

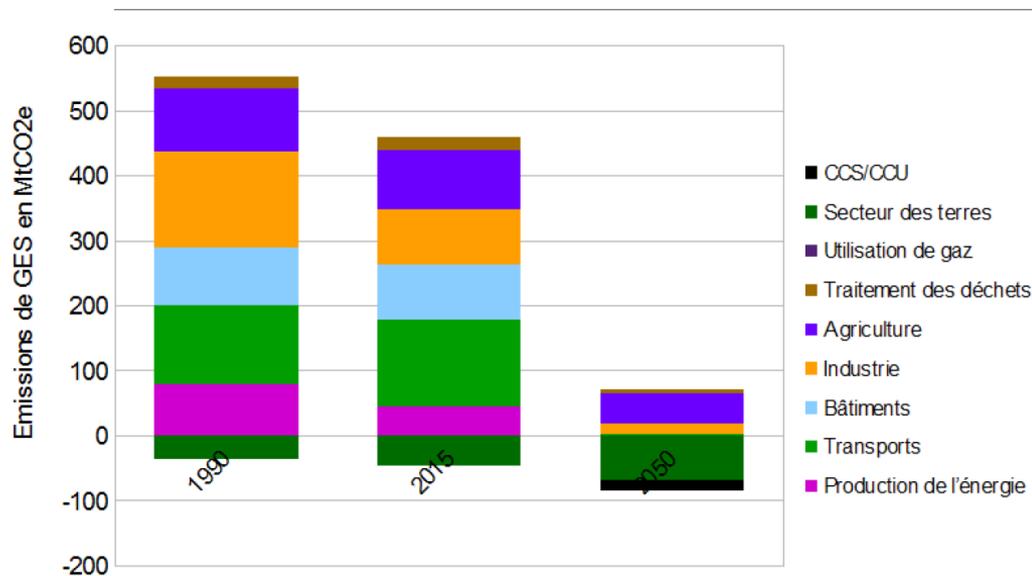
Vers le financement de la séquestration de carbone dans les sols?

L'EXEMPLE DU LABEL BAS CARBONE

THOMAS EGLIN (ADEME) ET HÉLÈNE LAGRANGE (ARVALIS-INSTITUT DU VÉGÉTAL)



La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)



Scénario « AMS » *informatif*

Objectif de neutralité carbone sur le territoire en 2050 :

- ✓ Réduire drastiquement les émissions, **y compris en agriculture (facteur 2)**
- ✓ Accroître les puits de carbone, principalement dans le secteur des terres

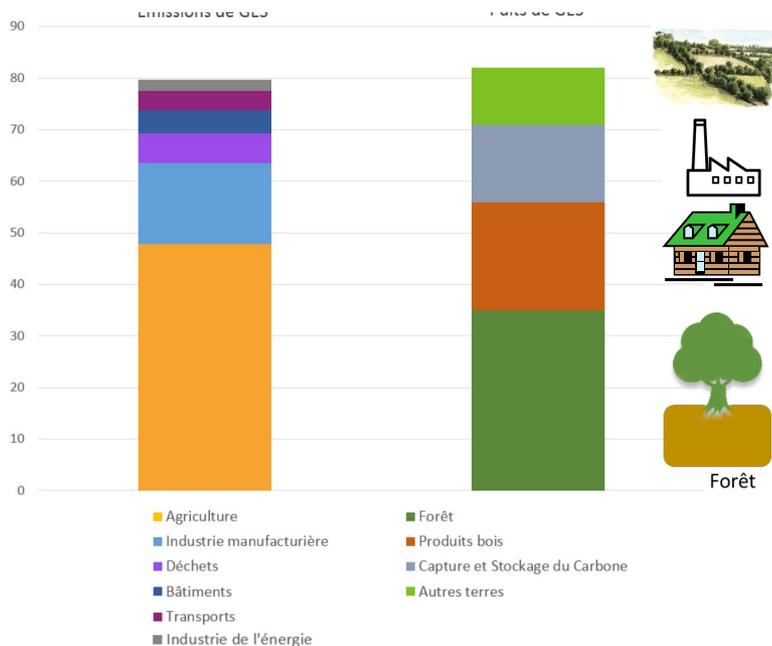
<https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>



La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)

Emissions 2050

Puits 2050



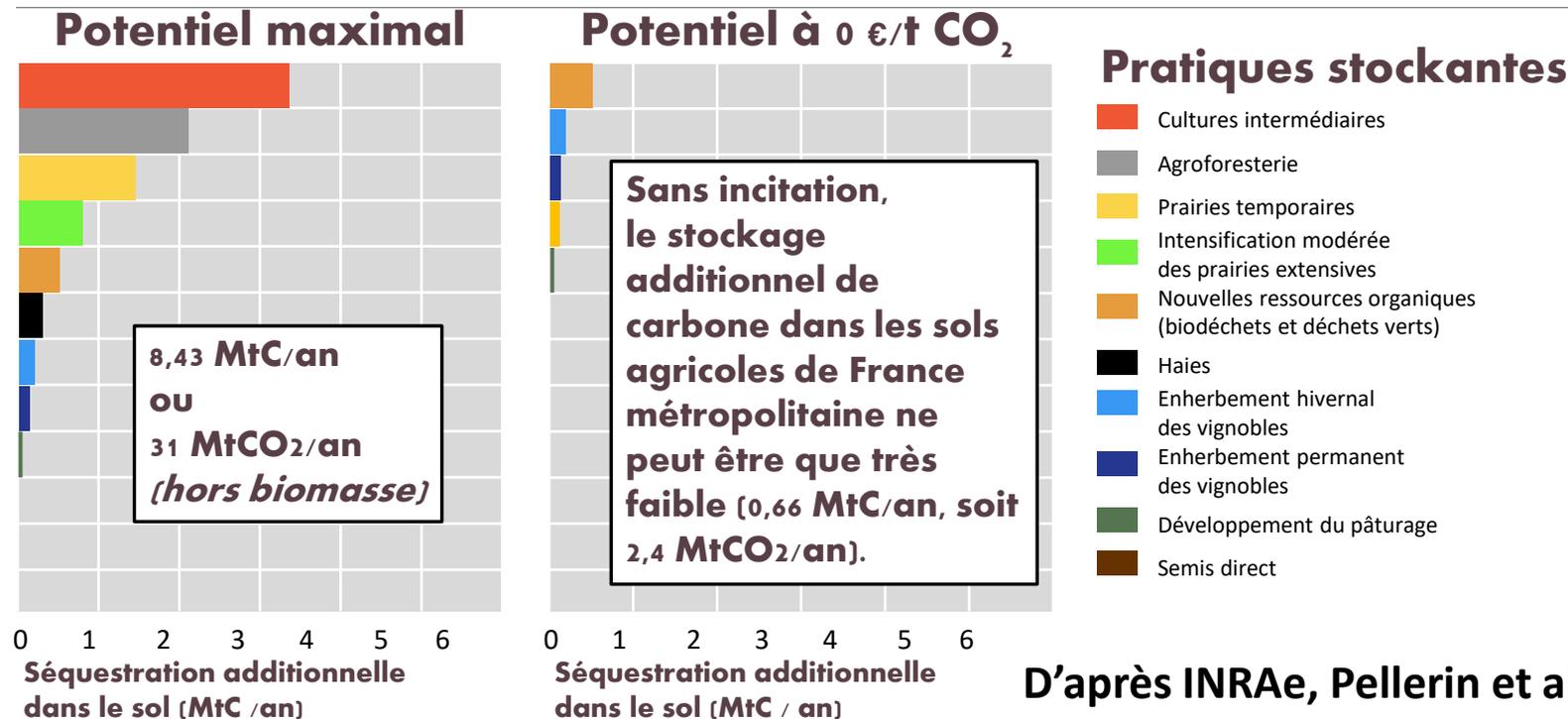
- **Maîtriser l'artificialisation** (Zéro Artificialisation Nette)
- **Stopper le déstockage actuel de carbone des sols agricoles** (ex: prairies permanentes, haies, zones humides) et **inverser la tendance avec des pratiques stockantes** (en lien avec l'initiative 4 pour 1000)

Scénario « AMS » *informatif*

<https://www.ecologie.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>



Potentiel de séquestration de carbone dans les sols agricoles à horizon 2050



D'après INRAE, Pellerin et al. (2019)



Des freins identifiés ...

- Le manque de financement au stockage de carbone
 - Les risques économiques, en particulier à court terme (ex: investissement, transition)
 - Le manque de formation et d'appui
 - Ne dépend pas que des choix de l'agriculteur
- *CIRCASA, 2019. Deliverable D1.1: "Assessing barriers and solutions to the implementation of SOC sequestration options"*
 - *Demenois J. et al, 2020. Barriers and Strategies to Boost Soil Carbon Sequestration in Agriculture. Frontiers in Sustainable Food Systems.*
 - *Nogues M. et al, 2021. Cadrage de modèles d'affaires possibles pour la mise en oeuvre d'un démonstrateur carbone. INRAE-ADEME, 58p.*

De nombreuses initiatives/réflexions en développement (*insetting, crédits carbone, financement citoyen, eco-scheme, Bon diagnostic carbone...*)
=> Formaliser des cadres de financement



L'exemple du Label Bas Carbone

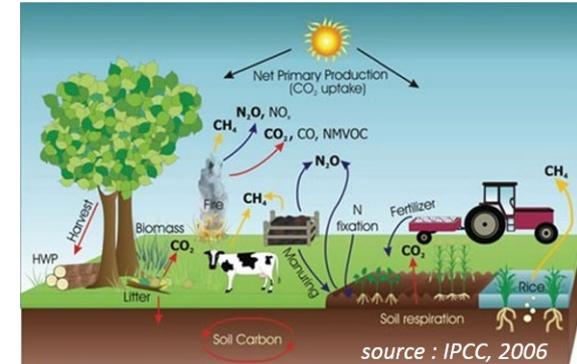
- Lancé en avril 2019 par le **ministère en charge de l'écologie**.
- **Un cadre** permettant de reconnaître des émissions de gaz à effet de serre évitées grâce à **des projets en France**. Les réductions d'émissions reconnues peuvent être **attribuées à une entreprise finançant le projet**.
- **Des méthodes de calcul des réductions d'émissions et de séquestration** proposées par les acteurs et validées par le ministère.
- Donne un **prix aux émissions de gaz à effet de serre** des entreprises et une **valorisation des initiatives bas-carbone des secteurs diffus**.

Méthodes sectorielles au 22 mars 2021 :

- **3 méthodes forestières validées**
- **3 méthodes agricoles validées (élevage bovin et grandes cultures, haies, plantation de vergers)**
- **De nombreuses méthodologies en cours de montage ou d'analyses (dont la méthode Grandes Cultures)**

Recommandations pour la prise en compte du stockage de carbone dans la méthode LBC Grandes Cultures

- Avoir un **périmètre large** : grand nombre de pratiques et intégrer les principaux GES liés à l'activité agricole
- Comptabiliser par **modélisation** le stockage additionnel de carbone en **différentiel par rapport à un scénario de référence**.
- Intégrer un rabais important (au moins 10%) pour tenir compte du **risque de non-permanence**
- **Prendre en compte les efforts antérieurs** à l'apparition du Label (~10 ans)
- Prévoir un **échantillonnage de sol suivi d'une analyse en laboratoire** au moins une fois en cours de projet.

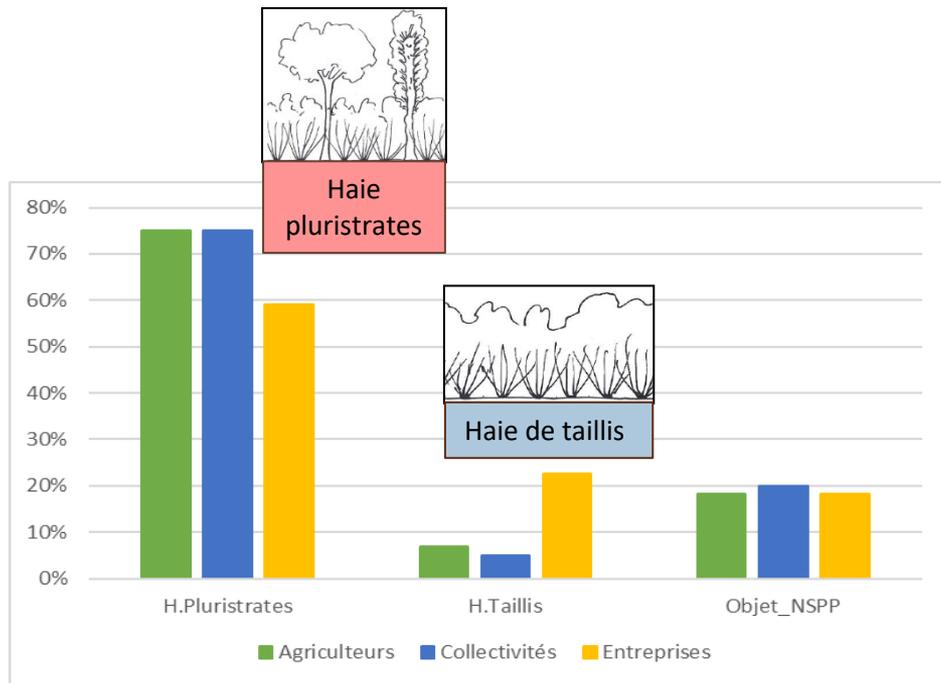


Yogo G. et al, 2021. *Analyse de méthodologies d'évaluation et de suivi du bilan carbone des sols et recommandations pour l'écriture d'une méthode grande culture dans le cadre du Label Bas Carbone INRAE-ADEME*, 52p.



Adosser à d'autres bénéfiques environnementaux?

Résultats d'enquête du projet CARBOCAGE sur la gestion des haies



Colombie S. et al, 2020. CARBOCAGE - Une démarche multi-sectorielle pour améliorer la séquestration du carbone des haies au travers d'un marché du carbone local. Coord. CRA Pays de la Loire, 42p.

Tous les types d'enquêtés (agriculteurs, collectivités, entreprises) préfèrent adosser les crédits carbone à d'autres bénéfiques environnementaux

Rôle : maîtrise d'oeuvre. Les instituts techniques membres de ce comité sont les porteurs de la méthode par délégation des AS (dépôt de la méthode, actualisation, proposition de références de base)

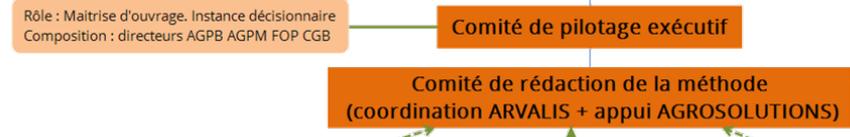
Bureau
Missions : superviser la rédaction et référer au comité de pilotage
Composition : B.Soenen / E.Lanckriet + G. Cotten / M. Jullien (liens avec le CoPil)

Membres permanents
Missions : valider les options techniques, animer les GT techniques et rédiger la méthode
Composition : Arvalis (H. Lagrange, F. Laurent, B. Soenen), Terres Inovia (A. Lellahi, A. Schneider), ITB (R. Duval), ARTB (J.L. Striebig), AgroSolutions (P. Dechelotte, M. Hennaff, E. Lanckriet)

Contributeurs
Missions : contribuer au GT thématiques
Composition : Arvalis (C. Dessienne, S. Gendre, C. Toqué, G. Véricel), Terres Inovia (N. Cerrutti, S. Dauguet, F. Flénet, V. Lecomte, C. Le Gall, , AS. Perrin, C. Sausse), ITB/ARTB (P. Tauvel)



Consortium Label Bas Carbone en Grandes Cultures



comité scientifique

Rôle : conseille le comité de rédaction sur les choix méthodologiques, donne son avis sur la conformité des choix par rapport aux exigences du Label Bas Carbone

Composition :
ADEME : T. Eglin
INRAE : S. Reynders, JF. Soussana, A. Messéan
I4CE : C. Foucherot
DGEC : M. Joubin, S. Kassimi, D. Nikiniv, J. Viau

comité d'experts associés

Rôle #1 : accompagner de façon rapprochée le comité de rédaction en donnant un avis sur les choix techniques de la méthodologie et les travaux scientifiques à valoriser

Composition (structuration en 3 GT thématiques : 1. Emissions GES et Aval, 2. Stockage C dans les sols, 3. Co-bénéfices) :
- INRAE F. Angevin, C. Bockstaller, E. Ceschia, C. Chenu, H. Clivot, F. Ferchaud, C. Henault, K. Klumpp, M. Martin, S. Recous, O. Therond, H. Van der Werf, Y. Wendtwin, A. Wilfart
- IDELE : L. Brun-Lafleur, JB. Dollé, H. Chambaut, A. Gac
- Agrotransfert R&T : J. Boissy, A. Duparque, J. Lamerre, J.C. Mouny
- GEMAS : S. Sagot (LDAR), M. Valé (Auréa)
- ACTA : H. Gross, L. Soucemarianadin
- Cristal Union : J. Coignac, W. Huet
- Céréopa : A. Lapierre, P. Lecadre

comité des usagers

Rôle : accompagner le comité de rédaction dans la prise en compte des besoins des utilisateurs de la méthode (porteurs de projets)

Composition :
APCA, Agril, AgrodOc, Angibaud, Axereal, Barilla, Bayer, Carbone4, Ceresia, Coopérative agricole Luzerne de France, Corteva, EarthWorm, Easinov, EcoAct, GIEE Oise, GoodPlanet, GreenBack, GreenFlex, Groupe Avril, HaummingBiedTech, JA, INRAE Transfert, Kedge BS (filière chanvre), Lcbio, Lesieur, LiveLiHoods, Méthaniseur de France, MyEasyFarm, Natais, PADV, PeriG, Pur Projet, Qualisol, RAGT, SEDE environnement, Scara, Sobac, Soil Capital, Soufflet, Tereos, Terrasolis, Terre et Cité, Terrena, Trame, Valorex, Véolia, Vivescia, ...

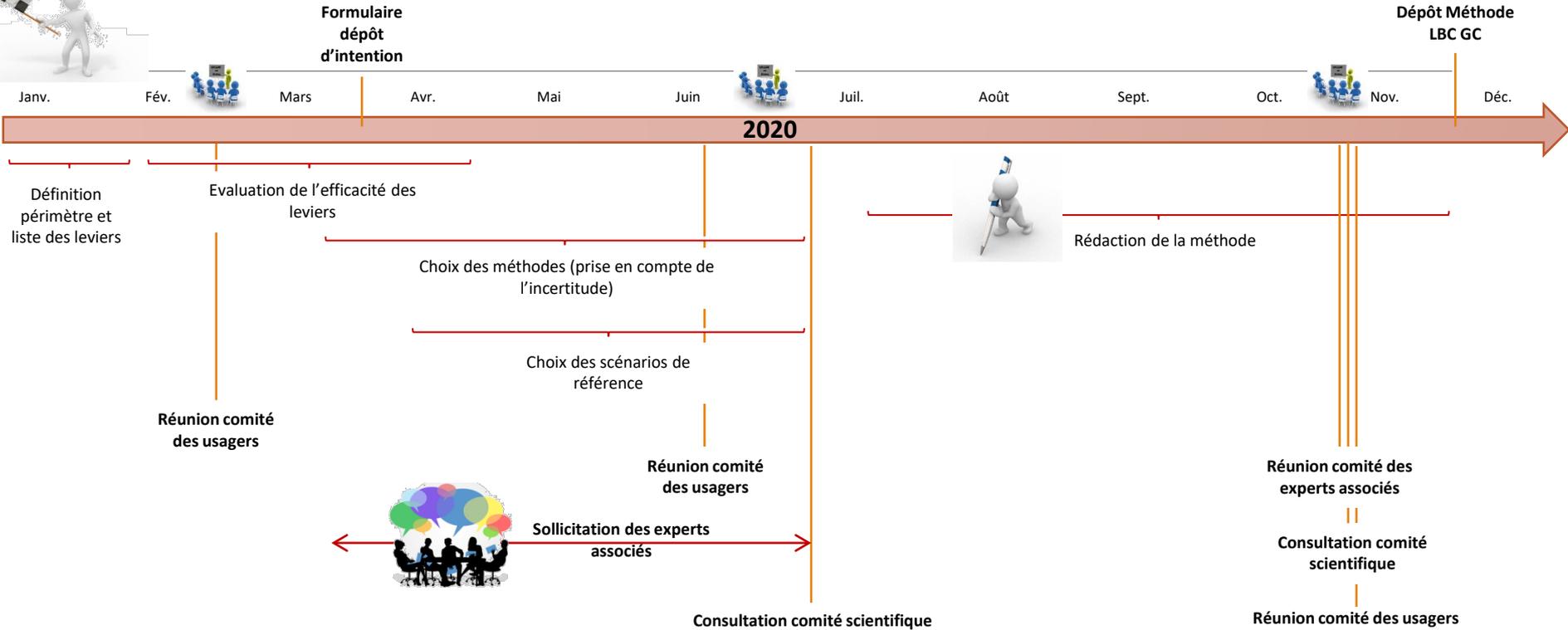
Appui opérationnel : Agrosolutions

Rôle : participation à la logistique du comité de rédaction (organisation des réunions des divers groupes de travail, rédaction des documents techniques)

Composition :
P. Dechelotte
M. Hennaff
E. Lanckriet



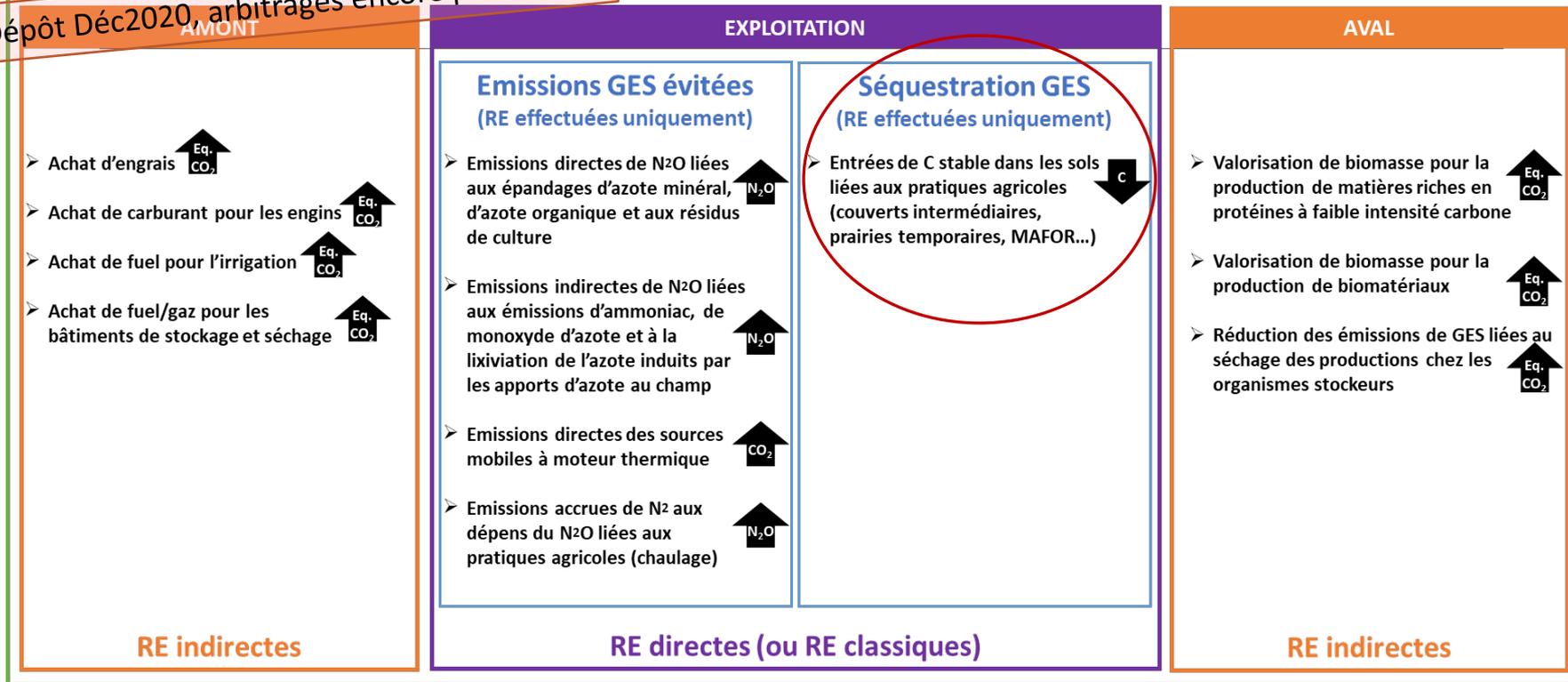
Fonctionnement du consortium LBC GC





Dépôt Déc2020, arbitrages encore possibles

Réductions de l'empreinte



Calcul des Réductions d'Emission liées au stockage du carbone dans les sols

Les leviers Stockage C

- Augmenter la quantité de **biomasse restituée par les couverts végétaux**,
-> l'intégration ou extension des couverts végétaux dans les rotations
- Augmentation des **restitutions par les résidus de cultures**
-> restitution des résidus, augmentation de la production de biomasse par unité de surface notamment via l'implantation de cultures plus productives, le recours à l'irrigation...
- Apport de **nouvelles matières amendantes d'origine résiduaire organique (MAFOR)** sur le système de culture
-> effluents d'élevage, composts, déchets urbains et industriels, digestats ...
- Insertion et allongement des **prairies temporaires et artificielles** (luzerne par exemple) dans les rotations

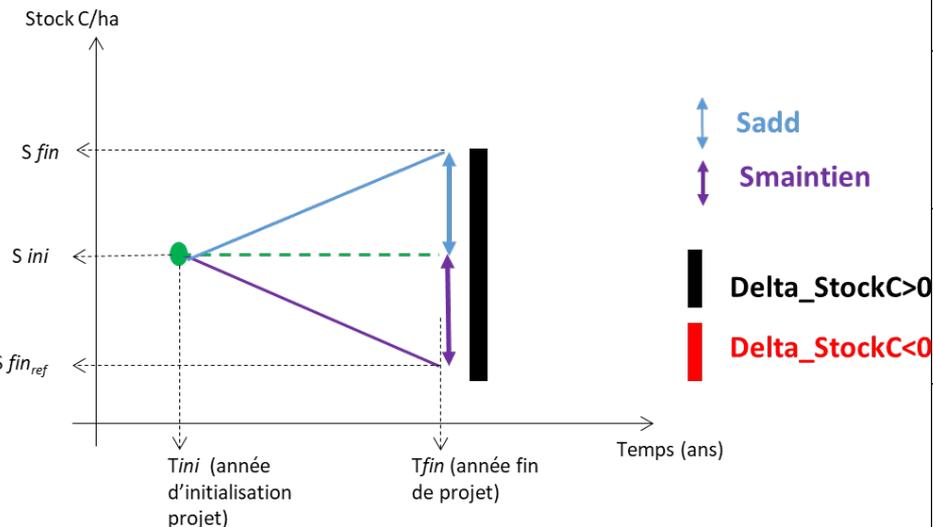


Calcul des Réductions d'Emission liées au stockage du carbone dans les sols



Principes généraux

- ❖ Estimation d'un écart de stock
- ❖ Utilisation des modèles de simulation du stock de carbone dans le sol (AMG, STICS, AqYield)



	Référence déstockante	Référence à l'équilibre	Référence stockante
SdC stocke plus que la référence	$S_{add} > 0; S_{maintien} > 0$ $\Delta_{Stock} > 0$	$S_{add} > 0; S_{maintien} = 0$ $\Delta_{Stock} > 0$	$S_{add} > 0; S_{maintien} < 0$ $ S_{add} > S_{maintien} $ $\Delta_{Stock} > 0$
SdC stocke mais moins que la référence			$S_{add} > 0; S_{maintien} < 0$ $ S_{add} < S_{maintien} $ $\Delta_{Stock} < 0$
SdC déstocke moins que la référence	$S_{add} < 0; S_{maintien} > 0$ $ S_{add} < S_{maintien} $ $\Delta_{Stock} > 0$		
SdC déstocke plus que la référence	$S_{add} < 0; S_{maintien} > 0$ $ S_{add} > S_{maintien} $ $\Delta_{Stock} < 0$	$S_{add} < 0; S_{maintien} = 0$ $\Delta_{Stock} < 0$	$S_{add} < 0; S_{maintien} < 0$ $\Delta_{Stock} < 0$

Des rabais pour prendre en compte les incertitudes

Type de rabais	Taux de rabais	Périmètre d'application
Rabais _{Référence} : Choix d'une référence générique	rabais dans le cas d'une référence générique 0% dans le cas d'une référence spécifique	RE _{émissions} + RE _{stockage} + RE _{aval}
Rabais _{nonPerm} : Prise en compte d'un risque de non permanence du stockage du carbone dans le sol	Rabais en cas de non-renouvellement du Projet au bout de la période de 5 ans, (diminué si le Porteur de Projet est en mesure de démontrer le maintien des leviers au-delà des 5 ans du Projet) 0% si renouvellement de Projet à l'identique	RE _{stockage}
Rabais _{incertitude_données_stockage} : Prise en compte de l'incertitude des données utilisées en entrée des modèles chiffrant les RE _{stockage}	moyenne (Rabais($r_{stockage}$)). Avec Rabais($r_{stockage}$) = rabais liés aux choix de recueil des données en lien avec la sensibilité du modèle	RE _{stockage}

Rabais_{incertitude_données_combustibles} : Prise en compte de l'incertitude des données utilisées en entrée des modèles de calcul des RE_{combustibles}

Rabais_{incertitude_données_protéines} : Prise en compte de l'incertitude des données utilisées en entrée des modèles de calcul des RE_{protéines}

Rabais_{incertitude_données_biomatériaux} : Prise en compte de l'incertitude des données utilisées en entrée des modèles de calcul des RE_{biomatériaux}

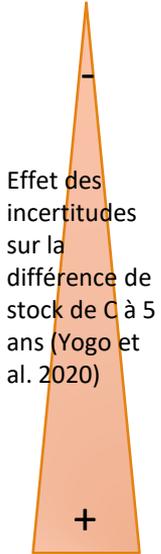
Rabais_{nda} : Prise en compte de la non-démonstration de l'additionnalité (nda) liées à d'autres subventions publiques concernant des leviers mis en œuvre dans le projet (CEE, conversion AB, MAEC...)

Des rabais pour prendre en compte les incertitudes

Rabais_{incertitude_données stockage}



Paramètres ou variables d'entrées	Mesures In Situ	Simulations	Utilisations de données moyennes	Niveau de rabais
Pluviométrie	Station météo avec mesures en continue		Données météo des outils, à minima échelle départementale	0
Température				-
Stock de carbone initial	Analyses de sol en début de projet	Si analyses de sol antérieures au projet (dans la limite de 5 ans), simulation à partir de la date d'échantillonnage de sol pour obtenir le stock de C à l'initialisation du projet	Bases de données sols	+
Autres données sol : pH, ratio C/N	Analyses de sol en début de projet		Bases de données sols	++
Autres données sol : argiles, CaCO ₃	Analyses de sol en début de projet ou antérieure au projet			Prise en compte recommandations
Biomasse des cultures intermédiaires et des cultures principales	Mesures de biomasse (prélèvement, photos 57°, télédétection...)	Simulation production biomasse	Moyennes régionales	Favoriser les analyses et mesures in situ
Quantité de carbone des MAFOR et sa stabilité (K1_MAFOR)	Quantités épandus Composition : analyse des produits épandus		Quantités épandus Composition : bases de données	



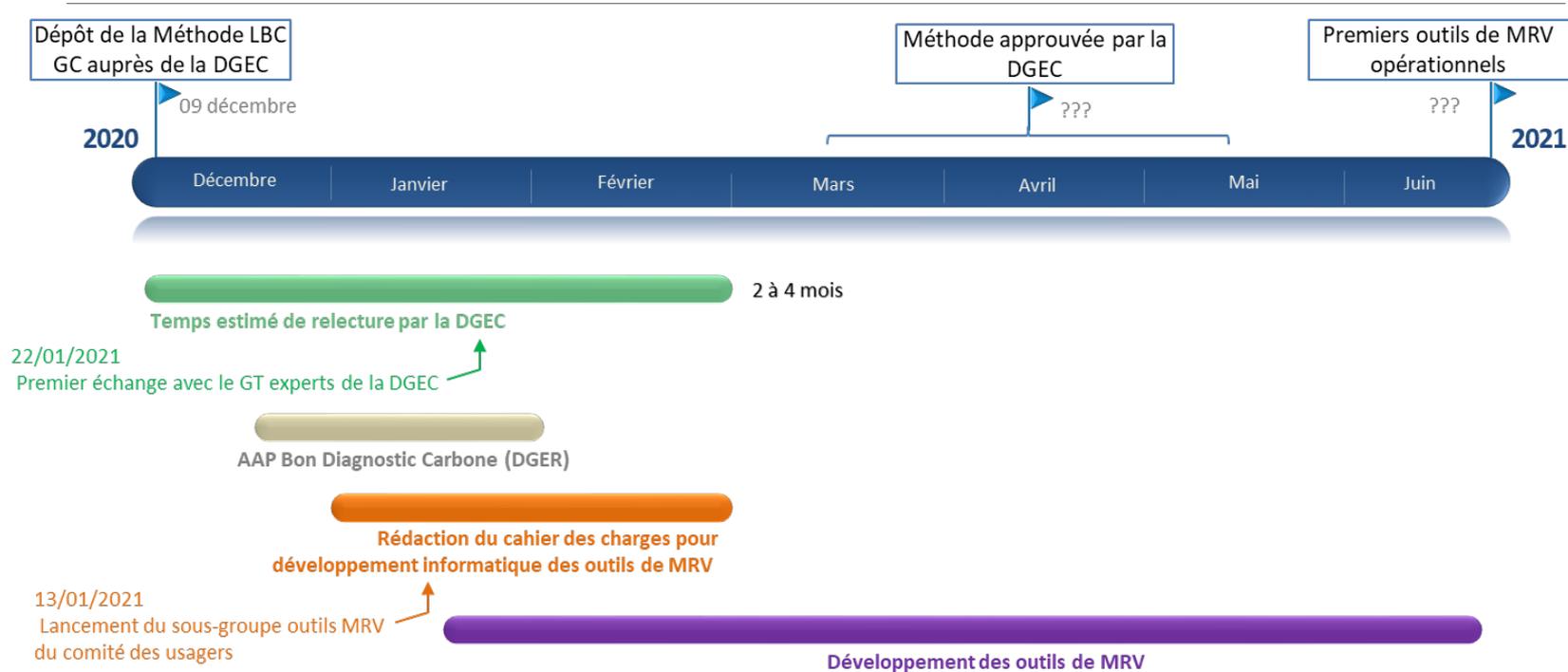
Effet des incertitudes sur la différence de stock de C à 5 ans (Yogo et al. 2020)

► Grille d'évaluation des impacts et co-bénéfices associés aux projets

- ✓ **Prévenir d'éventuels impacts négatifs significatifs** des points de vue environnementaux et socio-économiques
- ✓ **Précisions sur les éventuels impacts positifs**
 - ❖ environnementaux (biodiversité, eau ...),
 - ❖ sociaux ou économiques (création d'emploi, dynamisme territorial ...)

- ✓ **Une liste minimale obligatoire** d'impacts à suivre pour éviter les risques de transfert de pollution (« effets de bord »)
 - **en lien direct** avec les leviers proposés pour GC : **flux azotés, énergie et sols**
- ✓ **Une liste longue mobilisable sur la base du volontariat** d'impacts et de co-bénéfices (liste propre à chaque projet):
 - **suivre des enjeux d'importance selon territoire ou/et acteurs impliqués** (vendeurs ou acheteurs)
 - **valoriser des co-bénéfices pour un meilleur prix de vente** du projet

Déploiement à venir

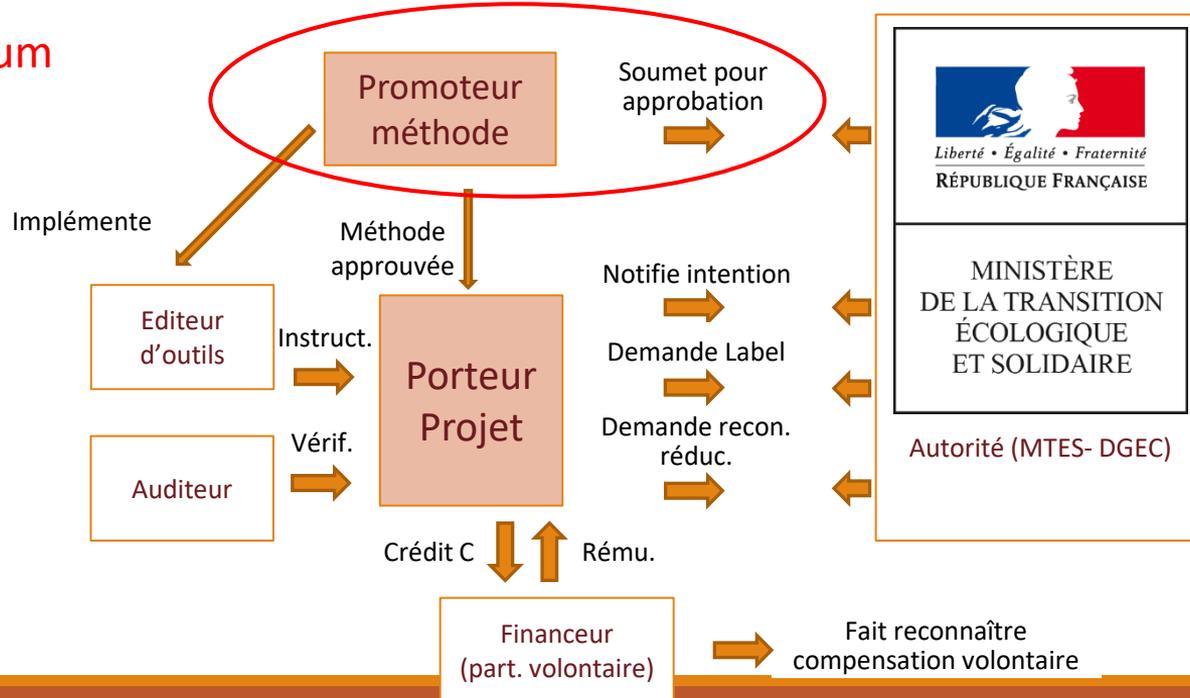




Arrêté publié le 28/11/2018

Lancement officiel du label le 23 avril 2019 par les ministères en charge de l'agriculture et la transition écologique

Consortium
LBC-GC



Pour en savoir plus sur les principes, les méthodes, le fonctionnement du dispositif du Label Bas carbone d'un point de vue financeur ou porteur de projet :

<https://www.ecologie.gouv.fr/label-bas-carbone>