

NOV.
2020

ABC'TERRE-2A :

APPLICATION PARTICIPATIVE ET APPROPRIATION PAR LES ACTEURS LOCAUX DE LA DEMARCHE ABC'TERRE* (2017-2020)

*ABC'Terre : Atténuation du Bilan gaz à effet de serre incluant le stockage Carbone dans les sols agricoles à l'échelle du Territoire.

Annexes

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Energie

Un projet coordonné par



avec comme partenaires :



Annexe 9 : Rapport final du déploiement de la démarche ABC'Terre sur le territoire pilote du Thouarsais

Document rédigé par Florent Abiven (Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres), 2020

Table des matières

Annexe 9 : Rapport final du déploiement de la démarche ABC'Terre sur le territoire pilote du

Thouarsais	2
1. Description du territoire.....	6
1.1. Caractérisation du territoire.....	6
1.2. Enjeux du territoire	7
2. Déploiement de la démarche	7
2.1. Mise en œuvre de la méthode ABC'Terre	7
2.1.1. Référent ABC'Terre.....	7
2.1.2. Collecte des données.....	8
2.1.3. Déroulement de chaque étape	9
2.2. Mise en œuvre de la démarche participative	9
2.2.1. Stratégie de mobilisation des acteurs	9
2.2.2. Organisation du déploiement de la démarche.....	9
3. Principaux résultats	11
3.1. Diagnostic initial	11
I Variations des stocks de carbone	11
II Emissions de GES dans les systèmes de culture	33
Conclusion du diagnostic initial	39
3.2. Scénarios testés.....	40
3.3. Comparaison des scénarios.....	42
4. Bilan de la démarche	47
4.1. Plan d'action	47
4.2. Difficultés rencontrées	48

Table des illustrations

Figure 1 : Localisation du territoire du Thouarsais.....	6
Figure 2 : Typologie des exploitations dans le Thouarsais (<i>source : Démarche Prospective : Quelles agricultures en Thouarsais en 2040 ?</i>).....	6
Figure 3 : Zones dans le Thouarsais.....	6
Figure 4 : Frise resituant les étapes de mise en œuvre de la méthode ABC'Terre sur le territoire du Thouarsais	9
Figure 5 : Étapes de déploiement de la démarche participative sur le territoire du Thouarsais.....	10
Figure 6 : Photographies de l'atelier-formation de mars 2019.....	10
Figure 7 : Stock de carbone organique dans les sols initiaux	12
Figure 8 : Variation des stocks de Corg dans des sols à 30 ans.....	12
Figure 9 : Variation du stock de carbone organique sur 30 ans en fonction du stock initial de carbone organique dans les sols du Thouarsais	15
Figure 10 : Les 4 zones dans le Thouarsais.....	16
Figure 11 : Les cultures par type de sol dans la plaine	17
Figure 12 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO	18
Figure 13 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable et déstockant par type de sols.....	18
Figure 14 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO	19
Figure 15 : Les cultures par type de sol dans les buttes.....	21
Figure 16 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable et déstockant par types de sol.....	21
Figure 17 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO	22
Figure 18 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO	23
Figure 19 : Les cultures par type de sol dans le bocage	25
Figure 20 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable et déstockant par type de sols.....	26
Figure 21 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de cultures intermédiaires et apport de PRO	26
Figure 22 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO	28
Figure 23 : Les cultures par type de sols dans les vignes	29
Figure 24 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable et déstockant par type de sols.....	30
Figure 25 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de cultures intermédiaires et apport de PRO	30
Figure 26 : Pourcentage de restitutions des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO	32
Figure 27 : Emission de GES brutes générées dans les SdC.....	33
Figure 28 : Principaux postes d'émissions de GES.....	33
Figure 29 : Emission de GES compensées dans les SdC	34
Figure 30 : Emissions de GES nettes dans les SdC.....	34
Figure 31 : Bilan net des GES dans la plaine.....	35
Figure 32 : Bilan net dans les buttes	36
Figure 33 : Bilan net dans le bocage.....	37
Figure 34 : Bilan net dans les vignes.....	38

Figure 35 : Stockage additionnel des différents scénarios (correspondant à la différence de Corg entre le diagnostic initial et les scénarios de modifications de pratiques).....	42
Figure 36 : Différence des émissions brutes entre le scénario initial et les scénarios alternatifs	43
Figure 37 : Postes d'émissions de GES suivant les différents scénarios.....	45
Figure 38 : Emissions GES séquestrées suivant les différents scénarios.....	46
Figure 39 : Emissions nettes suivant les différents scénarios	47

Tableau 1 : Types de sols retenus dans l'analyse des résultats.....	14
Tableau 2 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable, déstockant suivant les types de sols.....	15
Tableau 3: Principales rotations sur les sols Argilo-calcaires, calciques de calcaire de la Plaine.....	18
Tableau 4 : Comparaison des K1m et Kca sur les sols Argilo-calcaires, calciques de calcaire de la Plaine	19
Tableau 5 : Principales rotations sur les argilo-calcaires, sur calcaire dur fissuré de la Plaine.....	20
Tableau 6 : Comparaison des K1m et Kca sur les argilo-calcaires, sur calcaire dur fissuré de la Plaine.....	20
Tableau 7 : Principales rotations sur les sables des Buttes	22
Tableau 8 : Comparaison des K1m et des KCa des sables des Buttes	23
Tableau 9 : Principales rotations des argilo-calcaires riches en sable des Buttes.....	23
Tableau 10 : Comparaison des K1m et KCa des argilo-calcaires riches en sable des Buttes	24
Tableau 11 : Principales rotations des sols limoneux sur altérite sableuse ou argileuse, hydromorphes du bocage	27
Tableau 12 : Comparaison des K1m et KCa des sols limoneux sur altérite sableuse ou argileuse, hydromorphes du bocage	27
Tableau 13 : Principales rotations sur les sols acides peu profonds limono-argileux du Bocage	28
Tableau 14 : Comparaison des K1m et KCa sur les sols acides peu profonds limono-argileux du Bocage	28
Tableau 15 : Principales rotations des limons battants des Vignes	30
Tableau 16 : Comparaison des K1m et KCa sur les limons battants des Vignes	31
Tableau 17 : Principales rotations pour les sols limoneux acides hydromorphes des Vignes.....	32
Tableau 18 : Comparaison des K1m et KCa des sols limoneux acides hydromorphes des Vignes	32
Tableau 19 : Récapitulatif des variations de stocks, des émissions brutes et nettes de l'ensemble des sols retenus pour les 4 grandes zones caractérisant le territoire du Thouarsais.....	39
Tableau 20 : Tableau récapitulant les différents scénarios testés	41

Avec une pluviométrie annuelle inférieure à 600 mm (593 mm), le Thouarsais est la zone la plus sèche des Deux-Sèvres. Au printemps, il est fréquent qu'une sécheresse mette à mal la valorisation des apports d'azote. Au moins de juin, ce sont les coups de chaud qui sont à craindre, pouvant provoquer un échaudage préjudiciable aux cultures d'hiver. Concernant les cultures de printemps, les maïs sont réservés aux terres les plus profondes, à quelques marais, mais surtout aux terres bénéficiant de l'accès à l'irrigation. En plaine, le pois est peu présent car les rendements sont trop sensibles à la sécheresse pour garantir la rentabilité économique de cette culture. Le tournesol reste donc la culture de printemps majoritairement cultivée dans le Thouarsais malgré des rendements moyens.

1.2. Enjeux du territoire

La communauté de communes du Thouarsais fait figure de pionnière en matière de développement durable et d'énergies vertes. Elle s'est engagée depuis 2005 dans une démarche de transition énergétique grâce au projet Tiper (parc des technologies innovantes pour la production d'énergies renouvelables) comprenant éoliennes, usine de méthanisation, bâtiments basse consommation ainsi qu'un plan d'économie d'énergies.

La préservation de la qualité de l'eau est un des enjeux majeurs du territoire. Il présente des ressources en eau souterraines et superficielles intensément exploitées. De plus, la qualité des eaux de surface et de captage est dégradée (contamination aux nitrates principalement). Ainsi, accompagner les exploitants agricoles afin qu'ils fassent un usage raisonné de l'eau et qu'ils limitent l'usage d'intrants minéraux et de produits phytosanitaires est un enjeu important sur le territoire.

Le développement économique du Thouarsais est principalement fondé sur l'agriculture, ce qui explique qu'elle représente le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre du territoire. Ce bilan est principalement dû aux émissions non énergétiques liées aux pratiques agricoles (méthane, protoxyde d'azote) qui impactent également les capacités des sols à stocker le carbone, la qualité de l'eau et l'émission de polluants atmosphériques (ammoniac notamment). Ainsi, un des enjeux du territoire est de favoriser les pratiques agricoles réduisant les émissions de gaz à effet de serre, favorisant le stockage du carbone et s'adaptant aux changements climatiques.

Le changement climatique, l'évolution des consommations de la société, l'interdiction de produits phytosanitaires, etc., sont des facteurs de pression sur le secteur agricole qui incitent les agriculteurs à faire évoluer leurs pratiques. Néanmoins, ces changements ne sont pas faciles car ils peuvent impacter les productions et leur rentabilité. Ainsi, assurer la diversification économique des exploitations agricoles et faire émerger ou renforcer les filières agricoles économiquement viables et pérennes est un des enjeux majeurs du territoire. Le développement de circuits courts permet de valoriser localement la production des exploitations agricoles en limitant les intermédiaires dans la commercialisation ce qui contribue à augmenter les marges, et en réduisant le transport et les émissions de gaz à effet de serre.

2. Déploiement de la démarche

2.1. Mise en œuvre de la méthode ABC'Terre

2.1.1. Référent ABC'Terre

Le référent ABC'Terre pour le territoire du Thouarsais est Florent Abiven, conseiller en agronomie à la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres. Il a pour mission d'animer différents groupes sur le Thouarsais : un groupe DEPHY Ecophyto ; un groupe Ecophyto 30 000, travaillant sur la réduction des pesticides, l'agriculture de conservation des sols et sur la biodiversité ; ainsi que le GIEE Sol Vivant

travaillant sur l'agriculture de conservation des sols. Il anime et fait également le conseil technique pour le groupe céréalier du Thouarsais. Enfin il réalise une trentaine de plans de fumure par an et accompagne les agriculteurs dans les déclarations PAC.

Animant 3 groupes d'agriculteurs sur le territoire du Thouarsais, le choix du référent s'est donc logiquement porté sur Florent Abiven. De plus, une partie de ces groupes travaillent sur l'agriculture de conservation des sols et sont très intéressés par l'évolution du carbone dans les sols.

2.1.2. Collecte des données

Afin de pouvoir simuler les pratiques culturales actuelles, il est nécessaire de récupérer un certain nombre de données.

a) Les données RPG

Tout d'abord il a été nécessaire de récupérer les données RPG (Registre Parcellaire Graphique) afin de reconstituer les assolements des rotations par type de sols et par type d'exploitation dans l'outil RPG-explorer. Il s'agit d'une donnée annuelle par ilot cultural qui se base sur les déclarations PAC des agriculteurs. Pour cela, une convention a été signée avec l'UMR SADAPT INRAE-AgroParisTech de l'université Paris Saclay afin d'utiliser ces données dans le cadre du projet. Ainsi, les données des Deux-Sèvres (79), ainsi que des deux départements limitrophes que sont la Vienne (86) et le Maine et Loire (49) ont été récupérées. Les assolements de rotations par type de sol ont été reconstitués à partir des données de 2014 à 2017.

b) Les données RRP

Le référentiel Régional Pédologique (RRP) est une carte régionale des sols au 1/250 000ème qui est accompagnée d'une base de données sur les caractéristiques des sols (DONESOL). Pour récupérer ces données, une convention a été signée avec la Chambre Régionale d'Agriculture de Nouvelle Aquitaine. Jean-Luc Fort de la CRANA a été l'interlocuteur principal pour la signature de cette convention. Un travail important a été réalisé par Sébastien Minette de la CRANA afin de regrouper certains UTS, de déterminer la densité apparente, le pH, les profondeurs du sol ainsi que le C/N lorsque ces informations étaient manquantes dans le RRP.

c) La BDAT

Les données pour les communes du Thouarsais ont été extraites et agrégées à l'échelle de l'UCS par l'unité de service Infosol de l'INRAE. La méthode d'affectation des teneurs en carbone organique (Corg) aux types de sols du RRP, formalisée dans ABC'Terre-2A, a ensuite été appliquée. Cette tâche a été réalisée par UniLaSalle afin de valider la méthode d'affectation développée dans le cadre du projet.

d) Les pratiques culturales

Il a également été nécessaire de reconstituer les pratiques culturales du territoire. Ces données ont été paramétrées dans le fichier de collecte des données ABC'Terre par les conseillers en agronomie de la Chambre d'Agriculture Florent Abiven et Eric Versavel. Pour cela, ils se sont basés sur leurs connaissances du territoire et des pratiques des agriculteurs (itinéraires techniques des cultures, rendements, etc.). Ils se sont également appuyés sur le logiciel « MesParcelles » pour paramétrer certaines des conseillers en agronomie de la Chambre d'Agriculture. Ainsi, ont été paramétrés : les rendements suivant le type de sols et la profondeur de la réserve utile, la restitution des résidus de culture et la gestion des matières organiques par culture et par type d'exploitation, la gestion des cultures intermédiaires et du labour par couple culture / précédent, l'irrigation, les apports d'azote minéral pour certaines cultures et enfin les itinéraires techniques par culture et culture intermédiaire.

e) La typologie d'exploitation

Pour reconstituer les assolements de rotations par type de sols et par type d'exploitation via RPG-Explorer, il est nécessaire de réaliser une typologie d'exploitation (EA). Ainsi, à l'échelle du Thouarsais, 4 typologies d'exploitation ont été retenues :

- Eleveur : Surface Fourragère Principale (SFP) > 20 % SAU et Surface en Céréales Oléagineux et Protéagineux (SCOP) < 20 %
- Polyculteur – éleveur : SFP > 20 % SAU et SCOP > 20 %
- Céréalière : SFP < 20 % SAU et Surface en Culture de Printemps < 20 %
- Céréalière diversifiée : SFP < 20 % SAU et Surface en Culture de Printemps > 20 %

2.1.3. Déroulement de chaque étape

Le déroulement de chaque étape du déploiement de la méthode se trouve dans la frise ci-dessous :

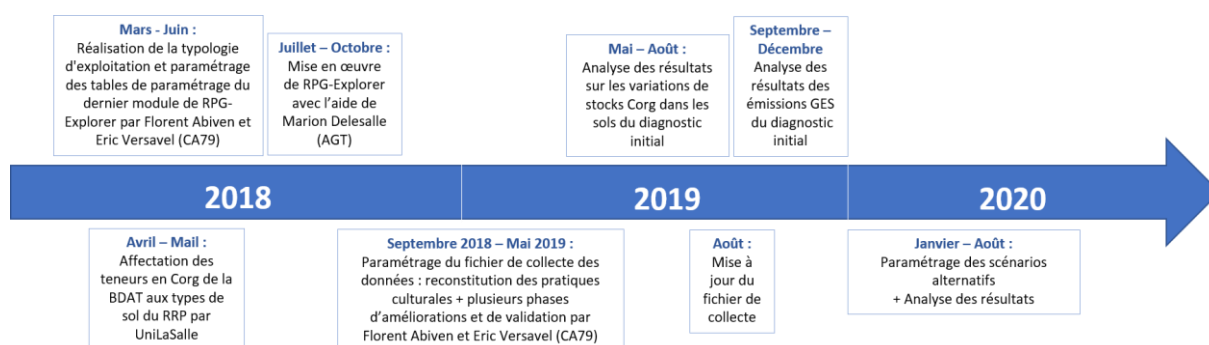


Figure 4 : Frise résutant les étapes de mise en œuvre de la méthode ABC'Terre sur le territoire du Thouarsais

2.2. Mise en œuvre de la démarche participative

2.2.1. Stratégie de mobilisation des acteurs

Florent Abiven anime le GIEE Sol Vivant, groupe en agriculture de conservation des sols et particulièrement intéressé par le stockage du Corg dans les sols. Ce groupe est composé de 36 membres dont plus de la moitié a son siège d'exploitation sur le territoire du Thouarsais. Ce groupe s'est montré intéressé par le projet dès le début et a accepté de prendre part aux échanges, réunions et formations dès le lancement du projet. Ce groupe travaille régulièrement avec la communauté des communes du Thouarsais (organisation d'action de communication sur l'agriculture de conservation des sols à destination du grand public, comme la Rand'au champ ainsi que la diffusion du film Bienvenue les vers de terre). Tout au long du projet, l'animateur est resté en contact régulier avec la communauté des communes pour échanger sur l'avancement et les premiers résultats.

Ce groupe d'agriculteur étant intéressé par la thématique, il n'a pas été nécessaire de mobiliser d'autres personnes pour déployer la démarche.

2.2.2. Organisation du déploiement de la démarche

Les principales étapes du déploiement de la démarche participative sont illustrées dans la Figure 5. Les encadrés au-dessus de la frise représentent les étapes de mobilisation des agriculteurs, les encadrés du dessous correspondent aux étapes de mobilisation avec les autres acteurs du territoire, notamment les représentants de la communauté de communes.

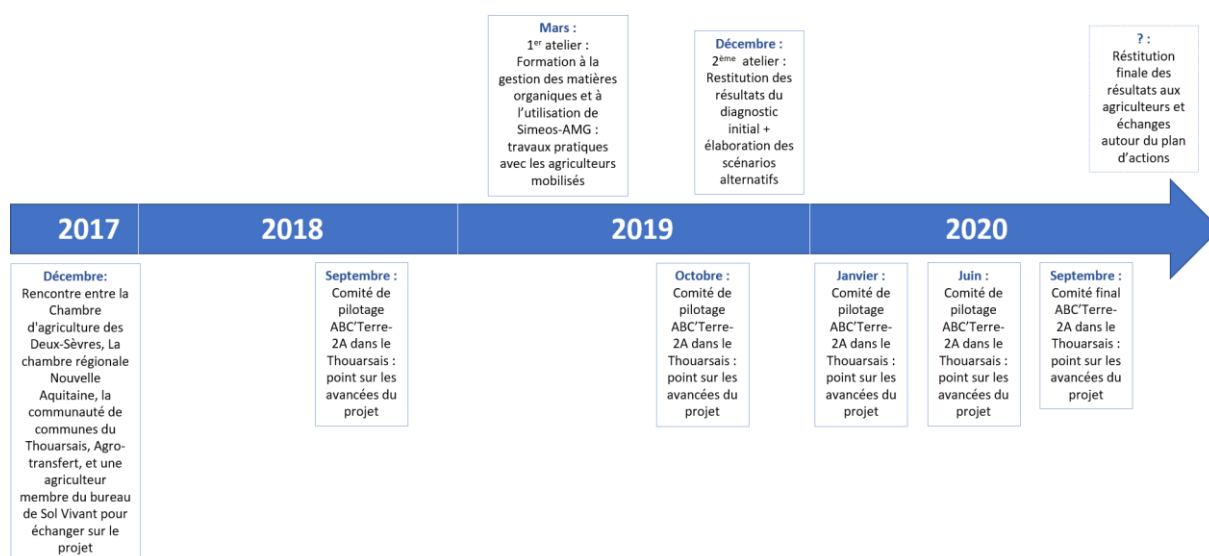


Figure 5 : Étapes de déploiement de la démarche participative sur le territoire du Thouarsais

Fin 2017 : Rencontre entre la collectivité, la Chambre d'Agriculture des Deux Sèvres, la Chambre Régionale d'Agriculture de Nouvelle Aquitaine et Agro-Transfert Ressources et Territoires. Visite de l'exploitation du membre du GIEE Sol Vivant, échange autour de l'intérêt & la possibilité de déployer la démarche dans le Thouarsais. L'ensemble des participants valide le déploiement de la démarche sur le territoire

Septembre 2018 : Premier comité de pilotage du déploiement de la démarche dans le Thouarsais : présentation à la collectivité des premiers résultats et de l'avancement du projet ainsi que des perspectives pour la suite, notamment comment gérer la diversité des types de sols qui complexifie à ce stade dans l'analyse des résultats.

Mars 2019 : Journée avec les agriculteurs du GIEE SOL VIVANT. Matinée dédiée à la présentation du projet ABC'Terre-2A et à la formation à la gestion des matières organiques et à l'utilisation de l'outil Simeos-AMG. L'après-midi consacrée à la manipulation de l'outil par les agriculteurs via la simulation de leurs systèmes de culture. La journée s'est terminée par une session d'échanges autour des modifications de pratiques permettant de stocker plus de carbone. 15 Agriculteurs étaient présents à cette journée.

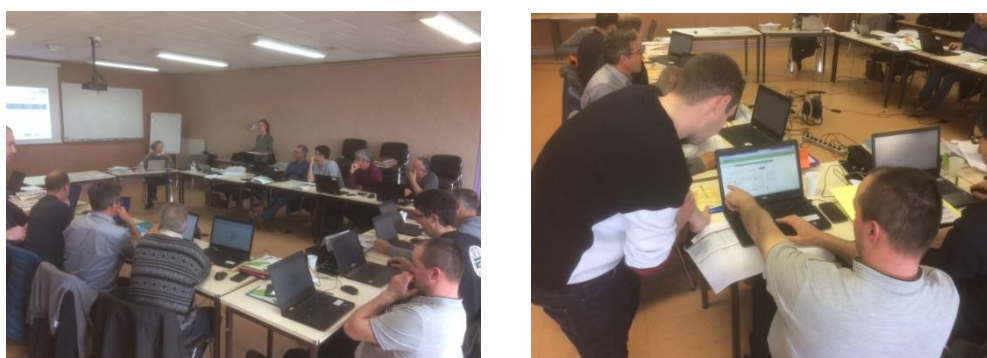


Figure 6 : Photographies de l'atelier-formation de mars 2019

Octobre 2019 : comité de pilotage du déploiement de la démarche dans le Thouarsais avec la collectivité, les Chambres d'Agriculture régionale et des Deux-Sèvres et Agro-transfert. Présentation de l'avancement des travaux, des premiers résultats à l'échelle du territoire. Echange sur la diversité des sols qui complexifie toujours l'analyse dans certaines zones du territoire, des regroupements de

types de sols sont encore à faire pour simplifier l'analyse. Présentation des résultats du stage de Clément Baron.

Décembre 2019 : Présentation devant les agriculteurs de SOL VIVANT (une dizaine était présent) des premiers résultats du projet à l'échelle du territoire. Au cours de cette réunion, il y a eu beaucoup d'échanges autour de ces résultats pour les comprendre : pourquoi ces résultats dans telle zone, tel type de sol ? Qu'est ce qui peut expliquer cela ? Quelles sont les pratiques historiques dans cette zone ? etc. Lors de ces échanges, l'animateur s'est appuyé sur des cartes pour présenter les résultats et faire discuter les agriculteurs. Ensuite, les leviers pour stocker plus de carbone ont été évoqués, et une dizaine de scénarios ont été conçus pour essayer d'améliorer le stockage du carbone sur le territoire.

Janvier 2020 : Réunion avec Delphine Maisonneuve de la communauté des communes du Thouarsais pour lui présenter les premiers résultats GES et échanger autour de l'avancement du projet et des étapes à venir.

Juin 2020 : comité de pilotage du déploiement de la démarche dans le Thouarsais avec la collectivité, les Chambres d'Agriculture régionale et des Deux-Sèvres et Agro-transfert. Lors de ce comité, un point sur l'avancement du projet a été fait, avec notamment la présentation des premiers résultats sur les GES, et les résultats des différents scénarios conçus avec les agriculteurs. La communication à venir a également été évoquée avec l'organisation d'un webinaire, de la journée du patrimoine et d'un colloque autour du carbone dans le Thouarsais en 2021.

Septembre 2020 : comité de pilotage du déploiement de la démarche dans le Thouarsais avec la collectivité, la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres, la Chambre régionale, la DDT et Agro-Transfert. Présentation des résultats sur le stockage du carbone et les émissions de gaz à effet de serres des différents scénarios alternatifs testés sur le territoire du Thouarsais. Des échanges ont également eu lieu sur la réunion de restitution qui va être faite aux agriculteurs sur la fin de l'année.

Fin 2020 : la réunion de restitution avec les agriculteurs n'a pas encore eu lieu lors de la rédaction de ce rapport (elle était prévue début novembre mais a dû être repoussée en raison du confinement). Elle aura lieu après le confinement (fin 2020 ou début 2021). Durant cette réunion il est prévu de présenter les résultats des scénarios de modifications de pratiques aux agriculteurs et d'échanger sur ce qui pourrait être intégré dans le PCAET de la collectivité.

3. Principaux résultats

3.1. Diagnostic initial

Variations des stocks de carbone

Le stock de Corg est soumis à des flux entrants et sortants, qui dépendent de nombreux paramètres naturels et anthropiques. Ainsi les flux entrants sont essentiellement liés à la production primaire *in situ* par la photosynthèse des végétaux suivie de l'humification de leurs résidus (restitution des résidus de cultures, cultures intermédiaires, etc.) mais aussi par les apports de matières organiques apportés au sol (fumier, compost, etc.). Les flux sortants, quant à eux, dépendent du phénomène de minéralisation des matières organiques par biodégradation donnant lieu à des relargages de CO₂ dans l'atmosphère et à la libération d'éléments nutritifs dans le sol (N, P, etc.). Ce phénomène est influencé par des facteurs naturels (température, teneur en argile, calcaire, etc.) et des facteurs anthropiques (travail du sol et changement d'occupation du sol).

C'est pourquoi il est important dans un premier temps de caractériser l'état initial (ici le stock initial de Corg). Celui-ci permettra ensuite de mesurer l'évolution du Corg dans les sols avec une simulation des pratiques agricoles actuelles à l'échelle de 30 ans. À partir de ces résultats, il sera possible de rechercher les causes de ces évolutions (l'interaction entre le milieu pédoclimatique et le système de culture) pour ensuite identifier les marges de manœuvre pour agir sur ces causes.

Comme l'illustre la Figure 7 à l'échelle du territoire, les stocks initiaux de Corg dans les sols sur 0-30cm sont de 53,4 T Corg/ha/an. Les stocks initiaux sont très hétérogènes, avec des valeurs allant de 43,7 T Corg/ha à 68,3 T Corg/ha.

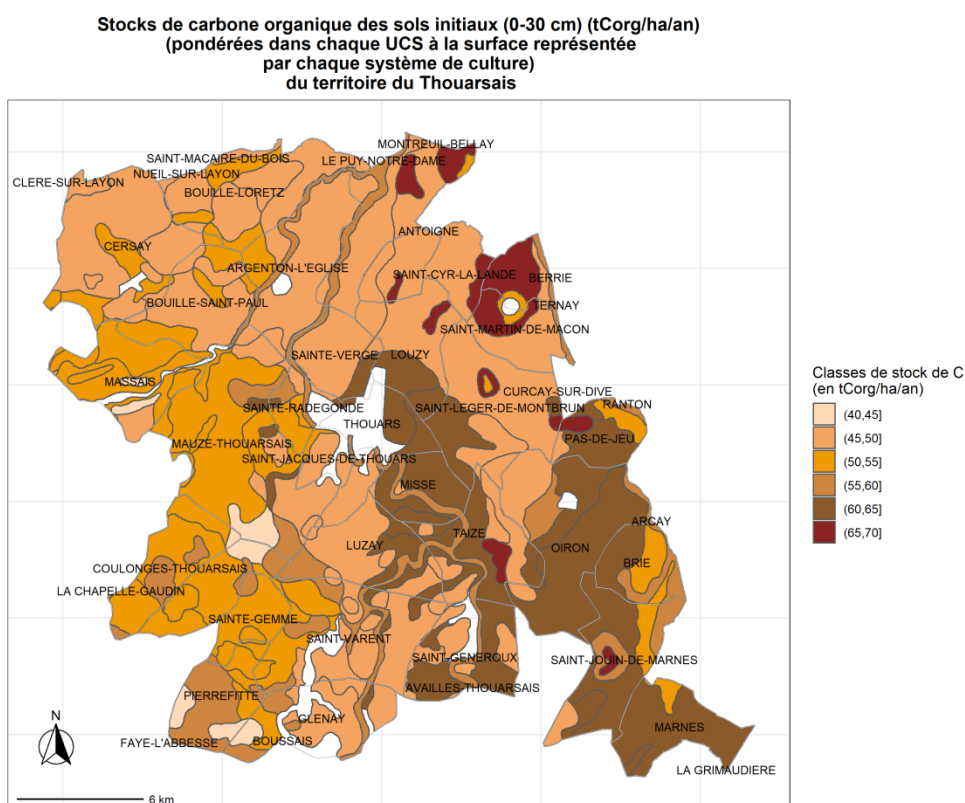


Figure 7 : Stock de carbone organique dans les sols initiaux

Comme l'illustre la Figure 8 à l'échelle du territoire, les variations moyennes des stocks de Corg des sols à 30 ans sur 0-30 cm sont de **+ 658 T Corg/an** soit **+ 20 kg Corg/ha/an**. On considère un territoire comme déstockant, si les variations de Corg à 30 ans sont inférieurs à - 20 kg/Corg/ha/an, comme stable si ces variations sont comprises entre - 20 et + 20 kg/Corg/ha/an, et stockant si ces variations sont supérieurs à + 20 kg/Corg/ha/an.

Les variations sont très hétérogènes dans le territoire avec des variations de Corg allant dans les cas extrêmes de –

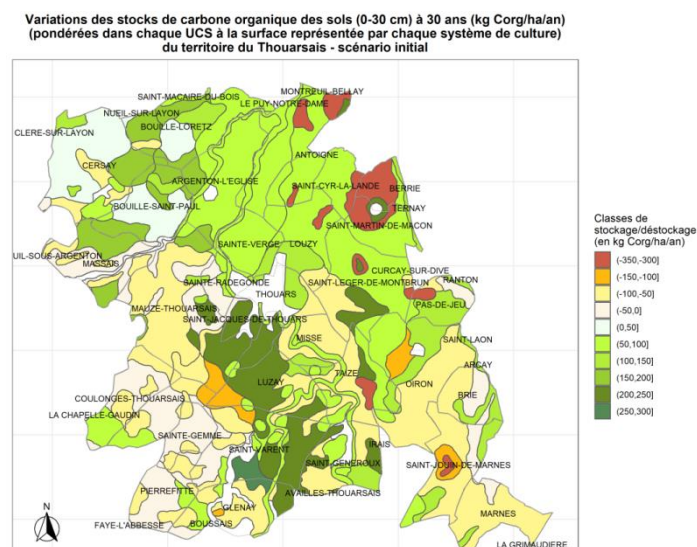


Figure 8 : Variation des stocks de Corg dans des sols à 30 ans

620 kg/Corg/ha/an (pour une rotation céréalière dans des argilo-calcaires riches en sable) à 1 532 kg/Corg/ha/an (pour une monoculture de maïs grain dans des sols limoneux peu ou pas hydromorphe).

Ainsi sur le territoire, **52 % des surfaces sont stockantes, 5 % des surfaces sont stables et 42 % des surfaces sont déstockantes.**

Afin de pouvoir analyser les variations de stocks de Corg dans les sols en détails suivant les différentes zones, il a été nécessaire de s'intéresser aux différents types des sols présents dans le territoire. Pour cela, les sols sont représentés sous la forme d'ensembles cohérents – portion de la couverture pédologique qui présente des caractéristiques communes en termes de paysage et de répartition des sols – appelés Unités Cartographiques de Sols (UCS). A cette échelle de représentation, chacune des UCS est caractérisée par un regroupement d'un ou plusieurs types de sol différents, nommés Unités Typologiques de Sol (UTS). Ainsi, à l'échelle du territoire du Thouarsais, 24 UCS différentes ont été recensées regroupant 68 UTS. Afin de faciliter l'analyse des résultats, les UTS d'une surface inférieure à 150 ha n'ont pas été analysées ce qui représente 28 UTS (représentant 5,6 % de la SAU du territoire). Afin de faciliter l'analyse, plusieurs UTS au comportement pédologique similaire ont également été regroupées pour au final ne garder que 22 types de sols différents (voir tableau ci-dessous).

Tableau 1 : Types de sols retenus dans l'analyse des résultats

Zone	Type de sol	UTS	Surface (ha)	Moyenne stock initial (T Corg/ha)	Moyenne variation du stock sur 30 ans (en kg C org/ha/an)
Bocage	Sol acide, peu profond, limono-argileux	428	2088	47	292
Bocage	Sol acide, moyennement profond à profond, limoneux ou argileux	429 ; 437 ; 487 ; 513 ; 489	1959	52	68
Bocage	Sol Limoneux sur aléprite sableuse peu hydromorphe ou sain	501 ; 502	743	55	-28
Bocage	Sol sablo-limoneux sur altérite sableuse, moyennement profond, peu hydromorphe.	499	1258	53	-36
Bocage	Sol sablo-limoneux sur granite, peu profond, sain, à forte charge en cailloux.	500	519	54	-60
Bocage	Sol limoneux sur argile d'altération, profond, peu hydromorphe	528	250	56	-63
Bocage	Sol limoneux sur aléprite sableuse ou argileuse, hydromorphe	538 ; 539	2106	51	-83
Bocage	Sol acide, sablo-limoneux sur argile sableuse, moyennement profond, très hydromorphe.	530	338	44	-105
Bocage	Sol limono-argileux sur argile lourde, profond, hydromorphe à imbibition.	544	389	60	-220
Buttes	Sable-argileux	430	1759	49	111
Buttes	Sol de Vallée Argileux	421 ; 422	554	55	68
Buttes	Sable	423 ; 424 ; 637 ; 431 ; 546	5116	48	45
Buttes	Argilo-calcaire riche en sable	281 ; 282 ; 628	1215	67	-350
Plaine	Argilo-calcaire, calcique de calcaire	269 ; 270	2107	57	464
Plaine	Sol de Vallée sableux	542	380	48	93
Plaine	Tourbe	264	170	61	80
Plaine	Argilo-calcaire, sur calcaire dur fissuré	267 ; 268 ; 271 ; 626 ; 543	6376	66	-183
Vignes	Limon battant	485	226	47	358
Vignes	Sol limoneux, peu ou pas hydromorphe	515 ; 536 ; 479	669	46	184
Vignes	Limon blanchi	535	325	47	101
Vignes	Sol Argileux	524	794	58	94
Vignes	Sol limoneux acide hydromorphe	540 ; 541	1726	46	30

Ainsi, suivant les types de sols, il existe des variations importantes de stock initial de Corg dans les sols ainsi que de variations de ce stock sur 30 ans. Par exemple, les sols ayant les teneurs en Corg initiales les plus élevées (argilo-calcaires sur calcaire dur fissuré, 66 T Corg/ha et les argilo-calcaires riches en sable, 67 T Corg/ha) ont tendance à déstocker du Corg (respectivement - 183 et - 350 kg Corg/ha/an). En revanche, les types de sols ayant des stocks initiaux plus faibles semblent avoir tendance à stocker du Corg. Ainsi, sur les 9 types de sol ayant un stock initial de Corg inférieur à 50 T Corg/ha, 8 d'entre eux sont stockant au niveau du Corg sur 30 ans (en moyenne 152 kg Corg/ha/an).

Le graphique ci-dessous reprend l'évolution du Corg dans les sols sur 30 ans pour les 22 types de sols du Thouarsais en fonction du stock initial de Corg dans les sols :

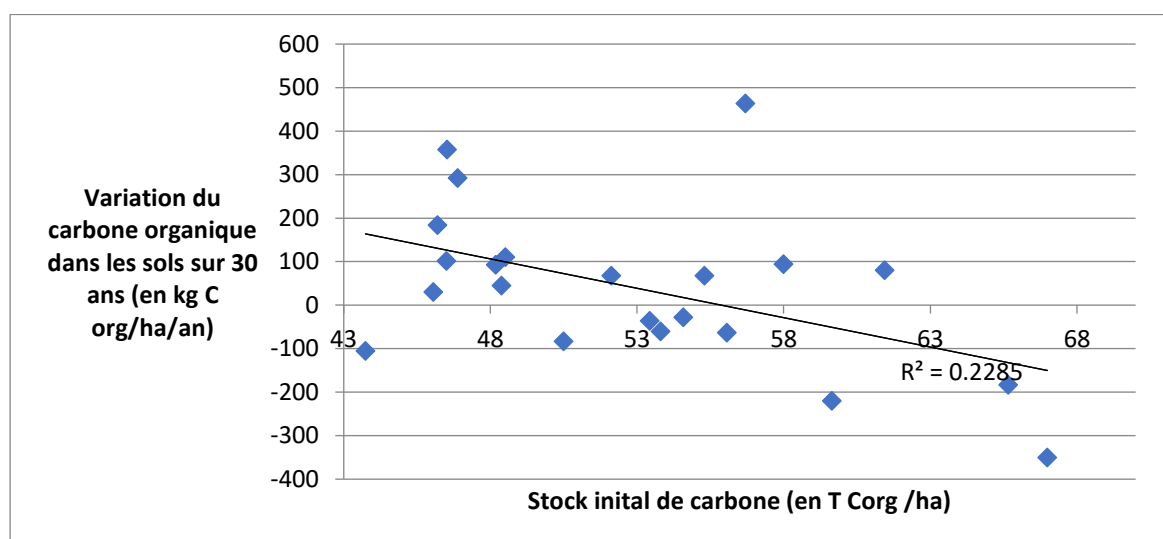


Figure 9 : Variation du stock de carbone organique sur 30 ans en fonction du stock initial de carbone organique dans les sols du Thouarsais

Ainsi, plus le stock initial de Corg dans les sols est élevé, plus il semble difficile de stocker du Corg dans les sols. Toutefois, le stock initial de Corg n'explique que 22 % ($R^2=0.2285$) de cette variation du stock.

Il est donc nécessaire d'aller plus loin dans l'analyse des résultats pour expliquer ces variations. L'étude des surfaces stockantes, stables et déstockantes par regroupement de type de sols, va dans un premier temps, permettre de voir si dans chaque type de sol, il y a des systèmes de culture permettant de stocker du Corg et en quelle proportion. Le tableau ci-dessous, présente les pourcentages de système de culture déstockant (en orange), stable (en jaune) et stockant (en vert) :

Tableau 2 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable, déstockant suivant les types de sols

Type de sol	Stockant (%)	Stable (%)	Déstockant (%)
Sol acide, moyennement profond à profond, limoneux ou argileux	36	9	55
Sol acide, peu profond, limono-argileux	72	7	21
Sol acide, sablo-limoneux sur argile sableuse, moyennement profond, très hydromorphe	2	0	98
Sol Limoneux sur alérite sableuse ou argileuse, hydromorphe	5	6	89
Sol Limoneux sur alérite sableuse peu hydromorphe ou sain	10	7	83
Sol limoneux sur argile d'altération, profond, peu hydromorphe	10	8	82
Sol limono-argileux sur argile lourde, profond, hydromorphe à imbibition.	1	2	98
Sol sablo-limoneux sur altérite sableuse, moyennement profond, peu hydromorphe.	9	7	84
Sol sablo-limoneux sur granite, peu profond, sain, à forte charge en cailloux.	8	4	88
Argilo-calcaire riche en sable	1	1	98
Sable	22	9	69
Sable-argileux	46	20	34
Sol de Vallée Argileux	31	8	62
Argilo-calcaire, calcique de calcaire	90	3	7
Argilo-calcaire, sur calcaire dur fissuré	2	3	95
Sol de Vallée sableux	39	15	46
Tourbe	36	10	54
Limon battant	78	6	17
Limon blanchi	36	14	49
Sol argileux	31	6	63
Sol limoneux acide hydromorphe	16	8	76
Sol limoneux, peu ou pas hydromorphe	62	13	25

Ce tableau montre, que dans tous les UTS, même ceux ayant une tendance à déstocker du Corg, il existe des systèmes de culture permettant d'en stocker. Par exemple, dans les UTS correspondant aux sols argilo-calcaires riches en sable, regroupant les UTS 281 ; 282 ; 628 et ayant tendance à fortement déstocker du Corg (- 350 kg Corg/ha/an en moyenne), plus de 95 % des systèmes de cultures sont déstockants. Toutefois, 3% des systèmes de culture sont stockants, principalement des systèmes de culture à base de prairies et maïs chez les éleveurs et polyculteurs-éleveurs ou des rotations céréalières diversifiées intégrant du maïs. Il est donc possible, dans ces types de sols, de construire des systèmes de cultures stockant du Corg. A l'inverse, dans les types de sols ayant une forte tendance à stocker du Corg, comme dans les sols argilo-calcaires, calciques de calcaire regroupant les UTS 269 ; 270, stockant en moyenne + 464 kg Corg/ha/an, plus de 92% des systèmes de cultures sont stockants, avec tout de même environ 5 % des systèmes de culture déstockants. Ainsi, dans tous les types de sols, il y a des systèmes de cultures stockants, stables et déstockants qu'il est important d'étudier plus en détails.

Toujours afin de pouvoir analyser plus facilement les résultats du territoire, celui-ci a été divisé en 4 zones

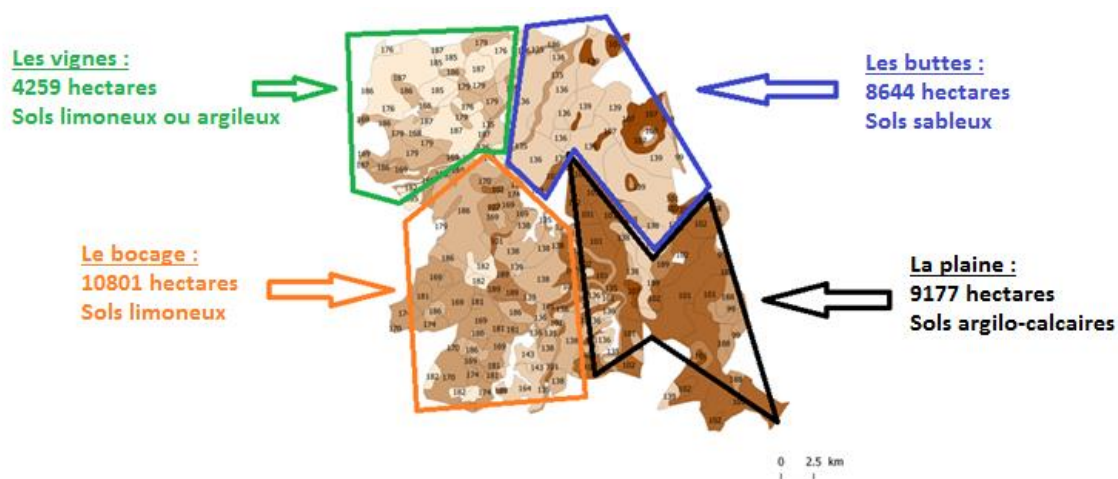


Figure 10 : Les 4 zones dans le Thouarsais

Dans la partie ci-dessous, nous allons détailler chaque zone et faire un focus sur deux types de sols par zone.

3.1.1. La plaine

D'une surface de 9 117 hectares, elle est située à l'est du territoire et est composée d'une majorité de sols argilo-calcaire (94 %). Les sols de vallée sableux (4 %) et les tourbes (2 %) ne sont que très peu présents sur ce secteur. Cette zone est principalement céréalière : 46 % de céréaliers diversifiés et de 42 % de céréaliers (les polyculteurs-éleveurs ne représentent que 12 % des exploitants dans cette zone). Comme l'illustre la Figure 11, les céréales d'hiver représentent 53 % des surfaces en culture. Elles sont suivies du tournesol (14 %), du maïs grain (12 %) et du colza (11 %). Les autres cultures constituent 10 % de la sole de ce secteur.

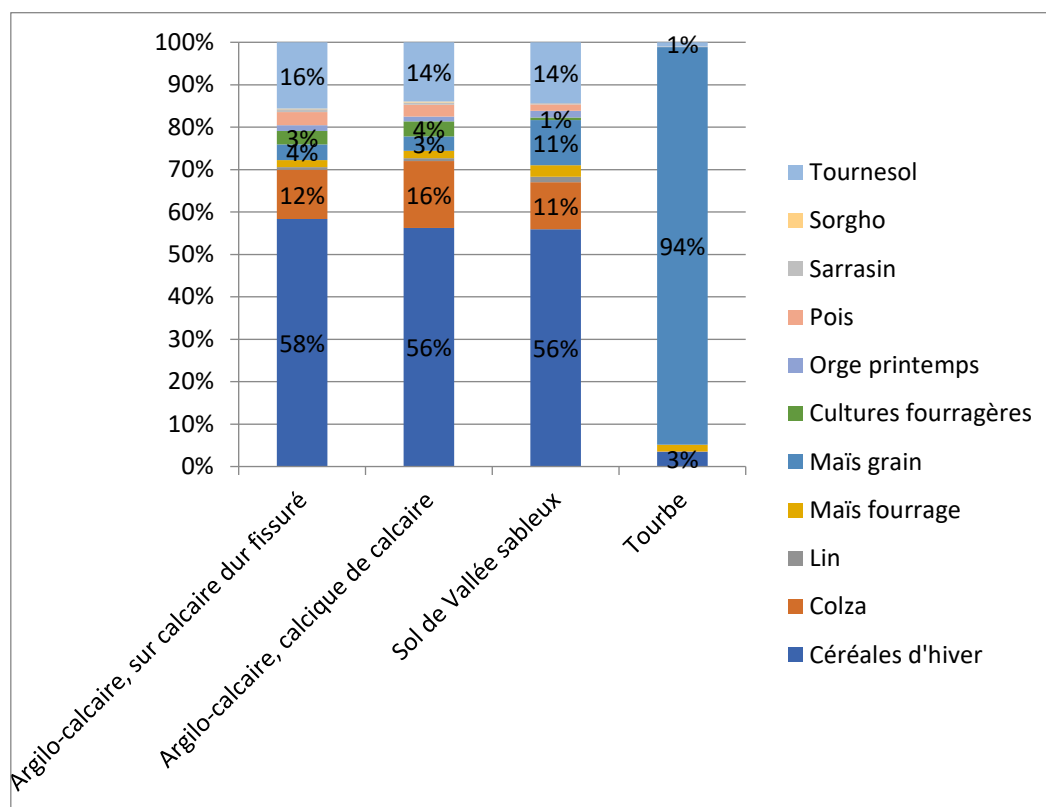


Figure 11 : Les cultures par type de sol dans la plaine

Sur ce secteur, les sols argilo-calcaires sur calcaire dur fissuré déstockent en moyenne - 183 kg Corg/ha/an, les argilo-calcaires, calcaires de calcaire stockent en moyenne + 464 kg Corg/ha/an, les sols de vallée sableux stockent en moyenne + 93 kg Corg/ha/an et les tourbes stockent en moyenne + 80 kg de Corg/ha/an.

Bien que les sols argilo-calcaires sur calcaire dur fissurés soient en majorité très déstockants, 9 % des systèmes de cultures dans ce type de sol sont stockants et 5 % sont stables. Dans les sols argilo-calcaires, calcaires de calcaire en majorité très stockant, 3 % des systèmes de culture sont déstockants et 1 % stables. Concernant les sols de vallée sableux, 58 % des systèmes de culture sont déstockants, 5 % stables et 37 % stockants. Enfin, dans les tourbes, 50 % des systèmes de culture sont stockants et 50 % sont déstockants.

3.1.1.1 Argilo-calcaires, calcaires de calcaire

Composés de 2 UTS, les sols argilo-calcaires, calcaires de calcaire ont un stock initial de Corg dans les sols de 56,7 T de Corg/ha. Les variations de Corg dans + 464 kg Corg/ha/an.

Les exploitations sur ce type de sol en grande partie céréalières (87 % des exploitations).

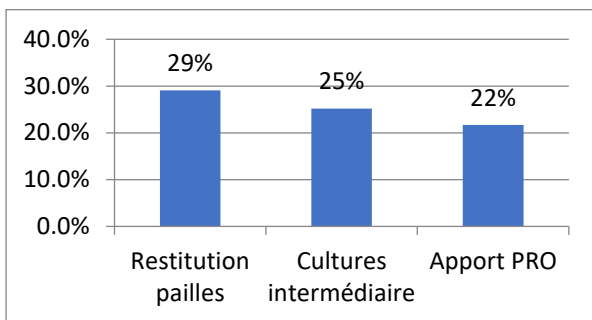


Figure 12 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO

29 % des pailles de céréales sont restituées dans les rotations, des cultures intermédiaires sont implantées avant 25 % des cultures et des matières organiques (PRO) sont apportées sur 22 % des cultures.

Les principales rotations dans ce type de sol sont composées de céréales (blé tendre ou orge) et d'oléagineux (colza et tournesol). On retrouve également un peu de maïs grain, de maïs ensilé et triticales chez les polyculteurs - éleveurs.

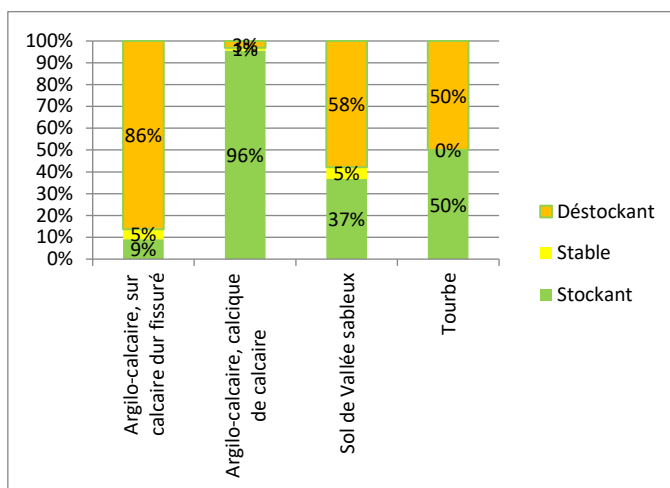


Figure 13 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable et déstockant par type de sols

Tableau 3: Principales rotations sur les sols Argilo-calcaires, calciques de calcaire de la Plaine

Rotation	Surface (ha)	Surface (%)
Blé T-Orge-Colza-Blé T-Tournesol	443,0	21,0
Blé T-Colza-Blé T-Orge-Tournesol	199,0	9,4
Blé T-Colza-Blé T-Orge	164,1	7,8
Blé T-Colza-Triticale-Blé T-Tournesol	54,8	2,6
Blé T-Céréales 2nd-Blé T-Colza	28,2	1,3
Tournesol-Blé T-Tournesol-Triticale-Orge	27,1	1,3
Blé T-Orge P-Colza-Blé T-Tournesol	26,9	1,3
Prairie (2ans) -Blé T-Orge-Colza	23,9	1,1
Blé T-Maïs G-Maïs E-Blé T-Tournesol	22,4	1,1
Blé T-Blé D-Colza-Blé T-Tournesol	21,6	1,0

Tableau 4 : Comparaison des K1m et Kca sur les sols Argilo-calcaires, calciques de calcaire de la Plaine

Sol	k1m	Kca
Plaine	1.6	1.3
Argilo-calcaire, calcique de calcaire	1.8	0.6

La moyenne des entrées de carbone (k1m) dans les argilo-calcaires calciques de calcaire est légèrement supérieure (1.8) à celle de la zone de la plaine (1.6) tandis que la moyenne des sorties (KCa) est très inférieure (0.6) à celle de la plaine (1.3). Ainsi, la dynamique de stockage de carbone positive (+ 464 kg Corg/ha/an) dans les sols argilo-calcaires calciques de calcaire s'explique par des entrées de carbone supérieures et des sorties très inférieures au reste de la zone. Cependant, il est encore possible de stocker plus de Corg dans ce type de sol : ainsi, avec 25 % de cultures intermédiaires d'implantées, il reste une marge de progression pour l'implantation de couverts végétaux que ce soit entre deux céréales à pailles ou avant des cultures de printemps ou il est encore possible d'améliorer la production de biomasse des couverts. En revanche, la fréquence de restitution des pailles est déjà importante (29 %) ainsi que les apports de matières organiques (22 %, sachant qu'il y a très peu d'élevage), il semble plus compliqué de travailler sur ces deux moyens pour stocker plus de Corg. Au niveau des rotations, celle-ci sont en majorité composées de céréales d'hiver, de colza et de tournesol comme culture de printemps. Etant donné le contexte pédoclimatique, il semble compliqué de diversifier les rotations, néanmoins il serait intéressant de travailler sur des cultures comme le pois et le lin (avec une possibilité d'implanter un couvert avant ces cultures) ainsi que sur la luzerne.

3.1.1.2 Argilo-calcaire, sur calcaire dur fissuré

Composé de 5 UTS, ce type de sol a un stock initial de Corg dans les sols de 66,5 T Corg/ha. Les variations de Corg à l'échelle de 30 ans dans ce type de sols sont en moyenne de – 183 kg Corg/ha/an.

Les exploitations sur ce type de sol en grande partie céréalières (88% des exploitations).

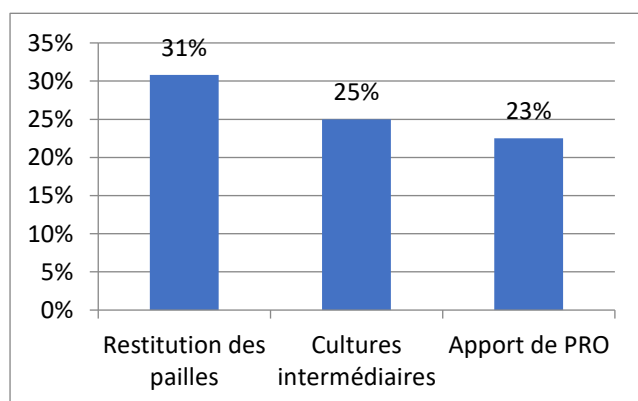


Figure 14 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO

31 % des pailles de céréales sont restituées dans les rotations, des cultures intermédiaires sont implantées avant 25 % des cultures et des matières organiques (PRO) sont apportées sur 21 % des cultures.

Les principales rotations dans ce type de sol sont composées de céréales (Blé tendre ou orge) et d'oléagineux (colza et tournesol). On retrouve également un peu de maïs grain et de maïs ensilé chez les polyculteurs-éleveurs.

Tableau 5 : Principales rotations sur les argilo-calcaires, sur calcaire dur fissuré de la Plaine

Rotation	Surface (ha)	Surface (%)
Blé T-Orge-Colza-Blé T-Tournesol	1396,0	21,9
Blé T-Colza-Blé T-Orge-Tournesol	650,9	10,2
Blé T-Colza-Blé T-Orge	414,7	6,5
Blé T-Maïs G-Maïs E- Blé T - Tournesol	114,8	1,8
Blé T-Colza-Triticale-Blé T-Tournesol	108,6	1,7
Blé T-Colza-Blé T-Orge-Blé D	91,7	1,4
Blé T-Orge-Triticale-Blé T-Tournesol	84,5	1,3
Blé T-Maïs E-Blé T-Orge-Colza	73,9	1,2
Blé T-Orge P-Colza-Blé T-Tournesol	65,5	1,0
Blé T-Maïs E-Blé T-Mais G	60,2	0,9

Tableau 6 : Comparaison des K1m et Kca sur les argilo-calcaires, sur calcaire dur fissuré de la Plaine

Sol	k1m	Kca
Plaine	1.6	1.3
Argilo-calcaire, sur calcaire dur fissuré	1.5	1.6

La moyenne des entrées de carbone (k1m) dans les argilo-calcaires, sur calcaire dur fissuré est légèrement inférieure (1.5) à celle de la zone de la plaine (1.6) tandis que la moyenne des sorties (KCa) est supérieure (1.6) à celle de la plaine (1.3). Ainsi, la dynamique de stockage de carbone négative (-183 kg Corg/ha/an) dans ce type de sol s'explique par des entrées de carbone inférieures et des sorties supérieures au reste de la zone corrélé au stock initial de Corg élevé (66,5 T Corg/ha).

Tout comme dans les argilo-calcaires calciques de calcaire, il est encore possible de stocker plus de carbone dans ce type de sol, ainsi, avec 25 % de culture intermédiaire implantées, il reste une marge de progression pour l'implantation de couverts végétaux entre deux céréales d'hiver. En revanche, la fréquence de restitution des pailles est déjà importante (31 %) ainsi que les apports de matières organiques (23 %, sachant qu'il y a très peu d'élevage), il semble plus compliqué de travailler sur ces deux moyens pour stocker plus de carbone. Au niveau des rotations, celle-ci sont en majorité composées de céréales d'hiver, de colza comme culture d'hiver, et de tournesol et de maïs comme culture de printemps. Etant donné le contexte pédoclimatique, il semble compliqué de diversifier les rotations, néanmoins il serait intéressant de travailler sur des cultures comme le pois et le lin (avec une possibilité d'implanter un couvert avant ces cultures) ainsi que sur la luzerne.

3.1.2 Les buttes

D'une surface de 8 644ha, cette zone située au nord-est du territoire est composée d'une majorité de sols sableux (59 %) et de sables argileux (20 %) ainsi que des argilo-calcaires riches en sable (14 %) et des sols de vallée argileux (7 %).

Elle est en majorité céréalière (58 % de céréaliers diversifiés et 21 % de céréaliers), les polyculteurs-éleveurs représentent 20 % des exploitations et enfin les éleveurs 1 %.

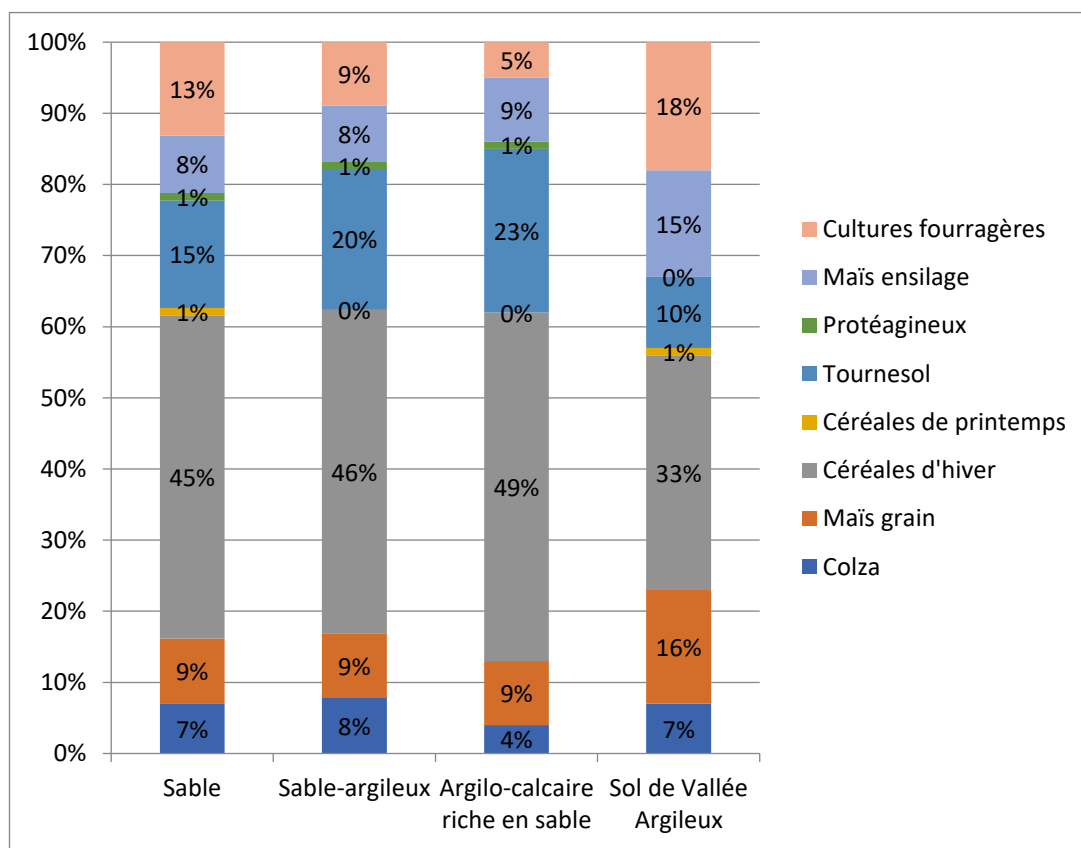


Figure 15 : Les cultures par type de sol dans les buttes

Comme l'illustre la Figure 15, les céréales d'hiver représentent 45 % des surfaces en culture. Elles sont suivies par les tournesols (18 %) et les cultures fourragères (12 %). Les maïs grain et ensilage représentent 9 % des surfaces chacun. Vient ensuite le colza (7 %). Les autres cultures représentent moins de 1 % des surfaces.

Sur ce secteur, les sols sableux stockent en moyenne 45 kg Corg/ha/an, les sables argileux, stockent en moyenne 111 kg Corg/ha/an, les argilo-calcaires riches en sable déstockent en moyenne - 350 kg Corg/ha/an et sols de vallée argileux stockent en moyenne 68 kg de Corg/ha/an.

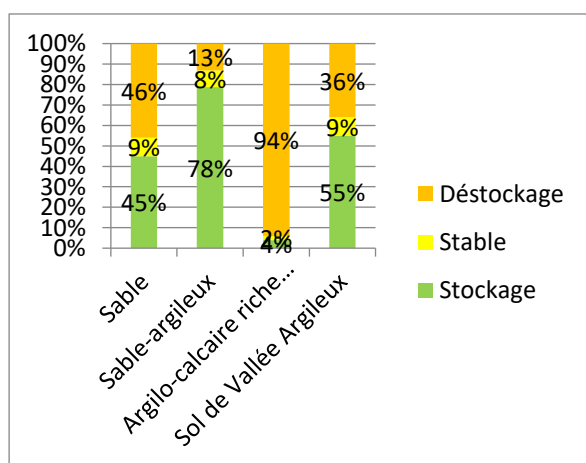


Figure 16 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable et déstockant par types de sol

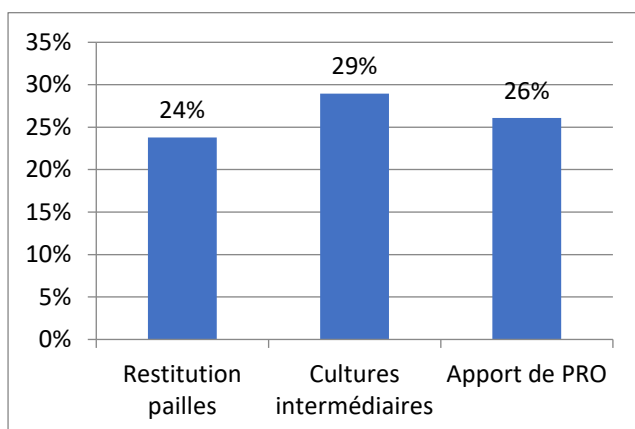
Bien que les sols argilo-calcaires riches en sable soient en majorité très déstockants (94 %), 4 % des systèmes de cultures dans ce type de sol sont tout de même stockants. Ce sont principalement des systèmes de cultures intégrant des prairies chez les exploitants ayant de l'élevage ou des rotations plus longues intégrant davantage de cultures de printemps (maïs, sorgho, tournesol) chez les céréaliers. Dans les sables, 45 % des systèmes de culture sont stockants et 46 % sont déstockants dans les sols argileux, 55 % des systèmes de culture sont stockants et 36 % déstockants. Les sables argileux sont quant à eux stockants, avec 78% de

système de culture déstockants et seulement 13% de déstockants.

3.1.2.1 Les sables

Composés de 5 UTS, les sables ont un stock initial de Corg dans les sols de 48 T de Corg/ha. Les variations de Corg dans + 45 kg Corg/ha/an.

Les exploitations sur ce type de sol sont en majorité céréalières (74 % des exploitations). Il y a également 24 % de polyculteurs-éleveurs et 2 % d'éleveur.



24 % des pailles de céréales sont restituées dans les rotations, des cultures intermédiaires sont implantées avant 29 % des cultures et des matières organiques (PRO) sont apportées sur 26 % des cultures.

Figure 17 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO

Tableau 7 : Principales rotations sur les sables des Buttes

Rotation	Surface (ha)	Surface (%)
Blé T-Orge-Colza-Blé T-Tournesol	489,3	9,6
Blé T-Colza-Blé T-Orge-Tournesol	200,5	3,9
Blé T-Maïs E	120,0	2,3
Blé T-Colza-Blé T-Orge	117,4	2,3
Blé T-Colza-Blé T-Maïs E-Tournesol	107,0	2,1
Blé T-Blé D-Maïs E-Blé T-Tournesol	102,1	2,0
Blé T-Maïs G	101,3	2,0
Maïs G	80,1	1,6
Blé T-Maïs E-Maïs G-Blé T-Tournesol	78,5	1,5
Blé T- Prairie (2ans)	67,6	1,3

Les principales rotations dans ce type de sol sont composées de céréales (Blé tendre ou orge) et d'oléagineux (colza et tournesol). On retrouve également un peu de maïs grain et de maïs ensilé chez les polyculteurs-éleveurs. Cela confirme le caractère céréaliier de ce type de sol.

Tableau 8 : Comparaison des K1m et des KCa des sables des Buttes

Sol	k1m	Kca
Buttes	1.5	1.2
Sable	1.7	1.2

La moyenne des entrées de carbone (k1m) dans les sables est légèrement supérieure (1.7) à celle de la zone des buttes (1.5) tandis que la moyenne des sorties (KCa) est identique (1.2) à celle des buttes (1.2). Ainsi, la dynamique de stockage de carbone positive (+ 45 kg Corg/ha/an) dans les sables s'explique par des entrées de carbone légèrement supérieures et des sorties identiques au reste de la zone ainsi qu'à un stock initial de carbone faible (45,1 T Corg/ha).

Cependant, il est encore possible de stocker plus de carbone dans ce type de sol : ainsi, avec 29 % de cultures intermédiaires implantées, il reste une marge de progression pour l'implantation de couverts végétaux entre deux céréales et il est possible d'optimiser la production de biomasse avant les cultures de printemps. En revanche, la fréquence de restitution des pailles est déjà importante (31 %) ainsi que les apports de matières organiques (26 %, sachant qu'il y a très peu d'élevage), il semble plus compliqué de travailler sur ces deux moyens pour stocker plus de carbone. Au niveau des rotations, celle-ci sont en majorité composées de céréales d'hiver, de colza comme culture d'hiver, et de tournesol et de maïs comme culture de printemps. Etant donné le contexte pédoclimatique, il semble compliqué de diversifier les rotations, néanmoins il serait intéressant de travailler sur des cultures comme le pois et le lin (avec une possibilité d'implanter un couvert avant ces cultures).

3.1.2.2 Les argilo-calcaires riches en sable

Composés de 3 UTS, les argilo-calcaires riches en sable ont un stock initial de Corg dans les sols de 67 T de Corg/ha. Les variations de Corg sont en moyennes de - 350 kg Corg/ha/an.

Les exploitations sur ce type de sol sont en majorité céréalières (91 % des exploitations).

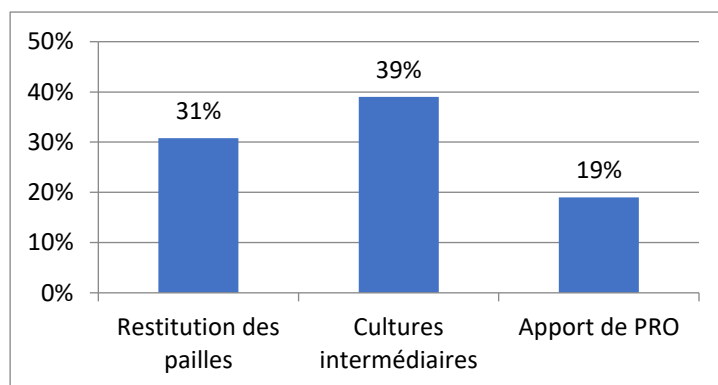


Figure 18 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO

31 % des pailles de céréales sont restituées dans les rotations, des cultures intermédiaires sont implantées avant 39 % des cultures et des matières organiques (PRO) sont apportées sur 19 % des cultures.

Tableau 9 : Principales rotations des argilo-calcaires riches en sable des Buttes

Rotation	Surface (ha)	Surface (%)
Blé T-Colza-Blé D-Blé T-Tournesol	111,2	9,1
Blé T-Colza-Triticale-Blé T-Tournesol	59,5	4,9
Blé T-Maïs G-Blé D-Blé T-Tournesol	47,8	3,9

Blé T-Maïs G-Blé T-Orge-Tournesol	42,5	3,5
Blé T-Tournesol-Blé T-Triticale-Maïs G	39,1	3,2
Blé T-Colza-Blé T-Orge-Tournesol	34,7	2,9
Blé T-Blé D-Maïs G-Blé T-Tournesol	30,4	2,5
Tournesol-Céréales P-Blé T-Tournesol-Blé D	28,0	2,3
Blé T-Maïs G-Blé D-Triticale-Blé T-Tournesol	24,7	2,0
Blé T-Maïs G	24,5	2,0

Les principales rotations dans ce type de sol sont composées de céréales (Blé tendre ou blé dur) et d'oléagineux (colza et tournesol). On retrouve également un peu de maïs grain, de triticales et de céréales de printemps.

Tableau 10 : Comparaison des K1m et KCa des argilo-calcaires riches en sable des Buttes

Sol	k1m	Kca
Buttes	1.5	1.2
Argilo-calcaire riche en sable	1.3	2.0

La moyenne des entrées de carbone (K1m) dans les argilo-calcaires riches en sables est légèrement inférieure (1.3) à celle de la zone des buttes (1.5) tandis que la moyenne des sorties (KCa) est très largement supérieure (2) à celle des buttes (1.2). Ainsi, la dynamique de stockage de carbone très négative (- 350 kg Corg/ha/an) dans les argilo-calcaires riches en sable s'explique par des sorties très supérieures au reste de la zone ainsi qu'à un stock initial de carbone élevé (67 T Corg/ha), non compensés par les entrées de carbone très légèrement supérieure à la moyenne des Buttes.

Avec des sorties de carbone très élevées, les agriculteurs semblent difficilement pouvoir compenser, il semble compliquer d'inverser la tendance dans ce type de sol. Cependant, il est possible de déstocker moins de carbone : si la fréquence d'implantation des cultures intermédiaires est déjà importante (43 %), il est encore possible de l'améliorer, notamment en travaillant sur l'implantation de cultures intermédiaires d'été entre deux céréales à pailles. En revanche, la fréquence de restitution des pailles est déjà importante (31 %) ainsi que les apports de matières organiques (16 %, sachant qu'il y a très peu d'élevage), il semble plus compliqué de travailler sur ces deux moyens pour stocker plus de carbone. Toutefois, étant donné le faible niveau d'apport de PRO dans ces sols, il serait peut-être intéressant de voir si des gisements ne sont pas disponibles ou de travailler sur un échange paille-fumier. Au niveau des rotations, celle-ci sont en majorité composées de céréales d'hiver, de colza comme culture d'hiver, et de tournesol et de maïs comme culture de printemps. Etant donné le contexte pédoclimatique, il semble compliqué de diversifier les rotations.

3.1.3 Le bocage

D'une surface de 10 801 ha, cette zone située au sud-ouest, est composée d'une multitude de types de sol : des sols acides, limoneux, argileux ou limono-argileux, sablo-limoneux (46 %), des sols limoneux (32 %), des sols sablo-limoneux (18 %) et des sols limono-argileux (4 %).

La zone du bocage est une zone en majorité constituée de polyculteurs-éleveurs (44 %). On y retrouve également 10 % d'éleveurs. Les céréaliers représentent 27 % des exploitations sur ce secteur et les céréaliers diversifiés 19 %.

Comme l'illustre la Figure 19, les céréales d'hiver représentent 40 % des surfaces en culture. Elles sont suivies par les cultures fourragères (18 %) et le tournesol (16 %). Le maïs ensilage représente 12 % des surfaces. Vient ensuite le maïs grain (7 %) et le colza (4 %). Les autres cultures représentent moins de 2 % des surfaces.

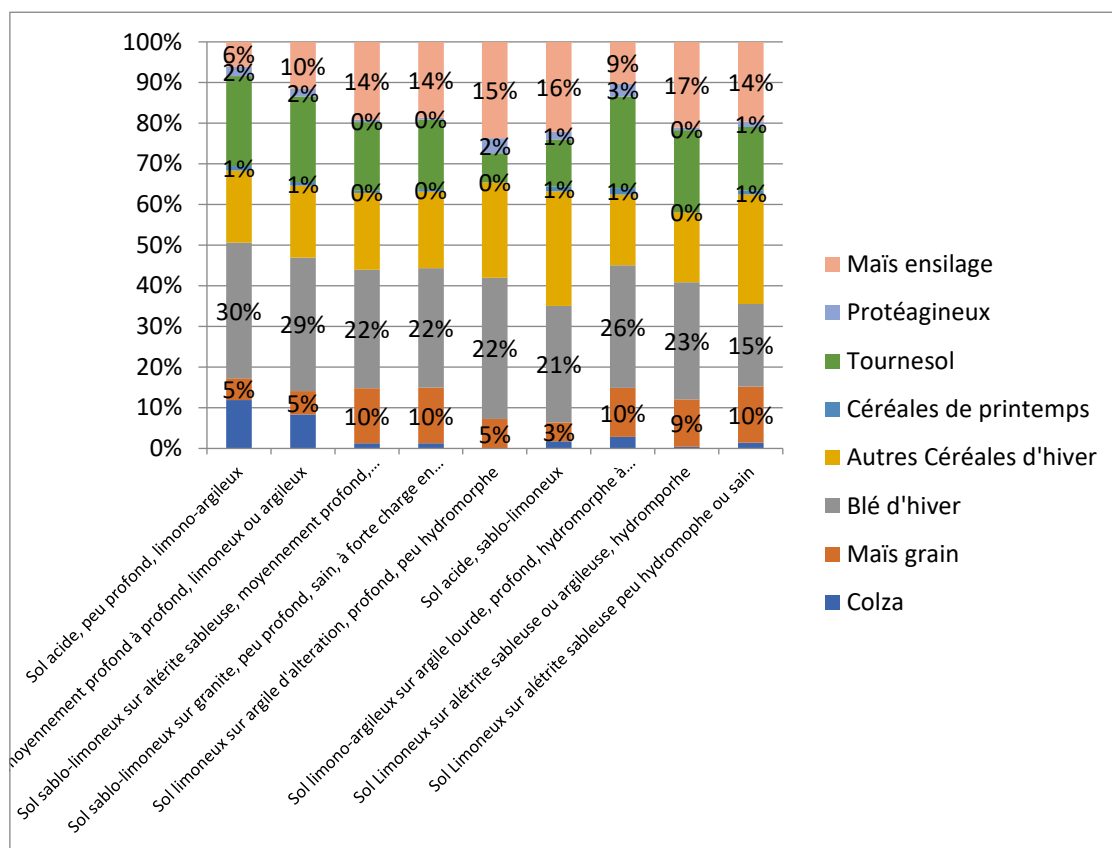


Figure 19 : Les cultures par type de sol dans le bocage

Sur ce secteur, les sols acides peu profonds limono argileux (292 kg Corg/ha/an) et les sols acides moyennement profonds à profonds limoneux ou argileux (68 kg Corg/ha/an) sont stockants. Le reste des sols sur ce secteur est déstockant avec des pertes allant de - 220 kg Corg/ha/an pour les sols limono-argileux sur argile lourde, profonds hydromorphes à - 28 kg Corg/ha/an sur sols limoneux sur altérite sableuse peu hydromorphes ou sains.

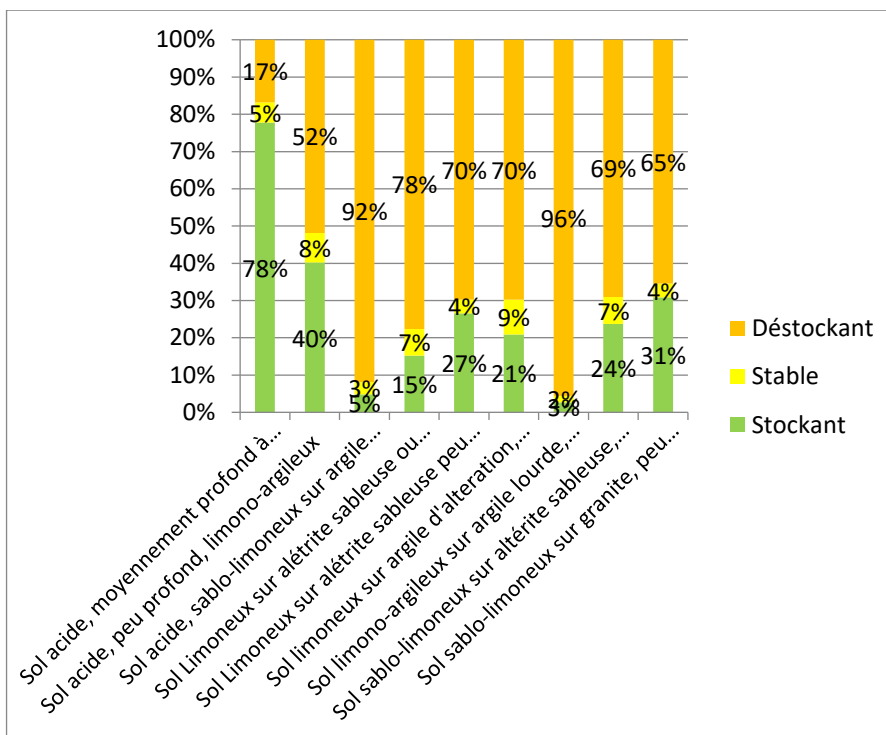


Figure 20 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable et déstockant par type de sols

Dans le bocage, 7 des 9 types de sols sont très déstockants avec plus de 65 % des systèmes de cultures déstockants. Les sols acides peu profonds limono-argileux sont stockants pour 40 % des systèmes de culture, et déstockants pour 52 % d'entre eux. En revanche, dans les sols acides moyennement profonds à profonds limoneux ou argileux, 78 % des systèmes de culture sont stockants et 17% sont déstockants.

3.1.3.1 Les sols limoneux sur altérite sableuse ou argileuse, hydromorphes

Composés de 2 UTS, les sols limoneux sur altérite sableuse ou argileuse, hydromorphes ont un stock initial de Corg dans les sols de 51 T de Corg/ha. Les variations de Corg sont en moyenne de - 83 kg Corg/ha/an.

Les exploitations sur ce type de sol sont en grande partie composées de polyculteurs-éleveurs (62 %) et d'éleveurs (19 %). Les céréaliers ne représentent que 18 % des exploitations dans ce type de sol.

6 % des pailles de céréales sont restituées dans les rotations, des cultures intermédiaires sont implantées avant 33 % des cultures et des matières organiques (PRO) sont apportées sur 19 % des cultures.

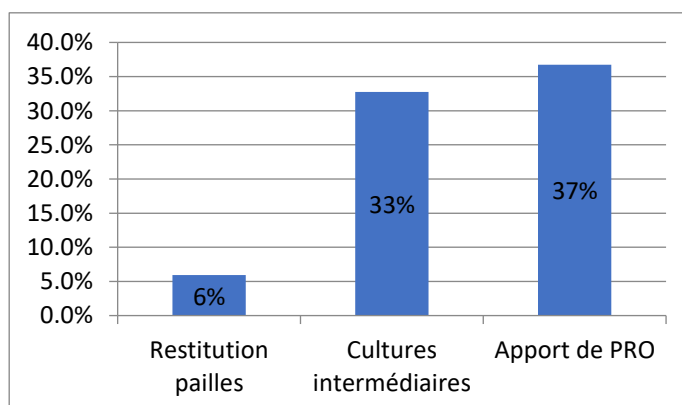


Figure 21 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de cultures intermédiaires et apport de PRO

Tableau 11 : Principales rotations des sols limoneux sur altérite sableuse ou argileuse, hydromorphes du bocage

Rotation	Surface (ha)	Surface (%)
Prairie permanente	721,81	34,28
Blé T-Prairie (1an)-Maïs G-Blé T-Tournesol	48,91	2,32
Blé T-Orge-Maïs G-Blé T-Tournesol	46,49	2,21
Blé T-Maïs G	37,92	1,80
Maïs E-Blé T-Orge-Maïs E	36,62	1,74
Tournesol-Maïs G-Blé T-Tournesol-Orge	36,16	1,72
Tournesol-Blé D-Prairie (1an)-Orge-Tournesol-Blé T	35,64	1,69
Blé T-Prairie (1an)-Maïs E-Blé T-Tournesol	34,26	1,63
Prairie (2ans)-Maïs E-Blé T	31,41	1,49
Tournesol-Blé T-Tournesol-Maïs G-Tournesol	29,29	1,39

Les principales rotations dans ce type de sol sont des prairies permanentes et de prairies temporaires. On y retrouve également des rotations composées de céréales (Blé tendre ou orge d'hiver), d'oléagineux (tournesol), un peu de maïs grain et ensilé.

Tableau 12 : Comparaison des K1m et Kca des sols limoneux sur altérite sableuse ou argileuse, hydromorphes du bocage

Sol	k1m	Kca
Bocage	1.3	1.0
Sol Limoneux sur altérite sableuse ou argileuse, hydromorphe	1.0	1.0

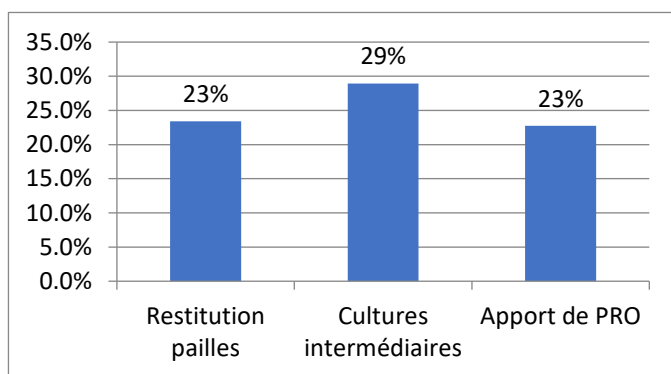
La moyenne des entrées de carbone (K1m) dans sols limoneux sur altérite sableuse ou argileuse, hydromorphes est légèrement inférieure (1.0) à celle de la zone du bocage (1.3) tandis que la moyenne des sorties (Kca) est identique (1) à celle du bocage (1). Ainsi, la dynamique de stockage de carbone négative (-83 kg Corg/ha/an) dans ce type de sol s'explique par des entrées de carbone légèrement inférieures et des sorties identiques au reste de la zone.

Afin d'augmenter le stockage du carbone dans ce type de sol, il est possible d'augmenter la fréquence d'implantation des cultures intermédiaires (33 %) entre deux céréales ou en implantant des cultures dérobées à destination de l'élevage avant des cultures de printemps comme le maïs par exemple. En revanche, bien que la fréquence de restitution des pailles soit faible (6 %) ainsi que les apports de matières organiques (37 %), il semble plus compliqué de travailler sur ces deux moyens pour stocker plus de carbone dû à la typologie des exploitations du secteur (beaucoup d'éleveurs). Il est également important de maintenir, voire d'augmenter si possible les surfaces en prairies.

3.1.3.2 Les sols acides peu profonds limono-argileux

Composés de 1 seul UTS, les sols acides peu profonds limono-argileux ont un stock initial de Corg dans les sols de 46,9 T de Corg/ha. Les variations de Corg sont en moyenne de + 292 kg Corg/ha/an.

Les exploitations sur ce type de sol sont céréalières pour un peu plus de la moitié des exploitations (58 %), composées de polyculteurs-éleveurs pour 39 % et d'éleveurs pour 4 %.



23 % des pailles de céréales sont restituées dans les rotations, des cultures intermédiaires sont implantées avant 29 % des cultures et des matières organiques (PRO) sont apportées sur 23 % des cultures.

Figure 22 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO

Tableau 13 : Principales rotations sur les sols acides peu profonds limono-argileux du Bocage

Rotation	Surface (ha)	Surface (%)
Blé T-Orge-Colza-Blé T-Tournesol	324,78	15,56
Blé T-Colza-Maïs G-Blé T-Tournesol	106,44	5,10
Blé T-Colza-Blé T-Maïs G	103,63	4,96
Blé T-Blé D-Colza-Blé T-Tournesol	85,81	4,11
Blé T-Tournesol-Blé T-Triticale-Colza	66,91	3,20
Blé T-Colza-Blé T-Orge-Tournesol	66,61	3,19
Blé T-Colza-Blé T-Orge	63,88	3,06
Blé T-Colza-Blé T-Prairie (1an)-Tournesol	43,39	2,08
Blé T-Colza-Triticale-Blé T-Tournesol	42,85	2,05
Blé T-Maïs E-Blé D-Blé T-Tournesol	39,31	1,88

Les principales rotations dans ce type de sol sont des rotations céréalières composées céréales d'hiver (blé tendre, orge d'hiver), d'oléagineux (colza et tournesol) et de maïs grain. On y retrouve également un peu de blé dur et de prairies temporaires.

Tableau 14 : Comparaison des K1m et KCa sur les sols acides peu profonds limono-argileux du Bocage

Sol	k1m	Kca
Bocage	1.3	1.0
Sol acide, peu profond, limono-argileux	1.9	0.8

La moyenne des entrées de carbone (K1m) dans les sols acides peu profonds, limono-argileux est très supérieure (1.9) à celle de la zone des bocages (1.3) tandis que la moyenne des sorties (KCa) est inférieure (0.8) à celle des bocage (1). Ainsi, la dynamique de stockage de carbone très positive (+292 kg Corg/ha/an) dans ce type de sol s'explique par des entrées de très largement supérieures et des sorties légèrement inférieures au reste de la zone, ainsi qu'à un stock initial de carbone dans les sols faible (46.9 T Corg/ha)

La fréquence de restitution des pailles (23 %) ainsi que les apports de matières organiques (23 %), sont assez élevés, il semble compliqué de travailler sur ces deux moyens pour stocker plus de carbone. Au niveau des cultures intermédiaires, il est possible de travailler sur la fréquence d'implantation (29 %) entre deux cultures d'été et d'optimiser la production de biomasse avant les cultures de printemps. Concernant les rotations, il semble possible de travailler sur l'implantation de culture de printemps (maïs, pois, lin) qui permettrait d'implanter plus de cultures intermédiaires et de diversifier les assolements.

3.1.4 Les vignes

D'une surface de 4 259 ha, elle est composée d'une majorité de sols limoneux (91 %). On y retrouve également des sols argileux (9 %).

La zone des vignes est une zone en majorité constituée de polyculteurs-éleveurs (61 %). On y retrouve également 17 % de céréaliers et 14 % de céréaliers diversifiés. Les éleveurs constituent 8 % des agriculteurs du territoire.

Comme l'illustre la Figure 23, les céréales d'hiver représentent 35 % des surfaces en culture. Elles sont suivies par les cultures fourragères (19 %) et le maïs ensilage (16 %). Les tournesols représentent 15 % des surfaces. Vient ensuite le maïs grain (9 %) et le colza (4 %). Les autres cultures représentent moins de 2% des surfaces.

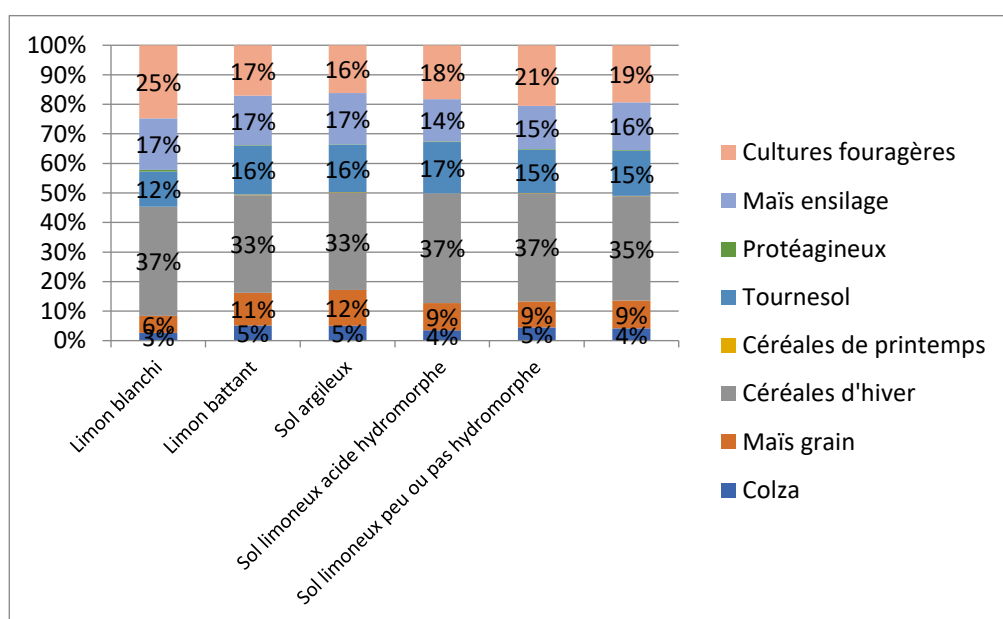


Figure 23 : Les cultures par type de sols dans les vignes

Sur ce secteur, les limons blanchis stockent en moyenne 101 kg Corg/ha/an, les limons battants stockent en moyenne 358 kg Corg/ha/an, les sols argileux stockent en moyenne 94 kg Corg/ha/an, les sols limoneux acides hydromorphes stockent en moyenne 30 kg Corg/ha/an et les sols limoneux peu ou pas hydromorphes stockent en moyenne 183 kg de Corg/ha/an.

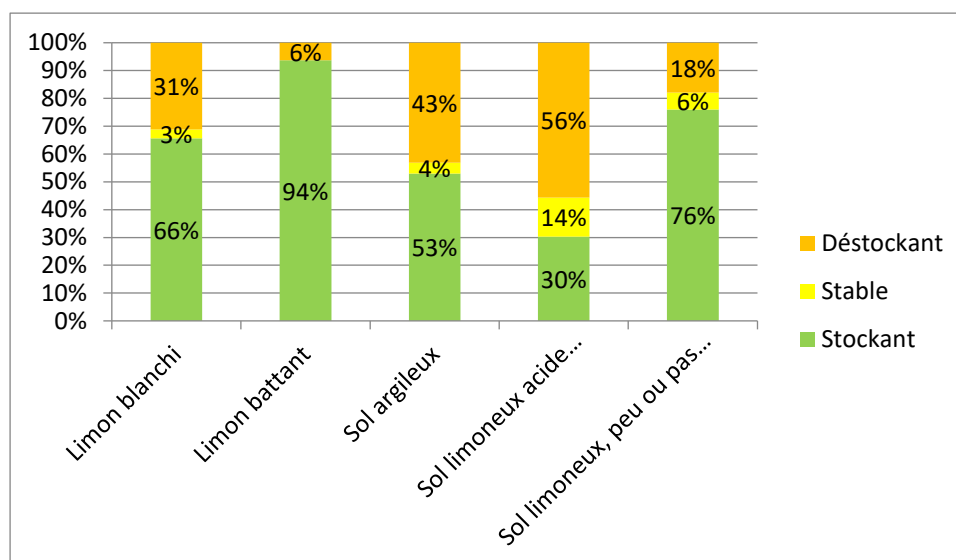


Figure 24 : Pourcentage des systèmes de culture stockant, stable et déstockant par type de sols

Dans cette zone, l'ensemble des types de sols est à tendance stockante avec toutefois une variation très importante sur le pourcentage de systèmes stockant. Ainsi, dans les sols limoneux, limons blanchis ou limons battants, plus de 66 % des systèmes de cultures sont stockants, dans les sols argileux 53 % des systèmes de culture sont stockants et enfin, dans les sols limoneux acides hydromorphes, bien que stockants (+ 30 kg Corg/ha/an), seulement 30 % des systèmes de culture sont stockants.

3.1.4.1 Les Limons battants

Composés de 1 seul UTS, les limons battants ont un stock initial de Corg dans les sols de 47 T de Corg/ha. Les variations de Corg sont en moyenne de + 358 kg Corg/ha/an.

Les exploitations sur ce type de sol, pour un peu moins de la moitié des exploitations, sont des polyculteurs-éleveurs (44 %), 23 % des éleveurs et 33 % de céréaliers (dont 27 % sont considérés comme des céréaliers diversifiés).

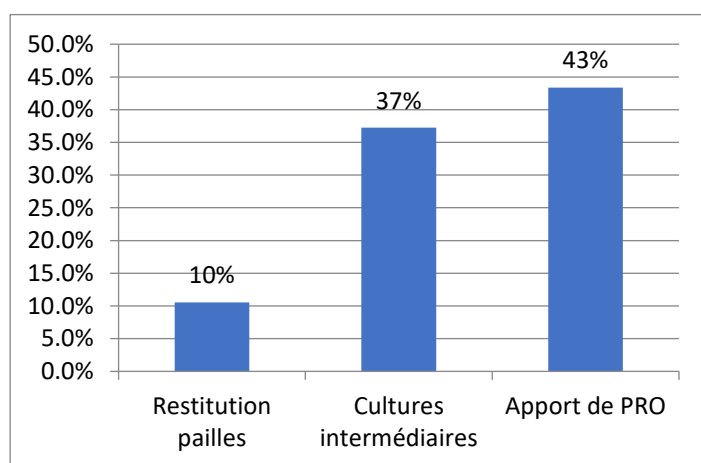


Figure 25 : Pourcentage de restitution des pailles, implantation de cultures intermédiaires et apport de PRO

10 % des pailles de céréales sont restituées dans les rotations, des cultures intermédiaires sont implantées avant 37 % des cultures et des matières organiques (PRO) sont apportées sur 43 % des cultures.

Tableau 15 : Principales rotations des limons battants des Vignes

Rotation	Surface (ha)	Surface (%)
Prairie permanente	31,87	14,07

Blé T-Orge-Colza-Blé T-Tournesol	15,33	6,77
Blé T-Prairie (1an)-Maïs E-Blé T-Tournesol	10,92	4,82
Blé T-Colza-Triticale-Maïs E-Blé T-Tournesol	9,84	4,34
Blé T-Colza-Blé T-Maïs E	9,74	4,30
Blé T-Maïs E	8,69	3,84
Blé T-Colza-Blé T-Tournesol-Orge	8,31	3,67
Blé T-Colza-Tournesol-Blé T-Maïs G	7,33	3,24
Blé T-Maïs E-Blé T-Maïs G	5,44	2,40

Les principales rotations dans ce type de sol sont des prairies permanentes. On y retrouve principalement des rotations à base de céréales (blé tendre) et d'oléagineux (colza et tournesol), et de maïs (grain ou ensilage).

Tableau 16 : Comparaison des K1m et KCa sur les limons battants des Vignes

Sol	k1m	Kca
Vignes	1.5	0.9
Limon battant	1.9	0.7

La moyenne des entrées de carbone (k1m) dans les limons battants est très supérieure (1.9) à celle de la zone des vignes (1.5) tandis que la moyenne des sorties (KCa) est inférieure (0.7) à celle des vignes (0.9). Ainsi, la dynamique de stockage de carbone très positive (+ 358 kg Corg/ha/an) dans ce type de sol s'explique par des entrées de très largement supérieure et des sorties légèrement inférieures au reste de la zone, ainsi qu'à un stock initial de carbone dans les sols faible (47 T Corg/ha)

Afin d'augmenter le stockage du carbone dans ce type de sol, il est possible de continuer à travailler sur la fréquence d'implantation des cultures intermédiaires (37 %) en augmentant les surfaces en cultures de printemps (avec une implantation de cultures intermédiaires avant celles-ci) et en implantant des cultures intermédiaires d'été. En revanche, la fréquence de restitution des pailles (10 %) est faible ainsi que les apports de matières organiques (43 %), sont élevés, il semble plus compliqué de travailler sur ces deux moyens pour stocker plus de carbone dû à la forte présence de l'élevage dans ce secteur. L'élevage étant très présent, il est possible de travailler sur l'implantation de prairies et d'essayer de développer l'implantation des cultures de printemps avec une dérobée.

3.1.4.2 Les sols limoneux acides hydromorphes

Composés de 2 UTS, les sols limoneux acides hydromorphes ont un stock initial de Corg dans les sols de 46 T de Corg/ha. Les variations de Corg sont en moyenne de + 30 kg Corg/ha/an.

Les exploitations sur ce type de sol sont, pour un peu plus de la moitié des exploitations, des polyculteurs-éleveurs (65 %), pour 31 % des céréaliers et pour 4 % des éleveurs.

12 % des pailles de céréales sont restituées dans les rotations, des cultures intermédiaires sont implantées avant 33 % des cultures et des matières organiques (PRO) sont apportées sur 34 % des cultures.

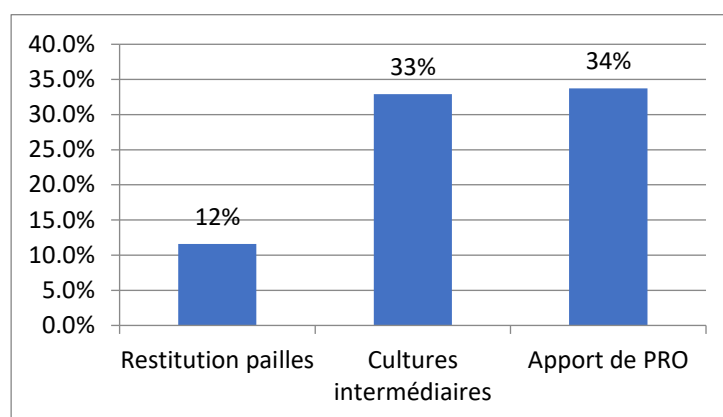


Figure 26 : Pourcentage de restitutions des pailles, implantation de culture intermédiaire et apport de PRO

Tableau 17 : Principales rotations pour les sols limoneux acides hydromorphes des Vignes

Rotation	Surface (ha)	Surface (%)
Prairie permanente	256,0	14,8
Blé T-Maïs G-Orge-Blé T-Tournesol	125,1	7,2
Blé T-Prairie (1an)- Maïs G-Blé T-Tournesol	114,8	6,6
Prairie (2ans) - Tournesol-Blé T-Maïs G	59,3	3,4
Blé T-Orge-Colza-Maïs G-Blé T-Tournesol	51,0	3,0
Blé T-orge-Colza-Blé T-Tournesol	45,2	2,6
Blé T-Colza-Tournesol-Blé T-Maïs E	42,6	2,5
Blé T-Colza-Blé T-Maïs E	39,7	2,3
Blé T-Colza-Blé D-Blé T-Tournesol	37,3	2,2
Blé T-Maïs E-Blé T- Prairie (1an)	35,6	2,1

Les principales rotations dans ce type de sol sont des prairies permanentes. On y retrouve principalement des rotations à base de céréales (blé tendre, blé dur et orge d'hiver) et d'oléagineux (colza et tournesol), et de maïs (grain ou ensilage).

Tableau 18 : Comparaison des K1m et KCa des sols limoneux acides hydromorphes des Vignes

Sol	k1m	Kca
Vignes	1.5	0.9
Sol limoneux acides hydromorphe	1.4	1.0

La moyenne des entrées de carbone (K1m) dans les sols limoneux acides hydromorphe est inférieure (1.4) à celle de la zone des vignes (1.5) tandis que la moyenne des sorties (KCa) est supérieure (1) à celle des vignes (0.9). Ainsi, la dynamique de stockage de carbone est stable, voire légèrement stockante (+ 30 kg Corg/ha/an) dans ce type de sol par rapport au reste de la zone qui est au global stockant. Le fait que ce type de sols soit à tendance stable s'explique par des entrées inférieures et des

sorties légèrement supérieures au reste de la zone, ainsi qu'à un stock initial de carbone dans les sols faible (46 T Corg/ha)

Afin d'augmenter le stockage du carbone dans ce type de sol, il est possible de travailler sur la fréquence d'implantation des cultures intermédiaires (33 %), notamment les cultures intermédiaires d'été entre les céréales à paille, mais aussi en augmentant les surfaces en cultures de printemps qui permettrait également une implantation de culture intermédiaire en dérobée. En revanche, la fréquence de restitution des pailles (12 %) est faible et les apports de matière organique (34 %) sont élevés, il semble plus compliqué de travailler sur ces deux moyens pour stocker plus de carbone dû à la forte présence de l'élevage dans ce secteur.

Emissions de GES dans les systèmes de culture

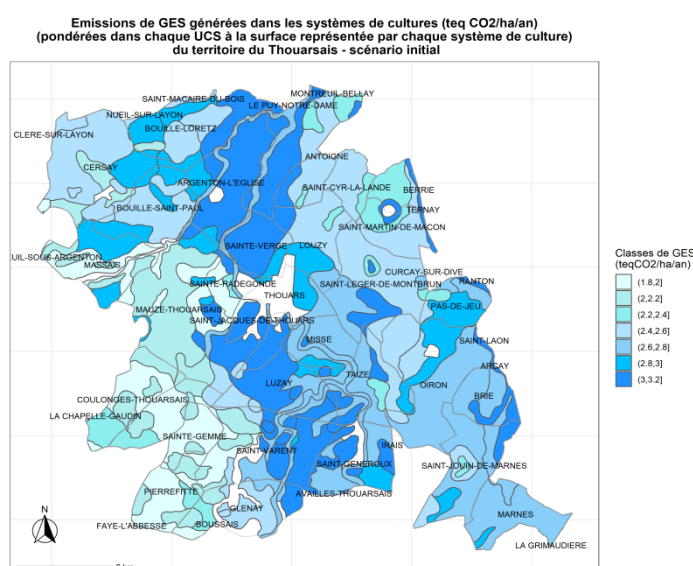


Figure 27 : Emission de GES brutes générées dans les SdC

Comme l'illustre la Figure 27 à l'échelle du territoire, les émissions de GES brutes générées dans les systèmes de cultures sont **de 85 943 t eq CO₂/an soit 2,88 t eq CO₂/ha/an** avec des émissions de GES allant de 812 kg eq CO₂/ha/an pour une monoculture de maïs grain à + 8 412 kg eq CO₂/ha/an pour une rotation céréalière composée de céréales et de colza.

Les émissions en amont (fabrication et transport des intrants ; transport et traitement des PRO lorsqu'ils sont transformés), représentent en moyenne 50 % des émissions brutes sur le territoire. Les émissions directes de N₂O (apports d'azote minéral, matière organique, dégradation des résidus de culture et cultures intermédiaires) représentent 29 % des émissions. Les émissions indirectes de N₂O (dépôt d'azote suite aux phénomènes de lixiviation et de volatilisation des engrais minéraux et organiques) représentent 10 % des émissions. Tandis que le passage des machines (labour, travail du sol, pressage, ...) représente 12 % des émissions brutes (Figure 28).

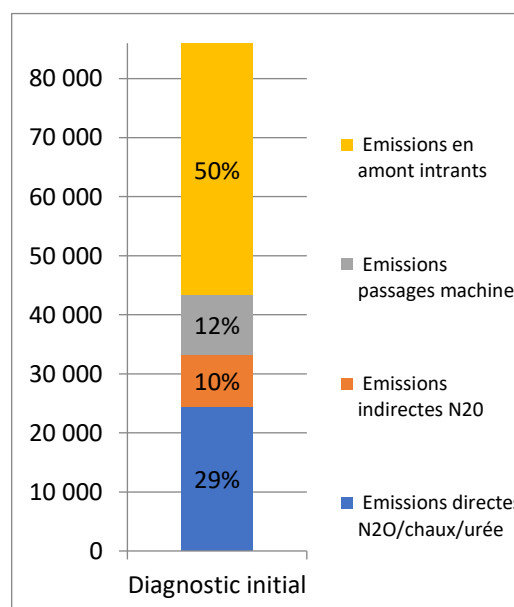


Figure 28 : Principaux postes d'émissions de GES

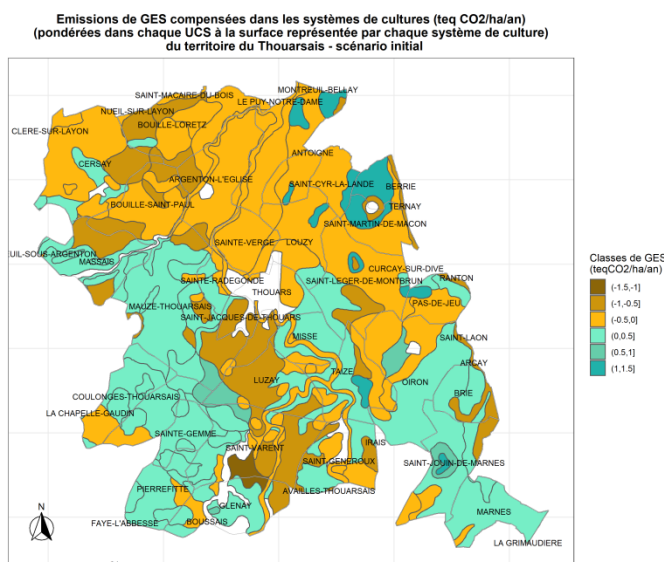


Figure 29 : Emission de GES compensées dans les SdC

Les émissions nettes sont constituées des émissions brutes et des émissions compensées (ou induites) par le stockage (ou le déstockage) du carbone dans les systèmes de culture.

A l'échelle du territoire, les émissions nettes (émissions brutes + émissions compensées) dans les systèmes de cultures sont de 2,58 T eq CO₂/ha/an avec des variations dans les systèmes de culture en lien avec les dynamiques de stockage et déstockage du carbone Figure 30.

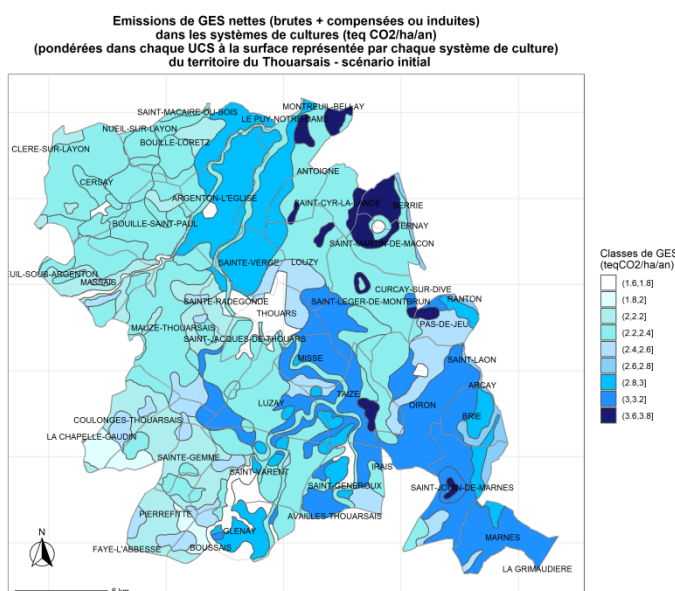


Figure 30 : Emissions de GES nettes dans les SdC

3.1.5 La plaine

Dans la zone de la plaine, les émissions de GES brutes sont de 2,73 T eq CO₂/ha/an (contre 2,61 T eq CO₂/ha/an pour le territoire). Les émissions nettes quant à elles sont de 2,79 T eq CO₂/ha/an (2,58 T eq CO₂/ha/an). Cela est principalement dû aux rotations céréalières et à la typologie céréalière dans ce type de sol, où les sources de PRO ne sont pas nombreuses et l'usage d'engrais minéraux est assez important, notamment sur les céréales et le colza.

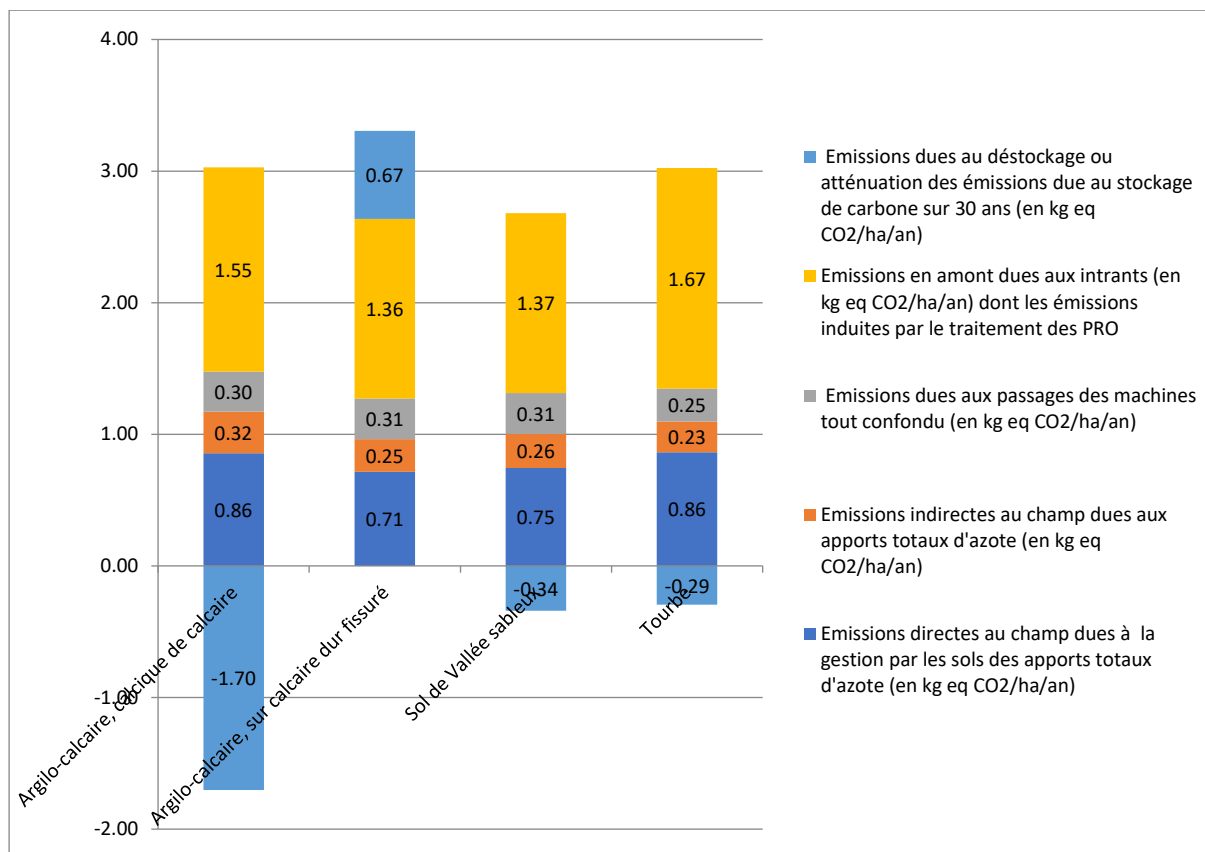


Figure 31 : Bilan net des GES dans la plaine

Des différences sont tout de même observées entre les différents types de sols (Figure 31). Ainsi les émissions brutes dans les argilo-calcaires, calciques de calcaire, sont les plus importantes (3,03 T eq CO₂/ha/an). Ceci est principalement dû à des émissions directes, indirectes au champ et en amont élevées dues à un usage plus important d'intrants azotés.

Toutefois, ce type de sol étant très stockant au niveau du carbone, son bilan GES net est très inférieur au reste de la zone (1,33 T eq CO₂/ha/an). A contrario, les argilo-calcaires, sur calcaire dur fissuré ont le bilan GES brut le plus faible (2,64 T eq CO₂/ha/an) mais le bilan GES net le plus important avec 3,31 T eq CO₂/ha/an dû au caractère déstockant de ce type de sol. En effet, malgré des rotations similaires, les émissions directes, indirectes au champ et en amont dues aux intrants sont légèrement inférieures par rapport aux argilo-calcaires sur calcaire dur fissuré. Les émissions brutes des sols de vallée sableux (2,68 T eq CO₂/ha) sont très similaires aux argilo-calcaire sur calcaire dur fissuré, ce qui s'explique par des rotations quasiment identiques. Cependant, les sols de vallée sableux stockent du carbone, ce qui fait que le bilan net est meilleur (2,34 T eq CO₂/ha/an). Dans les tourbes, les émissions nettes sont importantes (3,02 T eq CO₂/ha/an) ceci est dû à des émissions, directes et indirectes au champ ainsi qu'en amont dues aux intrants, importantes. En effet, dans les tourbes, ce sont les maïs grain qui sont très présents, culture gourmande en intrant minéraux comme organiques, restituant beaucoup de pailles (et donc émissions plus importantes dues à la dégradation des résidus de culture). Cependant, ce type de sol est stockant en carbone, ce qui donne un bilan net de 2,73 T eq CO₂/ha/an.

3.1.6 Les buttes

Dans les buttes, les émissions de GES brutes sont de 2,69 T eq CO₂/ha/an (contre 2,61 T eq CO₂/ha/an pour le territoire). Les émissions nettes quant à elles sont de 2,68 T eq CO₂/ha/an (2,58 T eq CO₂/ha/an). Tout comme dans la plaine, cela est principalement dû aux rotations céréalières et à la typologie céréalière dans ce type de sol, où les sources de PRO ne sont pas nombreuses et l'usage

d'engrais minéraux est assez important, notamment sur les céréales et le colza. Toutefois, le tournesol, peu gourmand en azote, est plus présent dans les rotations.

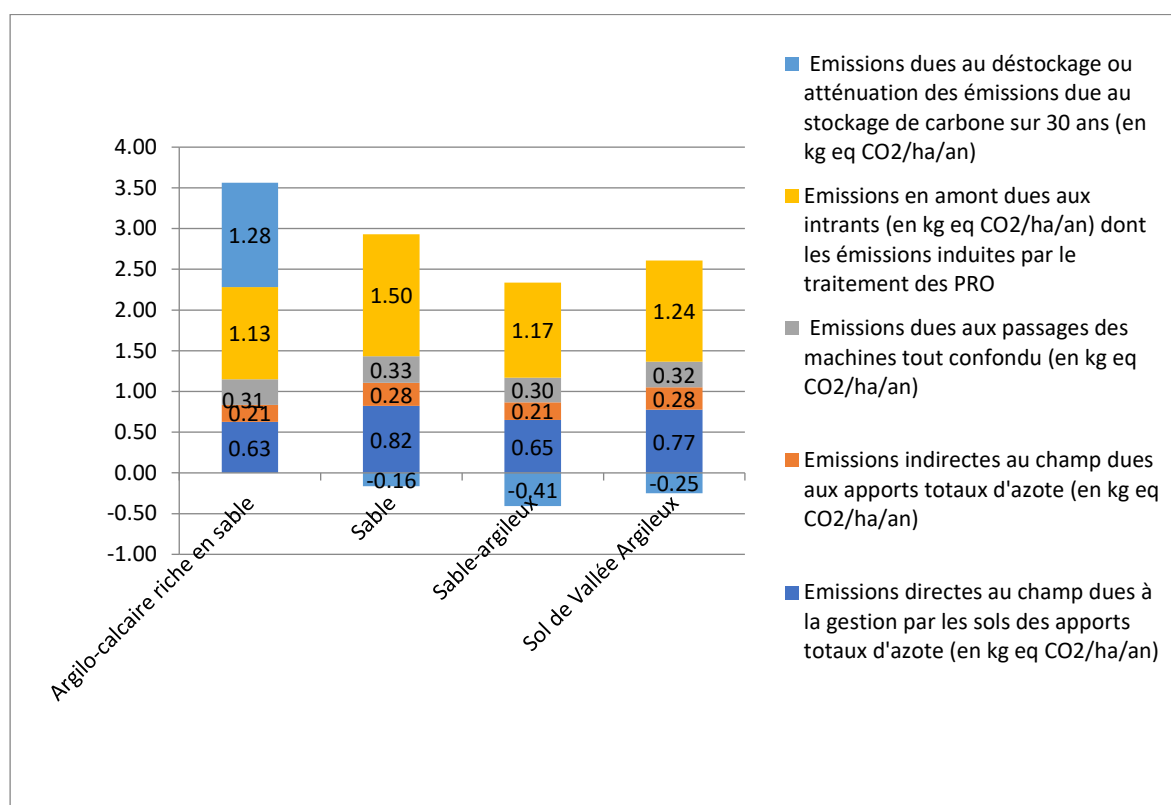


Figure 32 : Bilan net dans les buttes

Les argilo-calcaires riches en sable sont les sols ayant les émissions brutes les plus faibles de cette zone (2,28 T eq CO₂/ha/an), cependant, ce sont également les sols les plus déstockants, ils ont de ce fait le bilan net le plus important (3,56 T eq CO₂/ha/an). Ils ont comme poste principaux d'émissions, les émissions directes et indirectes au champ ainsi que les émissions en amonts dues aux intrants. Les sables, quant à eux, ont des émissions brutes de 2,93 T eq CO₂/ha/an, avec des émissions directes et indirectes au champ ainsi que les émissions en amonts dues aux intrants, légèrement supérieures aux argilo-calcaires riches en sable, principalement dû aux émissions provenant des engrais minéraux ainsi que des PRO. Toutefois, stockant du carbone, les émissions nettes sont de 2,76 T eq CO₂/ha/an. Les sables argileux, quant à eux ont également des émissions brutes inférieures (2,34 T eq CO₂/ha/an) au reste de la zone mais, grâce au stockage du carbone, arrive encore à diminuer son bilan net (1,93 T eq CO₂/ha/an).

3.1.7 Le bocage

Dans le bocage, les émissions de GES brutes sont de 2,43 T eq CO₂/ha/an (contre 2,61 T eq CO₂/ha/an pour le territoire). Les émissions nettes quant à elles sont de 2,31 T eq CO₂/ha/an (2,58 T eq CO₂/ha/an). Cela est principalement dû au fait que ce soit une zone d'élevage, avec une part importante de prairies permanentes. De plus, les émissions dues à l'usage des PRO sont plus importantes dans cette zone tandis que les émissions des à l'usage des engrais minéraux sont moins importantes.

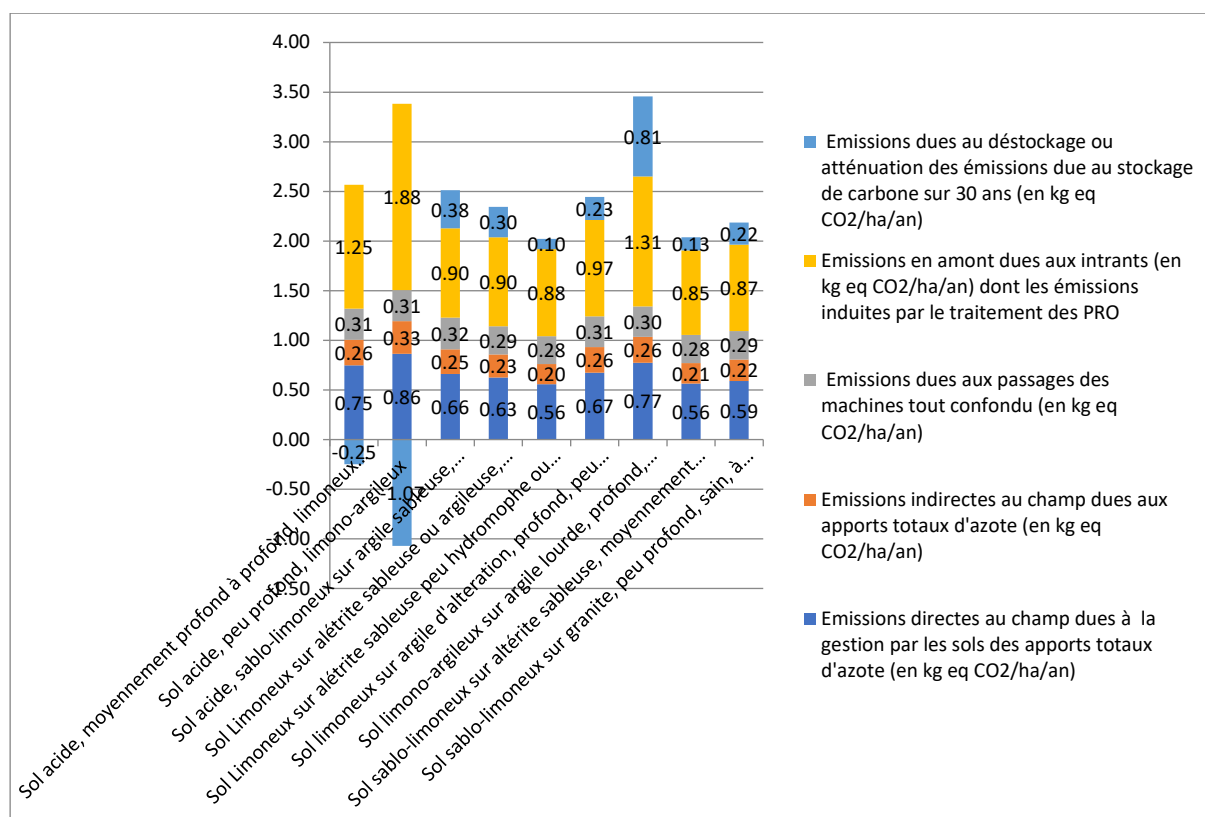


Figure 33 : Bilan net dans le bocage

Les sols acides, peu profonds, limono-argileux sont les sols ayant les émissions brutes les plus fortes (principalement dû à l'usage des engrais minéraux). A l'inverse, les sols sablo-limoneux sur altérite sableuse, moyennement profond, peu hydromorphe sont les sols ayant les émissions brutes les plus faibles (1,91 T eq CO₂/ha/an) principalement dû à l'usage moins important des engrais minéraux. Cependant, ce type de sol étant légèrement déstockant, les émissions nettes sont de 2,04 T eq CO₂/ha/an.

3.1.8 Les vignes

Dans les vignes, les émissions de GES brutes sont de 2,65 T eq CO₂/ha/an (contre 2,61 T eq CO₂/ha/an pour le territoire). Les émissions nettes quant à elles sont de 2,29 T eq CO₂/ha/an (2,58 T eq CO₂/ha/an). Ces émissions sont principalement dues aux émissions directes au champ dues à la gestion par les sols des apports totaux d'azote. En effet, la majorité des exploitations de cette zone sont des exploitations en polyculture-élevage, avec donc une utilisation importante des PRO, mais également des engrais minéraux pour les céréales et le colza.

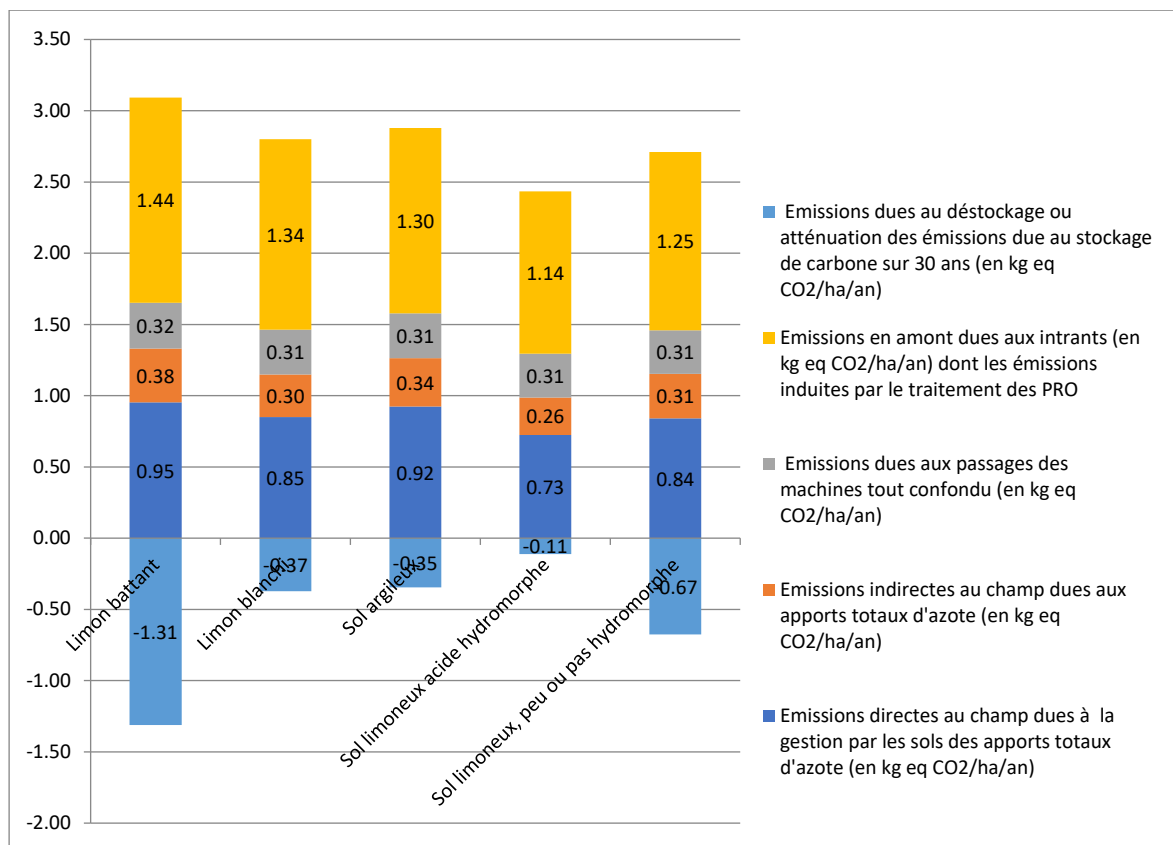


Figure 34 : Bilan net dans les vignes

Comme l'illustre la Figure 34, les limons battants sont les sols ayant les émissions brutes les plus importantes (3,09 T eq CO₂/ha/an) avec comme postes principaux d'émissions de GES les émissions directes et indirectes au champ dues à la gestion par les sols des apports de PRO et d'azote minéral. Ce type de sol étant très stockant, les émissions nettes sont de 1,78 T eq CO₂/ha/an, les plus faibles de la zone. Les sols limoneux acides hydromorphes, quant à eux, ont les émissions brutes les plus faibles (avec les émissions liées aux apports de PRO et d'azote minéral les plus faibles de la zone). Ce type de sol étant légèrement stockant, les émissions nette sont de 2,32 T eq CO₂/ha/an.

Conclusion du diagnostic initial

Tableau 19 : Récapitulatif des variations de stocks, des émissions brutes et nettes de l'ensemble des sols retenus pour les 4 grandes zones caractérisant le territoire du Thouarsais

Zone	Sol	Moyenne variation du stock sur 30 ans (en kg C org/ha/an)	Moyenne des émissions brutes (T CO2 eq/ha/an)	Moyenne des émissions nettes (T CO2 eq/ha/an)
Plaine	Argilo-calcaire, calcique de calcaire	464	3.03	1.33
	Argilo-calcaire, sur calcaire dur fissuré	-183	2.64	3.31
	Sol de Vallée sableux	93	2.68	2.34
	Tourbe	80	3.02	2.73
Buttes	Argilo-calcaire riche en sable	-350	2.28	3.56
	Sable	45	2.93	2.76
	Sable-argileux	111	2.34	1.93
	Sol de Vallée Argileux	68	2.61	2.36
Bocage	Sol acide, moyennement profond à profond, limoneux ou argileux	68	2.57	2.32
	Sol acide, peu profond, limono-argileux	292	3.38	2.31
	Sol acide, sablo-limoneux sur argile sableuse, moyennement profond, très hydromorphe.	-105	2.13	2.51
	Sol Limoneux sur alérite sableuse ou argileuse, hydromorphe	-83	2.04	2.34
	Sol Limoneux sur alérite sableuse peu hydromorphe ou sain	-63	1.92	2.02
	Sol limoneux sur argile d'alteration, profond, peu hydromorphe	-63	2.21	2.44
	Sol limono-argileux sur argile lourde, profond, hydromorphe à imbibition.	-220	2.65	3.46
	Sol sablo-limoneux sur altérite sableuse, moyennement profond, peu hydromorphe.	-36	1.91	2.04
	Sol sablo-limoneux sur granite, peu profond, sain, à forte charge en cailloux.	-60	1.96	2.18
Vignes	Limon battant	358	3.09	1.78
	Limon blanchi	101	2.80	2.43
	Sol argileux	94	2.88	2.53
	Sol limoneux acide hydromorphe	30	2.43	2.32
	Sol limoneux, peu ou pas hydromorphe	184	2.71	2.04

Si le stock initial de carbone dans les sols explique une partie des variations de Corg dans les sols, les pratiques culturales peuvent jouer un rôle prépondérant dans le stockage du carbone. De plus, comme nous l'avons vu, il existe dans chaque type de sol des systèmes de cultures stockant du Corg.

Afin de stocker du carbone, plusieurs tendances semblent se dessiner selon le type de sol et le type d'exploitation.

Concernant les exploitations céréalières dans la plaine et les buttes, sur des sols superficiels (argilo-calcaires ou sableux), il semble compliqué de diversifier les cultures notamment avec des cultures comme le maïs. Néanmoins il pourrait être intéressant d'implanter du lin de printemps ou du pois de printemps avec une culture intermédiaire restituée avant ces 2 cultures. Il est également possible de d'optimiser les cultures intermédiaires longues en travaillant sur les mélanges et l'implantation de ceux-ci pour optimiser la production de biomasse. Malgré des étés secs, il y a également un travail à faire sur les cultures intermédiaires d'été (mélanges, implantations, ...) afin de ne pas laisser les sols nus à cette période. De plus, l'optimisation des cultures intermédiaires permettrait de restituer plus d'azote dans les sols et donc d'optimiser l'utilisation des engrais minéraux sur les cultures. Il y a également un travail à faire sur la restitution des pailles lorsque cela est possible, en les restituant en priorité sur les parcelles ayant tendance à déstocker du carbone. Toutefois, lorsque la restitution des pailles n'est pas possible, il semble intéressant de se tourner vers des échanges pailles-fumier avec des éleveurs.

Concernant les exploitations d'élevages (éleveurs et polyculteurs-éleveurs) localisées principalement dans le bocage et les vignes, il semble compliqué de travailler sur la restitution des pailles ou des gisements de PRO supplémentaires. En revanche, l'optimisation des cultures intermédiaires semblent une piste intéressante, surtout que dans ces zones, les sols sont plus profonds permettant une implantation plus importante des cultures de printemps. Ainsi il est possible de stocker plus de carbone

grâce aux cultures intermédiaires restituées ou exportées pour les animaux. Le maintien de l'élevage et des prairies permanentes et intermédiaires est également primordial pour continuer à stocker du carbone et réduire les émissions de GES.

3.2. Scénarios testés

A l'issue des ateliers et échanges avec les agriculteurs, plusieurs scénarios ont été retenus afin de stocker plus de Corg dans les sols et émettre moins de GES sur le territoire.

Les premiers concernent **les cultures intermédiaires**. Si l'implantation de cultures intermédiaires longues est obligatoire avant une culture de printemps (directive nitrates), il y a un potentiel d'implantation de cultures intermédiaires supplémentaire. Ainsi, malgré la difficulté d'implantation de celle-ci (condition particulière sèche lors du semis), il est possible d'implanter des intercultures courtes entre deux céréales à pailles avec une production de biomasse moins importante qu'une interculture longue. Ainsi, pour les cultures intermédiaires, 3 scénarios ont été retenus :

-Scénario 1 : implantation de 25 % de cultures intermédiaires (mélanges multi-espèces) avant les céréales d'hiver, les protéagineux et le lin avec une augmentation de la production de biomasse des cultures intermédiaires avant culture de printemps (passage de 1,5T/MS à 2,5T/MS).

-Scénario 2 : implantation de 50 % de cultures intermédiaires (mélanges multi-espèces) avant les céréales d'hiver, les protéagineux et le lin avec une augmentation de la production de biomasse des cultures intermédiaires avant culture de printemps (passage de 1,5T/MS à 2,5T/MS).

-Scénario 3 : implantation de 100 % de cultures intermédiaires (mélanges multi-espèces) avant les céréales d'hiver, les protéagineux et le lin avec une augmentation de la production de biomasse des cultures intermédiaires avant culture de printemps (passage de 1,5T/MS à 2,5T/MS).

La restitution des pailles constitue également une possibilité supplémentaire pour stocker du Corg dans les sols. S'il est compliqué de demander aux éleveurs de restituer les pailles sur leurs exploitations, il est en revanche possible pour les céréaliers d'augmenter ou de diminuer le pourcentage de restitution des pailles sur leurs exploitations. De plus, la demande en paille est grandissante avec le développement de nouvelles filières (méthanisation, chauffage, isolation ...). Ainsi, afin de mesurer l'impact de la restitution ou de l'export des pailles sur le stockage du carbone, deux scénarios volontairement extrêmes ont été établis :

- Scénario 4 : 100 % des pailles restituées chez les céréaliers.

- Scénario 5 : 0 % des pailles restituées chez les céréaliers.

Les PRO constituent également un moyen supplémentaire pour stocker du Corg dans les sols. Si ces gisements sont présents chez les éleveurs, ils ne sont en revanche pas disponibles chez les céréaliers. Cependant, dans le cadre d'un échange paille (céréalier) – fumier (éleveur), cela permet aux céréaliers de disposer d'effluents à apporter sur les cultures en échange de pailles. Ainsi, un scénario échange paille-fumier a été établi :

- Scénario 6 : export à **50** % des pailles chez les céréaliers, en échange d'un apport de fumier (bovins ou volailles) supplémentaire dans la rotation.

Deux usines de **méthanisation** sont présentes sur le territoire et cette dynamique est en progression. Ainsi, l'implantation de CIVE (Cultures Intermédiaires à Vocation Energétique) intéresse fortement les agriculteurs qui se posent des questions sur l'impact que peuvent avoir ces cultures sur le carbone (impact de l'export de ces CIVE ? impact du digestat ? ...). C'est pourquoi, afin de répondre à ce questionnement, un scénario « méthanisation » a été établi :

- Scénario 7 : remplacement de **20 %** des CI avant cultures de printemps par un mélange de CIVE avec une production de biomasse de 7 T/MS chez les céréaliers, **un apport supplémentaire de digestat** (solide ou liquide) dans la rotation chez les céréaliers.

L'agriculture de conservation des sols étant très présente sur le territoire avec notamment la présence du GIEE Sol Vivant qui travaille sur cette thématique, les agriculteurs ont souhaité établir un scénario afin de mesurer l'impact de la simplification du travail du sol sur le stockage du carbone et les émissions de GES. Ce scénario a également été établi dans une volonté de communiquer et sensibiliser les autres agriculteurs du territoire à leurs pratiques en agriculture de conservation des sols. Un scénario a donc été établi :

-Scénario 8 : 100 % de semis direct pour l'implantation des cultures (suppression du labour et du travail du sol superficiel)

Les légumineuses sont des cultures très intéressantes pour les agriculteurs dans une rotation, car en plus de diversifier l'assolement, elles permettent de réduire l'usage des engrais minéraux. Ainsi, un scénario a été établi :

- Scénario 9 : Dans les systèmes de culture ayant 3 céréales ou plus à la suite et n'ayant pas de légumineuses dans la rotation, chez les céréaliers, une des céréales (principalement du blé tendre, mais aussi un peu de triticale, orge et céréales secondaires) a été remplacé par une légumineuse (du pois). Cela a conduit à un scénario avec une augmentation de 2.5% des surfaces en légumineuses chez les céréaliers en implantant des pois.

Toujours dans cette volonté de réduire l'usage des engrais minéraux, une réflexion, en concertation avec les agriculteurs, a été menée pour en diminuer l'usage. En effet, les émissions liées à la fabrication et l'usage par les microorganismes des sols des engrais minéraux sont les postes les plus importants des émissions GES à l'échelle du territoire. Ainsi, un nouveau scénario a été établi :

-Scénario 10 : diminution de 10 % des engrais minéraux pour toutes les exploitations et sur l'ensemble des cultures du territoire.

Dans une volonté de travailler sur le cumul de différents moyens pour stocker plus de carbone, les animateurs de la démarche, ainsi que la collectivité ont proposés aux agriculteurs de travailler et de tester le cumul de plusieurs scénarios :

- Scénario 11 : Scénario 3 (implantation de 100 % de cultures intermédiaires) + Scénario 4 (restitutions de 100 % des pailles) + Scénario 8 (100 % Semis direct).

- Scénario 12 : Scénario 3 (implantation de 100 % de cultures intermédiaires) + Scénario 4 (restitutions de 100 % des pailles) +Scénario 7 (méthanisation) + Scénario 8 (100 % Semis direct).

Tableau 20 : Tableau récapitulatif des différents scénarios testés

Scénario	Description résumée	Description graphique
0	Diagnostic initial	0
1	25 % de surface en CI entre 2 céréales d'hiver, augmentation du rendement des CI d'hiver à 2.5 T MS (contre 1.5 T MS)	25 % CI
2	50 % de surface en CI entre 2 céréales d'hiver, augmentation du rendement des CI d'hiver à 2.5 T MS (contre 1.5 T MS)	50 % CI

3	100 % de surface en CI entre 2 céréales d'hiver, augmentation du rendement des CI d'hiver à 2.5 T MS (contre 1.5 T MS)	100 % CI
4	100 % des pailles des céréales d'hiver restituées chez les céréaliers	100 % restitution paille
5	0 % des pailles de céréales d'hiver restituées chez les céréaliers	0 % restitution paille
6	Échanges pailles-fumier (50% export chez céréaliers contre retour de fumier en plus dans la rotation)	Echange paille-fumier
7	Méthanisation (20% de culture dérobée chez les céréaliers contre un apport de digestat dans la rotation)	Méthanisation
8	100 % semis direct	100% semis-direct
9	Augmentation de 2.5% des surfaces en pois dans le territoire	Légumineuse
10	- 10% d'azote minéral sur l'ensemble des cultures du territoire	- 10 % N
11	Cumul 3 + 4 + 8 (100% pailles + 100% CI céréales hiver + 100% SD)	100 % CI + 100 % pailles + 100 % SD
12	Cumul 3 + 4 + 7 + 8 (100% pailles + 100% CI céréales hiver + Métha + 100% SD)	100 % CI + 100 % pailles + 100 % SD + métha

3.3. Comparaison des scénarios

3.3.1. Le stockage additionnel

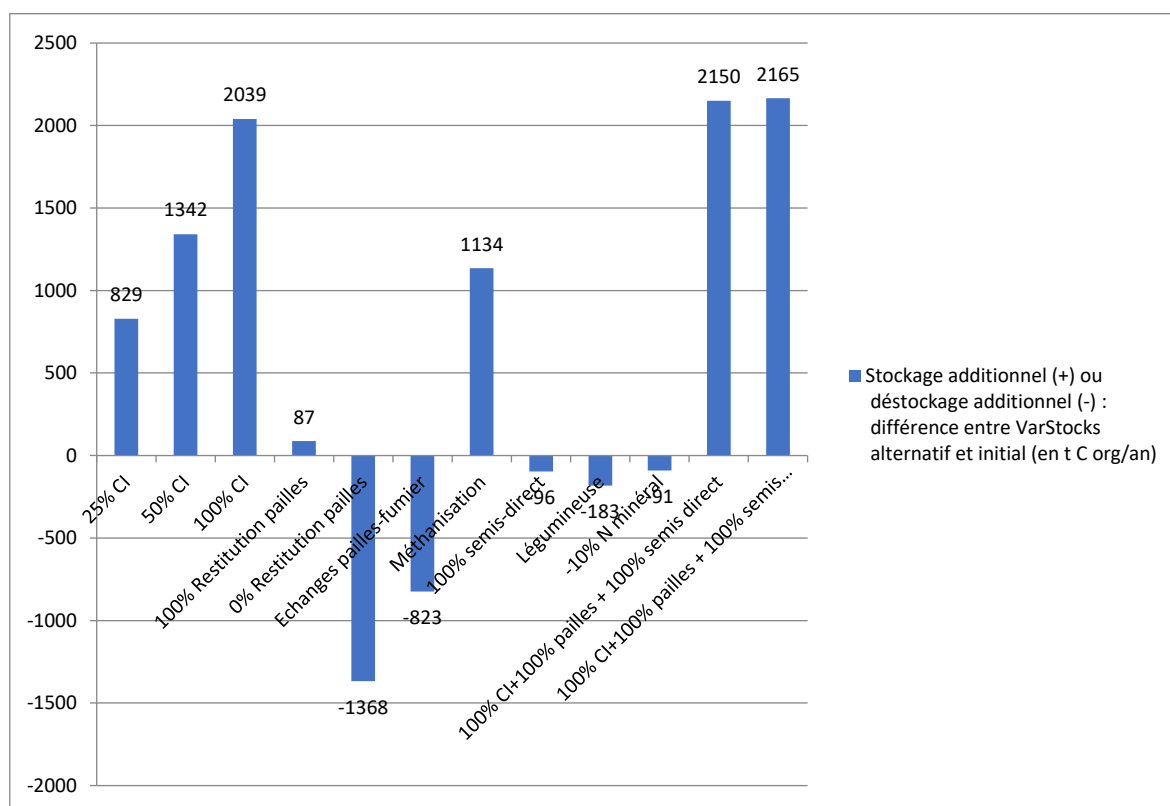


Figure 35 : Stockage additionnel des différents scénarios (correspondant à la différence de Corg entre le diagnostic initial et les scénarios de modifications de pratiques)

Comme l'illustre la Figure 35, les trois scénarios d'optimisation des couverts végétaux stockent plus de carbone que le diagnostic initial (respectivement + 829, + 1 342 et + 2 039 T Corg/an), ce qui s'explique par une plus grande quantité de biomasse restituée au sol. Le scénario méthanisation présente également une valeur de stockage additionnel importante (+ 1 134 T Corg/an), s'expliquant par un apport de digestat supplémentaire dans les rotations des céréaliers et par les cultures dérobées dont les systèmes racinaires développés restituent beaucoup de biomasse et donc de carbone au sol.

A l'inverse, le scénario « 0% de restitution de paille » déstocke du carbone (- 1 368 T Corg/an) s'expliquant par un export des pailles plus important. Le scénario échange paille-fumier est relativement déstockant (- 823 T Corg/an) dû à un export des pailles qui n'est à priori pas compensé par les apports de fumier. Le scénario « introduction de légumineuses » déstockent légèrement du Corg (- 183 T Corg/an), se justifiant par le remplacement d'une culture à paille par une légumineuse (restituant moins de Corg).

Les scénarios « 100 % restitution de paille », « 100 % semis direct » et « diminution de 10 % de l'azote minéral » ne présentent pas de différences de stockage additionnel significatif (respectivement, + 87, - 96 et -91 T Corg/an).

Enfin, les scénarios les plus vertueux en termes de stockage de carbone, sont les scénarios cumulant plusieurs pratiques : scénario 3 + scénario 4 + scénario 8 (+ 2 150 T Corg/an) et scénario 3 + scénario 4 + scénario 7 + scénario 8 (+ 2 165 T Corg/an).

3.3.2. Les émissions brutes additionnelles

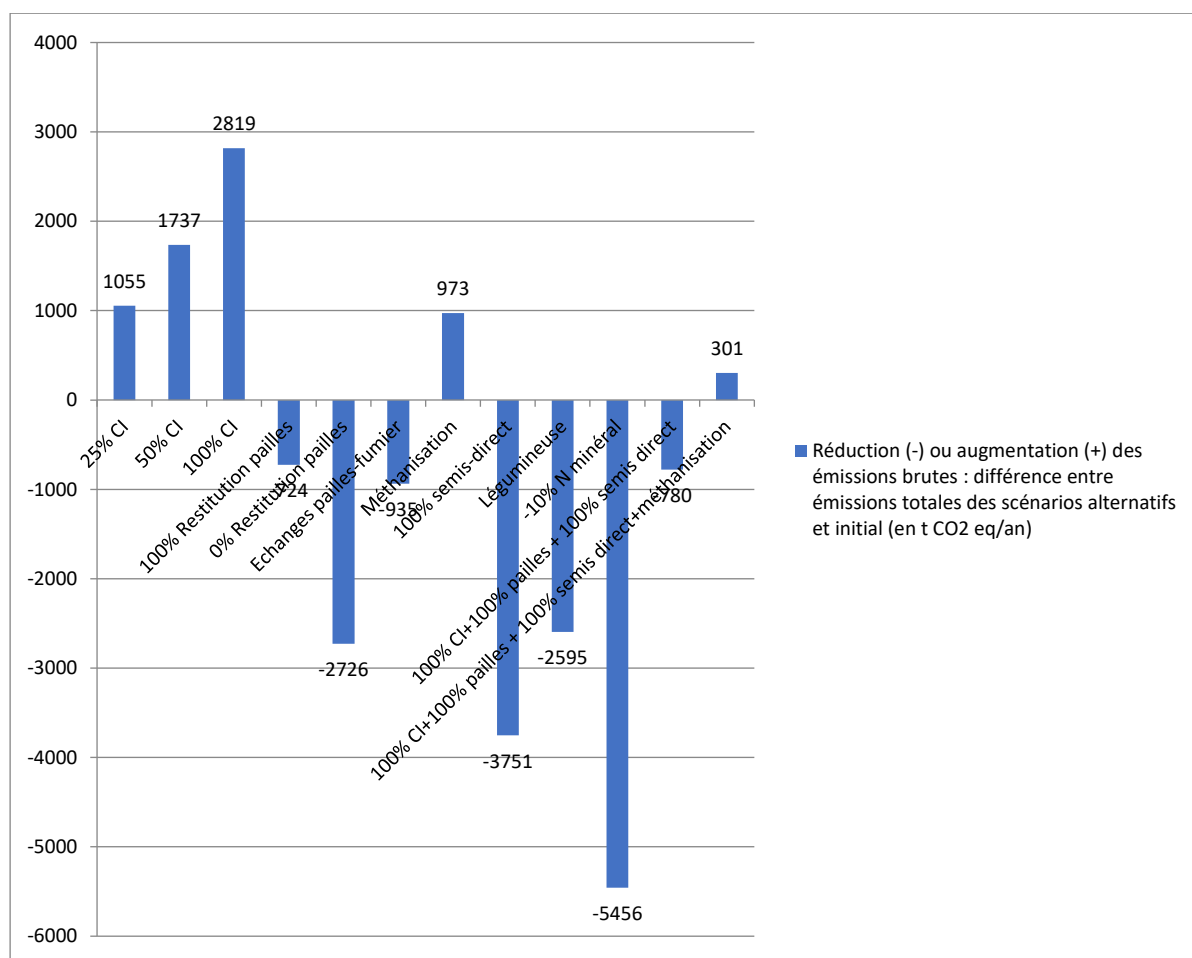


Figure 36 : Différence des émissions brutes entre le scénario initial et les scénarios alternatifs

Comme l'illustre la Figure 36, les trois scénarios couverts végétaux génèrent plus d'émissions brutes que le diagnostic initial (respectivement + 1 055, + 1 737 et + 2 839 T eq CO₂/an). Malgré une réduction de la quantité d'azote minéral apportée sur les cultures suivantes, ces trois scénarios se caractérisent par une quantité de biomasse produite plus importante, et donc, de plus fortes restitutions d'azote, générant des émissions de N₂O par dénitrification plus importantes.

Le scénario « méthanisation » induit également une augmentation des GES (973 T eq CO₂/an) qui s'explique par le fait que l'on a plus d'émissions liées aux apports de digestat dans la rotation (augmentation des émissions directes par dénitrification, indirecte par volatilisation, transport des PRO) qui ne sont pas compensées par le moindre usage d'azote minéral apporté sur les cultures suivantes permis par l'apport de digestat dans la rotation. Les émissions directes par dénitrification sont moindres avec ce scénario « méthanisation » qu'avec les scénarios optimisant la gestion des couverts car il y a moins d'azote restitué avec les racines des CIVE qu'avec les cultures intermédiaires enfouies.

Le scénario « 100% de restitution des pailles » permet de réduire les émissions de GES (- 724 T eq CO₂/an) via l'économie de pressage et donc la diminution des émissions liées aux passages des machines.

Le scénario « 0 % de restitution de pailles » permet de réduire plus encore les émissions de GES (- 2 726 T eq CO₂/an), notamment celles dues à la dénitrification. Cela s'explique par le fait qu'il y ait moins de consommation d'azote par les micro-organismes pour digérer la grande quantité de carbone contenu dans les pailles des céréales (moins de phénomène d'organisation par les micro-organismes). Les fournitures d'azote par le sol sont donc plus élevées, il y a donc moins de besoins d'azote minéral à apporter. La quantité d'azote apportée en moins engendre moins de dénitrification et moins d'émissions en amont dues à la fabrication de l'azote minéral. En revanche, l'export de paille engendre plus d'émissions par pressage.

Le scénario « échange-paille » permet également de réduire les émissions de GES par rapport au diagnostic initial (- 935 T eq CO₂/an), s'expliquant, comme pour le scénario « 0 % de restitution de pailles », par le fait qu'il y a moins d'azote minéral à apporter (compensant les émissions liées au pressage et au transport de paille).

Le scénario « 100 % semis direct » réduit les émissions de GES (- 3 751 T eq CO₂/an) principalement dû à la diminution des émissions de GES dû aux passages des machines.

Le scénario « implantation de légumineuses » émet moins d'émissions brutes de GES (- 2 595 T eq CO₂/an), ce qui s'explique principalement par la diminution des apports d'azote minéral (il n'y a pas d'apport d'azote minéral sur les légumineuses car elles captent l'azote atmosphérique).

Le scénario « diminution de 10 % de l'azote minéral » émet également moins d'émissions brutes de GES (- 5 456 T eq CO₂/an) grâce au moindre usage d'azote minéral.

Enfin, le scénario 11 (cumul des scénarios 3 + scénario 4 + scénario 8) induit une diminution des émissions brutes de - 780 T eq CO₂/an, tandis que le scénario 12 (scénario 3 + scénario 4 + scénario 7 + scénario 8) engendre une légère augmentation des émissions brutes 301 T eq CO₂/an.

La Figure 37 reprend l'ensemble des postes d'émissions de GES suivant les différents scénarios :

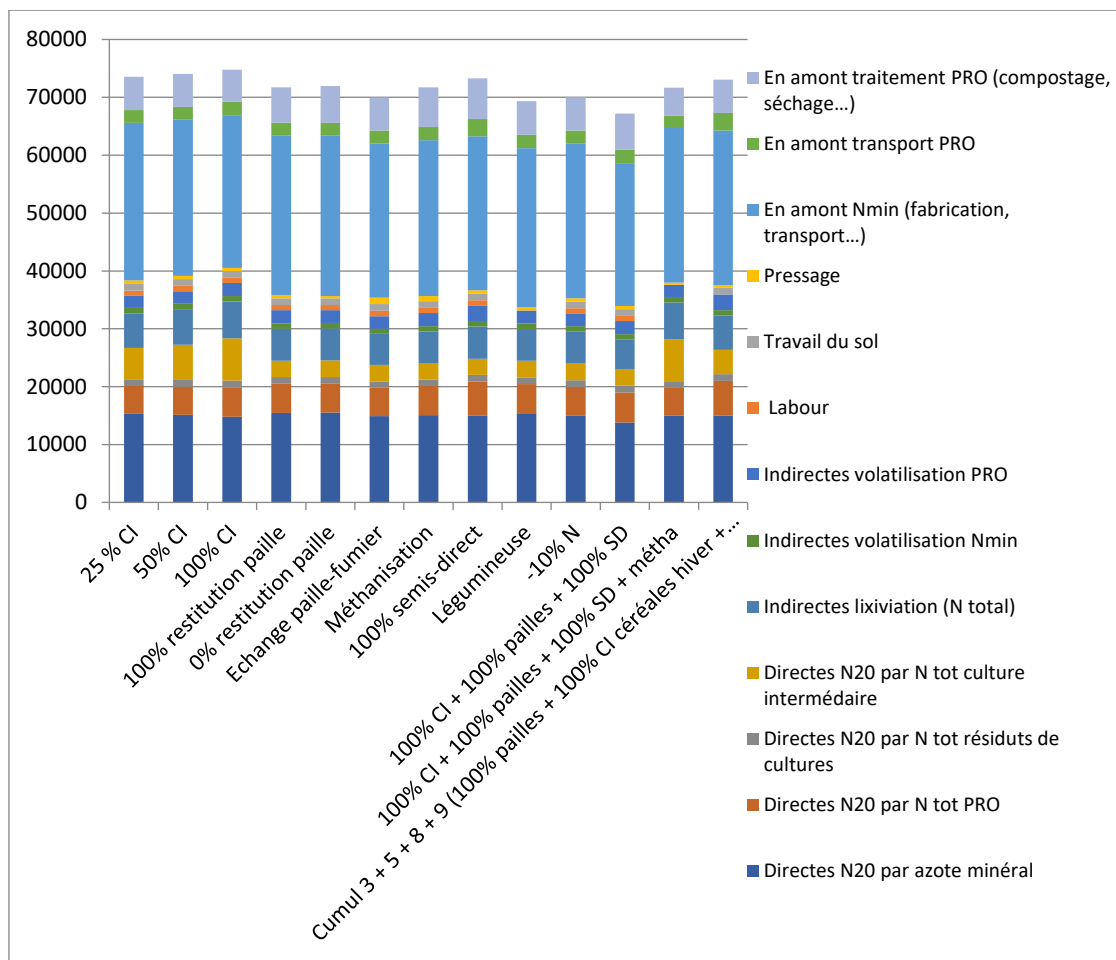


Figure 37 : Postes d'émissions de GES suivant les différents scénarios

3.3.3. Les émissions GES séquestrées

Les émissions de GES compensées par le stockage additionnel ou induites par le déstockage additionnel sont directement liées aux variations de stocks de Corg dans les sols entre le scénario alternatif et le diagnostic initial. Les scénarios stockant le plus de carbone permettent de « piéger du CO₂ » dans les sols, tandis que ceux déstockant du carbone « libèrent du CO₂ » dans l'atmosphère.

Comme l'illustre la Figure 38, les scénarios vertueux au niveau du stockage du carbone (cultures intermédiaires, restitution des pailles, méthanisation et cumuls de scénarios) sont ceux qui permettent de compenser le plus par le stockage additionnel. Ils permettent de piéger jusqu'à 8 466 T eq CO₂/an pour le scénario 11 (1^{er} cumul). A l'inverse, les scénarios « export des pailles », « échanges pailles-fumier », « semis direct », « augmentation des surfaces en légumineuses » et « diminution de l'usage de l'azote minéral » libèrent du carbone en lien avec déstockage de Corg des sols avec ces scénarios, allant jusqu'à émettre 5 314 T eq CO₂/an en plus par rapport au diagnostic initial (scénario « 0 % restitution des pailles »).

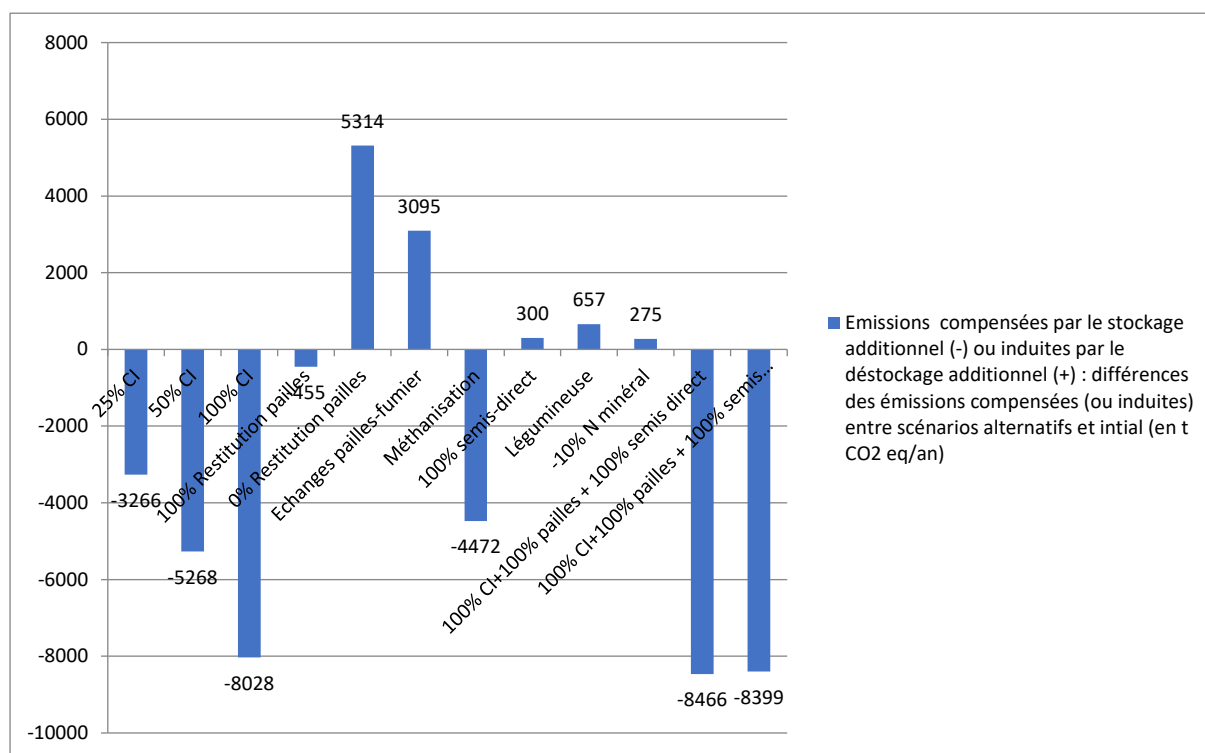


Figure 38 : Emissions GES séquestrées suivant les différents scénarios

3.3.4. Les émissions nettes

Les émissions nettes permettent de faire le bilan entre les émissions brutes et les émissions compensées (ou induites) par le stockage (ou déstockage) du Corg dans les sols.

Comme l'illustre la Figure 39, seul 2 scénarios ont un bilan net engendrant plus d'émissions que le scénario initial : le scénario « 0 % de pailles restitués » (+ 2 588 T eq CO₂/an) et le scénario « échange paille – fumier » (2 160 T eq CO₂/an). Il convient de préciser pour ce dernier scénario que ce sont certainement les hypothèses retenues initialement (export de 50 % des pailles chez les céréaliers en échange d'un apport de fumier) qui induisent les résultats, d'autres formes d'échanges paille-fumier (apportant plus de PRO aux céréaliers par exemple, leur permettant une plus grande indépendance à l'azote minéral) permettrait certainement d'être plus vertueux.

Les autres scénarios présentent un meilleur bilan net de GES que le diagnostic initial. Pour les scénarios cultures intermédiaires, plus la surface implantée en culture intermédiaire est importante, plus le stockage du carbone est élevé et plus les émissions nettes de GES sont faibles. Cela conforte l'idée que les cultures intermédiaires sont un levier important pour stocker du carbone et diminuer les émissions de GES. Le scénario 100 % restitution de pailles, permet quant à lui de diminuer les GES de 1 179 T eq CO₂/an en stockant légèrement plus de carbone que le scénario initial et en diminuant légèrement les émissions brutes. Le scénario « méthanisation » est également intéressant puisque son bilan est une diminution des émissions nettes, renforçant l'idée que l'implantation de CIVE couplé à l'apport de digestat est intéressant sur le territoire tant sur le plan économique qu'environnemental. Le scénario « 100 % semis direct » est également intéressant pour le territoire car il permet de diminuer les GES de 3 450 T eq CO₂/an par rapport au scénario initial. Cela renforce l'idée que l'agriculture de conservation des sols est une technique vertueuse pour le territoire et conforte les agriculteurs du GIEE SOL VIVANT dans leurs pratiques. Le scénario « implantation de légumineuses » a également un effet bénéfique sur les émissions nettes de GES (diminution de – 1 939 T eq CO₂/an), renforçant l'idée

Enfin, les scénarios 11 et 12 sont les scénarios les plus vertueux (- 9 179 et - 8 165 T eq CO₂/an). Ils confirment l'intérêt de cumuler plusieurs leviers (cultures intermédiaires, restitution des pailles, semis direct, méthanisation) pour stocker plus de carbone dans les sols et diminuer les émissions de gaz à effet de serres.



4.1. Plan d'action

47

La demande sur les pailles étant très importante, il semble compliqué de travailler sur ce levier. Néanmoins, lorsque cela est possible, la restitution des pailles chez les céréaliers est très intéressante pour stocker du carbone. À défaut de pouvoir restituer toutes les pailles, il semble important d'encourager les échanges paille-fumier entre les éleveurs et les céréaliers afin que tout le monde s'y retrouve, même si le scénario simulant cette pratique n'était pas vertueux (d'autres hypothèses d'échanges devraient être testées).

La simplification du travail du sol est un des scénarios ayant le plus intéressé les agriculteurs, ceux-ci pratiquant l'agriculture de conservation. Ainsi, accompagner les agriculteurs vers l'agriculture de conservation des sols à travers des formations semble être une piste intéressante pour les agriculteurs mobilisés.

La méthanisation étant en forte progression sur le territoire et celle-ci étant intéressante au niveau du stockage du carbone et la réduction des GES, il semble pertinent d'accompagner son développement. Cela peut passer par de l'accompagnement à travers des formations, mais également de la mise en place d'essai sur les CIVE. De plus, dans ce contexte économique difficile, c'est également une voie de diversification pour les agriculteurs.

La diversification des cultures sur le territoire semble aujourd'hui compliquée, dû à son contexte pédoclimatique particulier. Cependant, il pourrait être intéressant de travailler sur la valorisation de nouvelles filières pour valoriser des cultures comme le lin (à travers la fabrication d'huile par exemple) ou le pois. En effet, ce sont des cultures très intéressantes agronomiquement, cependant économiquement elles ne dégagent pas une grande marge pour l'agriculteur, d'où l'intérêt de travailler à la création de filière pour accompagner le développement de ces cultures dans le territoire.

Le dernier atelier, restituant les résultats aux agriculteurs et permettant de faire émerger un plan d'action concret pour stocker plus de Corg et émettre moins de GES (à intégrer dans le PCAET de la communauté de communes) n'a pas encore eu lieu lors de la rédaction de ce rapport (à cause du confinement de début novembre).

4.2. Difficultés rencontrées

Une des premières difficultés rencontrées lors du déploiement de la démarche a été l'impossibilité de paramétrer certaines cultures dans le fichier de collecte comme la luzerne porte-graine ou le lin oléagineux. Néanmoins, à l'aide d'Annie Duparque, ces problèmes ont pu être rapidement contournés. C'est pourquoi il est important de bien identifier les cultures présentes sur le territoire avant le déploiement de la démarche, surtout s'il y a des cultures spécifiques.

Un second problème rencontré a été la complexité du territoire, notamment au niveau des types de sols. En effet le territoire comprend un nombre d'UTS important. Ainsi, avec l'aide de Sébastien Minette et de Thierry Peloquin (pédologue à la Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres), des regroupements de types de sols ont pu être effectués afin de faciliter l'analyse des résultats. Il est donc important de bien s'entourer, lors du déploiement de la démarche, d'experts aux compétences variées.

La mobilisation des acteurs, et notamment des agriculteurs n'a pas été un souci pour ce territoire, puisque le GIEE SOL VIVANT a été sollicité pour le déploiement de la démarche. Cependant, les échanges auraient été plus riches si les profils des agriculteurs avaient été plus variés (de ne pas avoir exclusivement que agriculteurs en agriculture de conservation, mais certains en labour, en AB, etc).