

Stockage de carbone en grandes cultures bio

Atténuation et adaptation au changement climatique

Vendredi 17 sept / 9h30- 11h30

Programme

- L'agriculture bio et le climat par Christophe Cottereau producteur de PPAM
- Le projet « Réseau Bio Climat » Didier JAMMES
- Le 4 pour mille ? Claire CHENU
- Présentation des parcelles suivies et évolution des niveaux organique et biologique des parcelles Karim RIMAN et les animatrices/animateurs impliqués dans le projet.
- Temps d'échanges : Les pistes d'amélioration du stockage du carbone en grandes cultures + Témoignage*
- Conclusion de François Marchand (céréaliériste bio)





L'agriculture bio et le Climat

La biodiversité est depuis une trentaine d'années, fortement impactée par les bouleversements climatiques. Toutes les professions qui sont dépendantes de la ressource naturelle sauvage (comme celle du paysan bio herboriste que je suis), sont témoins de cette situation alarmante, et doivent désormais prendre conscience que nos « bio métiers » sont en train de changer.



Réseau Bio Climat :

Mobilisation d'un réseau d'acteurs pour accompagner la transition climatique

Favoriser la diminution de l'émission des gaz à effet de serre et l'adaptation au changement climatique des exploitations agricoles et des territoires



Mobilisation **C**ollective pour le
Développement **R**ural

l'Europe
s'engage
en France
avec le F&ER



6 territoires

11 partenaires



3 axes de déploiement

Réseau de parcelles

Réseau de fermes

Réseau d'EPCI



Axe 1 : Réseau de parcelles

Objectifs : *stockage carbone dans les sols à hauteur de 4 pour 1000 et amélioration de la fertilité.*

Stockage carbone et fertilité

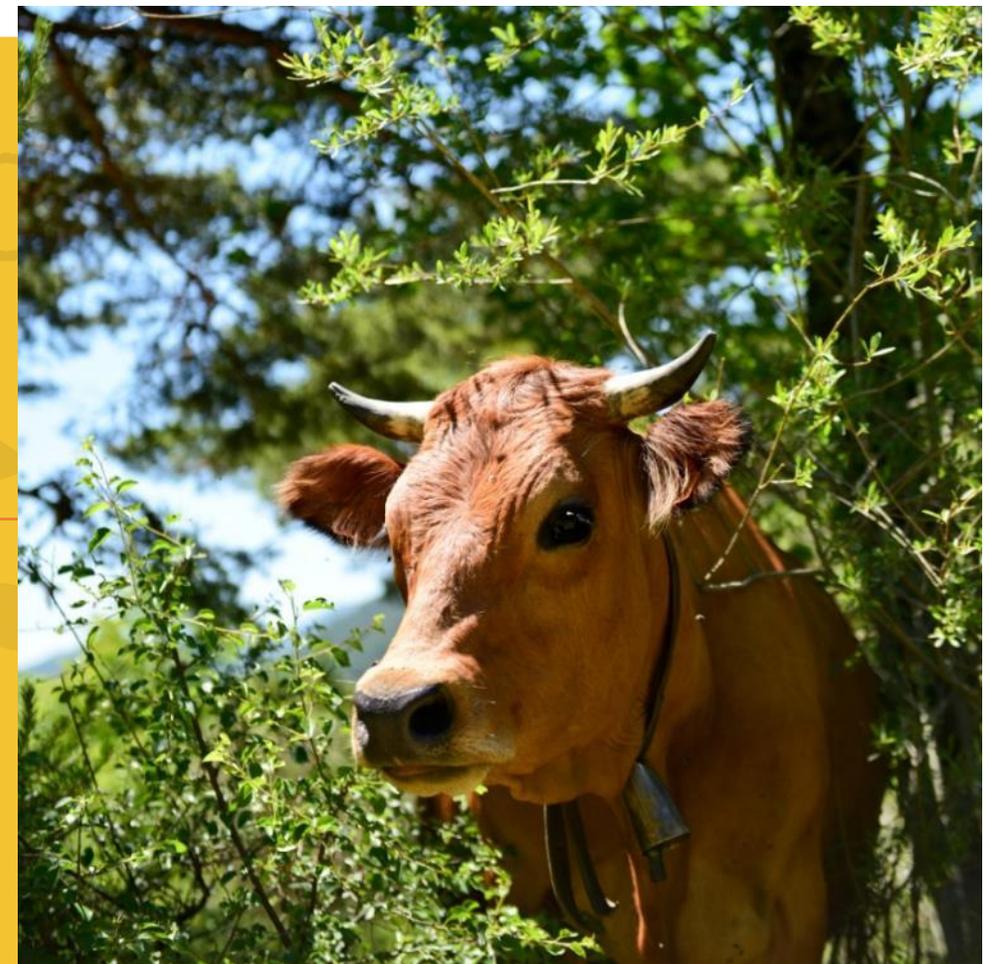
**Fermes
Bio Climat !**

FRANCE



*Axe 2 : Réseau de **fermes***

***Objectifs :** Optimisation de la gestion des intrants,
utilisation de solutions basées sur la nature,
renforcement de la capacité d'adaptation du système
de production.*



Economies énergie et résilience

Mobilisation de plusieurs réseaux d'acteurs et d'experts



Axe 3 : Réseau d'EPCI

Objectifs : Optimisation la production d'énergie renouvelable sur les territoires volontaires et favoriser les liens entre agriculture du territoire et alimentation durable.



Production ENR et alimentation durable

Mobilisation de plusieurs réseaux d'acteurs et d'experts

Axe 1 : stockage de carbone et fertilité des sols – historique des actions

Au préalable : Choix du système de culture le plus pertinent



Les grandes cultures

Formation préalable en mars 2019 :

- Fertilité du sol et matières organiques
- L'enjeu du stockage de carbone et le 4 pour mille



Appel à candidature

Choix des parcelles

Protocole de suivi

Indicateurs à analyser → le plus pertinent la biomasse microbienne



Axe 1 : stockage de carbone et fertilité des sols – historique des actions

Analyses de terre 2019 et 2021 avec : Labo Teyssier (26) et Célesta-Lab (34)

2019 : Granulométrie après
décarbonatation
MO (C et N totaux) + BM + C/N
Éléments minéraux échangeables et
assimilable
Oligo-éléments

2021 : contrôle de la biomasse microbienne

MO (C et N totaux) BM + C/N
Fractionnement des MO : MO libre et liée

**Bilans humiques « maison »
sur la rotation**

**Projection à 30 ans avec Siméos AMG
outil de simulation d'Agro-transfert**

Deux réunions publiques sur site automne 2019 et printemps 2021

La captation du carbone dans les sols état de lieux et perspectives
webinaire du 6 avril
Agreenium – Acta

(extrait de la présentation de Madame Claire Chenu)

Matières organiques des sols: essentielles

À L'ORIGINE DES ALIMENTS
2015
www.lecarnage.fr

Matières organiques
Activités biologiques

Gaz à effet de serre (CO_2 , N_2O , CH_4 ..) et polluants atmosphère

Quantité, qualité de l'eau (nitrates, phosphate, pesticides, métaux)

Fertilité chimique des sols

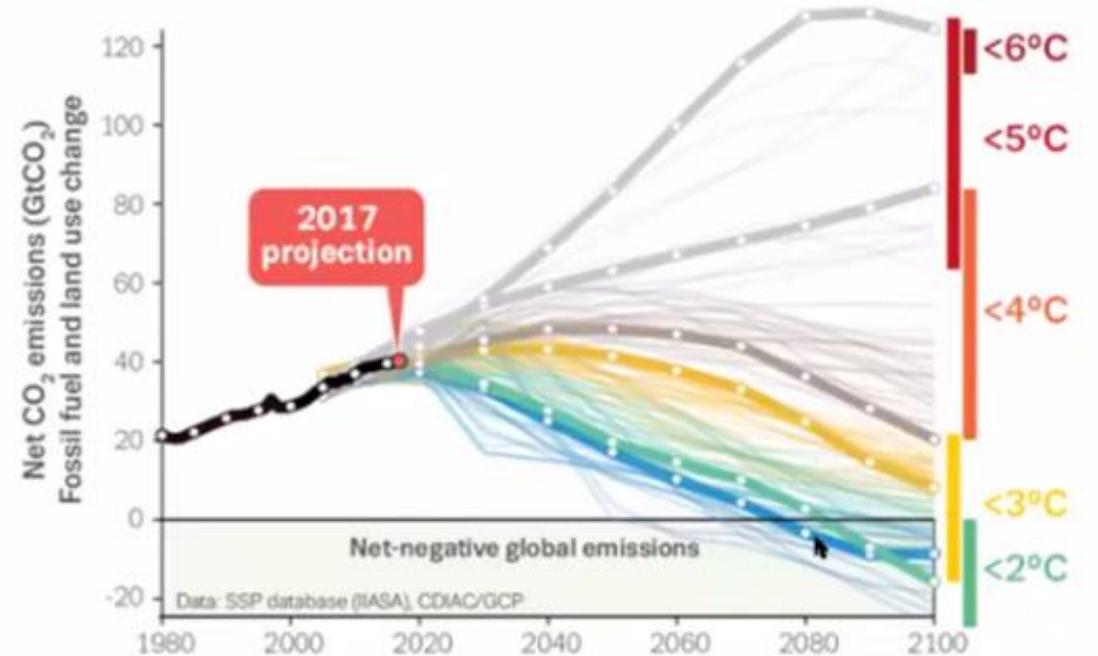
Fertilité biologique des sols

Qualité physique des sols

Agreenium - C. Chenu

Il ne suffit pas de limiter les émissions mais il faut des stratégies de stockage et de captation du carbone

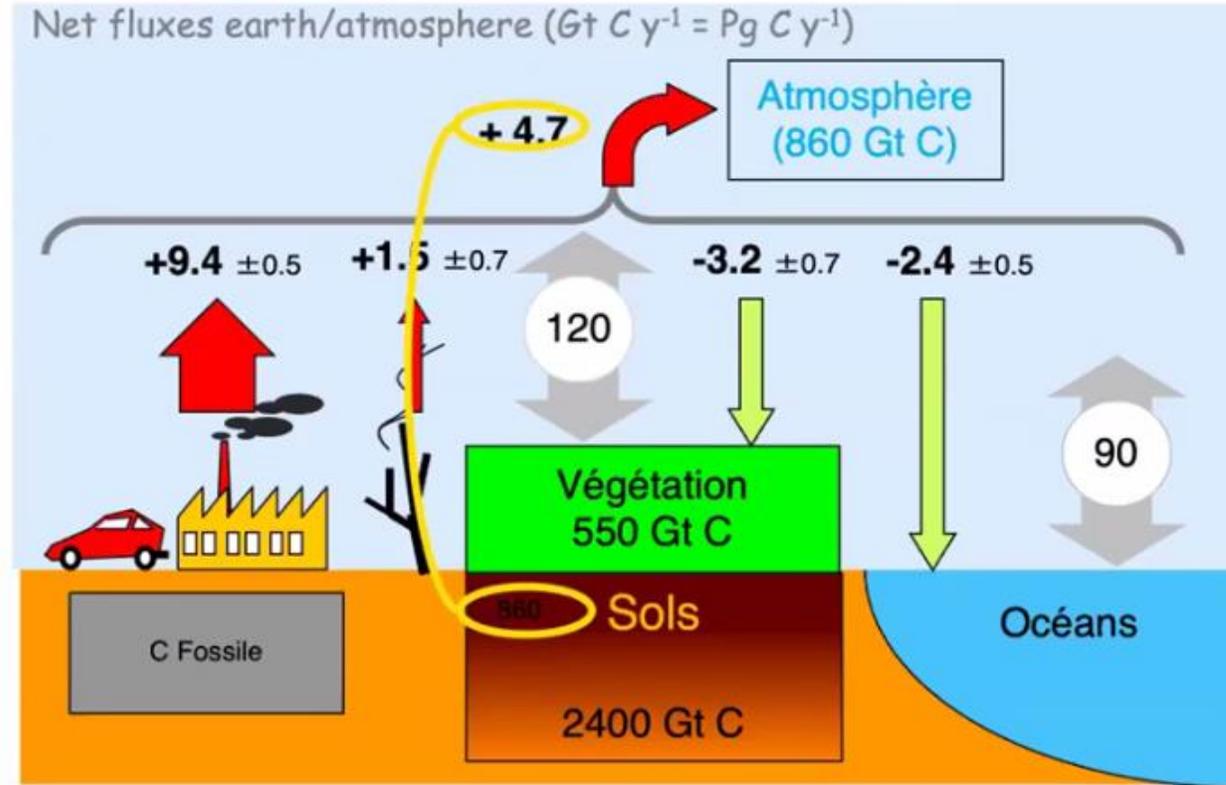
Le défi climatique



<http://www.globalcarbonproject.org>

Les ordres de grandeurs du carbone dans le sol sont tels que toute variation en moins ou en plus va jouer sur les émissions ou le stockage

Le carbone des sols à l'échelle planétaire



Valeurs moyennes pour 2009-2018 (Le Quéré et al., 2018)
Dessin d'après Balesdent 1996

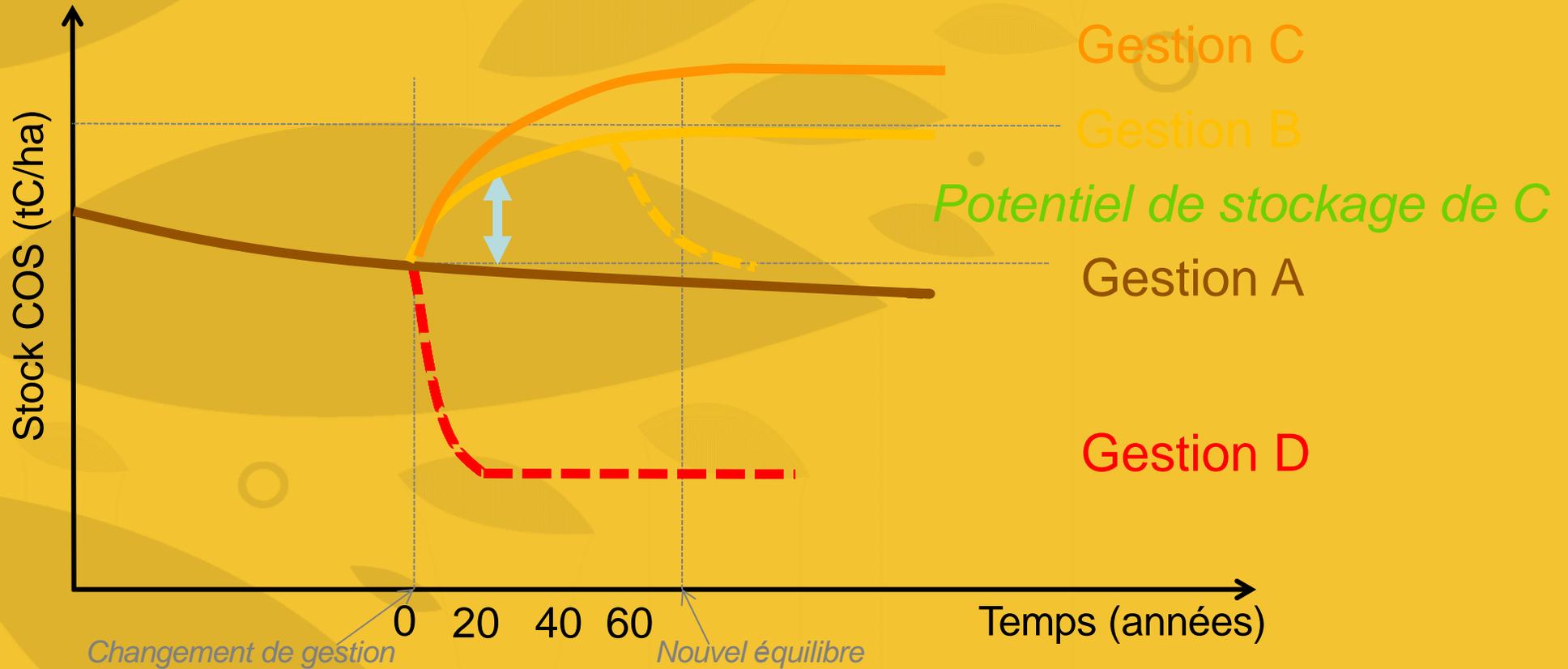
2021-04-06- Webinaire Agreenium - C. Chenu



Les stratégies 4/1000

- **Protéger les stocks existants** : prairie, forêt, zones humides
- Augmenter ceux des sols agricoles qui sont bas en général par un stockage additionnel de carbone

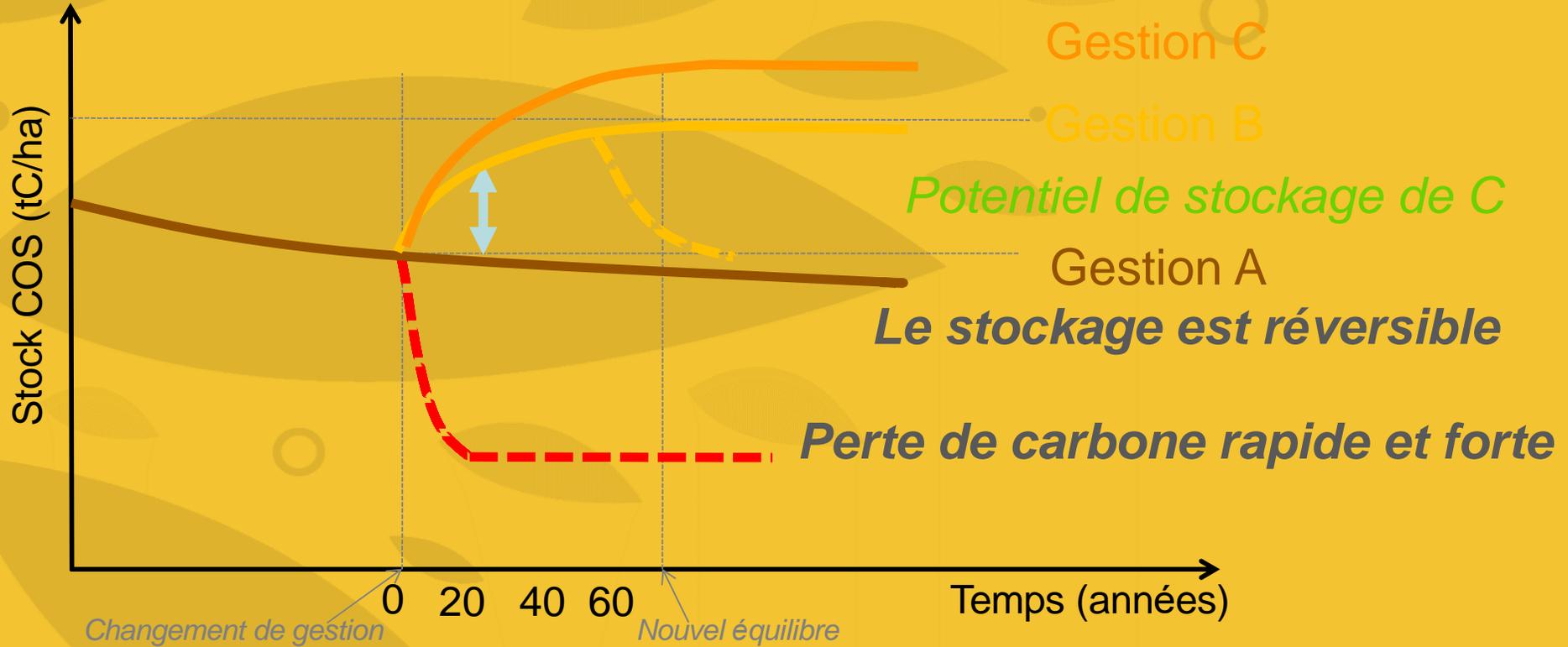
Stocker du carbone : combien, pour combien de temps ?



Le stockage est lent

Stocker du carbone : combien, pour combien de temps ?

Le stockage est limité

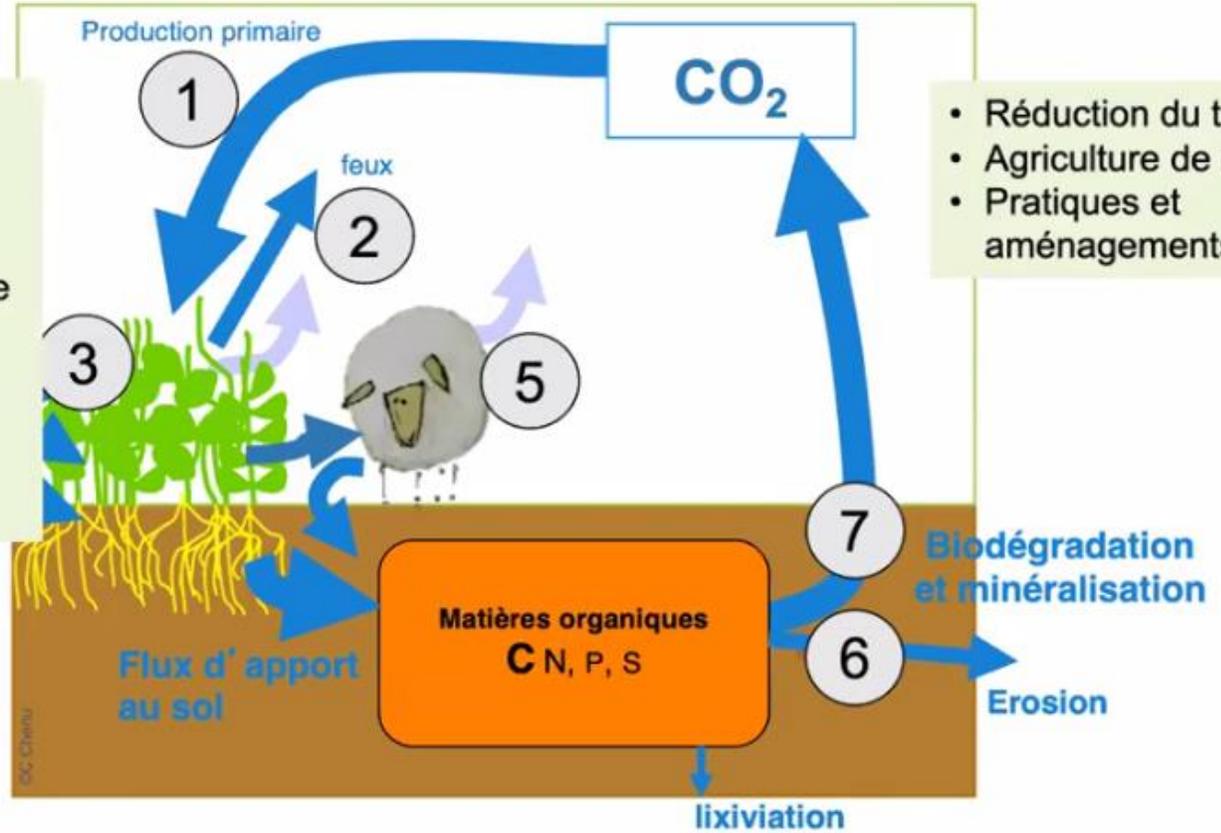


Le stockage est lent

Comment augmenter teneurs/stocks de MO?

- Cultures intermédiaires
- Couverts végétaux
- Prairies temporaires
- Agroforesterie
- Restitution résidus culture et rémanents
- Apports de produits résiduaux organiques
- Fréquence de fauche
- Densité de pâturage

- Réduction du travail du sol
- Agriculture de conservation
- Pratiques et aménagements anti-érosifs

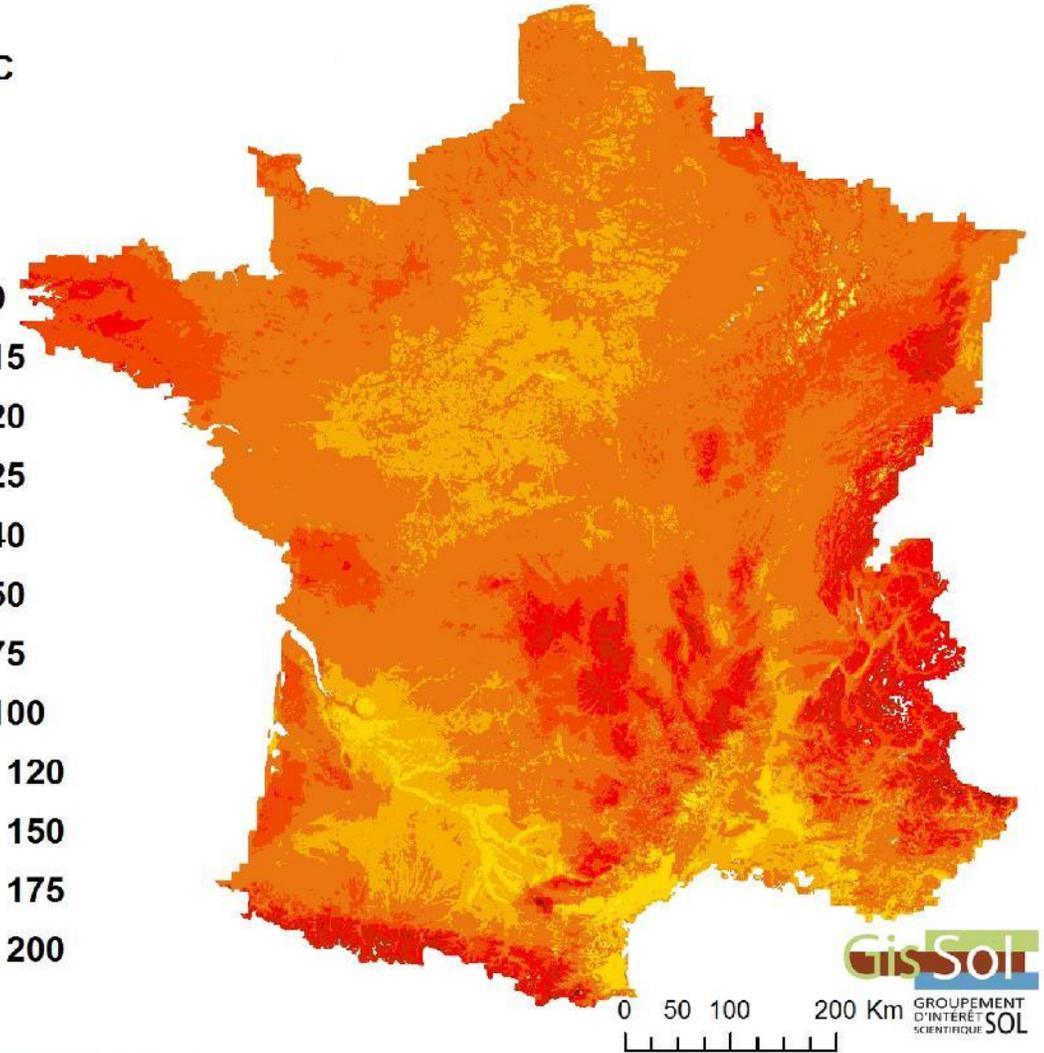
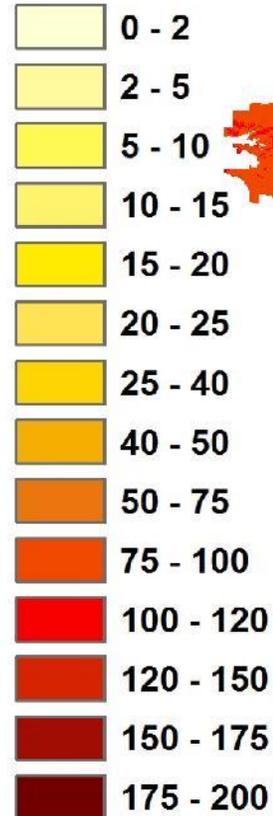


2021-04-06- Webinaire Agreenium - C. Chenu

Stock de C organique des sols (0-30 cm)

Martin et al. 2011

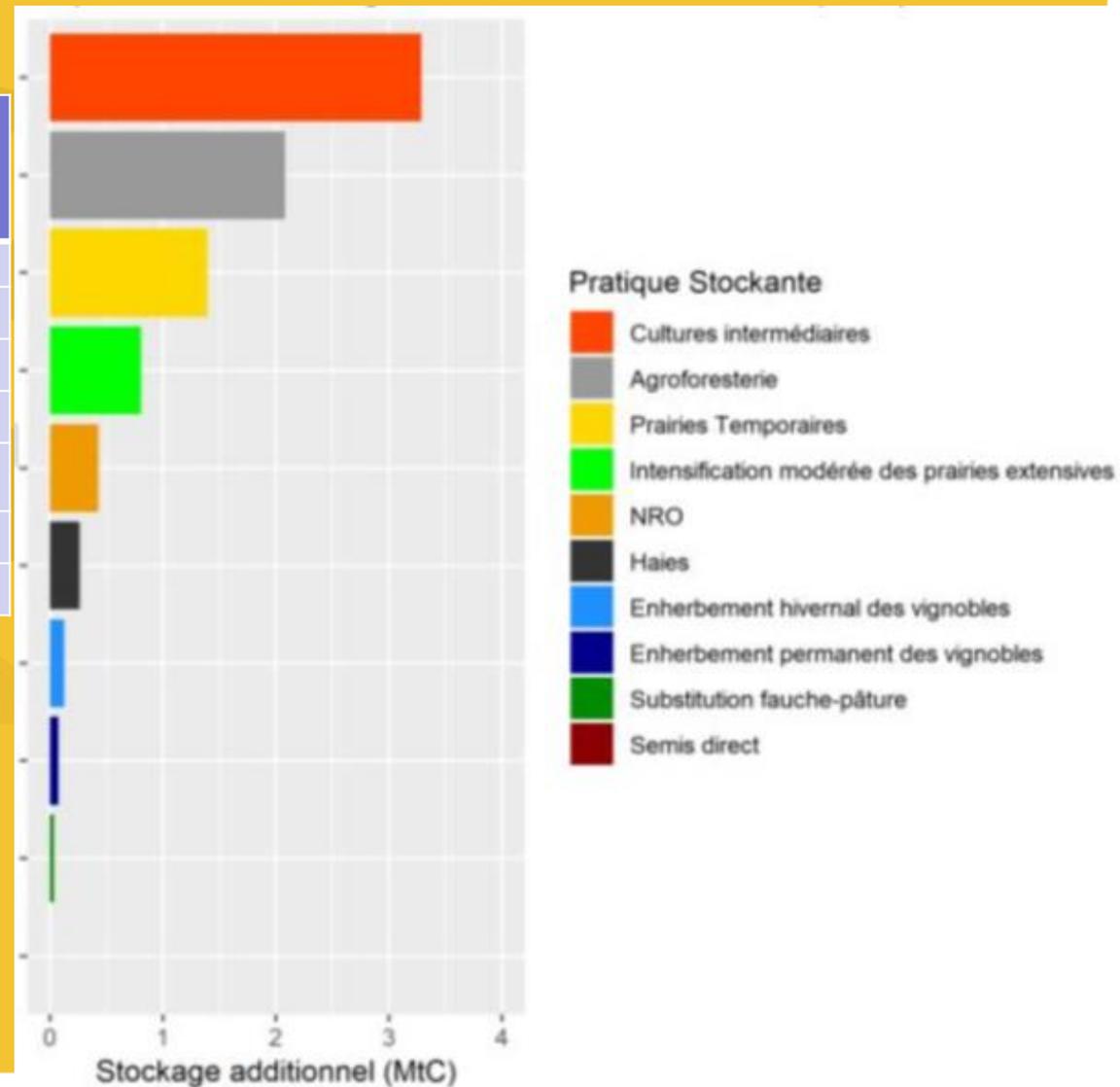
**Stocks de C
Tonnes/ha**



Source: Gis Sol, IGCS-RMQS, Inra 2017.

Présentation FNAB. C.Chenu, 2021-09-17

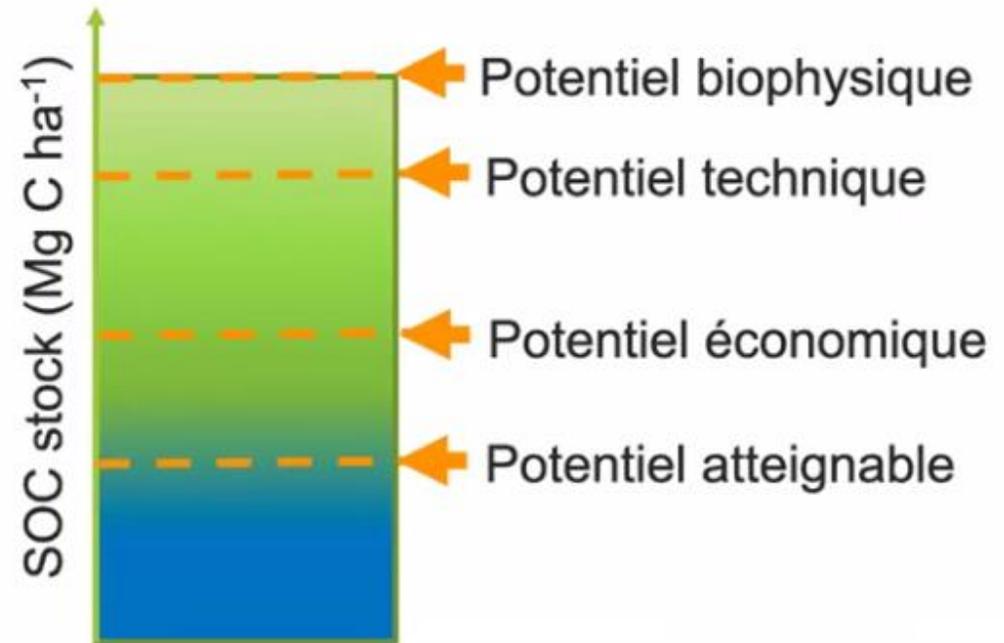
	Pratique	Stockage additionnel par ha d'assiette Horizon 0-30 cm Kg C/ha/an	Assiette Mha	Stockage additionnel France entière Horizon 0-30 cm Mt C/an
Grandes cultures et prairies temporaires	Extension des cultures intermédiaires	+126	16,0	+2,02
	Semis direct	+60	11,3	+0,68
	Nouvelles ressources organiques	+61	4,2	+0,26
	Insertion et allongement de prairies temporaires	+114	6,6	+0,76
	Agroforesterie intraparcélaire	+207	5,3	+1,10
	Haies	7	8,8	+0,15



En combinant les pratiques :

≈ 7% des émissions nationales françaises,
≈ 41% des émissions agricoles

Des potentiels de stockage de carbone dans les sols



2021-04-06 - Webinaire Agreenium - C. Chenu

La parcelle de PACA

Pierre Albouy
04300 Forcalquier



Systeme céréalier bio

- 22ha de SAU majoritairement en blé ancien (dont Khorazan) et 0,5ha d'oliviers ; prairies de 3 ans (sainfoin, luzerne-dactyle, ers)
- Installation et conversion il y a 9ans
- Fertilisation: fumier ovin, fientes de poules
- Pas d'irrigation

Contexte pédoclimatique

- Beaucoup de pentes
- Sol moyennement profond (<1m)
- pH alcalin: 8,5
- Taux de calcaire: 29%
- Texture fine: 58% sables
- Argiles vraies: 6,4%
- Taux de MO 2019: 1,76%



- Hiver 2019 (nov-fev) : 4 à 10°C – 120 mm/mois
- Eté 2020 (juin-août): 12 à 29°C – 76mm/mois

La parcelle d'expérimentation

- 5,64ha
- Précédent luzerne-dactyle; Khorasan 2019



	Cultures	Préparation du sol	Fertilisation
2020	Pois chiche en 2 semis : 26/02 ; 21/03 et sur-semis 26/04	Restes repousses Luzerne : mini labour 10-15 cm Herse plate (ancienne)	Pas de fertilisation
2021	Blé (Saissette de Provence) 03/11 : semis direct associé à légumineuse locale (<i>Vicia ervilia</i>) 03/03/21 : semis décalé de <i>Vicia ervilia</i> + semis trèfle violet	Fauchage pois chiche + restitution graines + pailles de pois chiche 12/08 : Disques à 10 cm 15/10 : Déchaumeur à dents 26/03 : désherbage manuel à la binette (rhumex, chardon)	(Graines + paille de pois chiche) Fumier sur 2 ha (début octobre) 02/03/21 : fientes de poules 1t/ha (4,3-2,8-2,6)

Moisson Saissette: 09/07/21
Rdt Saissette: 29 qtx/ha
Rdt Ers (uniquement en
associé, mars sec): 1,5T

Axes de travail 2019-2021

- Intensification du végétal: semis associé/décalé de ers et trèfle dans le blé; semis d'avoine dans luzerne
- Implantation de haies autour de la parcelle en question et développement de l'agroforesterie sur la partie en contrebas de la parcelle

Potentiels de stockage de carbone des pratiques (source: INRAE, 2019)

- **Cultures intermédiaires: +42 kg/ha/an** (126kg sur 3ans)
- Agroforesterie intra-parcellaire : +207 kg/ha/an
- Haies : +17 kg/ha de haie/an

Objectifs stockage additionnel pour
atteindre le 4/1000 : **207 kgC/ha/an**

Sols
Bio Climat !
FRANCE



La parcelle de la Mayenne

Chez Jean-François
GAUME, Saint Quentin
les Anges, frontière du
Maine et de l'Anjou



• **Civam BIO 53** •
Les Agriculteurs **BIO** de la Mayenne



Sol limono-argileux sur
schistes ardoisiers neutre
non calcaires du Massif
armoricain
700mm annuel environ

Ferme 100ha dont 90ha
Grandes cultures en sec (10-
15 espèces cultivées) et 10ha
de prairies bio depuis 1964
10 mère limousines,

biomasse microbienne est satisfaisante en absolu (319 mg de Cm/kg
de terre), et correcte en rapport au carbone organique du sol (2.3%).

Attention : parcelle à problème, la plus compliquée de la ferme

Année					
	Culture	Mise en place	Récolte	Engrais verts	Fumure
N+2 2021	Lupin printemps	passage d'actisol 17/03 et labour agronomique 22/03 et semis 25/03, lupin blanc en pure	Septembre 2021	Avoine semé 9/11 après déchaumage 1/10	non
N+1 2020	Tournesol		15qtx 28/09	Semis aout de phacélie-trèfles-moutarde + repousses	non
N 2019	Avoine hiver	Automne 2018 2 décompacteur et labour, 4 Désherbage mécaniques	0,60 q, 18/07	EV 2018	8T fumier/compost BV
N-1 2018	Lin oléagineux	Printemps 2018 2 déchaumage Labour, 2 déchaumage, 2 Désherbage mécanique	5q , 23/08	EV 2017	18T fumier /compost BV

Les 2-3 pistes évoqués en 2019 et réalisées ou non :

Allonger la durée des engrais verts → + 126 kgC/ha/an

Réaliser une luzerne → Non réalisé car pas débouchés

Augmenter l'apport de compost : 8T/ha annuel → + 587 kgC/ha/an (mais dur à mettre en place car ressource insuffisante)

Arrêt du brulage des bois de taille des haies (sur talus) → Haies: +17 kgC/ha/an (déjà des haies mais fin du brulage)

A venir : diminution du travail du sol ?

Objectif 4pour1000 : 172 KgC/ha/an



• **Les BIOS du Gers** •
Le Groupement des Agriculteurs
Biologiques et Biodynamiques



Parcelle du Gers (32) à Noilhan



Association blé tendre / féverole juin 2020

Ferme polycultures AB 170 ha
dont 40 ha irrigables
Conversion en 2015

Pluviométrie moyenne 700 mm / an

Sol argilo (35%)-limono-sableux calcaire

pH alcalin 8,5

Topographie légère pente

Taux MO 1,7% en 2019

Ferme de Lionel AUTIPOUT



Objectif de stockage additionnel selon le 4p1000 sur la ferme de Lionel: **84 kgC/ha/an**

Année	ITK	RDT (qx/ha)
2018	Orge / Pois	35 orge
2019	Couvert hivernal féverole pure Soja	22
2020	Fertilisation: fientes poules + Azopril Blé / Féverole	25 blé
2021	Fertilisation : Orgavert + Azopril Couvert hivernal féverole pure Soja + haricot rouge (0,8ha)	?

Pratiques stockantes déjà maîtrisées

- Associations céréales / légumineuses: **orge/pois et blé/féverole**

Axe de travail 2019-2021 pour un stockage additionnel de carbone :

- Apport **6t/ha compost** déchet organique Orgavert
- **Couverts végétaux** hivernaux et estivaux diversifiés
- **Pas de labour** depuis 2018 sur la parcelle
- Plantation **100m haies**

Potentiel de stockage additionnel de C (succession de 3ans)

- Mise en place de couverts : **+84 kgC/ha/an** (126kg/an sur 2ans de mise en place) Haies: **+17 kgC/ha/an**
- Apport 6t compost: **+ 23kgC/ha/an** (70kg sur une année)

La parcelle de l'Oise

EARL du Bourg Fontaine
Corentin Masson

Sennevières, 60 440 Chèvreville



BIO EN HAUTS-DE-FRANCE
Groupement Régional de l'Agriculture Biologique

Hiver : 1 à 8°C – 35 à 120 mm/mois
Eté : 11 à 25°C – 10 à 35mm/mois
Année : 10,7°C - 613 mm de moyenne



Système légumier irrigué : pdt, carottes, oignons, betteraves rouges + céréales

Cultures intermédiaires tous les 2 à 3 ans

- 163 ha - 3 associés
- Conversion progressive de l'exploitation depuis 1999 (derniers hectares convertis en 2019)
- Topographie : plane
- 68% de limons : tendance à la fermeture des sols
- pH alcalin (8,2)
- Taux de MO en 2019 : 1,69%



Année	ITK	RDT (t/ha)
2018 (AB)	Carottes	40
2019	Seigle (association) lentillon (association)	1,8 1,6
	Couvert repousse seigle lentillon (30-40cm de haut, détruit fin janvier) +10t compost de champignonnière	1
	Pommes-de-terre	38
2020	Blé	5,9
	Couvert trèfle implanté au 13/08 et repousses de blé (+10t compost champignonnière)	?

Axe de travail 2019-2021 pour un stockage additionnel de carbone :

- Augmenter la quantité de compost de champignonnière => Sur 6 ans, 10t x2 => OK
- Allonger l'interculture => pas possible du fait des conditions météo
- Mise en place d'agroforesterie => toujours en projet

Potentiel de stockage additionnel de C

- Doublement de l'apport de compost de champignonnière (10t tous les 6 ans -> 10t tous les 3 ans, soit un apport additionnel de 1,7t/ha/an : + 200kg C/ha/an.

Objectif de stockage
additionnel selon le
4p1000 : **191 kgC/ha/an**

Sols bio climat !

La parcelle du Lot à Saint Pantaléon dans le Quercy blanc



Hivers : 3 et 10°C / 50 à 60 mm / mois
Été : 24 à 27 °C / 30 à 50 mm / mois

30 ha cultivables en polyculture sans l'élevage
Reprise en 2007, conversion 2008
Légère pente
Limoneux (51%) argileux (22%) sableux(27%)
avec une forte pierrosité
Argiles vraies = 2.3 %
MO : 2,23% en 2019
pH : 8,3
Forte activité micro-biologique



Année	ITK	Rdt (t/ha)
2018	Petit épeautre	2,5
2019	Lentille Semis engrais vert (vesce de Narbonne, phacélie, radis, amidonnier)	0,3 0,4
2020	Tournesol	1
2021	Compost de bovin (12t/ha) Sarrasin	

Pratiques favorables déjà en place :

- Réduction du travail du sol
- Restitution des résidus de cultures

Objectif de stockage
additionnel selon le 4p1000 :
128 kgC/ha/an

Nouvelles pratiques mises en place (sur succession de 3ans) :

- Semis engrais vert => **+ 42 kgC/ha/an** (+126kg sur une année)
- Apport de compost => **+ 195 kgC/ha/an** (587kg sur une année)

Pratiques à développer à partir de 2022

- 2022 : introduction d'une prairie temporaire dans la rotation
- Entretien des parcours et intégration du bois fragmenté

La parcelle du Grand Est

François Marchand

Saulx les Champlon, plaine de la Woëvre (Meuse)



• Bio en Grand Est •



Systeme polyculture + petit élevage (lapins)

- 144 ha - 2 associés
- Conversion bio en 2013
- Topographie : pente très légère, plaine de la Woëvre
- Pas cailloux, bonne profondeur, tendance hydromorphe
- 65% de limons, 22% argiles : tendance à la fermeture des sols
- pH eau = 6,6
- Taux de MO en 2019 : 2,7%
- Contexte climatique :
 - Pluviométrie 680mm/an (avril le plus sec ; janvier le plus arrosé)
 - Température annuelle moyenne 10,5°C



Année	ITK	RDT (qx/ha)
2018	Trèfle violet 18 mois Restitué au sol	
2019	Maïs Engrais organique à 1,5t/ha	Ensilage exporté
2020	Blé hiver Aucune fertilisation	38
2021	Blé-pois 9t d'un mélange de copeaux de bois (15%) et de compost bovin (85%) 0,4t/ha de fientes de poules	21
	Couvert trèfle implanté au printemps sous couvert	

Axe de travail 2019-2021 pour un stockage additionnel de carbone :

- Epandage de mélange compost bovins-Bois Broyé => OK
- Semis couvert de trèfle sous couvert de blé => échec en 2020 ; ok en 2021
- Projet plantation d'arbres sur les bandes enherbées comme ressource de bois broyé

Objectifs 4 pour 1000 : il faut stocker près de **250kg de C/ha/an**

Bilan théorique du carbone additionnel (succession de 3ans) :

-nouveaux apports organiques : **+283kg** de C/ha/an

-culture intermédiaire : **+42kg** de C/ha/an (126kg/ha selon étude INRAe, 2019)

Structure - Producteur	Actions engagées 2019-2021	Actions à moyen terme
Bio en Hauts de France Corentin Masson Chèvreville	Augmenter la quantité de compost de champignonnière Semis d'un couvert de trèfle d'Alexandrie	Remplacer la luzerne par une culture intermédiaire durant 2 ans Allonger l'interculture Planter 500 mètres-linéaire d'arbres pourtour de la parcelle
Civam Bio Mayenne Jean-François Gaumé Saint Quentin Les Anges	Allongement de la durée de l'engrais vert Arrêt du brulage des bois de taille des haies et broyage sur talus	Apport régulier de compost : Trouver d'autres sources. Valorisation du bois de taille Plantations de nouvelles haies.
Bio En Grand Est François Marchand Saulx Les Champlons	Epandage de mélange compost bovins-Bois de saule Broyé Semis couvert de trèfle sous couvert de blé	Projet plantation d'arbres sur les bandes enherbées comme ressource de bois broyé
Bio du Lot Denis Dalots Saint Pantaléon	Apport de compost Semis couvert végétal	Introduction d'une prairie temporaire dans la rotation Entretien des parcours et intégration du bois fragmenté
Les Bio du Gers Lionel Autipout Noilhan	Apport de compost déchet organique Couverts végétaux hivernaux et estivaux diversifiés Plantation 100m haies	Poursuivre la plantation des arbres en haies. Rechercher le trèfle adapté sous soja en condition non irriguée et terre lourde
Bio de PACA Pierre Albouy Forcalquier	Intensification du végétal : semis associé/décalé de ers et trèfle dans le blé ; Semis d'avoine dans luzerne Implantation de haies autour de la parcelle en question	Développement de l'agroforesterie sur la partie en contrebas de la parcelle

Axe 1 stockage de carbone et fertilité des sols

nom	Taux de MO	t de sol	t de MO	t de C	objectif 4p1000 (kg de C/ha/an)	objectif 4p1000 sur 3 ans (kg C/ha)	carbone additionnel théorique des pratiques stockantes sur 3ans (kg C/ha)	carbone additionnel théorique des pratiques stockantes par an (kg de C/ha/an)
BIO HDF	1,69%	4856	82	48	191	573	600	200
BIO 53	2,36%	3135	74	43	172	516	764	255
BIO GE	2,70%	3980	107	62	250	750	976	325
BIO 46	2,23%	2471	55	32	128	384	713	238
BIO 32	1,70%	2136	36	21	84	253	373	124
BIO PACA	1,76%	5051	89	52	207	620	798	266
moy	2%	3605	74	43	172			

Les analyses de terre 2019

Axe 1 stockage de carbone et fertilité des sols

Mini 2- Maxi 3,2 %	Référentiel Général Célésta- Lab Grandes Cultures		BM : Mini 254 Maxi 456	Mini 1,9 Maxi 2,7
Bio Hauts de France limono-sableux ; pierrosité moyenne				
Taux de M.O.% = C *1,72 Carbone organique g/kg de terre	Azote total g/kg de terre	Rapport C/N	Biomasse microbienne mg de Cm /kg de	rapport BM /Ctotal
1,69% 0,98 g/kg	0,995 g	9,9	215	2,20%
Bio Grand Est limono argileux				
Taux de M.O.% et C organique	Azote total g /kg de terre	Rapport C/N	BM mg de Cm /kg de terre	rapport BM /Ctotal %
2,70% 15,7 g de C/kg	1,61 g/kg	9,7	219 mg	1,39
Mini 2,3 % - Maxi 3,8 %	Référentiel Célésta Lab sol limono argileux		BM : Mini 294 Maxi 554	Mini 2 Maxi 2,8
Bio du Gers Argilo-limono-sableux				
Taux de M.O.% et C organique	Azote total g/kg de terre	Rapport C/N	BM mg de Cm /kg de terre	rapport BM /Ctotal
1,70% 9,8 g de C/kg	0,986 g/kg	10	264 mg	2,70%
Mini 2,7 % - Maxi 3,8 %	Référentiel Célésta Lab sol argiles limono-sableuses		BM : Mini 385 Maxi 591	Mini 2,2 Maxi 3

Axe 1 stockage de carbone et fertilité des sols

Les analyses de terre 2019

Mini 2- Maxi 3,2 %	Référentiel Général Célésta- Lab Grandes Cultures	BM : Mini 254 Maxi 456	Mini 1,9 Maxi 2,7
Bio de PACA		sablo-limoneux calcaire	
Taux de M.O.% et C organique	Azote total g/kg de terre	Rapport C/N	BM mg de Cm /kg de terre
1,76% 10,2 g de C/kg	0,96 g	10,6	285 mg
			rapport BM /Ctotal 2,79%
Civam Bio de Mayenne		limono-sableux	
Taux de M.O.% et C organique			
2,36% 13,7 g/kg	1,43 g	9,6	319
			rapport BM /Ctotal 2,30%
Mini 1,8 % - Maxi 2,7 %	Référentiel Célésta Lab sol limono-sableux	BM : Mini 220 Maxi 358	Mini 1,8 Maxi 2,5
Bio du Lot		limons argileux calcaire avec une forte pierrosité	
Taux de M.O.% et C organique	Azote total g/kg de terre	Rapport C/N	BM mg de Cm /kg de terre
2,23% 13 g/kg	1,32 g/Kg	9,9	425 mg/kg
			rapport BM /Ctotal 3,30%
Mini 2,1 % - Maxi 3,5 %	Référentiel Célésta Lab limono-argileux calcaire	BM : Mini 291 Max	Mini 2 Maxi 2,8



Évolution des niveaux C, N et Biomasse microbienne 2019- 2021

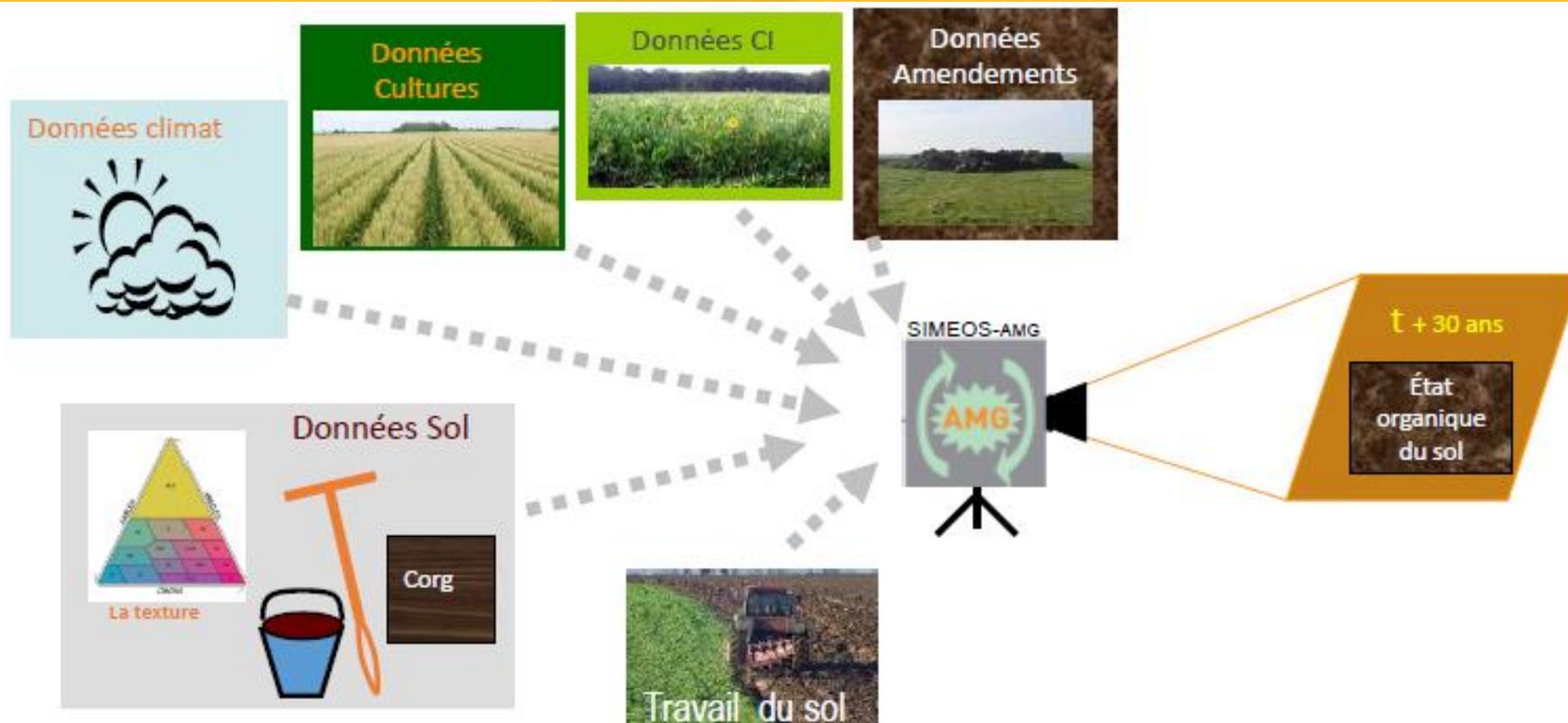
	Taux de M.O.%	Azote total g /kg de terre	Rapport C/N	BM mg de Cm /kg de terre	rapport BM /Ctotal %
Bio Grand Est					
2019	2,70%	1,61 g/kg	9,7	219	1,39%
2021	3,2%	1,56 g/kg	11,8	452	2,50%
Bio du Gers					
2019	1,70%	0,986 g/kg	10	264	2,70%
2021	1,90%	1,1 g/kg	10,5	274	2,47%
	11,1 g /kg				
Bio du Lot					
2019	2,23%	1,32 g/Kg	9,9	425	3,30%
2021	2,30%	1,31	10,3	574	4,20%
Bio de PACA					
2019	1,76%	0,96 g	10,6	285	2,79%
2021	2,00%	1,1 g/kg	10,3	449	3,90%
	11,6 g/kg				
Civam Bio de Mayenne					
2019	2,36%	1,43 g	9,6	319	2,30%
2021	2%	1,4 g/kg	10	338	2,34%
Bio Hauts de France					
2019	1,69%	0,995 g	9,9	215	2,20%
2021	2%	1,1 g/kg	11	255	2,20%

Axe 1 stockage de carbone et fertilité des sols



Axe 1 stockage de carbone et fertilité des sols

Simulations avec
l'outil Siméos-
AMG : **SIM**ulation
de l'Etat
Organique des
Sols
et de prévision à
long terme



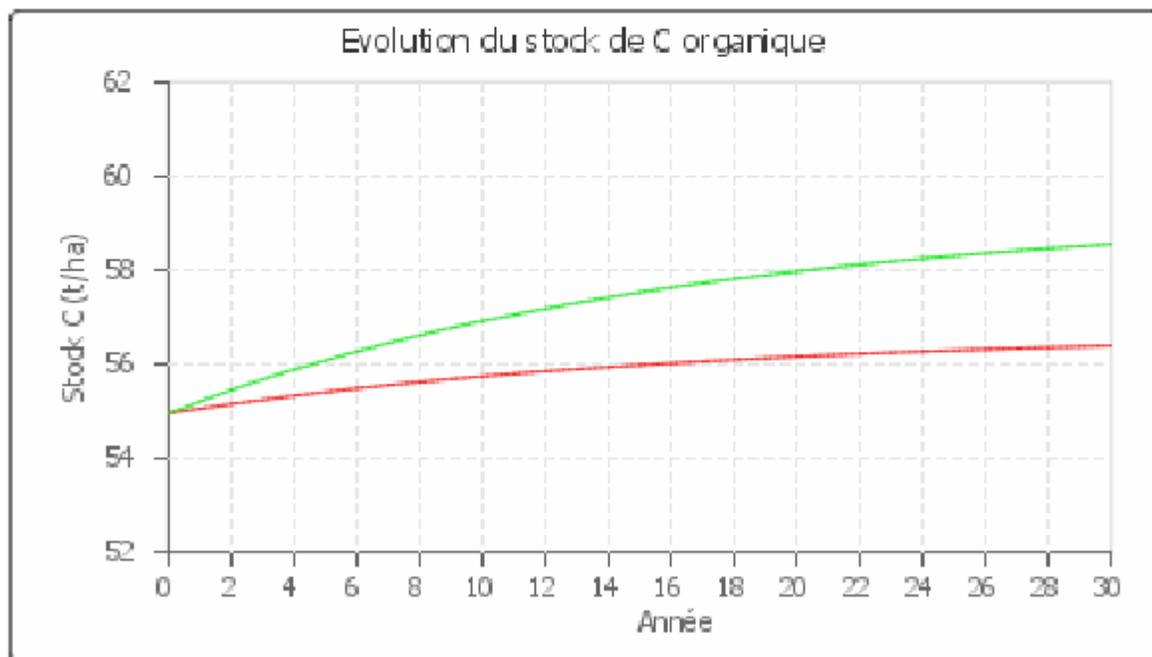
Choix de 2 situations avec augmentation significative de la BM sur la rotation 2018-2020

- Couverts végétaux – Bio du Lot
- Apport de compost local - Bio Grand-Est

Comparaison de scénarios

Bio Grand Est avec compost

Bio Grand-Est
Apport de
compost local



- Bio Grand Est modifié - Stade Haut - François Marchand
- Bio Grand Est avec Compost - Stade Haut - François Marchand

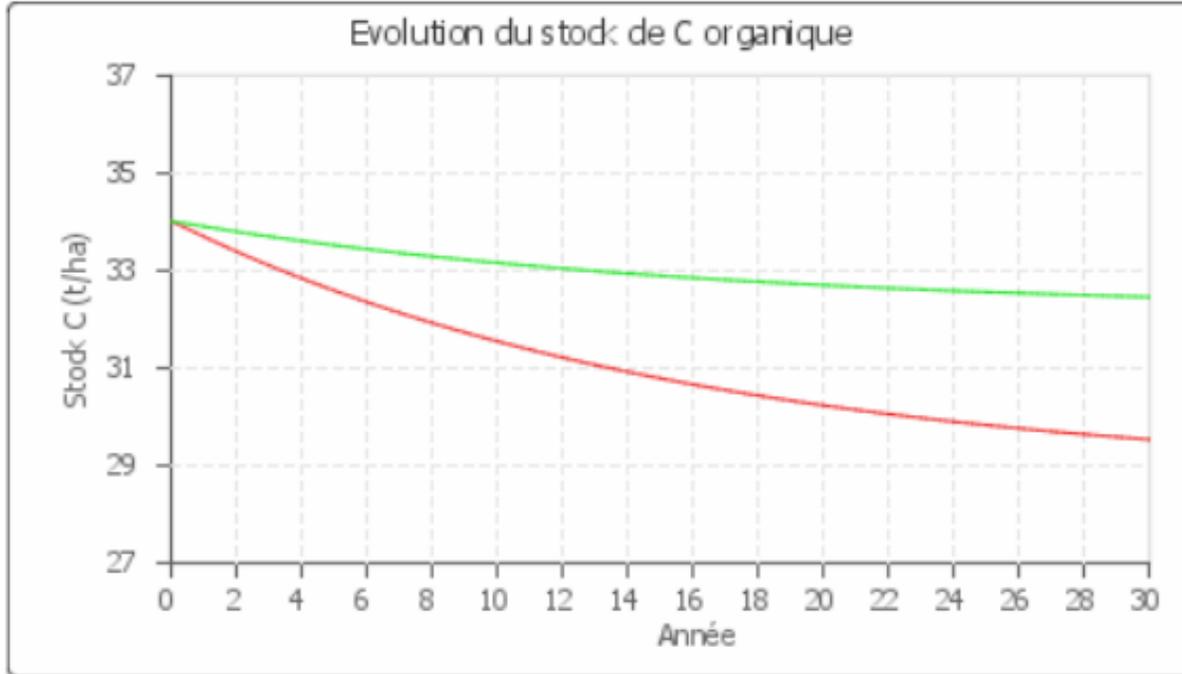


Comparaison de scénarios

Bio du Lot avec couverts végétaux

- Bio du Lot modifié - Cruzoul - Denis Dalots
- Bio du Lot avec couverts végétaux - Cruzoul - Denis Dalots

Bio du Lot
Introduction de
couverts végétaux



Témoignage et
conclusion de
François Marchand
(céréaliériste bio,
président GAB 55)

