



CARBON

THINK

2

CARBONTHINK₂ OU L'ÉMERGENCE D'UNE
AGRICULTURE TRÈS BAS-CARBONE

CH₄

CO₂

N₂O

SOMMAIRE

- 01 De CarbonThink à CarbonThink2
- 02 Comprendre la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC3)
- 03 Stockage de Carbone en sol de craie
- 04 Systemes de cultures innovants : vers une agriculture bio-régénératrice de méthanisation?
- 05 Implication des filières agro-industrielles dans la décarbonation des fermes
- 06 ETUDE – Quelle stratégie de transition bas-Carbone pour les grandes cultures en Champagne-Ardenne?
- 07 De CarbonThink2 à Carmina – la coopération territoriale au service de la décarbonation agricole
- 08 Bilan des participants

« J'en suis la* cause, j'en suis la* victime, j'en suis la* solution ». Non, ceci n'est pas une devinette, mais la relation complexe qui lie Agriculture et Changement climatique! Terrasolis en travaillant sur l'agriculture bas-Carbone n'a pas choisi un sujet facile. Son approche, collaborative et systémique, ouvre toutefois de nouveaux horizons en matière d'innovation et de création de valeur pour les fermes de la Région Grand Est. Retour sur plus d'un an de travail avec le projet CarbonThink2.

** parmi d'autres*

De CarbonThink à CarbonThink2

Mardi 25 avril 2023, près de Reims, Terrasolis lance CarbonThink2, son nouveau cycle d'**émergence d'innovations collaboratives sur l'agriculture bas-Carbone**. Dans la salle, des agronomes de coopératives, de chambres d'agriculture, des fournisseurs de solutions agricoles, des chercheurs et quelques agriculteurs partagent leurs retours d'expériences et leurs interrogations :

- Comment réduire la fertilisation azotée minérale sans toucher à la production ?
- Quelles spécificités du stockage de Carbone en sol de craie ?
- L'agroforesterie est-elle le levier bas-Carbone idéal comme décrit par les scientifiques ?
- Etc...



[LIRE L'ARTICLE](#)



De CarbonThink à CarbonThink2

Le **projet CarbonThink (2019-2022)** avait déjà permis de former un collectif d'organisations agricoles au service de la décarbonation des grandes cultures. Réduire le bilan net de gaz à effet de serre (GES) de nos fermes de 10 à 20%, c'est possible, mais difficile, car les pratiques agricoles bas-Carbone coûtent (minimum 50 €/ha/an) et, entre réduction des émissions brutes et augmentation du stockage, sont parfois antagonistes.

Principales actions CarbonThink

- **Corédaction de la méthode Grandes Cultures du LBC**
 - Atelier sur les freins au déploiement du LBC
 - Test inédit de la méthode sur 10 fermes de grandes cultures du Grand Est
- **Formation d'un collectif régional de 14 organisations agricoles partenaires**
 - Analyse mutualisée de 100 diagnostics Carbone
 - Test de 4 outils d'évaluation Carbone en grandes cultures (3 LBC + CFT)
- **Abandon du développement d'un outil numérique Blockchain**
- **Conception du modèle économique**
 - Etude des financements Subventions & Filières
 - Ateliers sur la définition d'une ferme ou production ou filière bas-Carbone
 - Benchmark des intermédiaires LBC
- **Embarquement des fermes dans le LBC**
 - Préconisations d'organisation régionale (en lien avec CRAGE-FRSEA...)
- **Diffusion au-delà du collectif des fermes CarbonThink**
 - Organisation de 3 Carbone Tour (21&28/11 et 01/12) et 1 Colloque final (12/12/22)



<https://www.terrasolis.fr/projets/carbonthink-financement-carbone/>



Extrait de la présentation d'Etienne Lapiere (Terrasolis) sur les actions passées CarbonThink.

Avec CarbonThink2 (2023-2024), Terrasolis pose la question du « très bas-Carbone » en grandes cultures et de la réduction des émissions brutes de GES de 50% d'ici 2050 comme le demande la Stratégie nationale bas-Carbone (SNBC). L'innovation collaborative sera-t-elle à nouveau pourvoyeuse de solutions ? Pour bien faire, Terrasolis s'accompagne de deux experts de choix :

- **Agrosolutions**, à qui étudiera les flux entrants et sortants d'une ferme en transition bas-Carbone, Terrasolis Farm ;
- Et l'**IDDRI**, qui déclinera à l'échelle Champagne-Ardenne sa **prospective*** agri-alimentaire bas-Carbone.

Décarbonation ou défossilisation ?

Comme le rappelle Christian Rousseau, agriculteur et vice-président de Terrasolis, l'agriculture est l'unique activité qui permet de produire de manière renouvelable « **du Carbone pour l'Alimentation, du Carbone pour l'Energie et du Carbone pour les Sols** ».

Comprendre La Strategie Nationale Bas-Carbone (SNBC3)

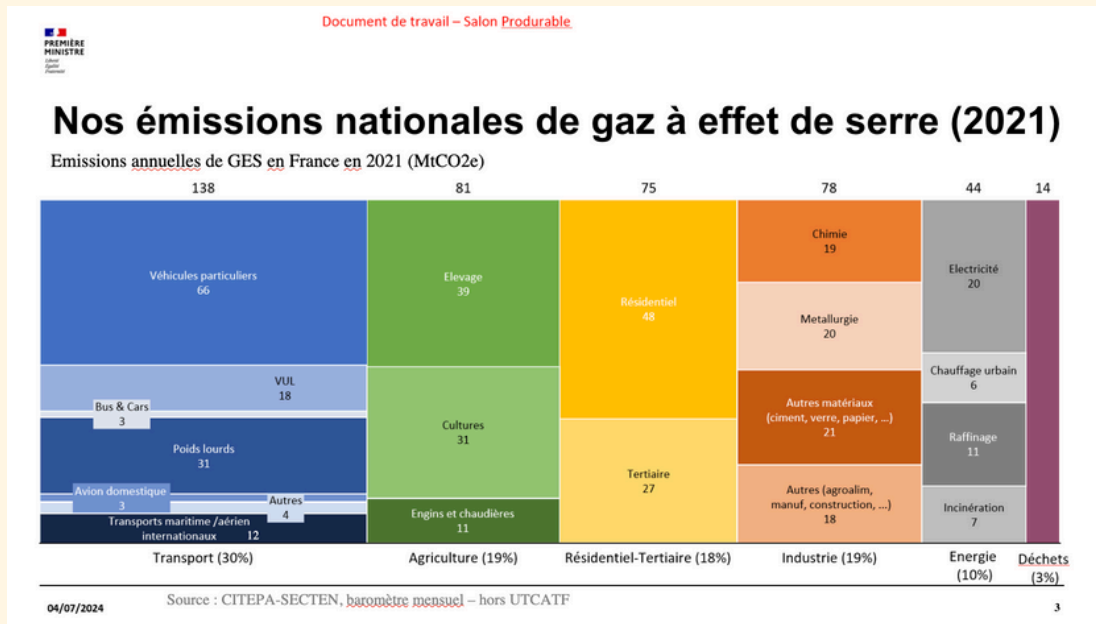
Avant d'arriver au comment du « très bas-Carbone » en grandes cultures, le pourquoi doit être compris et partagé. Pour cela, **jeudi 21 septembre 2023**, Terrasolis et l'IDDRI invitent le **Secrétariat général de la planification écologique** (SGPE) et le **Ministère de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire** (MASA) pour une séance de décryptage collectif de la SNBC, dont la troisième version est en préparation.

LIRE L'ARTICLE 

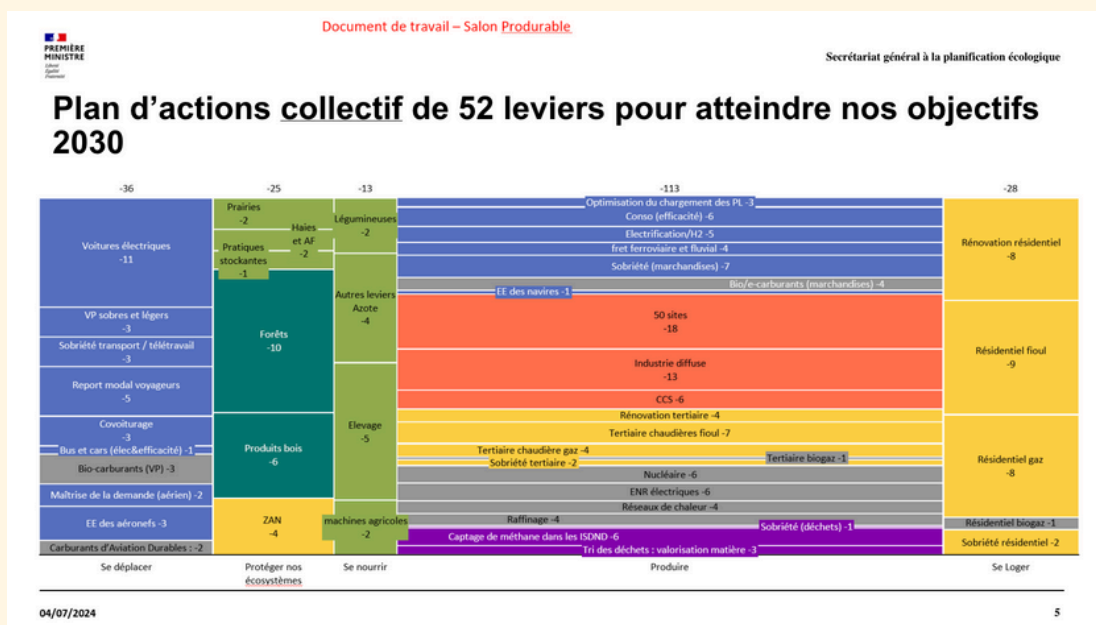
Dans l'objectif d'atteindre leurs objectifs de décarbonation, tous les secteurs d'activités (transport, logement, industrie...) sont mis à contribution, agriculture comprise avec un objectif de réduction d'émissions brutes de GES de 22% entre 2015 et 2030, auquel se rajoutent des objectifs de stockage de carbone dans les sols et de substitution d'une part notable des énergies fossiles.

CO₂

CH₄



Extraits de la présentation de Frédéric Jobert (SGPE) aux adhérents Terrasolis.



N₂O

Les objectifs agricoles font débat. Démultiplier d'ici 2030 les surfaces en intercultures (x3), en agriculture biologique (x2), en légumineuses (x2), en agroforesterie (x5) ou encore la méthanisation de Cive (x8) semble un peu plus qu'ambitieux, sans oublier la baisse de l'usage d'engrais azoté minéral (-30%). Mais seuls ces changements permettront à l'agriculture française de s'aligner sur les accords de Paris visant la neutralité climatique mondiale. Le pourquoi est compris. Quelques organisations agricoles en avance sur ces questions témoignent, du **CIVC** à l'**APAD** en passant par **Vivescia**. Le collectif est également force de propositions quand les pouvoirs publics l'interrogent sur la relance possible des bons diagnostics Carbone et la manière d'améliorer le dispositif.

Le travail se poursuit en ateliers: à partir de situations réelles d'exploitations agricoles engagées dans une transition bas-Carbone, la communauté d'experts réunis autour de Terrasolis étudie comment aller plus loin que les actions déjà envisagées par les exploitants agricoles concernés. L'agroforesterie, la méthanisation ou l'introduction de cultures bas-intrants sont plébiscitées.



CH4

1. Sous-groupe SCOP – Zone intermédiaire dans le Barrois (diagnostic Carbone initial accompagné par EMC2)
2. Sous-groupe SCOP – Betterave en Champagne crayeuse : option conversion en agriculture biologique (diagnostic C initial accompagné par le CDER)
3. Sous-groupe SCOP – Betterave en Champagne crayeuse : option intégration de cultures industrielles et méthanisation (diagnostic C initial par Cristal Union)

NB1: La planification écologique se décline régionalement au travers les **COP territoriales**.

NB2: Les bons diagnostics Carbone (ayant permis à CarbonThink de financer en 2022 une partie de ses bilans C) viennent d'être relancés avec les **diagnostics Climat**.

N2O

Stockage de Carbone en sol de craie :

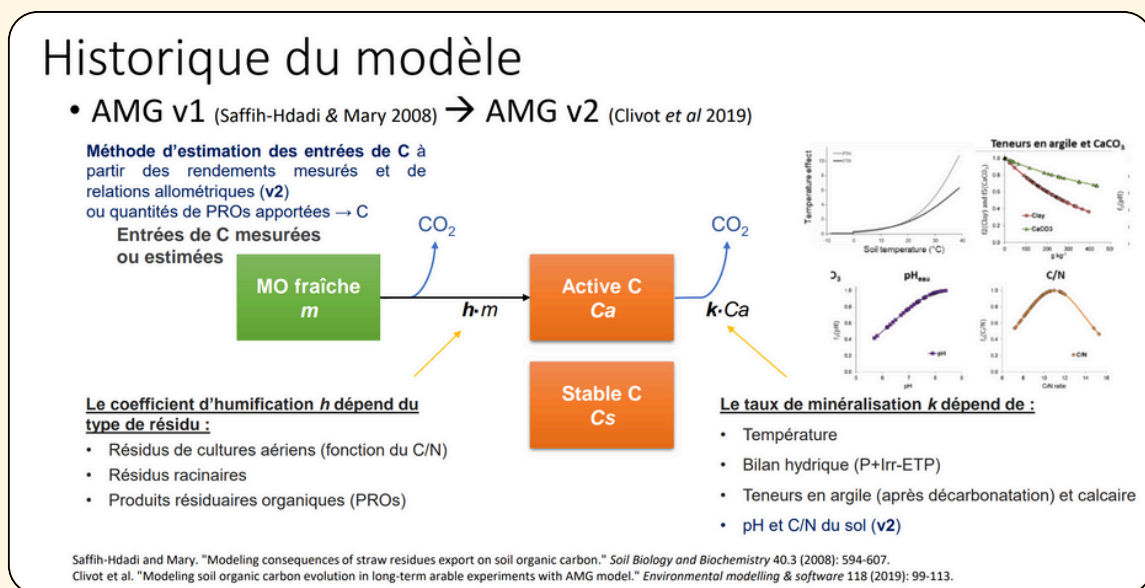


Trois compartiments composent le bilan C d'une ferme de grandes cultures : ses émissions brutes de gaz à effet de serre, le stockage de Carbone de ses sols, et, un oublié pour l'instant de la méthode Grandes Cultures du Label Bas-Carbone, les émissions évitées à l'aval de la ferme par les bioénergies ou biomatériaux se substituant à leurs concurrents pétro-sourcés.

«Je déstocke, c'est grave?» Le stockage de Carbone du sol est une notion difficile à appréhender. Terrasolis profite du cycle d'émergence CarbonThink2 pour organiser un atelier sur ce thème le **lundi 16 octobre 2023**. Selon la méthode Terrasolis, des experts y interviennent pour faire monter le collectif en compétences, à la suite de quoi un temps d'échange permet identifier des pistes d'actions qui pourront être l'objet de développements pour la phase suivante, dite de développement, 2025-2027, de CarbonThink2. Qu'en retenir à ce stade, notamment grâce aux apports de Rémy Duval de l'ITB et d'Hugues Clivot de l'URCA :

LIRE L'ARTICLE

- Savoir faire la différence entre teneur et stock, entre carbone organique et matière organique.
- Privilégier spécialement pour des durées inférieures ou égales à cinq ans la modélisation à la mesure.
- Le non-travail du sol n'influe pas sur la quantité de carbone organique stocké mais sur sa concentration en surface.
- La **méthode Rock-Eval** permet de quantifier la proportion de carbone organique stable du sol, paramétrée par défaut dans la version actuelle du modèle AMG utilisée par les agriculteurs.
- La Champagne crayeuse se caractérise par une histoire agricole relativement récente expliquant pour partie une dynamique déstockante, ses sols riches en carbonates ralentissent la vitesse de minéralisation de la matière organique.



Extrait de la présentation d'Hugues Clivot (UMR Fare, URCA-INRAE) aux adhérents Terrasolis.

La transition bas-Carbone sera intensive en connaissance.

Systemes de cultures innovants : vers une agriculture bio-regeneratrice de methanisation ?



Pour opérer une transition bas-Carbone sur une ferme de grandes cultures, l'optimisation des pratiques agricoles en place suffit-elle ou faut-il changer tout son système de production agricole? Quelles sont les performances Carbone des systèmes de cultures innovants? Le **jeudi 14 décembre 2023** le collectif d'adhérents Terrasolis se réunit une nouvelle fois autour d'experts compétents – Valentin Bellassen de l'**INRAE**, Annie Duparque d'**Agro-Transfert**, Yves Le Roux de l'**ENSAIA** et Damien L'Huillier de la **Chambre d'Agriculture 88** – pour faire l'état de l'art des connaissances actuelles et se projeter dans ce qu'il reste à faire, toujours en mode collaboratif évidemment.

LIRE L'ARTICLE



Agriculture biologique, agriculture régénératrice et méthanisation, ces systèmes bas-Carbone performant respectivement sur leurs émissions brutes de gaz à effet de serre (sans fertilisation azotée minérale), sur le stockage de carbone dans leurs sols (avec des intercultures productives) et sur les émissions évitées à l'aval des fermes (avec le biogaz).

➤ Quelles priorités pour stocker du carbone dans les sols agricoles français ?

• Le potentiel français

- 53 MtCO₂ yr⁻¹ (hors changements d'usage, [Bamière et al., 2023](#))
- Moitié sol, moitié biomasse et un bonus d'atténuation de 7 MtCO₂ yr⁻¹
- [Flexitarisme généralisé](#) : -72 MtCO₂ yr⁻¹ ([Barbier et al., 2019](#))

• Quatre pratiques clés (potentiel pour un prix de 250 €/tCO₂)



Agroforesterie
25 MtCO₂ yr⁻¹
(0,01 → 7 Mha)

Source: [Bamière et al., 2023](#)



INRAE

L'empreinte carbone de l'alimentation
Valentin Bellassen

Haies
8 MtCO₂ yr⁻¹
(0,7 → 1,7 Mkm)



Cultures de couvert
12 MtCO₂ yr⁻¹
(2 → 16 Mha)

Substitution du maïs par des prairies temporaires
5 MtCO₂ yr⁻¹
(0 → 6,6 Mha)



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité p. 16

Systemes de cultures innovants : vers une agriculture bio-regeneratrice de methanisation ?



➤ Quelles priorités pour mobiliser les 10-20 % de baisse possible au niveau de la production ?

• Les pratiques à haut potentiel

- Méthanisation et couverture des fosses
- Gestion de la fertilisation
- Implantation de légumineuses



Extraits de la présentation de Valentin Bellassen (INRAE) aux adhérents Terrasolis.

Néanmoins, réduire les émissions de l'agriculture de 50% d'ici 2050 requiert à la fois d'améliorer les pratiques agricoles (-10 % à -20 % de réduction d'émissions), d'optimiser les filières (-10 % à -15 %) et de modifier les régimes alimentaires (-30 % à -60 %).

La transition bas-Carbone sera systémique.



Autour de Stéphanie SAGOT, Terrasolis réunit ses adhérents en présentiel et distanciel.



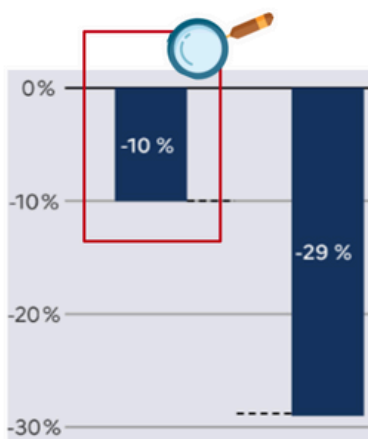
Implication des filières agro-industrielles dans la décarbonation des fermes



Le cercle de la décarbonation s'élargit des fermes aux agro-industries avec pour ce dernier atelier d'émergence d'innovation collaborative CarbonThink2 la participation de quatre acteurs des filières. Successivement, en ce mardi 23 janvier 2024, Philippe Vincent de **Soufflet**, Armand Gandon de **Vivescia**, Charles Dezitter de **McCain** et Justine Gomez de **Carrefour** présentent leur stratégie bas-Carbone: test du Label bas-Carbone, déploiement de primes filières (2BSvs, RegAg...), engagements SBTi... Et des problématiques communes apparaissent:

- du besoin d'interopérabilité sur les données primaires et d'équivalences entre référentiels/indicateurs Carbone
- à la nécessité d'articuler les financements Carbone (évaluation des coûts de transition et allocation par filière)
- en passant par l'optimisation, voire la mutualisation, du stockage des cultures de diversification bas-Carbone.

Focus Agriculture Durable: Produits Certifiés (1)



Engagement:

- 8Mds€ de Chiffre d'Affaires en 2026 via des produits certifiés durables (soit +40% vs 2022)
- FQC 100% Agroécologie

-> Bio, Filières Qualité Carrefour, Agroécologie, Pêche Durable (Asc - Msc), Sourcing Forêts Durables (Fsc)



Subtotal



Extrait de la présentation de Justine Gomez (pour Carrefour) aux adhérents Terrasolis.

La coopération territoriale sera la clef d'une transition très bas-Carbone de notre agriculture.

ETUDE – Quelle stratégie de transition bas-Carbone pour les grandes cultures en Champagne-Ardenne? **IDDRI**

L'agriculture française pour contribuer à la neutralité climatique mondiale doit selon la SNBC diminuer de 50% ses émissions brutes de gaz à effet de serre d'ici 2050. Mais comment ?

- Les **changements de pratiques** «à la CarbonThink » misant sur le développement des intercultures, l'insertion de légumineuses, l'optimisation de la fertilisation azotée... permettent de gagner jusqu'à 20% sur les émissions nettes de gaz à effet de serre, stockage de carbone dans le sol compris.
- Les **changements de systèmes de production agricole** vers l'agriculture de conservation des sols, l'agriculture autonome en intrants (dont le bio est une déclinaison) ou la méthanisation doivent permettre d'aller plus loin, mais les références techniques manquent encore sur le sujet.
- Les **changements conjugués de système de production agricole ET de système alimentaire/énergétique** sont une voie à explorer pour aller encore plus loin dans la lutte contre le changement climatique.

Pour cette raison, Terrasolis en appelle à de nouvelles compétences avec l'**IDDRI**, think tank comptant sur une **équipe pluridisciplinaire de chercheurs spécialisés** en transition vers le développement durable. Pierre-Marie Aubert y a déjà produit une étude prospective sur les conditions justes d'une transition bas-Carbone de la Ferme France. L'originalité de ce travail est de **dessiner des scénarios biophysiques** (changement de pratiques agricoles converties en réductions d'émissions de gaz à effet de serre) de transition bas-Carbone et surtout d'**en quantifier les impacts sur les revenus des agriculteurs et les emplois des agro-industries** (approche socio-économique). La demande de **Terrasolis** dans le cadre de CarbonThink2 est de décliner cette étude macro Ferme France en une version plus opérationnelle «**Grandes Cultures de Champagne-Ardenne**». Pierre-Marie Aubert accepte le défi et amène avec lui à la rencontre de la communauté agricole régionale rassemblée autour de Terrasolis ses collègues Aurélie Catallo, Baptiste Gardin et Jeanne-Alix Berne.

L'ÉTUDE COMPLÈTE

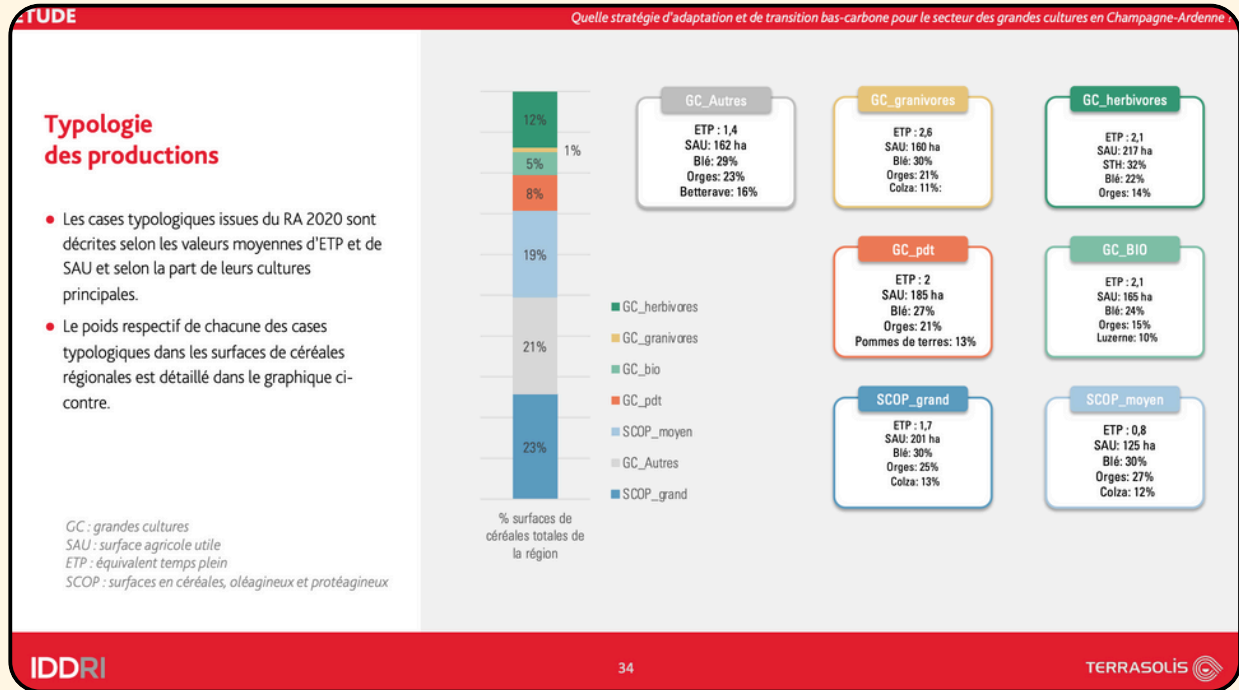


Méthode

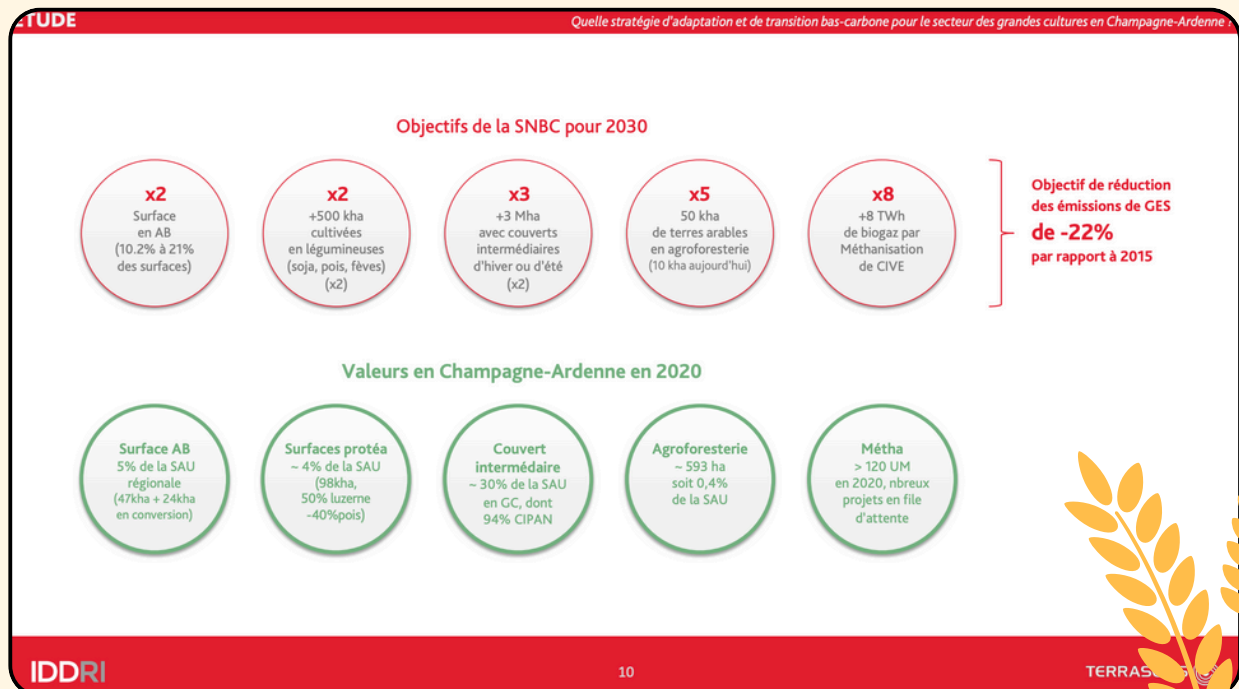
L'ensemble de l'étude IDDRI x Réseau Terrasolis sur la **transition bas-carbone des grandes cultures en Champagne-Ardenne** est librement accessible. Mais avant d'y plonger, prenons quelques instants pour parler méthode, invitant chaque territoire/organisation agricole à s'en saisir.

ETUDE – Quelle stratégie de transition bas-Carbone pour les grandes cultures en Champagne-Ardenne? **IDDRI**

Dressez la typologie de vos fermes: superficie, productions, emplois.

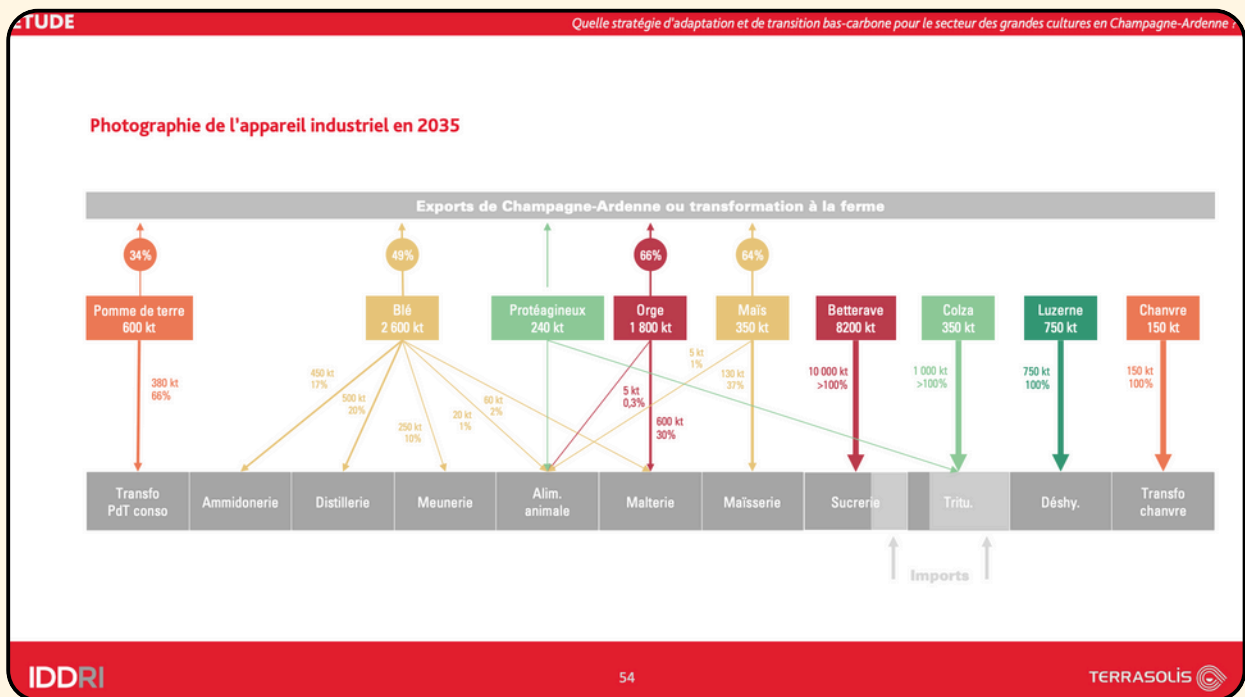


Distribuez-y les pratiques agricoles bas-Carbone, identifiant jusqu'où, et surtout, à quelles conditions, les déployer.

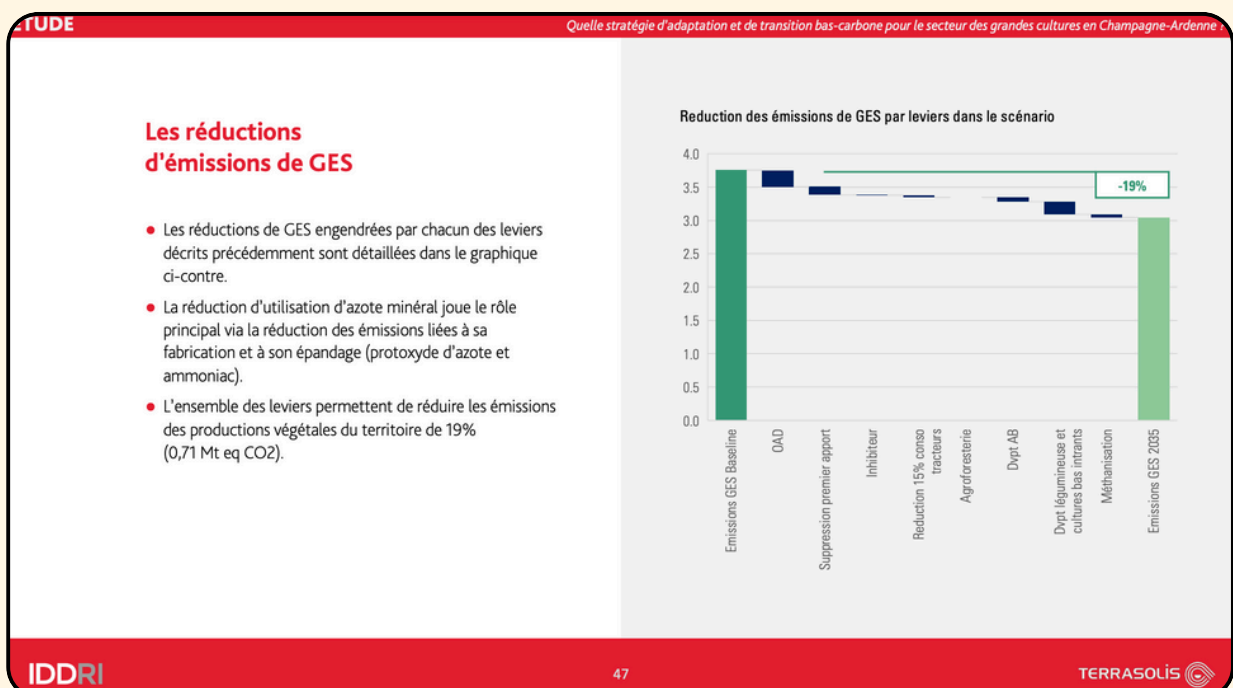


ETUDE – Quelle stratégie de transition bas-Carbone pour les grandes cultures en Champagne-Ardenne? **IDDRI**

3 Traduisez ces changements de pratiques à la ferme en volumes de production pour en mesurer les effets sur les filières avales, avec au préalable une discussion collective conduisant à certains arbitrages (si les fermes augmentent leurs surfaces en légumineuses ou en haie, sur quelles cultures en place empiéter).



4 Évaluer* l'impact de la transition scénarisée en revenu agricole et en emploi agro-industriel.



* dans CarbonThink2 le temps aura manqué pour aller jusque-là

ETUDE – Quelle stratégie de transition bas-Carbone pour les grandes cultures en Champagne-Ardenne? **IDDRI**

Bien sûr, l'exercice pour la communauté Terrasolis n'est pas prescriptif, chaque contributeur (exploitant agricole, conseiller, collecteur, transformateur...) en ressort simplement avec les **idées plus claires sur les conditions d'une transition** possible vers l'agriculture très bas-Carbone. Et la liberté de passer à l'action (ou pas... ou autrement...).

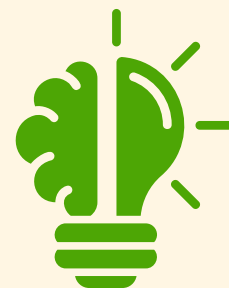
Quant aux **résultats**, le scénario développé, permettant de réduire les émissions brutes de gaz à effet de serre des grandes cultures du Champagne-Ardenne de 19%, se caractérise par une **recherche de compromis entre faisabilité économique et ambition environnementale**.

Résultats

Il repose sur :

- le maintien des principales productions à destination de l'outil industriel régional, en raison de sa compétitivité ;
- la réduction d'une partie des surfaces de cultures exportées hors du territoire (blé, orge, colza), pour répondre au besoin de diversification en légumineuses et cultures à bas niveau d'intrants ;
- d'importants gains d'efficacité sur l'usage de l'azote minéral.

Cependant, l'IDDRI souligne que la poursuite d'une trajectoire pleinement compatible avec les objectifs nationaux de baisse des gaz à effet de serre, mais aussi avec des objectifs en matière d'adaptation et de protection de la biodiversité, nécessiterait d'**aller plus loin sur les changements** proposés.



CARTOGRAPHIE DES FLUX DE TERRASOLIS FARM

Le pendant de l'étude IDDRI est confié à Agrosolutions. Objectifs, évaluer sur une ferme réelle, Terrasolis Farm, les flux entrants (volume et valeur des intrants) et sortants (volume et valeur des productions) de différents systèmes de cultures : référence/ autonomie azotée/ bas-Carbone.

— SDC réf — SDC AUTO'N — SDC bas carbone



Charges opérationnelles



Chiffres d'Affaires

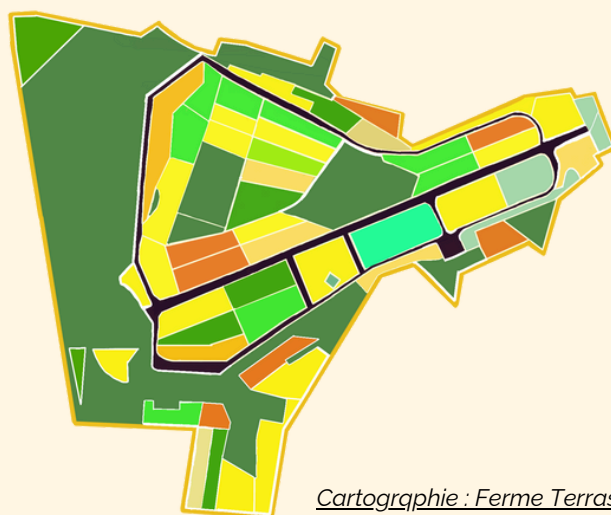


Émissions de GES



Stockage C sols

Extrait de l'étude d'AGROSOLUTIONS coproduite avec TERRASOLIS FARM : étude complète disponible sur demande

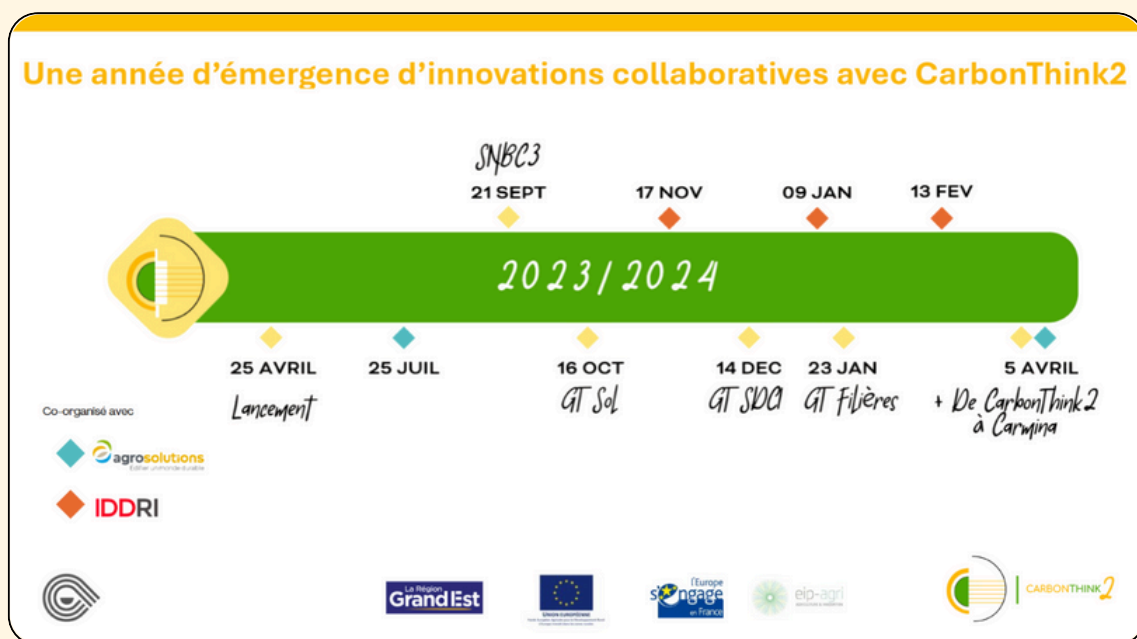


Cartographie : Ferme Terrasolis

De CarbonThink2 à Carmina – La coopération territoriale au service de la décarbonation agricole

Le dispositif Partenariat Européen pour l'Innovation ou PEI, financé par la Région Grand Est et le Feader, fonctionne en deux temps:

- une année d'émergence pour préciser une problématique et former un consortium de partenaires;
- trois années de développement pour produire l'innovation collaborative correspondante.



Animé par Terrasolis, le projet CarbonThink2 a permis de faire émerger sur l'année 2023-2024 le besoin suivant: «l'engagement de l'agriculture régionale vers le très bas-Carbone requiert des changements de système de production ET de consommation que la mise en place à l'échelle des territoires de **nouvelles formes de coopération** intra, inter et extra-filières peut faciliter ».

Cette ambition, Terrasolis la partage avec la Chambre Régionale d'Agriculture du Grand Est, qui a également sur l'année 2023-2024 conduit un PEI Emergence sur l'agriculture bas-Carbone. Le PEI CarbonThink2 pour passer en mode Développement fusionne par conséquent avec le PEI Carmina de la Crage. Quel en est le plan d'action ?

L'innovation à produire, de 2025 à 2027, sera principalement organisationnelle et devra prendre en compte les différentes formes de coopérations ayant déjà commencé à se déployer en Grand Est : des coalitions d'agro-industrielles telles Transitions/Vivescia ou Covalo/PADV, aux dynamiques collectives telles le réseau bas-Carbone Grandes Cultures de Terrasolis ou le groupe de discussion GazelEnergie animé par la Crage, en passant par les feuilles de route nationales de décarbonation des filières ou les travaux régionaux de planification écologique...

De CarbonThink2 à Carmina – La coopération territoriale au service de la décarbonation agricole

L'**innovation organisationnelle** que nous appelons pour l'instant « Club Carbone » sera co-conçue (périmètre, gouvernance, modèle économique...) avec des organisations volontaires représentant différents maillons des chaînes de valeur agricole régionales. Des groupes de travail par grande filière travailleront sur des **innovations bas-Carbone** requérant justement pour être produites de la coopération multi-acteurs. Un certain nombre d'études et d'expérimentations alimenteront ces réflexions, en particulier sur l'**évaluation des coûts/bénéfices/risques de la transition et leur allocation par partie prenante** et sur la **téledétection des rendements des intercultures**.

De CarbonThink2 à Carmina – vers plus de Coopération C

Novembre 2024 à Novembre 2027

1. Observatoire du bas carbone agricole en Grand Est

- Méthodologie pionnière pour inventaires d'émissions agricoles avec intégration novatrice du Scope 3
- Enquête inédite sur la perception des acteurs régionaux (agriculteurs, élus, citoyens)
- Interactions approfondies entre Carbone et Méthanisation

2. Club Carbone : coopération territoriale / décarbonation agricole du Grand Est

CLUB CARBONE

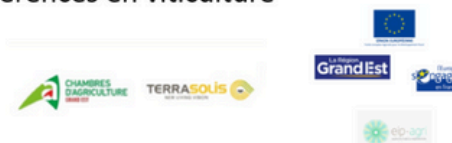
- Structure novatrice rassemblant les parties prenantes de la transition agricole bas-C favorisant l'émergence de solutions partagées

CENTRE DE RESSOURCES

- Etude des coûts et financements des transitions
- Etude des fermes performantes en Grand Est
- Création de références en viticulture

3. Expérimentations à la ferme

- Élevage → Grandes Cultures



Pour participer à l'aventure Carmina, aboutissement de CarbonThink2, et relever le défi de l'agriculture très-bas-Carbone, rejoignez-nous!

Chef de projet Carbone



Nous tenons à exprimer notre reconnaissance pour l'engagement de **Stéphanie SAGOT** tout au long de ce projet CarbonThink2. Son animation efficace des réunions et son implication ont grandement contribué à son succès.

Stéphanie a récemment tourné une nouvelle page de sa carrière, nous lui souhaitons beaucoup de réussite dans ses futurs travaux.

Pour plus de renseignements sur le projet contactez :
etienne.lapierre@terrasolis.fr

Responsable innovation



Bilan des participations



Nombre moyen de participants par réunion



TOTAL des participants



Pourcentage de nos adhérents qui ont participé à au moins une réunion

