC_{Eff} + REI_{amont} = \left[\sum_{k=1}^n EGES_{ref} - EGES_{projet}(k) \right] \times SAU_{plantation}$$

Avec :

EGES_{ref} les émissions de GES (directes et indirectes amont) du scénario de référence (t_{eq}CO₂/ha)

EGES_{projet}(k), les émissions de GES (directes et indirectes amont) en année K du scénario projet (t_{eq}CO₂/ha)

n = 5 ans, soit la durée entre la plantation du verger et l'étape de suivi et de vérification

SAU_{plantation} : la surface agricole utile de la plantation

ÉQUATION 2: CALCUL DE REC_{EFF} + REI_{AMONT}

Le Porteur de Projet devra s'appuyer, pour le calcul de EGES_{ref}, sur les facteurs d'émissions des cultures de la parcelle de l'année n-3 à n-1 précédant le début du projet et calculer une moyenne sur cette période. Les facteurs d'émissions à utiliser par culture sont définis dans le Tableau 14 en Annexe 2, ils sont issus du projet Agribalyse. L'Équation 3 définit le mode de calcul de EGES_{ref}.

EGES_{ref} = moyenne (FE_{culture n-3} ; FE_{culture n-2} ; FE_{culture n-1})

ÉQUATION 3: CALCUL DES EMISSIONS DE GES DU SCENARIO DE REFERENCE

Pour réaliser le calcul de EGES_{projet} le porteur de Projet pourra choisir parmi deux options :

- **Option 1 :** utiliser le facteur d'émissions de la culture fruitière implantée (détaillés dans le Tableau 14 en Annexe 2) en considérant EGES_{projet} (k) = facteur d'émissions de la culture fruitière implantée. Cette option permet de simplifier la collecte des données des pratiques culturales sur le verger lorsque les références existent (références Agribalyse disponibles uniquement pour la pomme et la pêche). Cependant pour prendre en compte la plus grande incertitude associée à cette méthode, le choix de cette option est assorti d'un rabais de 15 % sur l'ensemble des RE générées.
De plus, les porteurs de projets devront noter que les facteurs d'émissions Agribalyse proposée dans le tableau 14 en annexe 2 pour la pomme et la pêche correspondent à la phase de pleine production des vergers.
- **Option 2 :** Réaliser un calcul plus précis sur la base des pratiques culturales mises en œuvre par l'agriculteur (méthode détaillée ci-après).

Dans le cas, où le porteur de projet souhaite utiliser ses pratiques culturales pour calculer plus finement les émissions de gaz à effet de serre associées au scénario de projet, il devra utiliser l'équation suivante :

$$EGES_{projet}(k) = [EN_2O_{dir}(k) + EN_2O_{vol}(k) + EN_2O_{less}(k)]/1000 * 44/28 * PRG_{N_2O} + ECO_2e_{energie}(k) + ECO_2e_{intrants}(k)$$

EGES_{projet} (k), les émissions de GES (directes et indirectes amont) en année K du scénario projet (t_{eq}CO₂/ha)

EN₂O_{min} (k) les émissions directes de N₂O (en kg N₂O-N/ha)

EN₂O_{org} (k) les émissions indirectes de N₂O associées à la volatilisation (en kg N₂O-N/ha)

EN₂O_{res} (k) les émissions indirectes de N₂O associées à la lixiviation de l'azote (en kg N₂O-N/ha)

PRG_{N₂O}=265, le pouvoir de réchauffement global du N₂O (IPCC 2013)

ECO₂e_{energie} (k) les émissions directes et indirectes de CO₂ associées à la consommation de ressources énergétiques pour les interventions mécaniques et l'irrigation (en kg CO₂ eq/ha)

ECO₂e_{intrants} (k) les émissions indirectes de CO₂ eq associées à la fabrication et au transport des plants, engrais et produits de protection des cultures* (en kg CO₂ eq/ha)

**Les émissions liées à la fabrication des agroéquipements sont négligées car elles sont difficilement isolables à la parcelle et elles représentent moins de 5 % des émissions totales associées à un verger (source : CTIFL)*

ÉQUATION 4: CALCUL DE EGES_{PROJET} (K) SELON LES PRATIQUES CULTURALES MISES EN ŒUVRE

Afin d'évaluer les différents termes de l'équation, le porteur de projet devra se référer aux équations détaillées en Annexe 2 et précisés dans les Tableau 15, Tableau 16, Tableau 17. Ces équations sont issues du guide GES'TIM + paru en 2020.

6.2.2 Calcul de REI_{AVAL}

De façon facultative, le Porteur de projet pourra faire le choix de valoriser des REI_{aval}, si une valorisation des coproduits du verger est réalisée en énergie. Il pourra s'agir par exemple d'une valorisation de fruits abîmés en méthanisation ou d'une valorisation des coques ou des noyaux en cogénération ou en production de chaleur. La valorisation des bois de taille annuels ne pourra en revanche pas être valorisée via cette équation. La restitution au sol des bois de taille constitue en effet une pratique déterminante pour maintenir ou contribuer à augmenter

le stock de carbone des sols. Détourner leur valorisation actuelle pourrait engendrer une perturbation de l'état organique des sols. L'Équation 5 définit le mode de calcul des REI_{aval}.

$$REI_{aval} = \sum_{k=1}^n (CS_{CP_{projet}} \times Flux_{CP_{projet}}(k)) - (CS_{CP_{ref}} \times Flux_{CP_{ref}})$$

Avec :

$CS_{CP_{projet}}$: le coefficient de substitution du coproduit du verger valorisé en phase de projet (en t_{eq} CO₂/tonne)

$CS_{CP_{ref}}$: le coefficient de substitution des coproduits valorisés dans le scénario de référence (en t_{eq} CO₂/tonne)

Les coefficients de substitution des coproduits se calculent comme suit :

$$CS_{CP} = (PCI_{CP} \times FE_{fossile\ substituée}) - EGES_{transport}$$

avec

PCI_{CP} le pouvoir calorifique inférieur du coproduit valorisé (en kWh PCI / tonne)

$FE_{fossile\ substituée}$ le facteur d'émission de l'énergie fossile substituée (en t_{eq} CO₂/kWh PCI)

$EGES_{transport}$ les émissions associées au transport du coproduit de son lieu de fabrication jusqu'au site énergétique (en t_{eq} CO₂/tonne)

$Flux_{CP\ projet}(k)$, la quantité de coproduits valorisées en énergie en année k issue de la SAU_{plantation} du projet (en tonnes)

$Flux_{CP\ ref}$ la quantité de coproduits valorisées en énergie dans le scénario de référence (en tonnes)

$n = 5$ ans, soit la durée entre la plantation du verger et l'étape de suivi et de vérification

SAU_{plantation} : la surface agricole utile de la plantation (en hectare)

ÉQUATION 5: CALCUL DES REDUCTIONS D'EMISSIONS LIEES A LA SUBSTITUTION

6.2.3 Calcul des REC_{ANT_BIOM}

Les réductions d'émissions anticipées liées au stockage du carbone dans la biomasse, sont calculées en suivant la « méthode du stock moyen long terme » (Verra, 2011). Cette méthode considère un stock moyen de carbone sur la durée du projet en intégrant l'année d'arrachage du verger en fin de projet. Les variations de stocks de carbone dans la biomasse sont évaluées selon Équation 6.

Afin de prendre en compte l'impact du climat sur le potentiel de stockage de carbone des sols, deux types de références sont utilisées.

Dans le cas d'un projet localisé dans la zone méditerranéenne - climat sec (voir carte en Annexe 3), les références issues du projet MediNet devront être utilisées pour évaluer le stock de carbone dans la biomasse ligneuse vivante (14,3 tC/ha pour un verger de 20 ans). Dans le cas d'un projet localisé en dehors de la zone méditerranéenne, les valeurs moyennes utilisées par le CITEPA dans l'inventaire national des émissions (OMINEA, 2020) devront être utilisées (16 tC/ha pour un verger de 20 ans).

Ces valeurs sont indifférenciées quel que soit les espèces et les pratiques culturales. **Un rabais de 10 % sera appliqué** pour prendre en compte la variabilité qui peut exister entre les différentes espèces et pratiques culturales. Des données différenciées selon les pratiques et les espèces pourront être proposées dans une seconde version de la méthode Plantation de Verger, dès lors que des références plus précises auront pu être définies. L'Équation 6 détaille le calcul à réaliser pour évaluer les REC_{ANT_BIOM}.

ÉQUATION 6: CALCUL DE REC ANT_BIOM (D'APRES LA METHODE DES STOCKS MOYENS LONG-TERME, SOURCE : VERRA, 2011)

$$REC_{ant_{biom}} = \left[\frac{1}{n} \times \sum_{k=1}^n Stock_{biomasse_{projet}}(k) - Stock_{biomasse_{ref}} \right] \times SAU_{plantation} \times \frac{44}{12}$$

Avec :

$Stock_{biomasse_{ref}}$: le stock de carbone dans la biomasse ligneuse (aérienne et racinaire) de l'usage de référence (tC/ha)

$Stock_{biomasse_{projet}}(k)$: le stock de carbone dans la biomasse ligneuse (aérienne et racinaire) en année k du projet (tC/ha)

Avec n : durée de vie de l'espèce fruitière + 1, (n<=21 ans). On intègre dans le calcul une année additionnelle à la durée de vie de l'espèce fruitière pour prendre en compte l'année d'arrachage des arbres.

$Stock_{biomasse_{projet}}(n)=0$

44/12 : coefficient de conversion entre tonnes de carbone et tonnes équivalentes de CO₂ (selon respectivement les masses molaires de C et de CO₂)

Le Tableau 8 et le Tableau 9 précise les références à utiliser pour calculer $Stock_{biomasse_{ref}}$ et $Stock_{biomasse_{projet}}(k)$.

TABLEAU 8 : STOCK DE CARBONE DANS LA BIOMASSE LIGNEUSE SELON LES USAGES DE REFERENCES

	Verger hors climat sec méditerranéen		Verger en climat Sec Méditerranéen	
Usage de référence	Stock biomasse en tC/ha	Sources	Stock biomasse en tC/ha	Sources
Cultures	0	OMINEA, 2020	0	OMINEA, 2020
Prairies	0	OMINEA, 2020	0	OMINEA, 2020
Viticulture	5	IFN/FCBA/SOLAGRO, 2009	9,9	Chiti et al., 2018
Verger	16	IFN/FCBA/SOLAGRO, 2009	14,3	Chiti et al., 2018

TABLEAU 9: STOCK BIOMASSE_PROJET SELON L'AGE DU VERGER

	Verger hors climat sec méditerranéen	Verger en climat Sec Méditerranéen
Age	Stock biomasse_projet en tC/ha	
1	2,7	2,4
2	4,2	3,72
3	5,6	5,04
4	7,1	6,36
5	7,4	6,6
6	8,6	7,7
7	9,8	8,8
8	11,1	9,9

9	12,3	11
10	13,5	12,1
11	13,9	12,46
12	14,3	12,82
13	14,7	13,18
14	15,1	13,54
15	15,6	13,9
16	15,6	13,98
17	15,7	14,06
18	15,8	14,14
19	15,9	14,22
20	16	14,3

6.2.4 Calcul des REC_{ANT_SOL}

Les réductions d'émissions anticipées associées au stockage de carbone dans le sol sur l'horizon 0-30 cm sont calculées selon la méthode des variations de stock, qui permet d'évaluer la variation de stock à partir de valeurs de stocks connues à deux moments différents pour un même réservoir de carbone.

ÉQUATION 7: CALCUL DES REC_{ANT_SOL} (D'APRES LA METHODE DE VARIATION DES STOCKS ET DES FLUX, SOURCE : CITEPA)

$$REC_{ant_{sol}} = \left[\left(Stock_{sol_{projet}} - Stock_{sol_{ref}} \right) + (Eff_{enherb} \times Part_{enherbée} \times n) \right] \times SAU_{plantation} \times \frac{44}{12}$$

Avec :

Stock_{sol_{ref}} : le stock de carbone dans le sol du scénario de référence à l'équilibre (tC/ha)

Stock_{sol_{projet}} : le stock de carbone dans le sol du verger à l'équilibre (tC/ha)

Eff_{enherb} : l'impact annuel de l'enherbement sur le stockage de carbone dans le sol (en tC/ha/an)

Part_{enherbée} : pourcentage de surface du verger enherbé

n = durée de vie de l'espèce fruitière (*n* ≤ 20 ans).

Afin de prendre en compte l'impact du climat sur le potentiel de stockage de carbone des sols, deux types de références pourront être utilisées. Dans le cas d'un projet localisé dans la zone Méditerranéenne - climat sec (voir carte en Annexe 3), les références issues du projet MediNet devront être utilisées pour représenter les stocks de carbone dans les sols dans les zones de productions méditerranéennes et en climat sec. Pour les projets localisés en dehors de la zone méditerranéenne (climat sec), les valeurs médianes de stock de carbone évaluées par le RMQS selon les usages seront à utiliser. Ces valeurs sont détaillées dans le Tableau 10 et dans le Tableau 11.

L'effet de l'enherbement du verger sur le stockage de carbone dans le sol sera estimé en considérant un stockage additionnel annuel de 0,49 tC/ha/an (Chenu et al., 2014) pour un enherbement sur 100 % de la surface du verger. Cette valeur sera pondérée en fonction de la surface enherbée selon l'Équation 7.

TABLEAU 10: VALEURS DE STOCK_{SOL_REF} SELON LES USAGES DE REFERENCE ET LES CLIMATS

Usage de référence	Verger en climat Sec Méditerranéen	Verger hors climat sec méditerranéen
	<i>tC/ha</i>	<i>tC/ha</i>
Vigne	34,3	34
Prairies permanentes	49,5	85
Cultures	43,1	52
Source	<i>MediNet</i>	<i>GIS Fruits (RMQS)</i>

TABLEAU 11: VALEURS DE STOCK_{SOL_PROJET} SELON LES CLIMATS

Usage de référence	Verger en climat Sec Méditerranéen	Verger hors climat sec méditerranéen
	<i>tC/ha</i>	<i>tC/ha</i>
Verger	41,5	47
Source	<i>MediNet</i>	<i>GIS Fruits (RMQS)</i>

6.3 Evaluation des incertitudes

Le Tableau 12 estime le niveau d'incertitude selon les méthodes utilisées pour calculer les différents termes de l'Équation 1.

TABLEAU 12 : EVALUATION DES INCERTITUDES SELON LES DONNEES UTILISEES

Termes de l'équation	Niveau d'incertitude	Justification
REC _{eff} + REI _{amont}	Moyen à Faible	Dans le cas de l'utilisation de l'option 1 pour le calcul de REC _{eff} + REI _{amont} , le niveau d'incertitude est moyen car des facteurs d'émissions par espèce fruitière sont utilisés (références Agribalyse). Si ces facteurs sont représentatifs des pratiques moyennes agricoles à l'échelle française, ils peuvent différer des pratiques réellement en place au niveau des vergers. Pour prendre en compte cette incertitude un rabais de 15% est à appliquer dans le cas de l'utilisation de l'option 1. Dans le cas de l'utilisation de l'option 2 pour le calcul de REC _{eff} + REI _{amont} , le niveau d'incertitude est faible car les pratiques culturales à l'échelle parcellaire sont utilisées pour calculer les émissions du verger.
REC _{ant_biom}	Moyen	Le niveau d'incertitude associée au calcul de REC _{ant_biom} est moyen car les références utilisées pour estimer le stock de carbone dans la biomasse ligneuse vivante des vergers sont des valeurs moyennes calculées à l'échelle nationale (IFN/FCBA/SOLAGRO, 2009 – référence reprise par le CITEPA dans l'inventaire national des émissions) ou méditerranéenne (Chiti et al., 2018). Ces valeurs ne prennent pas en compte l'espèce ou les pratiques culturales mais restent représentatives de la variabilité des contextes de production présents dans ces deux zones climatiques. Pour prendre en compte la

		variabilité qui peut exister entre les espèces et les pratiques culturales, un rabais de 10 % sera appliqué.
REC _{ant_sol}	Moyen	Le niveau d'incertitude associée au calcul de REC _{ant_sol} est moyen car les références utilisées pour estimer le stock de carbone dans les sols sont des valeurs moyennes calculées par type d'usage à l'échelle nationale (RMQS) ou méditerranéenne (Chiti et al., 2018). Ces valeurs ne prennent pas en compte le type de sol ou les pratiques culturales mais restent représentatives de la variabilité des contextes de production présents dans ces deux zones climatiques. Aucun rabais n'est appliqué sur ce calcul car l'incertitude associée à ces références est acceptable (Chiti et al., 2018 estime que l'incertitude associée à la valeur de 41,5 tC/ha dans le sol d'un verger en zone méditerranéenne (climat sec) est de 5,4 %.)
Facteurs d'émission	Moyen	Les facteurs d'émissions possèdent une incertitude variable, toutefois ils sont basés sur des éléments scientifiques les plus à jour et sont considérés comme des valeurs de référence.

7. Co-bénéfices associés aux projets

Au-delà de l'enjeu sur le changement climatique, l'implantation d'un verger peut avoir des bénéfices sur d'autres enjeux environnementaux ou socio-économiques voire des impacts négatifs collatéraux. Afin de suivre et de maîtriser ces impacts, les porteurs de projet pourront calculer des indicateurs de co-bénéfices et d'impacts mentionnés ci-après. L'évolution de ces indicateurs n'est pas contraignante mais toute évolution positive pourra être valorisée par le porteur de projet.

Les Porteurs de projet se référeront au Tableau 13 qui répertorie des indicateurs de co-bénéfices selon 4 enjeux :

- la biodiversité
- les ressources en eau (en qualité et en quantité)
- la préservation des sols
- les enjeux socio-économiques du territoire du projet.

Afin de permettre une évaluation simplifiée des co-bénéfices, le tableau inclue une grille permettant d'attribuer des points selon le résultat de chaque indicateur. Les totaux devront être effectués au niveau de chacune des quatre catégories. Il n'y aura pas lieu d'additionner les totaux des quatre catégories de co-bénéfices.

La liste des indicateurs mentionnés dans ce tableau n'est pas exhaustive pour tous les projets. D'autres indicateurs de co-bénéfices pourront être ajoutés par le porteur de projet sous réserve que ces derniers soient facilement suivis et vérifiés lors de la vérification du projet. Chaque co-bénéfice ajouté ne pourra rapporter qu'un seul point.

TABLEAU 13 : INDICATEURS DE CO-BENEFICES POUVANT ETRE CALCULES SUR LE PROJET

Enjeu	Sous-enjeu	Indicateur	Données de suivi à collecter et documents preuves	POINTS	
Global	Certification Haute Valeur Environnementale (HVE)		Certification HVE des parcelles concernées par la plantation de vergers à t+5	30 points (non cumulables avec les points sur les enjeux biodiversité, eau et sol)	
	Certification Agriculture Biologique (AB)		Certification AB des parcelles concernées par la plantation de vergers à t+5	40 points (non cumulables avec les points sur les enjeux biodiversité, eau et sol)	
Biodiversité	Favoriser les pollinisateurs	Nombre de ruches associées au projet de plantation sur l'exploitation	Contrat apiculteur ou documents attestant de la présence des ruches	1 pt par ruche	
	Infrastructures agro-écologiques	Surface en infrastructures agro-écologiques non productives créés et associées au verger	% de SAU en IAE à t+5 (selon déclarations PAC) - % de SAU en IAE à t-1 (selon déclarations PAC)	+1%: 1 pt +2%: 2pts +3%: 3 pts +4%: 4pts >+5%: 5 pts	
	Diversité cultivée	Diversité d'espèces cultivées sur l'exploitation	Nb espèces cultivées sur l'exploitation à t+5 (selon déclarations PAC) – Nb d'espèces cultivées à t-1 (selon déclarations PAC)	+1: 1 pt. +2: 2pts +3: 3 pts	
	Moyens mis en œuvre pour éviter ou réduire les traitements phytosanitaires de synthèse	Contrôle mécanique des mauvaises herbes sur les rangs		% de SAU du verger non enherbé sur laquelle un désherbage mécanique est réalisé entre t+3 et t+5 (selon traçabilité des interventions sur le verger)	>25%: 2pts >50%: 3 pts >75%: 4 pts 100%: 5 pts
		Utilisation de produits de biocontrôle (cf guide Ecophyto -Pic Conception de vergers)		% de SAU du verger sur laquelle une méthode alternative est utilisée entre t+3 et t+5 (selon traçabilité des interventions sur le verger)	>25%: 2pts >50%: 3 pts >75%: 4 pts 100%: 5 pts
	Ressources en eau	Couverture des sols	Surface enherbée de façon permanente	% SAU du verger avec un enherbement permanent à t+5	>60%: 1 pt >75%: 2 pts 100%: 3 pts
Qualité de l'eau et pression sur la ressource		Surface de zones non fertilisées/traitées créées par le projet de verger	% SAU non traitée/fertilisée sur l'exploitation à t+5 (selon déclarations PAC) – % SAU non traitée/fertilisée sur l'exploitation à t-1 (selon déclarations PAC)	+1% : 1 pt. +2% : 2 pts +3% : 3 pts +4% : 4 pts >+5% : 5 pts	
Economiser l'eau d'irrigation		Utilisation d'un système d'irrigation optimisant les apports d'eau (goutte à goutte, micro-irrigation...) ou d'outils de pilotage	% de SAU irriguée avec matériels optimisant les apports en eau (selon traçabilité des interventions sur le verger)	>25%: 1 pt >50%: 2 pts > 75%: 3 pts	

Méthode Plantation de Verger – version du 23 octobre 2020

	Part des prélèvements sur le milieu en période d'été	Part des prélèvements d'eau pour l'irrigation en période d'été ²	% volume d'eau prélevé en période d'été (selon traçabilité des interventions sur le verger)	90% > p ≥ 80% :1pt 80% > p ≥ 60% >> 2 pt 60% > p ≥ 40% >> 3 pt 40% > p ≥ 20% >> 4 pt 20% > p >> 5 pt
Préservation des sols	Eviter les perturbations du sol	Fréquence des interventions de travail du sol profond	% de SAU du verger avec un travail du sol profond entre t+3 et t+5 (selon traçabilité des interventions sur les parcelles de verger)	<25%: 3pts <50%: 1 pt
	Lutte contre l'érosion	Surface en zones tampons pour lutter contre l'érosion des sols (zones enherbées, haies en contrebas des parcelles...)	% SAU tampons sur l'exploitation à t+5 (selon déclarations PAC) / % SAU non tampons sur l'exploitation à t-1 (selon déclarations PAC)	+1% : 1 pt. +2% : 2pts +3% : 3 pts +4% : 4pts >+5% : 5 pts
	Amélioration de la fertilité des sols	Pratiques d'apports organiques	% de SAU du verger avec un apport organique entre t+3 et t+5 (selon traçabilité des interventions sur les parcelles de verger)	>25%: 1 pt >50%: 2 pts > 75%: 3 pts
Économiques / Sociaux	Diversification des activités	Le projet de plantation permet-il de diversifier les sources de revenu de l'agriculteur ?	Bilans comptables entre t-1 et t+5	OUI 5 pt. NON 0 pt
	Création d'emploi	Le projet a-t-il permis la création d'emploi sur l'exploitation (temporaire ou saisonnier) ?	Charges salariales des bilans comptables entre t-1 et t+5	OUI 5 pt. NON 0 pt
	Création de plus-value économique territoriale	Les productions du verger sont-elles vendues et/ou transformées localement (territoire, région) ?	Facture de vente des productions	Exportée : 0 pt France : 2 pts Région : 3 pts Département : 5 pts
	Réduction des importations	Le projet permet-il de produire en France un produit agricole majoritairement importé ?	Culture fruitière implantée	OUI 5 pt. NON 0 pt

² L'eau prélevée hors période d'été pour être stockée dans une retenue collinaire et utilisée pendant la période d'été n'est pas à considérer comme un prélèvement pendant la période d'été

8 Vie d'un projet et modalités de vérification des réductions d'émissions

8.1 Risque de non-permanence

Conformément au label Bas-Carbone, le projet devra intégrer un risque de non-permanence; pour prendre en charge le risque lié aux aléas climatiques, biotiques ou humains engendrant un déstockage du carbone stocké dans le sol ou la biomasse des vergers imprévu.

Pour prendre en compte le risque de non-permanence du carbone stocké dans le sol et la biomasse, **un rabais de 10 % devra être appliqué aux REC_{ANT_Sol} et REC_{ANT_Biom}**. En effet, le risque de non-permanence du carbone stocké par le verger entre l'année 5 et l'année 20 du projet est faible compte-tenu des éléments suivants :

- Le risque associé au facteur humain (ex : arrêt de l'activité fruitière avant la fin du projet) est faible. En effet, les investissements réalisés pour la plantation du verger incitent l'arboriculteur à le maintenir en place durant toute sa durée de vie. La longévité du verger est un des facteurs qui permettent d'améliorer la rentabilité de l'activité fruitière, considérant les investissements initiaux et les premières années de croissance et de développement des arbres avec des faibles productions et revenus.
- Le risque associé aux aléas climatiques (tempêtes, incendies) est considéré comme très faible pour les vergers. Par rapport aux forêts, les risques d'incendies en vergers sont significativement amoindris compte-tenu d'une plus faible densité des arbres. A titre d'exemple, les vergers peuvent servir de pare-feu en cas d'incendie localisé. Le risque de dégâts par tempête est aussi plus faible pour les vergers que pour les forêts, compte-tenu des adaptations agronomiques réalisées dans les régions à risque selon les espèces (hauteur des arbres, variété du porte-greffe, protection par des haies brise-vent, etc.).
- Le risque associé au facteur biotique (dépérissement suite à une attaque de ravageurs) est également considéré comme très faible par les experts étant donné le suivi technique des bioagresseurs et des maladies réalisé sur les vergers durant toute leur durée de vie pour optimiser leur potentiel productif. Aucun rabais spécifique n'est associé à ce risque.

En fin de vie du verger, les arbres sont arrachés et le carbone stocké dans la biomasse devra être valorisé, comme la réglementation l'impose, soit par un retour au sol (arrachage, broyage et épandage des chips de bois), soit par une valorisation énergétique. Ces valorisations permettront, après la fin du projet, de limiter le relargage du carbone stocké qui sera ainsi « utilisé » soit pour augmenter le stockage de carbone dans les sols, soit pour contribuer à la production d'énergie renouvelable en substitution à des énergies fossiles.

8.2 Vie d'un projet

Seules les notifications résultant d'actions postérieurement à la date de réception de la notification du projet par l'autorité sont reconnues par le label.

8.3 Suivi d'un projet

Dans le cadre des projets de plantation de verger, dont la durée est de 20 ans, l'étape de suivi et de vérification devra être réalisée au bout de 5 ans.

Le suivi à t+5 devra permettre au Porteur de projet de rapporter, a minima, les indicateurs suivants pour valider le succès de la plantation et de l'implantation de l'enherbement :

- Densité des arbres à t+5

- Section moyenne des troncs de la parcelle (mesurée sur un échantillon de 20 arbres). En arboriculture, la mesure de la circonférence des troncs permet de calculer la section du tronc, qui est un indicateur de la vigueur des arbres et notamment de l'accroissement annuel (De Bruyne et al., 2004)
- Surface de couverture de l'enherbement

Ces indicateurs devront être **issus d'un rapport d'expert**. Toute parcelle engagée dans un projet Label Bas-Carbone devra faire l'objet d'une expertise en année 5 par un professionnel compétent en arboriculture. L'expert devra ainsi évaluer les indicateurs détaillés précédemment et valider sur la base de ces indicateurs que la courbe de croissance est bien conforme à la croissance de l'espèce. Au sein de son rapport, l'expert devra notamment indiquer la valeur de section normale d'un verger de 5 ans pour l'espèce considérée (Section _{moyenne}) sur la base de références détaillées et la valeur de la section calculée pour le verger du projet (Section _{projet})

Si l'indicateur Section _{projet} calculé à t+5 est conforme à l'espèce plantée et que la densité mesurée à t+5 est supérieure à 80% de la densité objectif, alors le projet sera considéré comme suivant la projection de séquestration du carbone et aucun rabais ne sera pratiqué sur les réductions d'émissions générables par le projet.

Si le projet fait état d'une section moyenne à t+5 inférieure aux standards de l'espèce plantée et/ou d'une densité inférieure à 80% de la densité objectif, on ne pourra pas considérer que le projet suit la projection de séquestration du carbone, par conséquent un rabais sera appliqué sur REC _{ANT_Biom} défini par l'équation suivante :

$$\text{Rabais}_{\text{croissance}} = \left[\frac{\text{Section}_{\text{moyenne}} - \text{Section}_{\text{projet}}}{\text{Section}_{\text{moyenne}}} \right] * 100$$

avec

Section _{moyenne} la valeur de section « normale » d'un verger de 5 ans pour l'espèce considérée

Section _{projet} la valeur de la section calculée à t+5 pour le verger du projet (calculée par la mesure de circonférence des troncs sur un échantillon de 20 arbres de la parcelle à 1,50 m de hauteur)

ÉQUATION 8 : CALCUL DU RABAIS DANS LE CAS D'UN ACCROISSEMENT INFÉRIEUR A LA NORMALE

Le Porteur de projet pourra également calculer des indicateurs optionnels sur la base des pratiques réalisées de t+1 à t+5, comme le calcul des RE _{GES} selon les pratiques culturales ou des RE _{substitution} associées à la valorisation énergétique des coproduits.

Le suivi réalisé à t+5 permettra également au Porteur de projet de calculer les indicateurs de co-bénéfices évoquées par ce dernier lors du dépôt du projet.

L'ensemble des paramètres à suivre au cours du Projet doivent être enregistrés et traités de manière informatique. Chaque porteur de projet devra tenir à disposition des autorités les paramètres nécessaires à la bonne mise en œuvre de la méthode. Les indicateurs à prélever lors du suivi sont repris et détaillés dans la partie 8 (Formulaire de rapport de suivi).

8.4 Modalités de vérification

La vérification des réductions d'émissions est obligatoire et nécessaire pour que l'autorité reconnaisse les réductions effectuées. La demande de reconnaissance est faite par le porteur de projet. Pour ce faire, le porteur de projet envoie à l'autorité, conformément à l'arrêté du 28 novembre 2018, un rapport de suivi et un rapport de vérification, élaboré par un auditeur externe, au frais du Porteur du Projet, sur la base de documents justificatifs.

Vérification documentaire

Dans le cas de projets collectifs et individuels, un **audit documentaire** devra être conduit en année 5 du projet et sur l'ensemble des exploitations engagées dans un projet de plantation de verger (si projet collectif). L'ensemble des documents justificatifs précisés dans le Formulaire du rapport de Suivi (partie 8) ainsi que les calculs de réduction devront être transmis à l'auditeur. Cette vérification peut être réalisée en même temps et par le même Auditeur que la vérification de terrain afin de mutualiser les coûts.

Vérification additionnelle de terrain

Conformément à la partie VII.C du référentiel, « la Méthode peut prévoir des vérifications additionnelles plus approfondies, impliquant par exemple la venue sur place d'un Auditeur ». Cette vérification additionnelle est obligatoire et est à la charge financière du Porteur de projet.

Afin de limiter les coûts et dans le cas de projets collectifs, la vérification de terrain devra être conduite en année 5 du projet et sur un échantillon d'exploitations choisi par l'auditeur selon la règle 0,5 racine (n), n étant le nombre d'exploitations du projet collectif.

L'Auditeur peut être un organisme certificateur reconnu ou n'importe quel autre organisme ou professionnel, à condition d'être compétent et indépendant du Porteur de projet. L'Auditeur peut donc être un professionnel, comme par exemple un expert en arboriculture. L'Auditeur et l'expert en charge du suivi pourront être une même et unique personne pour limiter les frais du Porteur de Projet. L'auditeur ne pourra pas être lié au Porteur de projet : il ne peut être ni son gestionnaire, ni son partenaire commercial.

Les vérifications étant systématiques et réalisées par un auditeur externe sur la base de documents officiels, aucun rabais ne sera appliqué.

8.5 Récapitulatif des rabais

Type de rabais	Taux de rabais	Périmètre d'application
Incertitude associée au calcul de $REC_{EFF} + REI_{AMONT}$ avec des facteurs d'émissions moyens par culture fruitière (option 1)	15 %	Si utilisation de l'option 1 pour le calcul de $REC_{EFF} + REI_{AMONT}$
Incertitude associée au calcul de REC_{ANT_BIOM}	10 %	Obligatoire

Risque de non-permanence du carbone séquestré	10 %	Obligatoire
Non-conformité au regard de l'accroissement à t+5	À calculer, non fixé	Uniquement si indicateurs inférieurs aux seuils prévus (voir partie 8.3)

9 Formulaire nécessaires aux porteurs de projet

Trois formulaires sont nécessaires aux porteurs de projet :

- Le **formulaire de notification** de projet disponible sur la page du label Bas-Carbone du site internet du Ministère de la Transition Ecologique ;
- Le **document descriptif de projet**, disponible sur la page du label Bas-Carbone du site internet du Ministère de la Transition Ecologique ;
- Le **formulaire de rapport de suivi** disponible en Annexe 5.

10 Annexes

Annexe 1 : Facteurs d'émissions de références des cultures à utiliser pour le calcul de EGES_{ref}

TABLEAU 14 : FACTEURS D'ÉMISSIONS DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES (SOURCE: AGRIBALYSE®)

Culture	Facteur d'émissions en kg CO ₂ eq. /ha
Betterave sucrière, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	3 024
Blé dur, conventionnel – Moyenne nationale (France)	3 462
Blé tendre biologique de féverole (cas type), région Centre	1 052
Blé tendre biologique de luzerne (cas type), région Centre	680
Blé tendre conventionnel, améliorant, 15% humidité	3 969
Blé tendre conventionnel, panifiable, 15% humidité	3 121
Blé tendre, conventionnel – Moyenne nationale (France)	3 118
Carotte, biologique, premier et deuxième choix, Basse Normandie	2 602
Carotte, conventionnelle, premier et deuxième choix – Moyenne nationale (France)	4 558
Clémentine (Nour), qualité export, Souss	5 896
Colza, conventionnel, 9% humidité – Moyenne nationale (France)	3 047
Féverole, biologique en culture pure (cas type), région Centre	741
Féverole, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	898
Féverole, de printemps, conventionnelle, en conduite allégée	883
Herbe conservée, enrubannage, prairie permanente, avec trèfle, Nord-Ouest	1 020
Herbe conservée, enrubannage, prairie permanente, sans trèfle, Auvergne	889
Herbe conservée, enrubannage, prairie permanente, sans trèfle, Nord-Ouest	753
Herbe conservée, enrubannage, prairie temporaire, avec trèfle, Nord-Ouest	947
Herbe conservée, enrubannage, prairie temporaire, sans trèfle, Nord-Ouest	1 074
Herbe conservée, ensilage, prairie permanente, sans trèfle, Auvergne	1 420
Herbe conservée, ensilage, prairie temporaire, avec trèfle, Nord-Ouest	775
Herbe conservée, foin, prairie permanente, avec trèfle, Nord-Ouest	765
Herbe conservée, foin, prairie permanente, sans trèfle, Auvergne	1 001
Herbe conservée, foin, prairie permanente, sans trèfle, Nord-Ouest	1 280
Herbe conservée, foin, prairie temporaire, avec trèfle, Nord-Ouest	724
Herbe conservée, foin, prairie temporaire, sans trèfle, Nord-Ouest	1 233
Herbe pâturée, prairie permanente, avec trèfle, Nord-Ouest	1 789
Herbe pâturée, prairie permanente, sans trèfle, Auvergne	626
Herbe pâturée, prairie permanente, sans trèfle, Nord-Ouest	1 886
Herbe pâturée, prairie temporaire, avec trèfle, Nord-Ouest	1 246
Herbe pâturée, prairie temporaire, sans trèfle, Nord-Ouest	1 283
Luzerne, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	1 487
Luzerne, conventionnelle, pour la déshydratation	1 458
Luzerne, conventionnelle, pour l'alimentation animale (en exploitation avec élevage)	1 441
Maïs ensilage, conventionnel – Moyenne nationale (France)	2 445
Maïs grain humide, conventionnel, 28% humidité – Moyenne nationale (France)	3 602
Orge de brasserie, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	2 724
Orge fourragère, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	2 678
Pêche, biologique – Moyenne nationale (France)	2 576
Pêche, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	4 063
Pêche, mix de production (conventionnelle et biologique) – Moyenne nationale (France)	4 011

Pois de printemps, conventionnel, 15% humidité	925
Pois d'hiver, conventionnel, 15% humidité	833
Pomme à cidre, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	2 683
Pomme de table, biologique – Moyenne nationale (France)	2 549
Pomme de table, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	3 367
Pomme de table, mix de production (conventionnelle et biologique) – Moyenne nationale (France), sortie verger	3 370
Pomme de terre de consommation destinée à l'industrie, conventionnelle	3 848
Pomme de terre destinée au marché du frais, autres variétés, conventionnelle	3 849
Pomme de terre destinée au marché du frais, chair ferme, conventionnelle	3 454
Pomme de terre féculé, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	3 391
Pomme de terre, conventionnelle, mix de variétés – Moyenne nationale (France)	3 759
Pomme non tolérante à la tavelure, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	3 392
Pomme tolérante à la tavelure, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	3 141
Raisin vigne, biologique, Languedoc Roussillon, tous vins confondus	2 659
Raisin vigne, biologique, Maconnais, vin appellation	4 304
Raisin vigne, raisonnée Beaujolais Sud, vin appellation Beaujolais	4 055
Raisin vigne, raisonnée, Languedoc Roussillon, tous vins confondus	3 165
Tomate pour la consommation en frais, biologique, sous abri – Moyenne nationale (France)	21 728
Tomate pour la consommation en frais, conventionnelle, sous abri – Moyenne nationale (France)	763 729
Tomate pour la consommation en frais, conventionnelle, sous abri froid	28 202
Tomate pour la consommation en frais, sous abri – Moyenne nationale (France)	745 475
Tournesol, conventionnel, 9% humidité – Moyenne nationale (France)	1 313
Triticale, biologique (cas type), région Centre	864
Triticale, conventionnelle – Moyenne nationale (France)	2 606

Annexe 2 : Equations à utiliser pour le calcul de EGES_{projet} selon les pratiques culturales

TABEAU 15: METHODES DE CALCUL DES EMISSIONS DE N₂O LIEES A LA DENITRIFICATION DE L'AZOTE DANS LES SOLS

GES concerné	Terme de l'équation	Formule de calcul	Données d'entrées à collecter
Protoxyde d'azote N ₂ O	EN ₂ O _{dir} (k)	$EN_{2O_{dir}}(k) = [QN_{min}(k) * EF1_{min}] + [(QN_{org}(k) + QN_{res}(k)) * EF1_{org}]$ $EF1_{min} = 0,016 \text{ kgN}_2\text{O-N/kg N}$ $EF1_{org} = 0,006 \text{ kg N}_2\text{O-N/kg N}$	<p>QN_{min} (k), la quantité d'azote apportée par les engrais minéraux en année k (en kgN/ha)</p> <p>QN_{org} (k), la quantité d'azote apportée par les engrais organiques en année (k) (en kgN/ha)</p> <p>QN_{res} (k), la quantité d'azote apportée par les résidus de cultures en année (k) (en kgN/ha)</p>
	EN ₂ O _{vol} (k)	$EN_{2O_{vol}}(k) = [(QN_{min}(k) * \text{Frac}_{GASF}) + (QN_{org}(k) + QN_{res}(k)) * \text{Frac}_{GASM}] * EF4$ $\text{Frac}_{GASF} = 0,11 \text{ kg NH}_3\text{-N} + \text{NOx-N} / \text{kg N apporté (valeur IPCC 2019 par défaut)}$ $\text{Frac}_{GASM} = 0,21 \text{ kg NH}_3\text{-N} + \text{NOx-N} / \text{kg N apporté (valeur IPCC 2019 par défaut)}$ $EF4 = 0,01 \text{ kg N}_2\text{O-N/kg NH}_3\text{-N} + \text{NOx-N}$	<p>QN_{min} (k), la quantité d'azote apportée par les engrais minéraux en année k (en kgN/ha)</p> <p>QN_{org} (k), la quantité d'azote apportée par les engrais organiques en année (k) (en kgN/ha)</p> <p>QN_{res} (k), la quantité d'azote apportée par les résidus de cultures en année (k) (en kgN/ha)</p>
	EN ₂ O _{less} (k)	$EN_{2O_{less}}(k) = (QN_{min}(k) + QN_{org}(k) + QN_{res}(k)) * \text{Frac}_{LESS}] * EF5$ $\text{Frac}_{LESS} = 0,24 \text{ kg N} / \text{kg N apporté (valeur IPCC 2019 par défaut)}$ $EF4 = 0,011 \text{ kg N}_2\text{O-N/kg N lessivé}$	<p>QN_{min} (k), la quantité d'azote apportée par les engrais minéraux en année k (en kgN/ha)</p> <p>QN_{org} (k), la quantité d'azote apportée par les engrais organiques en année (k) (en kgN/ha)</p> <p>QN_{res} (k), la quantité d'azote apportée par les résidus de cultures en année (k) (en kgN/ha)</p>

TABLEAU 16: METHODE DE CALCUL DES EMISSIONS DE GES ASSOCIES A L'UTILISATION DES RESSOURCES ENERGETIQUES

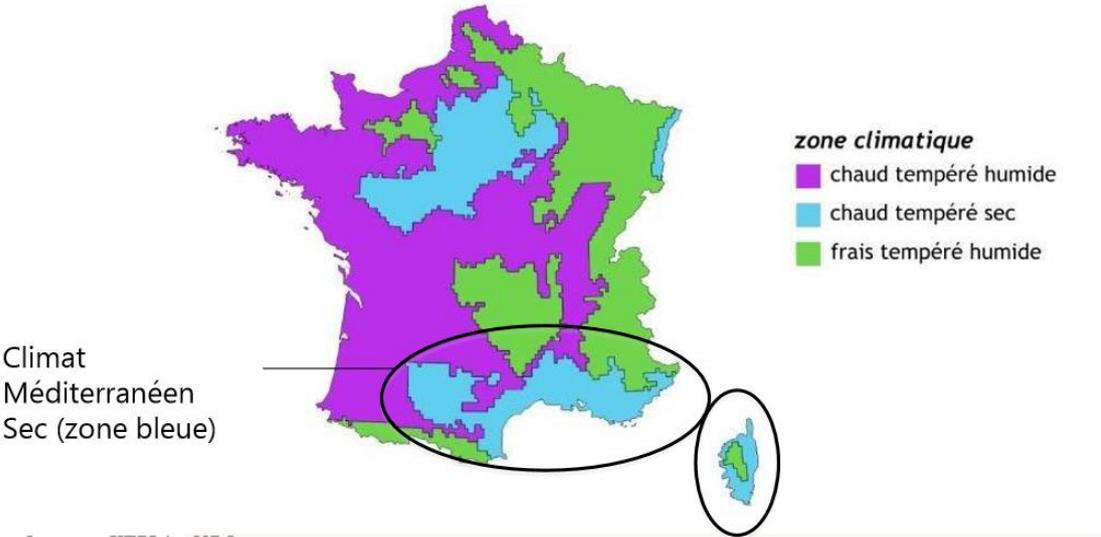
GES concerné	Terme de l'équation	Formule de calcul	Données d'entrées à collecter
		$ECO_{2e} \text{ énergie (k)} = ECO_{2e} \text{ engins (k)} + ECO_{2e} \text{ irrigation (k)}$	
CO ₂ eq	ECO _{2e} engins (k)	$ECO_{2e} \text{ engins (k)} = \sum_i \text{Consommation ressource } i \text{ (k)} * (FE_{\text{direct}} + FE_{\text{indirect}})$ Facteurs d'émissions (directes et indirectes) à aller chercher dans la Base Carbone par ressource fossile. Par exemple, pour le gazole non routier : $FE_{\text{direct}} = 2,68 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/litre}$ et $FE_{\text{indirect}} = 0,656 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/litre}$	Consommation ressource i (k), la consommation de chacune des ressources fossiles (fioul, gazole) utilisée sur la parcelle pour la réalisation des interventions mécaniques en année k en litres/ha
	ECO _{2e} irrigation (k)	$ECO_{2e} \text{ irrigation (k)} = \text{Consommation électricité (k)} * FE_{\text{indirect}}$ Avec pour l'électricité : $FE_{\text{indirect}} = 0,057 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/kWh}$ (source : Base Carbone)	Consommation électricité (k), la consommation d'électricité pour l'irrigation en année k en kWh/ha

TABLEAU 17: METHODE DE CALCUL DES EMISSIONS DE GES LIES A LA FABRICATION DES INTRANTS (ENGRAIS, PLANTS ET PRODUITS DE PROTECTION DES PLANTES), A LEURS MATIERES PREMIERES ET A LEUR TRANSPORT

GES concerné	Terme de l'équation	Formule de calcul	Données d'entrées à collecter
		$ECO_{2e} \text{ intrants (k)} = ECO_{2e} \text{ engrais (k)} + ECO_{2e} \text{ plants (k)} + ECO_{2e} \text{ phyto (k)}$	
CO ₂ eq	ECO _{2e} engrais (k)	$ECO_{2e} \text{ engrais (k)} = QN \text{ min (k)} * FE_{\text{azote}} + QP \text{ min (k)} * FE_{\text{phosp}} + QK \text{ min (k)} * FE_{\text{potasse}}$ $FE_{\text{azote}} = 4,51 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/kg N}$ (source : engrais azoté moyen, Ges'tim+)	QN min (k), la quantité d'azote apportée par les engrais minéraux en année k (en kgN/ha) QP (k), la quantité de phosphore apportée par les engrais minéraux en année k (en kg P ₂ O ₅ /ha) QK (k), la quantité de potasse apportée par les engrais minéraux en année k (en kg K ₂ O /ha)
		$FE_{\text{phosp}} = 1,45 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/kg P}_2\text{O}_5$ (source: engrais phosphaté moyen, Ges'tim+) $FE_{\text{potasse}} = 0,71 \text{ kg CO}_2 \text{ eq/kg K}_2\text{O}$ (source: engrais potassique moyen, Ges'tim+)	

	<p>ECO_{2e phyto} (k)</p>	<p>$ECO_{2e\ phyto} (k) = (Qté\ Fongi * FE(f)) + (Qté\ Herbi * FE(h)) + (Qté\ Insect * FE(l)) + (Qté\ Autres * FE(a))$ FE(f) = 6,009 FE(h) = 8,985 FE(l) = 25,134 FE(a) = 8,478</p>	<p>Quantité de matière active apportée (kg/ha)</p>
	<p>Plants</p>		

Annexe 3 : Cartographie des zones climatiques (CITEPA, 2018)



Annexe 4 : Densités de plantation minimum admise par espèce
(FRANCE AGRIMER, 2015)

Espèce fruitière	Densité de plantation minimum admise en nombre d'arbres/ha	Type de plantation
Abricotier	300	Gobelet
Amandier	150	Gobelet
Cassis	3 000	Buisson récolte mécanique
Cerisier de table	600	Axe
	150	Gobelet
Cerisier industrie	150	Gobelet
Châtaignier	40	Plein vent
Clémentinier	500	Plein vent
Cognassier	300	Gobelet
	1000	Axe
Figuier	200	Gobelet
Framboisier	3 000	Tunnel palissé / Plein champ
Groseillier	3 000	Arbuste récolte mécanique
Kiwi	350	T-Barre
Myrtillier	2 000	Buisson
Noisetier	250	Gobelet
Noyer	50	Plein vent
Pêcher	1 000	Axe
	500	Upsilon
	500	Palmette
	350	Gobelet
Poirier	1000	Axe
	300	Gobelet
Pommier	1 000	Axe
	300	Gobelet
Prunier de table	1 000	Axe
	300	Gobelet

Annexe 5 : 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	SAU _{plantation}	Espèce fruitière plantée	Durée de vie prévue du verger	Usage de référence

4- VERIFICATION DES CONDITIONS D'ELIGIBILITE

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

	Condition 1 <i>Densité de plants conforme pour l'espèce plantée aux densités France Agrimer</i>			Condition 2 <i>Augmentation de la surface cultivée en verger sur l'exploitation</i>		Condition 3 <i>Augmentation nette du stockage de carbone (REC ANT_SOL + REC ANT_BIOM > 0)</i>	Condition 4 <i>Enherbement du verger (>50%)</i>
Nom de l'exploitation	Espèce fruitière plantée	Type de plantation	Densité de plantation objectif	SAU moyenne en cultures fruitières (3 années pré-projet)	SAU moyenne en cultures fruitières prévue (projet)	Valeur calculée pour REC ANT_SOL + REC ANT_BIOM (issue du tableur de calcul)	Pourcentage de la surface enherbée prévue

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

- Espèce fruitière plantée, type de plantation et densité de plantation
- Facture d'achats des plants (pour justification de la densité de plantation)
- Déclarations PAC de l'exploitation (3 années précédant le début du projet + années 1 à 5 de projet)
- Calcul de l'indicateur $REC_{ANT_SOL} + REC_{ANT_BIOM}$ à partir des données suivantes : climat de la zone de plantation, durée de vie prévue du verger, usage de référence, % enherbement effectif (cf. tableur de calcul en annexe à la méthode)
- Photographie du verger (justification de l'enherbement)

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

Tonnes de CO₂ totales économisées : _____

Quantité de réductions générées par les exploitations du projet :

Nom Exploitation	N° EDE	REC EFF + REI AMONT	Méthode choisie pour le calcul de REC EFF + REI AMONT	Rabais associé	REI aval	REC ANT BIOM	REC ANT_SOL	Rabais pour risque de non-permanence	Rabais pour non-conformité de la densité et/ou section à t+5	RE après rabais (en teqCO ₂)
								10%		
								10%		
								10%		
								10%		
								10%		

6- INTEGRITE ENVIRONNEMENTALE

Enjeu (Global, Biodiversité, Eau, Sol, Economiques/sociaux)	Sous-enjeu	Valeur de l'indicateur calculée à t+5	Points BONUS

7- 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	SAU _{plantation}	Déclaration PAC année 1 du projet
	Espèce fruitière plantée	Facture d'achat des plants
	Durée de vie de l'espèce fruitière (n)	
	Densité de plantation	
	Usage de référence	Déclarations PAC des années n-3 à n-1 des parcelles concernées par la plantation
	Zone climatique de la plantation	Document attestant de la commune de plantation du verger permettant de justifier de la zone climatique concernée par la plantation
Critères d'éligibilité 1	Densité de plants conforme aux seuils FranceAgrimer pour l'espèce plantée	Densité de plants objectifs de la plantation Facture d'achats des plants
Critères d'éligibilité 2	Augmentation de la surface cultivée en verger sur l'exploitation	- déclarations PAC de l'exploitation agricole des 3 années précédant le début du projet - déclarations PAC de l'exploitation agricole suivant l'année de plantation du verger
Critères d'éligibilité 3	Augmentation nette du stockage de carbone	Détail du calcul de la variable REC ANT_SOL + REC ANT_BIOM
Critères d'éligibilité 4	Enherbement du verger	% de la surface enherbée du verger d'après photographies et/ou factures d'achats des

		semences et interventions mécaniques réalisées pour la gestion de l'enherbement
Démonstration de l'additionnalité	Montant subventions reçues	Document attestant de la subvention reçue
	Coût total de la plantation avant récolte	Factures de l'ensemble des achats pour la plantation
Evaluer la vigueur du verger à t+5	Densité à l'année t+5	Rapport d'expert + photographie de la plantation
	Section moyenne de la parcelle à T+5 (mesurée sur un échantillon de 20 arbres)	Rapport d'expert
<i>(optionnel)</i> Calcul de REC EFF + REI AMONT	Dose d'azote apportée (minérale et organique), restitution résidus, consommation de carburant pour les interventions mécaniques et l'irrigation	Cahier de traçabilité des interventions culturales, factures d'achats des carburants
<i>(optionnel)</i> Calcul de REI AVAL	Type de coproduit valorisé, PCI du coproduit, énergie substituée, tonnage valorisé (en tonnes), kilomètres parcourus jusqu'au site de valorisation	Facture de vente des coproduits
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 en élevages bovins 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 relève 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

11 Bibliographie

AGRESTE. Produits agroalimentaires. Légumes, fruits, fleurs, tabac. GrahAgri 2019. Décembre 2010. Chapitre 12, p139-148. Disponible sur : <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/GraFraChap12.3/detail/>

BOPP, C, GRASSELY, D, LESCOURET, F, COLLEU, S. Les services rendus par les cultures fruitières. Chapitre 4.4. Le service de régulation du climat. Septembre 2019.

CHENU, C, KLUMPP, K, ANGERS, D, COLNENNE, C, METAY, A. Stocker du carbone dans les sols agricoles : évaluation de leviers d'action pour la France. Innovations Agronomiques 37. 2014. p23-37.

CHITI, T, PELLIS, G, MANSO, S, CANAVEIRA, P, PERUGINI, DE ANGELIS, P, NEVES, R, PADALE, D, PAULINO, J, PEREIRA, T, PINA, A, PITA, G, SANTOS, E, DOMINGOS, T, SCAZASCIA-MUGNOZZA, G. Biomass Data on Cropland and Grassland in the Mediterranean Region. Final Report for Action A4 of Project MediNet. Aout 2018. Disponible sur : <http://www.lifemedinet.com/>

CHITI, T, PELLIS, G, MANSO, S, CANAVEIRA, P, PERUGINI, DE ANGELIS, P, NEVES, R, PADALE, D, PAULINO, J, PEREIRA, T, PINA, A, PITA, G, SANTOS, E, DOMINGOS, T, SCAZASCIA-MUGNOZZA, G. Soil Carbon Data on Cropland and Grassland in the Mediterranean Region. Final Report for Action A5 of Project MediNet. Aout 2018. Disponible sur : <http://www.lifemedinet.com/>

CITEPA. Rapport CCNUCC. 2018

CNPF. Label Bas carbone : Méthode boisement. Avril 2019.

DE BRUYNE F., BESSET J., GIRARD T., VIGNE C., Outil pour la mesure de la circonférence des troncs en arboriculture fruitière, Cahiers techniques INRA, 2004, 52, 23-37

DIDOLOT François, 2017. Les forestiers du Massif central vers les services écosystémiques. CNPF, 44 p.

FRANCE AGRIMER. INTV-SANAEI-2015-17. Mai 2015.

GAC, A, DELTOUR, L, CARIOLLE, M, DOLLE, J-B, ESPAGNOL, S, FLENET, F. (CETIOM), GUINGAND, N, LAGADEC, S, LE GALL, A, LELLAHI, A, MALAVAL, C, PONCHANT, P, TAILLEUR, A. GES'TIM. Guide méthodologique pour l'estimation des impacts des activités agricoles sur l'effet de serre. Document provisoire. Version 1.2. 2020. 156p

GIEC 2006, Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. 2006. Disponible sur : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/index.html>

GOUSSEAU, A. Rapport d'information, fait au nom de la commission des Affaires économiques sur la filière arboricole. Juin 2006. 49p. Disponible sur : <https://www.senat.fr/rap/r05-437/r05-4371.pdf>

IDELE. CARBON AGRI : Méthode de suivi des réductions d'émissions en élevages bovins et de grandes cultures conforme au Label Bas Carbone. Septembre 2019. 106p. Disponible sur : <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/bouvinnov/publication/idelesolr/recommends/carbon-agri.html>

IFN/FCBA/SOLAGRO – Biomasse forestière, populicole et bocagère disponible pour l'énergie à l'horizon 2020, Novembre 2009

INTERFEL, ANIFLET. Plan de filière fruits et légumes. 2017. 55p. Disponible sur: <https://www.interfel.com/plan-filiere-fruits-legumes/>

KOCH, P, SALOU, T. Agribalyse : rapport méthodologique. Version 1.3. Novembre 2016. Ed ADEME, Angers, France. 343p

VERRA. AFOLU Guidance: Example for Calculating the Long-Term Average Carbon Stock for ARR Projects with Harvesting. Mars 2011. 9p. Disponible sur: https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VCS-Guidance-Harvesting-Examples_0.pdf