



Intérêt des légumineuses à graines dans le bilan carbone des exploitations



Anne SCHNEIDER

Et autres collègues impliqués dans les études ou la veille :

Marisol CAMPOVERDE, Anne-Sophie PERRIN, Vincent LECOMTE,
Bastien REMURIER, Mathieu DULOT, Delphine De FORNEL, Christophe
VOGRINCIC, Sylvie DAUGUET, Francis FLENET, Afsaneh LELLAHI, etc.

GT-PSE, Paris, 25 novembre 2022

Réduire les GES: un service enfin reconnu, voire à rémunérer !

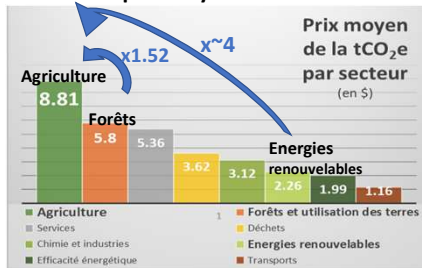
**Finance carbone à l'échelle Monde :
un marché en ré-expansion depuis 2021**

Figure 1. Voluntary Carbon Market Size by Value of Traded Carbon Credits, pre-2005 to 31 Dec. 2021



**+60 %
pour le prix moyen 2021/ 2020**
(tous types de projets)
(\$4.00 contre \$2.52/tCO2e)

**Agriculture, volume le +faible (0.2%)
ET prix moyen le + élevé !**



D'après: Ecosystem Marketplace, août 2022

**Accélération de la dynamique en France
depuis 2020-2021**

Cadre stratégique



**Stratégie Nationale
Bas Carbone**

**= Neutralité carbone
à l'horizon 2050**

Pour l'agriculture :

**Réduction de moitié des
émissions de GES dans le
secteur agricole (-
40MtCO₂e)**

**Augmentation de
stockage de CO₂ dans les
sols agricoles
(+10MtCO₂e)**

+ Cadre méthodologique

**LABEL BAS
CARBONE**

**Méthodes et
Projets LBC**



- **210 projets labellisés (juin 2022)**
surtout en forêt (204), 6 en agriculture
(dont 1 collectif 300 éleveurs)
- **150 projets notifiés ou en
instruction**

**Des diagnostics
carbone en EA**

- **Bons carbone financés par
l'Ademe**
- **Des outils numériques
certifiés pour les calculs**

Financements

- **L'Etat incite à utiliser LBC**
- **Plusieurs plateformes
d'intermédiation et échanges**
dont FCAA, Carbon&Co, etc.

Le rôle de Terres Inovia face à l'enjeu Carbone



1. Contribuer aux quantifications de l'atténuation du CC en « a priori »

- Méthodologies** pour comptabiliser les réductions d'émissions en grandes cultures
- Références** pour l'aide aux choix des leviers d'atténuation



2. Intégrer l'atténuation du CC dans nos conseils agricoles

- Accompagner ceux qui veulent contribuer** à l'atténuation du changement climatique lors de leur évolution du système de culture
 - ✓ Former/informer
 - ✓ Conseiller sur les forces des leviers
 - ✓ Accompagner l'évolution des systèmes incluant les oléagineux, les légumineuses et le chanvre

Le service climatique
= une incitation supplémentaire à la transition agricole

+ à combiner avec l'enjeu « **Protéines Végétales** »
Dont les LAG :



3

Le rôle de Terres Inovia face à l'enjeu Carbone



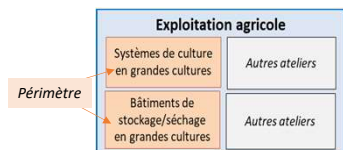
1. Contribuer aux quantifications de l'atténuation du CC en « a priori »

- Méthodologies** pour comptabiliser les réductions d'émissions en grandes cultures
- Références** pour l'aide aux choix des leviers d'atténuation

- ✓ **Estimer, en a priori, la force des leviers (seuls ou combinés) selon la situation** pour alimenter le conseil en situations agricoles
 - ⇒ **Etude ex ante** avec des cas-types représentatifs d'une situation c'est-à-dire « système de culture initial x sol x climat », avec des calculs mobilisant les méthodes approuvées
 - ⇒ **Priorités à l'évolution de la composition du système de culture** (combinaison avec l'enjeu Plan Protéines)

LABEL BAS CARBONE
Grandes Cultures

Modifications de pratiques, voire de systèmes, sur les ateliers de grandes cultures



- ✓ **Membre du Comité de rédaction de la méthode sectorielle des grandes cultures**
Approuvée en août 2021

Les réductions d'émissions (RE) sont comptabilisées en tCO2e/ha sur la durée du projet (5 ans, renouvelable)

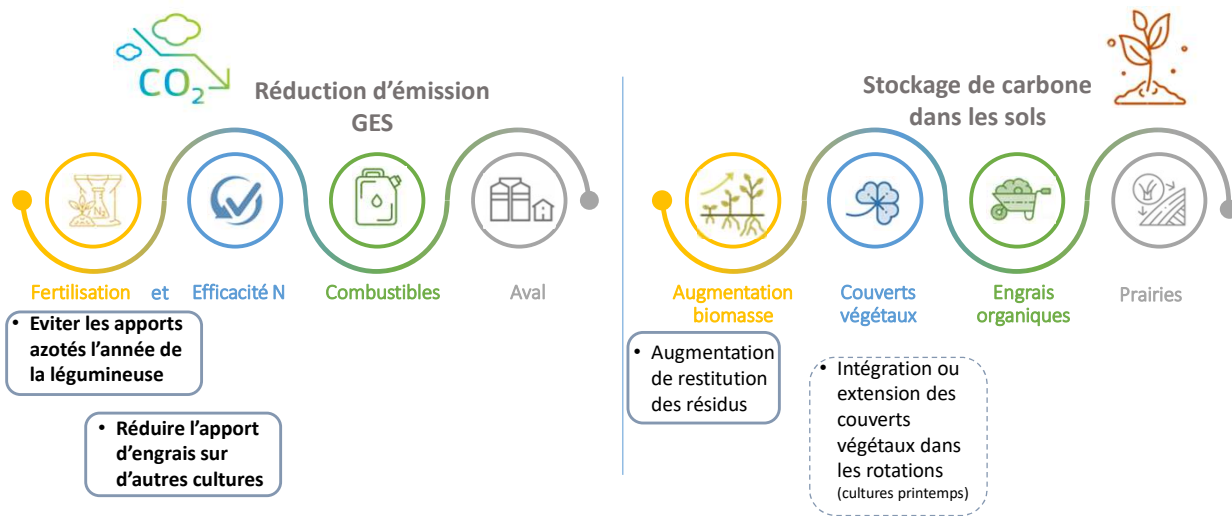
$$RE = RE_{\text{émissions}} + RE_{\text{stockage}} + (RE_{\text{aval}})$$

Obligatoire (et >0)
Optionnel

- ✓ **Intégration dans les études multicritères**

4

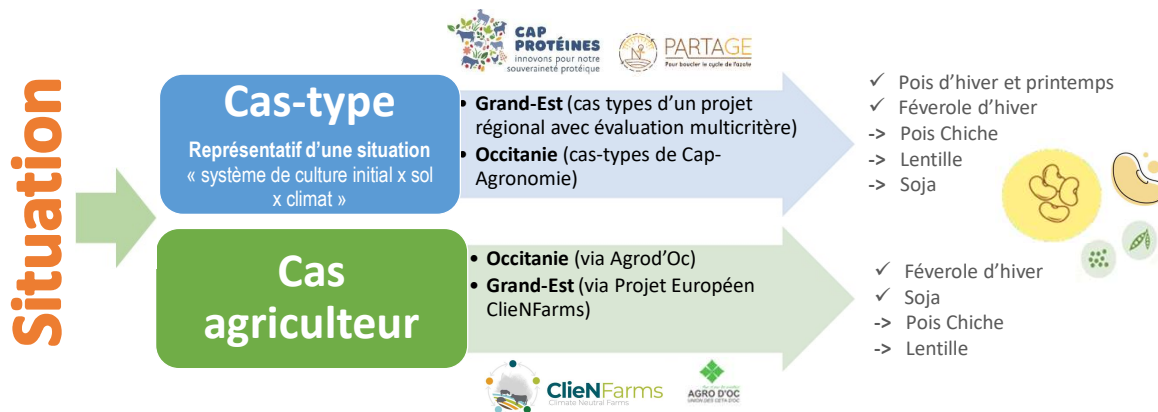
Levier « insertion des légumineuses à graines »



5

Etudes de Terres Inovia en cours

Calculs des réductions nettes potentiellement valorisables en crédits carbone via LBC-GC
Marisol Campoverde en 2022 (avec la base du MFE de L. Brillault en 2021)



6

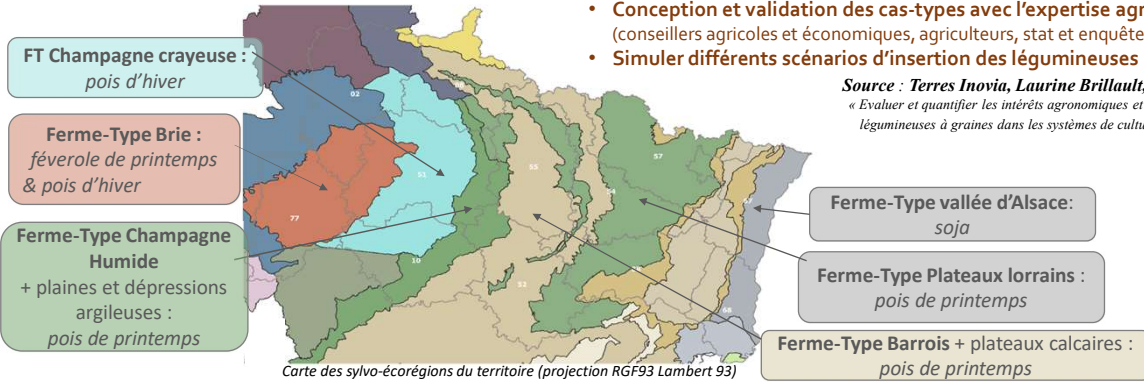
Exemple des cas-types représentatifs du Grand Est



Etude Printemps 2021 – Complétée en 2022

- Conception et validation des cas-types avec l'expertise agricole locale (conseillers agricoles et économiques, agriculteurs, stat et enquêtes)
- Simuler différents scénarios d'insertion des légumineuses

Source : Terres Inovia, Laurine Brillault, MFE – 2021
« Evaluer et quantifier les intérêts agronomiques et économiques des légumineuses à graines dans les systèmes de culture du Nord-Est »



- Evaluation multicritère avec l'outil **Systerre®** : indicateurs agronomiques, économiques et environnementaux obtenus avant et après évolution du système de culture
- Evaluation de l'évolution du bilan carbone avec la méthode Grandes cultures



GT-PSE, Paris, 25 novembre 2022 - Schneider A.

7

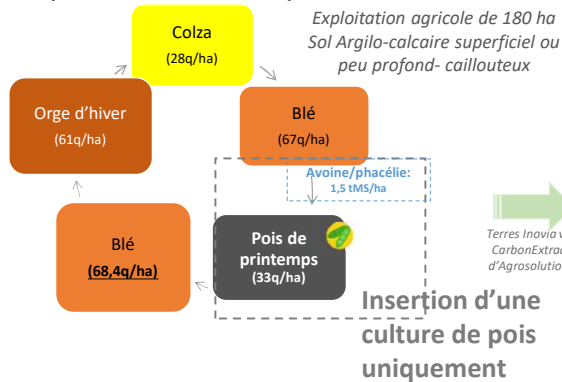
7

Quelle force de levier LAG pour l'atténuation du changement climatique ?

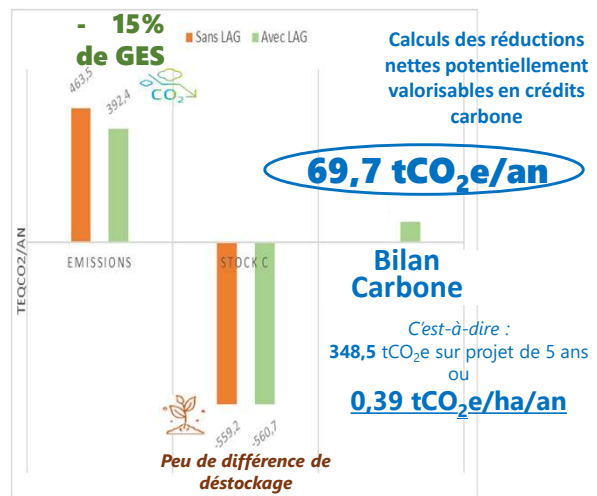
- Evaluation des réductions d'émissions de GES via la méthode Label bas Carbone Grandes cultures (approuvée 2021)



Exemple de la rotation courte représentative du Barrois



= des réductions certaines



Source : Terres Inovia, Marisol Campoverde et al., 2022



GT-PSE, Paris, 25 novembre 2022 - Schneider A.

8

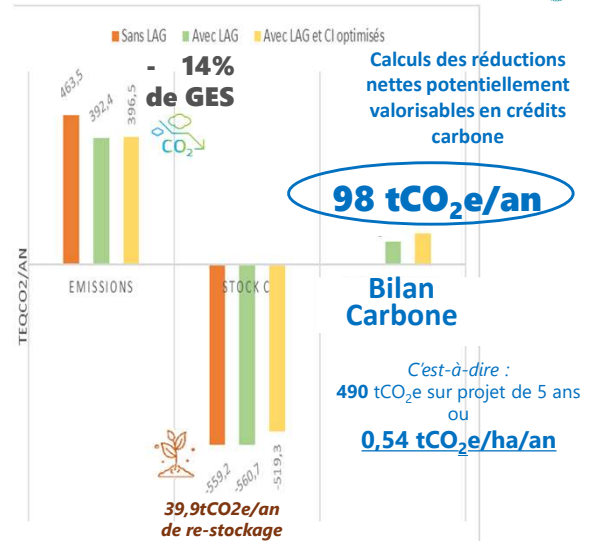
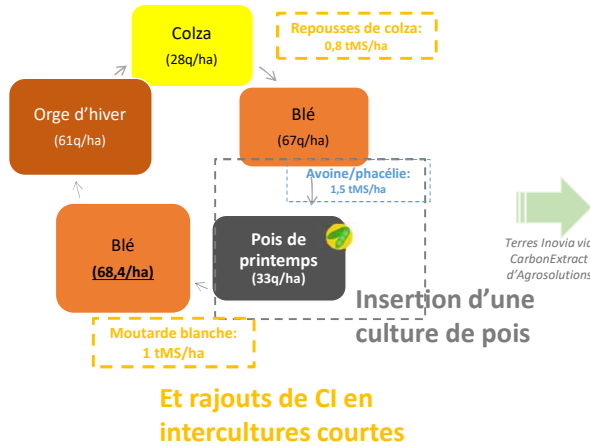
8

Cumuler LAG et couverts pour un bilan renforcé

LABEL BAS CARBONE

- Evaluation des réductions d'émissions de GES via la méthode Label bas Carbone Grandes cultures (approuvée 2021)

Exemple de la rotation courte représentative du Barrois



Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

GT-PSE, Paris, 25 novembre 2022 - Schneider A.

Source : Terres Inovia, Marisol Campoverde et al., 2022

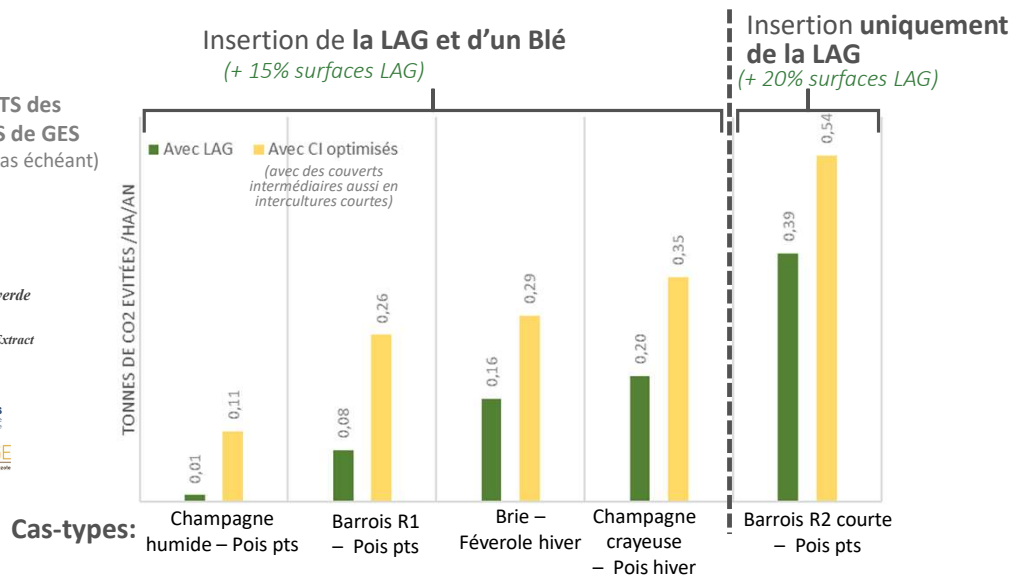
9

9

Des réductions assurées sur tous les cas étudiés en Grand Est

BILANS NETS des REDUCTIONS de GES
(après rabais le cas échéant)

Source :
Terres Inovia,
Marisol Campoverde
et al., 2022
Via l'outil CarbonExtract
- Agrosolutions



Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

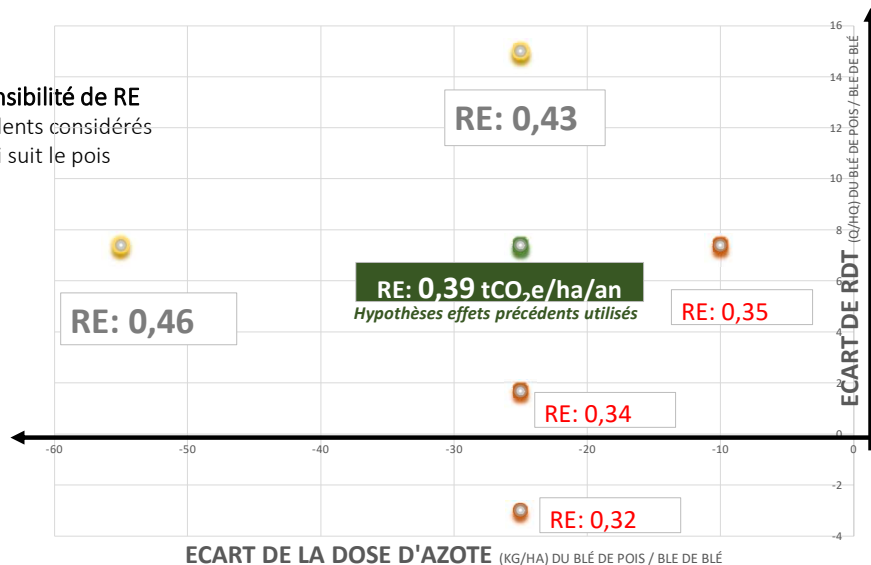
GT-PSE, Paris, 25 novembre 2022 - Schneider A.

10

10

Un intérêt qui dépend aussi du pilotage de la culture suivante

Analyse de sensibilité de RE
aux effets précédents considérés
sur le blé qui suit le pois



Source : Terres Inovia, Marisol Campoverde et al., 2022

11

Levier LAG : des réductions d'émission assurées

Premières conclusions de l'étude en Grand Est :

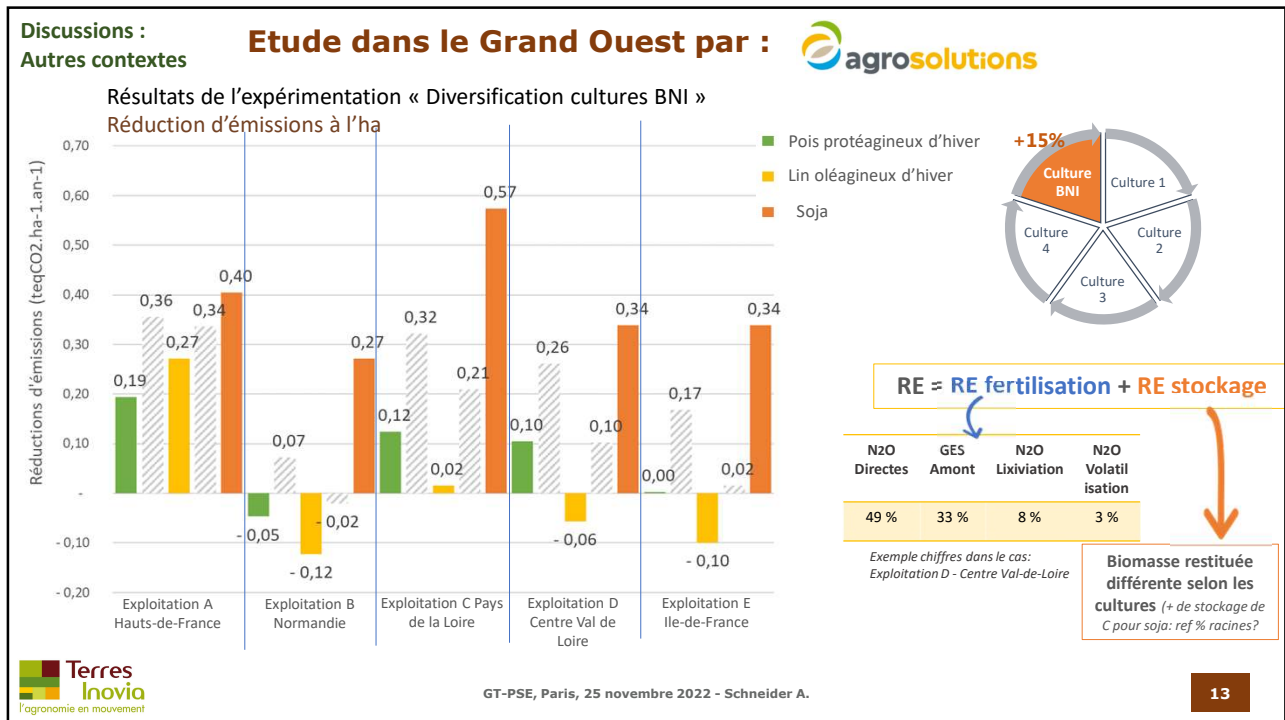
- Obtention de RE positives, jusqu'à **0.39 tCO₂e/ha/an**
- L'insertion du Pois entre 2 Blés déjà présents a l'effet le plus fort.
- La combinaison avec davantage de couverts : jusqu'à **0.54 tCO₂e/ha/an**



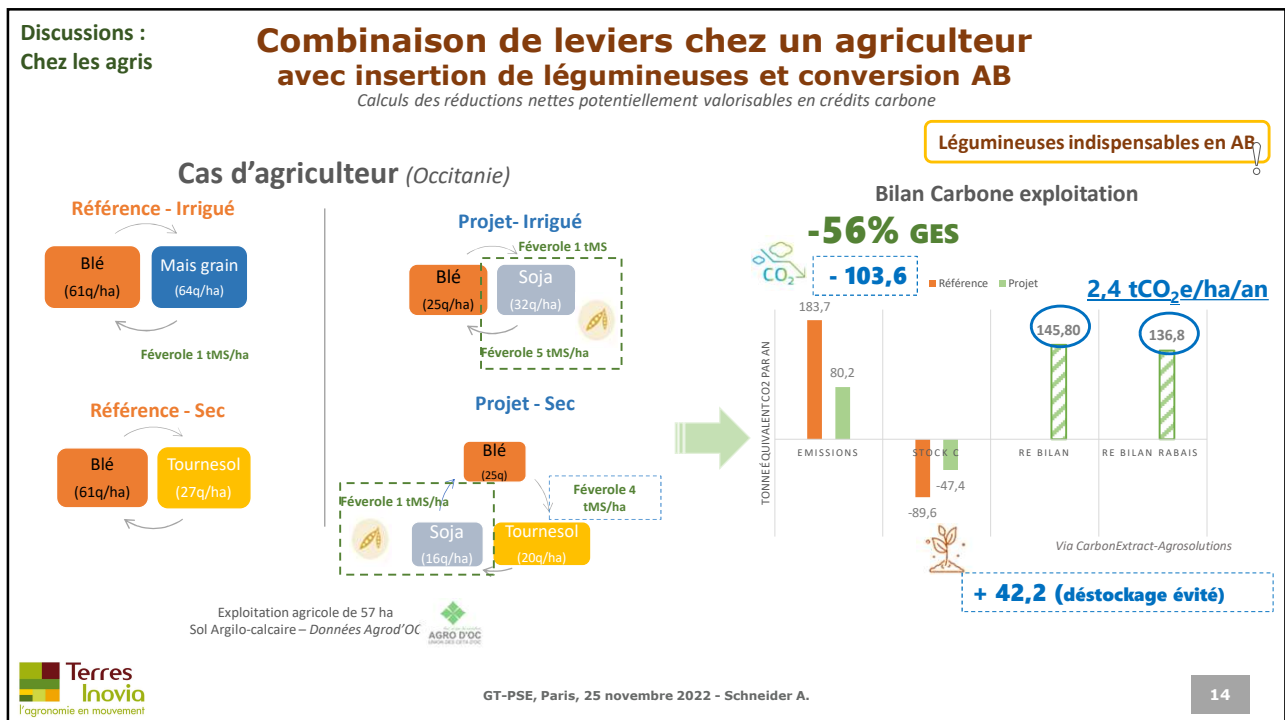
Discussions :

- **Cohérence** avec les résultats préliminaires d'Arvalis sur plusieurs leviers dans le cas de l'Occitanie : dont **0.7 tCO₂e/ha/an** pour l'intro Soja, versus **0.1** pour la forme d'engrais N ou **0.57** (hors rabais sur le stockage de carbone) pour l'introduction de CIVE et digestat.
- **Cohérence** avec les résultats en Grand Ouest (*étude AgroSolutions*) jusqu' à **+0.57 tCO₂e/ha/an** avec Pois ou Soja à partir de systèmes divers
- **Levier LAG = une part très significative/** simulation sur 31 exploitations agricoles du Grand Est faites dans le projet **CarbonThink** : moyenne de la RE: **0.8 tCO₂e/ha/an**

12



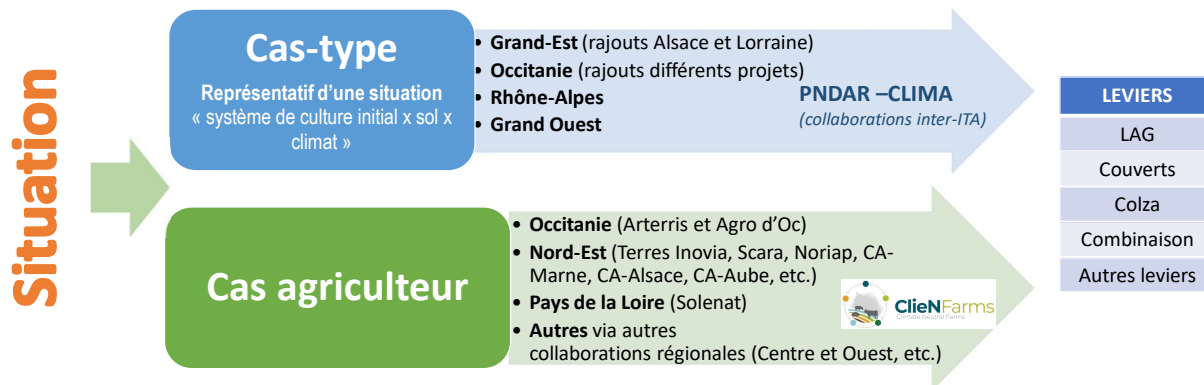
13



14

Etudes de Terres Inovia à venir

□ **Elargir la gamme des situations et leviers** pour le calculs des RE et crédits-carbone via LBC-GC



□ **Avec une approche socio-économique :**

- **Intérêt économique de projets d'évolution** de systèmes de culture (échelle territoires et/ou filières)
- **Quantification des autres bénéfices** : qualité de l'air, biodiversité, déforestation importée, etc.

15

Des atouts assurés pour l'Environnement ET Protéines végétales quelle que soit la situation

Etude Grand Est

Evolution des indicateurs étudiés entre le cas-type de référence et le cas-type avec légumineuse à graines. Outil Systerre. MFE L Brillault 2021

	Fertilisation N (kg N /ha)	Consommation d'énergie (%)	IFT (%)	Production de protéines végétales (kg/ha)	Part des MRP au sein des protéines végétales (%)
Ferme-type Champagne crayeuse Avec pois d'hiver	-22	-10	-8	66	6
Ferme-type Barrois Avec pois de printemps	-24	-11	-5	50	9
Ferme-type Champagne humide Avec pois de printemps	-20	-7	-2	18	8
Ferme-type Lorraine Avec pois de printemps	-23	-9	-5	17	8
Ferme-type Brie Avec pois d'hiver	-23	-11	-13	48	10
Ferme-type Alsace Avec soja	-49				
Moyenne des fermes-types	-26 kgN/ha	-10%	-7%	+ 36 kg/ha	+ 8 %

16

Autres impacts et co-bénéfices des projets LBC-GC

Pressions sur les ressources et qualité de l'air ou des eaux

Quantité des ressources non (ou faiblement) renouvelables, Qualité des sols, de l'air, des eaux

4 (+2) indicateurs à suivre obligatoirement

- ✓ Consommation d'énergie non renouvelable
- ✓ Emission d'ammoniac (qualité de l'air)
- ✓ Risque de lixiviation de nitrate (qualité des eaux)
- ✓ Indice de fréquence de traitement phytosanitaire (IFT)
- ✓ Erodibilité des sols dans les zones à aléa d'érosion moyen ou fort
- ✓ Consommation en eau si irrigation

Biodiversité

Aérienne ou souterraines (des zones cultivées ou non)

Un set d'indicateurs combinés si le porteur souhaite suivre la biodiversité

Impacts socio-économiques et sociétaux

Pour le producteur ou le territoire ou la société

Plusieurs indicateurs au choix

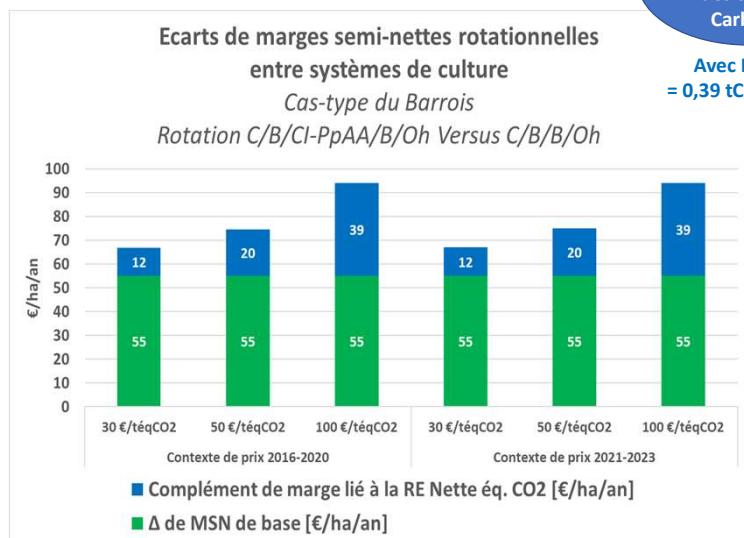
Notamment :

- ✓ Potentiel nourricier Energie et Protéines valorisables en alimentation humaine
- ✓ Production de protéines végétales
- ✓ Contribution à réduire la déforestation importée
- ✓ Contribuer à alimenter des filières de bioénergie ou de biomatériaux

= Des atouts pour négocier le prix du projet !

Atténuer le changement climatique : un service à valoriser économiquement

- La rémunération des crédits C apporte un **complément de marge** très dépendant du prix du crédit (*contrat de gré à gré*).
- **Intérêt de combiner des leviers** agronomiques et vis-à-vis des crédits C
 - Colza associé
 - Couvert + culture d'été
- **Complément de marge** (cas du Barrois) ou **compensation de perte de marge** (cas Champagne humide) selon la situation



AVEC rémunération des crédits Carbone

Avec RE nette = 0,39 tCO2e/ha/an

WP1	I3S European Solution Space	ACTA-Idele
WP2	I3S Methodology Development	INRAE
WP3	I3S Farm Deployment	Teagasc
WP4	Scaling-up impact of I3S	WR
WP5	Links with EU projects, policies and initiatives	CKIC
WP6	Communication & Dissemination	Consulai
WP7	Coordination & project management	INRAE

Lien LBC, avec Arvalis et Terres Inovia pour les grandes cultures

20 territoires d'étude (« I3S ») dont 2 en GC en FR

Femes-type et extrapolations pour le déploiement à large échelle

Dont le « sourcing » par les acteurs de l'aval agro-alimentaire



A retenir

Un levier d'intérêt certain = remobiliser des légumineuses à graines pour des systèmes agro-alimentaires en transition bas carbone

=> Nécessité d'accompagner la prise de risque du producteur en pluriannuel

- Financer les services rendus au climat et à la société : RE + Biodiversité
- Réussir la culture de LAG : accompagnement (tableau de bord) , itk innovants pour assurer implantation et éviter stress (hydrique et hautes temp), voire irrigation précoce, outils stratégiques et tactiques
- Adopter une approche systémique pour adapter la conception et le pilotage et l'évaluation des systèmes de culture

=> Transition à encourager par des combinaisons de financements

- ❖ Pouvoirs publics (national, région)
- ❖ Paiement pour service rendu par l'exploitation agricole *Exemple: Projet LBC-GC*
- ❖ Prime filière sur le produit *Exemple : Prime OleOz pour le colza bas GES + Pour pour LAG françaises ? PSE pour LAG-Biodiversité ?*