



PCAET de la communauté de communes 4B Sud Charente

VOLET DIAGNOSTIC : SÉQUESTRATION CARBONE

FÉVRIER 2019

Rapport produit par :



Pour :



Sommaire

1 Objectifs et méthode.....	3
1.1 Pourquoi réaliser un diagnostic de séquestration carbone ?	4
1.2 La Méthodologie utilisée.....	4
1.3 La séquestration carbone par type de sols.....	5
1.3.1 ÉLÉMENTS DE CADRAGE	5
Les types de sols et séquestration carbone	5
Les flux de carbone	6
Carbone stocké dans les produits et matériaux de construction	6
1.3.2 LES DONNÉES SOURCES UTILISÉES.....	7
Carbone à l’hectare	7
Flux de carbone	9
Stock de carbone lié au produit bois	11
2 La séquestration de carbone sur les 4B Sud-Charente.....	12
2.1 Données surfacique	13
2.2 Estimation du stockage carbone.....	14
3 Les flux de carbone.....	17
3.1 Les changements d’affectation du sol	18
1.1. Les produits bois	19
4 Synthèse du diagnostic au format réglementaire	20
5 Les potentiels de développement de la séquestration de carbone	22
Arrêt de la consommation d’espaces agricoles et naturels (changement d’affectation des sols agricoles pour de l’artificialisation)	23
L’évolution des pratiques agricoles pour une meilleure séquestration de carbone	23
La construction avec des matériaux biosourcés pour favoriser l’effet de substitution	24
Synthèse du potentiel maximal de développement de la séquestration carbone	25
6 Conclusion et recommandations	27

1

Objectifs et méthode



1.1 Pourquoi réaliser un diagnostic de séquestration carbone ?

Le décret d'application de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte paru en 2016 indique que les PCAET doivent intégrer : « une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement, identifiant au moins les sols agricoles et la forêt, en tenant compte des changements d'affectation des terres ; les potentiels de production et d'utilisation additionnelles de biomasse à usages autres qu'alimentaires sont également estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfiques potentiels en termes d'émissions de gaz à effet de serre, ceci en tenant compte des effets de séquestration et de substitution à des produits dont le cycle de vie est davantage émetteur de tels gaz. ».

En effet, les espaces naturels, agricoles et forestiers stockent du carbone de manière durable dans les sols et dans la végétation (essentiellement pour les forêts concernant ce dernier point).

Dès lors, identifier la quantité de carbone stockée dans ces différents espaces, permet d'estimer :

- l'impact du changement d'affectation des sols en termes d'émission de gaz à effet de serre,
- le potentiel d'augmentation de stockage de carbone sur le territoire, comme nouvelle piste de réduction des émissions.

En effet, une forêt en croissance ou une évolution des pratiques agricoles doit permettre de faire progresser les stocks, alors que la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers augmente les émissions de carbone d'un territoire.

1.2 La Méthodologie utilisée

Dans le cadre de cette étude, il s'agit de mener une première estimation afin d'évaluer, en ordre de grandeur, la séquestration de carbone sur le territoire de 4B Sud Charente et d'en déduire des enjeux. L'exercice a une forte dimension pédagogique et permet de cerner l'importance des enjeux et d'identifier de nouvelles pistes d'actions.

A cette fin l'ADEME a développé l'outil ALDO qu'elle met à disposition de collectivités.

L'outil ALDO s'appuie sur des stocks de référence c'est-à-dire la quantité de carbone stockée à l'hectare en fonction de l'occupation du sol.

Aide à la lecture : les unités utilisées et leurs symboles

Ha : Hectares, Mesure de superficie équivalant à cent ares soit 10 000 m².

CO₂e : ou équivalent CO₂ (dioxyde de carbone) c'est l'unité utilisée pour comptabiliser les émissions de gaz à effet de serre. En effet, le CO₂ est le principal gaz à effet de serre anthropique que l'on retrouve dans l'atmosphère. Mais d'autres gaz sont concernés (protoxyde d'azote, méthane, perfluorocarbure, etc.) et tous ne contribuent pas de la même manière au changement climatique. L'équivalent CO₂ permet d'exprimer l'intensité de l'effet de serre de ces différents gaz avec une unité commune.

Selon , « L'émission en équivalent CO₂ est la quantité émise de dioxyde de carbone (CO₂) qui provoquerait le même [forçage radiatif](#) intégré, pour un horizon temporel donné, qu'une quantité émise d'un seul ou de plusieurs [gaz à effet de serre](#) (GES). »

Les CO₂e sont généralement estimés en :

- **Kg CO₂e** : kilo équivalent CO
- **t CO₂e** : tonnes équivalent CO₂ (soit 1000 kg CO₂e)
- **Kt CO₂e** : kilotonnes équivalent CO₂ (soit 1000 tCO₂e)

Les émissions de gaz à effet de serre sont également exprimées en **eq C**, soit l'équivalent carbone. Il s'agit d'une unité différente pour mesurer la même chose (comme les mètres ou les miles pour les distances). Un kg CO₂e est égale à 0,27 kg eq C.

1.3 La séquestration carbone par type de sols

1.3.1 ÉLÉMENTS DE CADRAGE

Les types de sols et séquestration carbone

Sur la base des lignes directrices du GIEC, six grandes catégories d'utilisation des terres sont considérées :

- **LES FORETS**, en application des accords de Marrakech (2001) dans le cadre de la Convention Climat, la France retient, pour sa définition de la forêt, les valeurs minimales suivantes :
 - Couverture du sol par les houppiers des essences ligneuses : 10%,
 - Superficie : 0,5 ha,
 - Hauteur des arbres à maturité : 5 m,
 - Largeur de la parcelle boisée : 20 m.
- **LES TERRES CULTIVÉES** (terres cultivées et labourées ainsi que les parcelles en agroforesterie pour lesquelles la définition de forêt ne s'applique pas) ;
- **LES PRAIRIES** (zones couvertes d'herbe d'origine naturelle ou qui ont été semées il y a plus de cinq ans (contrairement aux prairies temporaires comptées en terres cultivées) ;

la catégorie prairie inclut également les surfaces arborées ou recouvertes d'arbustes qui ne correspondent pas à la définition de la forêt et ne rentrent pas dans les catégories culture ou zone artificialisée comme la plupart des haies et des bosquets (surface boisée < 0,5 ha) ;

- **LES TERRES HUMIDES** (terres recouvertes ou saturées d'eau pendant tout ou une partie de l'année et qui n'entrent pas dans l'une des autres catégories - hormis la catégorie "Autres terres") ;
- **LES ZONES ARTIFICIELLES** (terres bâties incluant les infrastructures de transport et les zones habitées de toutes tailles, sauf si celles-ci sont comptabilisées dans une autre catégorie. Cette catégorie peut donc inclure des terres enherbées ou boisées si leur utilisation principale n'est ni agricole ni forestière, c'est le cas des jardins, des parcs ou des terrains de sport) ;
- **LES AUTRES TERRES.**

Le carbone peut être séquestré :

- dans les sols quelle que soit l'occupation du sol, mais dans des proportions variables,
- dans la litière pour les forêts (la litière est l'ensemble des feuilles mortes et débris végétaux en décomposition qui recouvrent le sol).
- dans la biomasse aérienne et racinaire pour les forêts ou tout espaces arbustif ou buissonné (prairies arbustives, haies, vergers, espaces verts, ...)

L'outil ALDO permet de distinguer de manière fine les stocks de carbone en fonction de l'occupation du sol. Il permet notamment de distinguer les contenus de carbone selon différents types de prairies ou de forêts.

Les flux de carbone

Les flux de stockage de carbone se produisent dans les années suivant les changements d'affectation des sols ou de changement de pratiques. Ainsi la création d'espace agricoles, naturels ou forestiers permettent de créer des flux de carbone.

A l'inverse l'urbanisation d'un espace naturel ou forestier entraîne un déstockage du carbone qui était séquestré et donc un flux négatif.

Il est également possible de mettre en œuvre des pratiques agricoles permettant de renforcer les stocks de carbone et donc de créer des flux lors de la mise en œuvre.

Enfin, les forêts et les espaces arbustifs permettent de créer des flux annuels grâce à la croissance des végétaux (troncs, branches et feuilles) et renforcement de la litière.

Carbone stocké dans les produits et matériaux de construction

Le carbone peut également être stocké dans les matériaux de construction biosourcé. L'outil ALDO permet de faire une estimation sommaire des matériaux bois qui représentent aujourd'hui l'essentiel des matériaux biosourcé.

1.3.2 LES DONNÉES SOURCES UTILISÉES

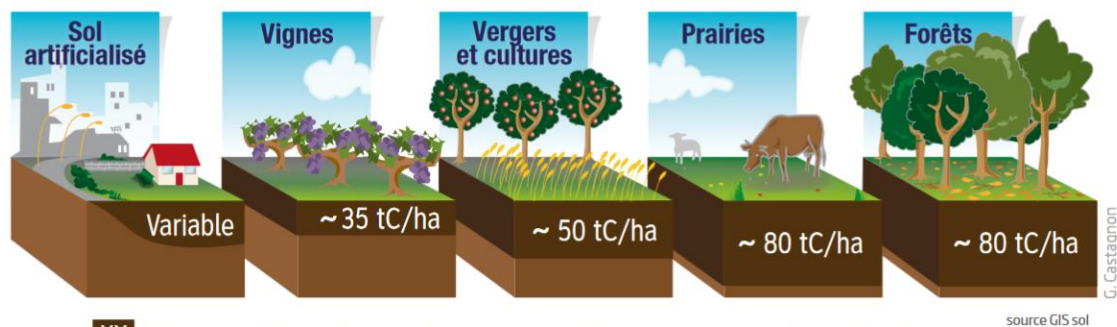
Ce chapitre présente l'ensemble des données sources utilisées par l'outil ALDO pour la réalisation des calculs.

Carbone à l'hectare

Comme nous l'avons vu les stocks de carbone à l'hectare sont très variables en fonction de l'utilisation du sol.

A titre d'illustration le schéma ci-dessous présente le stock de carbone dans le sol selon différentes occupation (hors litière et biomasse).

■ Variation des stocks de carbone organique selon l'affectation des sols en France



XX Estimation du stock de carbone dans les 30 premiers centimètres du sol

Le stock de matière organique est élevé dans les forêts, les prairies et les pelouses d'altitude mais faible en viticulture, dans les zones méditerranéennes et de cultures. Les stocks sont difficilement quantifiables en zone urbaine, des réserves conséquentes peuvent exister sous les espaces verts. Pour les forêts, le stock de carbone dans la litière n'est pas pris en compte.

En fonction de l'utilisation du sol, le carbone peut être stocké dans les sols, dans la litière ou dans la biomasse. L'outil ALDO utilise les données suivantes :

Source ADEME : Carbone Organique des sols – 2014

	SOL (30 CM)	LITIERE	BIOMASSE	TOTAL
STOCKS DE REFERENCE PAR UNITE DE SURFACE	tC/ha	tC/ha	tC/ha	tC/ha
CULTURES	50		0	50
PRAIRIES ZONES HERBACEES	69		0	69
PRAIRIES ZONES ARBUSTIVES	69		7	76
PRAIRIES ZONES ARBOREES	69		31	100
FEUILLUS	60	9	59	128
MIXTES	60	9	57	126
CONIFERES	60	9	73	142
PEUPLERAIES	60	9	52	121
ZONES HUMIDES	125		0	125
VERGERS	46		16	62
VIGNES	39		5	44
SOLS ARTIFICIELS IMPERMEABILISES	30		0	30
SOLS ARTIFICIELS ARBUSTIFS	69		7	76
SOLS ARTIFICIELS ARBORES ET BUISSONANTS	60		31	91
HAIES ASSOCIEES AUX ESPACES AGRICOLES	0		57	57

Source : ALDO - ADEME

Flux de carbone

L'outil ALDO permet également de quantifier les flux de carbone annuels, c'est-à-dire les quantités de carbone qui viennent annuellement s'ajouter au stock existant ou à l'inverse qui en sont retiré.

Ces flux sont liés aux changements d'affectation des sols **Les données de références sont mises à disposition par région.** Ce premier tableau présente les flux de carbone dans les sols.

		OCCUPATION DU SOL FINALE								
<u>Sol</u> Flux de C de référence unitaires (tC/ha/an ou tC/ha) - initial/final		cultures	prairies	forêts	zones humides	vergers	vignes	sols artificiels imperméabilisés	sols artificiels enherbés	sols artificiels arborés et buissonnants
OCCUPATION DU SOL INITIALE	cultures		0,4	0,2	74,9			-20,1	19,4	10,4
	prairies	-0,7		-0,2	55,6	-0,9	-1,2	-39,4	0,0	-9,0
	forêts	-0,3	0,18		64,5	-0,4	-0,5	-30,5	9,0	0,0
	zones humides	-74,9	-55,6	-48,1				-95,0	-55,6	-48,1
	vergers		0,5	0,2				-20,1	19,4	10,4
	vignes		0,6	0,3				-20,1	19,4	10,4
	sols artificiels imperméabilisés									
	sols artificiels enherbés	-0,7	0,0	-0,2		-0,9	-1,2	-39,4		-9,0
	sols artificiels arborés et buissonnants	-0,3	0,2	0,0		-0,4	-0,5	-30,5	9,0	

Ce 2nd tableau présente les flux annuels dans la litière ;

		OCCUPATION DU SOL FINALE								
<u>Litière</u> Flux de C de référence unitaires (tC/ha) - initial/final		cultures	prairies	forêts	zones humides	vergers	vignes	sols artificiels imperméabilisés	sols artificiels enherbés	sols artificiels arborés et buissonnants
OCCUPATION DU SOL INITIALE	cultures			9						9
	prairies			9						9
	forêts	-9	9		-9	-9	-9	-9	-9	0
	zones humides			9						9
	vergers			9						9
	vignes			9						9
	sols artificiels imperméabilisés									
	sols artificiels enherbés			9						9
	sols artificiels arborés et buissonnants									

sols artificiels imperméabilisés			0							
----------------------------------	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

Ce troisième tableau présente les flux annuel par ha dans la biomasse

		OCCUPATION DU SOL FINALE									
Biomasse hors forêts Flux de C de référence unitaires (tC/ha/an ou tC/ha) - initial/final		cultures	prairies arborées	prairies arbustives	prairies herbacées	zones humides	vergers	vignes	sols artificiels arborés	sols artificiels arbustifs	sols artificiels imperméabilisés
OCCUPATION DU SOL INITIALE	cultures		1,6	0,4	0,0	0,0	0,8	0,3	1,6	0,4	0,0
	prairies arborées	-31,0		-24,0	-31,0	-57,0	-15,0	-26,0	0,0	-24,0	-31,0
	prairies arbustives	-7,0	1,2		-7,0	-7,0	0,5	-2,0	1,2	0,0	-7,0
	prairies herbacées	0,0	1,6	0,4		0,0	0,8	0,3	1,6	0,4	0,0
	zones humides	0,0	1,6	0,4	0,0		0,8	0,3	1,6	0,4	0,0
	vergers	-16,0	0,8	-9,0	-16,0	-16,0		-11,0	0,8	-9,0	-16,0
	vignes	-5,0	1,3	0,1	-5,0	-5,0	0,6		1,3	0,1	-5,0
	sols artificiels arborés	-31,0	0,0	-24,0	-31,0	-31,0	-15,0	-26,0		-24,0	-31,0
	sols artificiels arbustifs	-7,0	1,2	0,0	-7,0	-7,0	0,5	-2,0	1,2		-7,0
	sols artificiels imperméabilisés	0,0	1,6	0,4	0,0	0,0	0,8	0,3	1,6	0,4	

Concernant les forêts, l'outil ALDO ne quantifie pas les flux de carbone de la biomasse en fonction du changement d'affectation des sols, mais en fonction des flux annuels par hectare de forêt existant, puisque les forêt continuent à stocker du carbone durant tout leur cycle de vie.

		Biomasse en forêts Flux de C de référence unitaires en forêts (tC/ha/an)	tC/ha-/an
COMPOSITION FORET	feuillus		1,20
	mixtes		0,42
	conifères		-0,57
	peupleraies		1,02

Stock de carbone lié aux produits bois

L'outil ALDO réalise une estimation des stocks de carbone liés au bois d'œuvre et le bois industrie (panneaux et papier). Celui-ci est obtenu sur la base de données nationale de stock dans les produits bois en 2016 (CITEPA, OMINEA) multiplié par la part de l'EPCi dans la population française.

PUITS FRANCE 2016	TCO _{2e} /AN
PRODUITS BOIS TOTAL	1 563 000,00
SCIAGES	812 000,00
PANNEAUX, PAPIERS	751 000,00

2

La séquestration de carbone sur 4B Sud-Charente



2.1 Données surfaciques

L'outil ALDO s'appuie sur les Corine Land Cover (CLC) 2012. Notons que ces données sont réalisées à grosses mailles, c'est à dire qu'elle mesure des unités homogènes d'occupation des sols d'une surface minimale de 25 hectares. Ainsi,

- De petites parcelles agricoles non continues ne sont pas nécessairement comptabilisées,
- Les espaces mités sont comptabilisés en surfaces agricoles.

Ces données sont complétées par :

- la BD forêt de l'IGN (inventaire forestier 2012-2016) afin de préciser la composition des forêts,
- le Recensement Parcelaire Graphique et une analyse de la BD Topo de l'IGN par l'observatoire du développement durable de l'INRA pour l'estimation des surfaces occupées par les haies.

Données surfaciques utilisées et traitement (données 2012, Corine Land Cover – traitement ALDO)

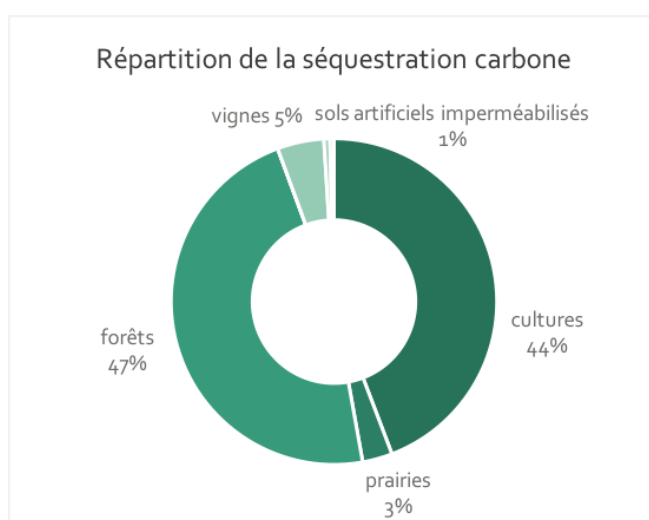
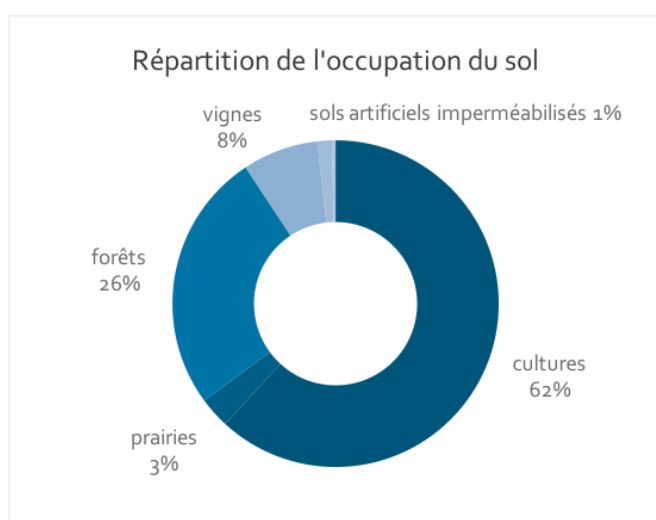
SURFACES	%	HA
CULTURES	60,63	36 833
PRAIRIES ZONES HERBACEES	3,09	1 879
PRAIRIES ZONES ARBUSTIVES	0,05	31
PRAIRIES ZONES ARBOREES	0,00	0
FEUILLUS	20,09	12 206
MIXTES	1,42	864
CONIFERES	4,48	2 722
PEUPLERAIES	0,63	386
ZONES HUMIDES	0,00	0
VERGERS	0,00	0
VIGNES	7,73	4 695
SOLS ARTIFICIELS IMPERMEABILISES	1,49	904
SOLS ARTIFICIELS ARBUSTIFS	0,37	226
SOLS ARTIFICIELS ARBORES ET BUISSONANTS	0,00	0
HAIES ASSOCIEES AUX ESPACES AGRICOLES	0	0
TOTAL	100	60 746

2.2 Estimation du stockage carbone

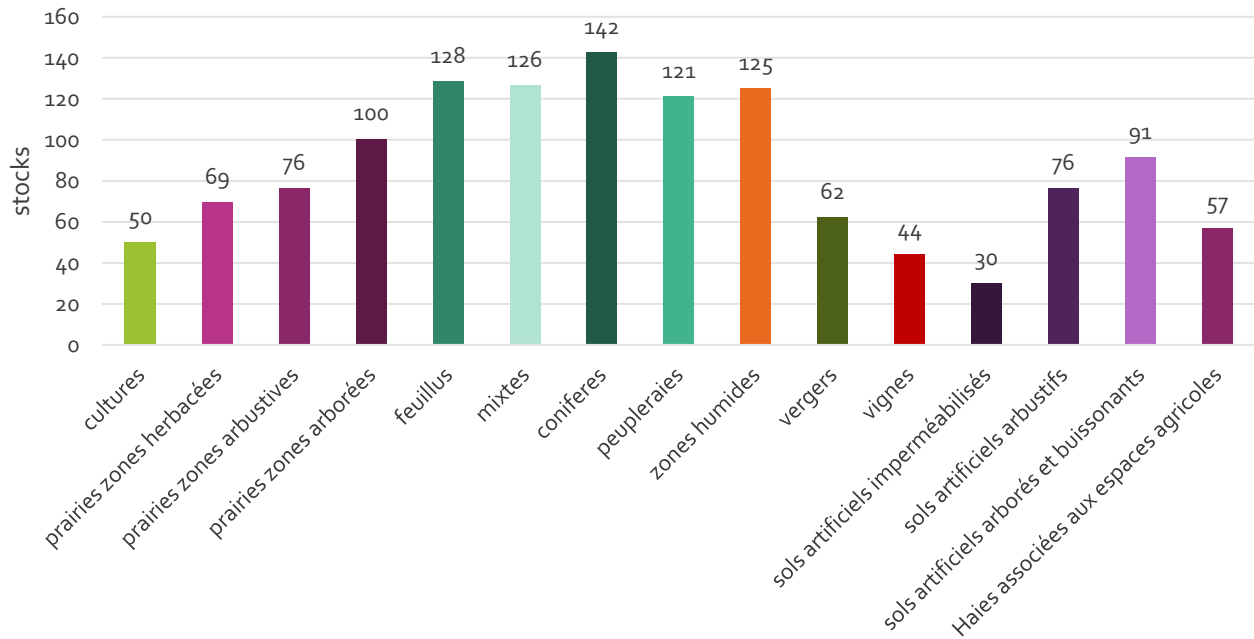
Le stock de carbone est la quantité de carbone stockée dans les sols et la végétation du territoire. Il est la résultante des flux passés (cf. chapitre suivant).

Estimation des tCO₂e stockés (traitement ALDO)

SURFACES	TC	TCO ₂ E
CULTURES	1 843 478	6 759 419
PRAIRIES ZONES HERBACEES	132 645	486 364
PRAIRIES ZONES ARBUSTIVES	215	790
PRAIRIES ZONES ARBOREES	/	0
FEUILLUS	1 566 236	5 742 866
MIXTES	109 246	400 570
CONIFERES	387 860	1 422 152
PEUPLERAIES	46 769	171 485
ZONES HUMIDES	11	39
VERGERS	/	0
VIGNES	206 598	75 7526
SOLS ARTIFICIELS IMPERMEABILISES	27 126	99 460
SOLS ARTIFICIELS ARBUSTIFS	17 279	63 357
SOLS ARTIFICIELS ARBORES ET BUISSONANTS	/	0
HAIES ASSOCIEES AUX ESPACES AGRICOLES	0	0
TOTAL	4 337 462	15 904 028

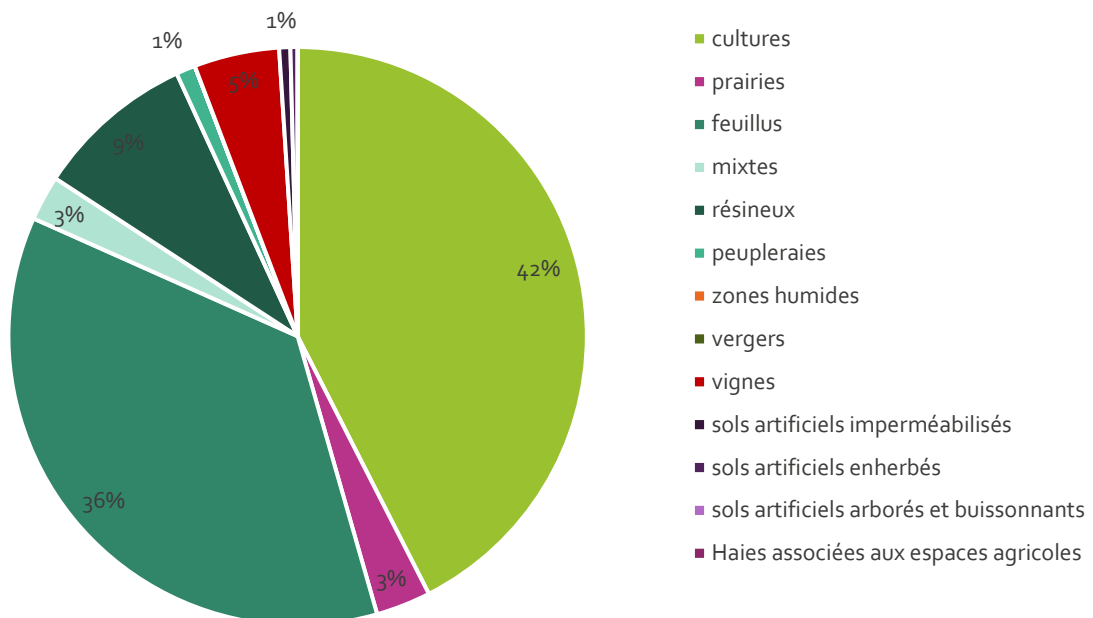


Stocks de référence par occupation du sol de la CDC4B (tous réservoirs inclus) (tC/ha)



Source : ALDO

Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol de la CDC4B (%), 2012, état initial (2012)



Source : ALDO

Les forêts représentent 26 % des surfaces non urbanisées, mais 47% des stocks de carbone sur le territoire, ce qui en fait la principale source de stockage. Ce stock est essentiellement le fait des feuillus qui représentent l'essentiel des surfaces forestière et du stockage associé.

Viennent ensuite les cultures (hors vignes) qui représentent 62 % des surfaces et 44 % du stock de carbone.

Le rapport national CITEPA (2014) portant sur un inventaire pour la France indique que la forêt française métropolitaine constitue un important « puits de carbone » : en 2012, l'augmentation de stock de carbone dans les forêts gérées a permis la séquestration de 59 Mt CO₂ ; l'équivalent d'environ 12 % des émissions annuelles de CO₂ du pays. Toute variation de stock de carbone dans la forêt est très importante au regard des inventaires des émissions de GES nationaux ; une variation de 1 % du stock total représente environ 17 % des émissions annuelles.

Ainsi préserver les surfaces forestières permet de faire baisser de façon très efficiente sur les émissions de gaz à effet de serre. A contrario, sacrifier les espaces forestiers amène à un déstockage massif de ces mêmes émissions.

Pour mémoire, le diagnostic des émissions de gaz à effet de serre a mis en évidence la production de 305 kt CO₂e dans le périmètre levier d'actions local.

Avec 15 904 kt CO₂ stockés dans ses sols et forêts, selon l'outil ALDO, le territoire de 4B Sud-Charente stocke donc l'équivalent de 52 ans d'émissions de son territoire.

3

Les flux de carbone



Les flux annuels de carbone viennent s'ajouter ou se déduire des stocks existants. Ainsi, consommer de l'espace naturel et agricole vient créer un flux d'émission de carbone. A l'inverse, les forêts et certaines pratiques agricoles vertueuses permettent de séquestrer annuellement du carbone.

3.1 Les changements d'affectation du sol

Entre 2006 et 2012, des changements d'affectation du sol ont été observés (source : CLC, traitement ALDO). Ainsi, ce sont près de 34 ha de cultures qui ont été consommés par l'urbanisation et 25 ha de forêt qui ont été, pour plus de la moitié, transformés en culture et pour le reste urbanisés.

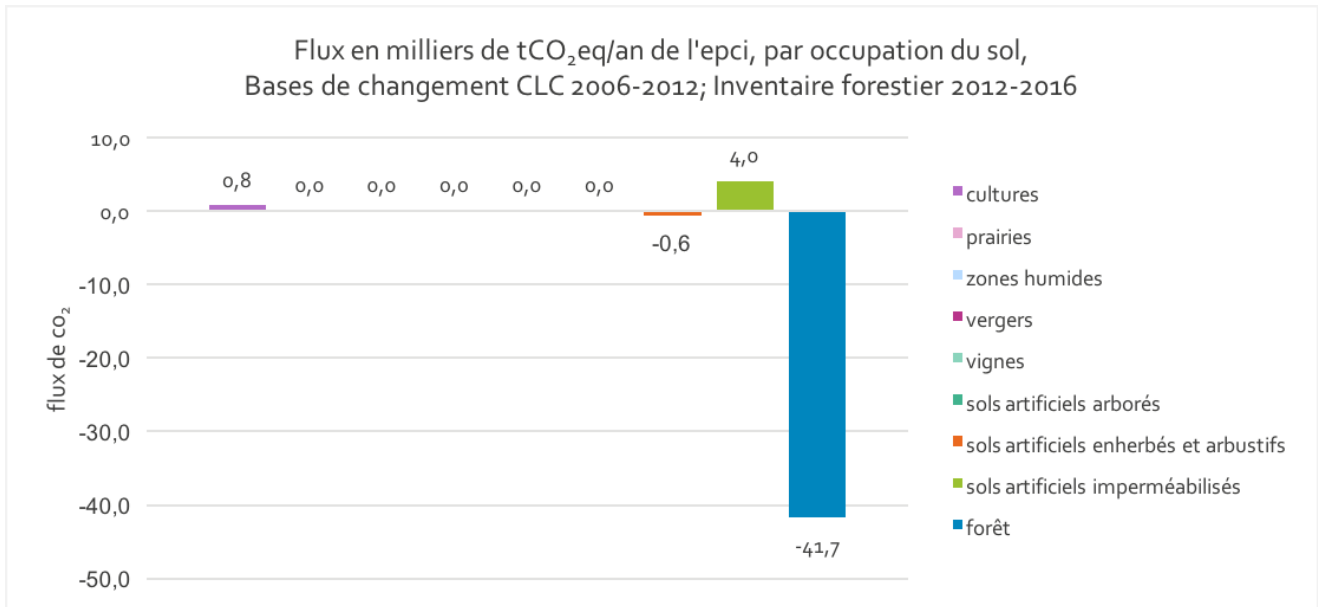
Le détail des changements est présenté dans le tableau ci-dessous.

		OCCUPATION DU SOL FINALE									
Taux moyens de changement (ha·an ⁻¹) - initial/final (nomenclature "sols" niveau 1)		Cultures	Prairies	Forêts	Zones humides	Vergers	Vignes	Sols artificiels imperméabilisés	Sols artificiels enherbés	Sols artificiels arborés et buissonnants	Total
OCCUPATION DU SOL INITIALE	Cultures		0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	25,47	6,37	0,00	33,89
	Prairies	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	1,43	0,00	0,00	1,43
	Forêts	13,02	0,00		0,00	0,00	0,00	9,39	2,35	0,00	24,76
	Zones humides	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vergers	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vignes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
	Sols artificiels imperméabilisés	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,31
	Sols artificiels enherbés	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
	Sols artificiels arborés et buissonnants	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00

Pour chacun de ces changements d'affectation des sols sont appliqués les ratios présentés dans les tableaux des pages 8 et 9. Les flux associés aux changements d'affectation des sols obtenus sont alors les suivants :

OCCUPATION	FLUX DE SEQUESTRATION (TC/AN)	EMISSIONS Y COMPRIS N2O (TCOE/AN)
CULTURES	-185,1	0,8
PRAIRIES	0,0	0,0
ZONES HUMIDES	0,0	0,0
VERGERS	0,0	0,0

VIGNES	0,0	0,0
SOLS ARTIFICIELS ARBORES	0,0	0,0
SOLS ARTIFICIELS ENHERBES ET ARBUSTIFS	168,2	-0,6
SOLS ARTIFICIELS IMPERMEABILISES	-978,0	4,0
FORET	11370,6	-41,7



Source : ALDO

Ainsi le territoire connaît un flux positif de carbone quasi-exclusivement lié à la croissance de la forêt. Le stockage annuel est estimé à 41,7 ktCO₂e par an.

A l'inverse la consommation d'espace pour l'urbanisation est à l'origine d'un relargage de carbone dans l'atmosphère de 4,7 Kt CO₂e par an

3.2 Les produits bois

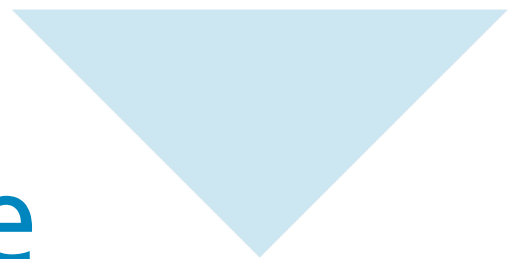
FLUX TOTAUX	PRODUITS BOIS (REPARTITION SELON HABITANTS)
	Total en TCO ₂ e /an
BO (SCIAGES)	256
BI (PANNEAUX, PAPIERS)	237
TOTAL	492

Le flux de carbone annuel est estimé à 39 065 t CO₂e, c'est-à-dire à la séquestration de 39 t CO₂e/an. La quasi-totalité de cette séquestration est lié à la croissance forestière.

Au total, cela revient à dire que chaque 12 % des émissions annuelles du territoire sont séquestrées

4

Synthèse du diagnostic au format réglementaire



DIAGNOSTIC SUR LA SEQUESTRATION DE DIOXYDE DE CARBONE				
		Stocks de carbone (tCO ₂ eq)	Flux de carbone (tCO ₂ e/an)*	Année de comptabilisation
FORET		7 737 073	-41 692	2012
PRAIRIES PERMANENTES		487 154	0	2012
CULTURES	Annuelles et prairies temporaires	6 759 419	757	2012
	Pérennes (vergers, vignes)	757 526	0	2012
SOLS ARTIFICIELS	Espaces végétalisés	63 357	-617	2012
	Imperméabilisés	99 460	3 980	2012
AUTRES SOLS (ZONES HUMIDES)		39	0	2012
PRODUITS BOIS (DONT BATIMENTS)		137 373	-492	2012
HAIES ASSOCIEES AUX ESPACES AGRICOLES		0		2012

* Les flux de carbone sont liés aux changements d'affectation des terres, à la Foresterie et aux pratiques agricoles, et à l'usage des produits bois. Les flux liés aux changements d'affectation des terres sont associés à l'occupation finale. Un flux positif correspond à une émission et un flux négatif à une séquestration.

5

Les potentiels de développement de la séquestration de carbone



Nous consacrerons notre étude de potentiel de développement de la séquestration carbone à 3 pistes essentielles :

- L'arrêt de la consommation d'espaces naturels et agricoles,
- L'évolution des pratiques agricoles, de manière à renforcer le stockage de carbone dans les sols et sous-sols et ainsi de créer des flux de stockage annuels (dont la replantation de haies bocagères)
- La construction avec des matériaux biosourcés permettant de stocker durablement le carbone dans les bâtiments.

Il s'agit d'une analyse de potentiel brut, c'est-à-dire le potentiel maximum si la totalité des actions sont mises en œuvre sur la totalité du périmètre d'étude. Il est estimé en flux annuel.

Arrêt de la consommation d'espaces agricoles et naturels (changement d'affectation des sols agricoles pour de l'artificialisation)

La tendance sur le territoire de 4B Sud-Charente est à la réduction de la consommation d'espaces naturels et agricoles mais le développement de ces espaces est peu probable.

Nous posons donc une hypothèse maximale de développement qui serait l'arrêt de cette consommation d'espace et non le développement des espaces agricoles et forestiers.

Le potentiel maximum de stockage est alors de 4,8 KtCO₂e par an.

L'évolution des pratiques agricoles pour une meilleure séquestration de carbone

Certaines pratiques agricoles permettent de renforcer les stocks de carbone dans les sols et sous-sols, ou dans la végétation de surface, en créant des flux annuels de carbone.

→ LES DONNÉES SOURCES

L'étude « Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ?¹ » publiée par l'INRA en 2002 et l'étude ADEME « Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serres ? » fournissent les données de référence qui sont utilisées par l'outil ALDO.

PRATIQUES MISES EN PLACE IL Y A MOINS DE 20 ANS (EFFET MOYEN PENDANT 20 ANS - REFERENCES NATIONALES)	POTENTIEL D'ATTENUATION TOUT GES (TCO ₂ /HA/AN) INTEGRANT LE STOCKAGE DE CARBONE AINSI QUE LES EMISSIONS DIRECTES ET INDIRECTES
Allongement prairies temporaires (5 ans max)	0,62
Intensification modérée des prairies peu productives (hors alpages et estives)	0,84
Agroforesterie en grandes cultures	3,78
Agroforesterie en prairies	3,70
Couverts intermédiaires (CIPAN)	0,91
Haies sur cultures (60 mètres linéaires par ha)	1,24
Haies sur prairies (100m linéaires par ha)	2,16

¹ Arrouays et al., 2002, Stocker du carbone dans les sols agricoles de France ?¹ Expertise Scientifique Collective INRA, 334p

Bandes enherbées	1,20
Couverts intercalaires vignes	1,08
Couverts intercalaires vergers	1,80
Semis direct continu	0,60
Semis direct avec labour quinquennal	0,40

→ ÉTUDE DE POTENTIEL MAXIMAL

PRATIQUES MISES EN PLACE IL Y A MOINS DE 20 ANS	POTENTIEL D'ATTENUATION TOUT GES (TCO2/HA/AN)	SURFACES EN HA	POTENTIEL DE STOCKAGE TOTA EN TC/AN	HYPOTHESE TESTEE
ALLONGEMENT PRAIRIES TEMPORAIRES (5 ANS MAX)	0,62	1 140	160	Totalité des prairies temporaires
INTENSIFICATION MODEREE DES PRAIRIES PEU PRODUCTIVES (HORS ALPAGES ET ESTIVES)	0,84	4 252	1658	Totalité des praires permanente
AGROFORESTERIE EN GRANDES CULTURES	3,78	26 590	26590	Totalité des grandes cultures
AGROFORESTERIE EN PRAIRIES	3,70	5 974	5974	Totalité des prairies
COUVERTS INTERMEDIAIRES (CIPAN)	0,91	26 590	6382	Totalité des grandes cultures
HAIES SUR CULTURES (60 METRES LINEAIRES PAR HA)	1,24	26 590	3988	Totalité des grandes cultures
HAIES SUR PRAIRIES (100M LINEAIRES PAR HA)	2,16	5 974	1494	Totalité des prairies
BANDES ENHERBEEES	1,20	23 498	11514	T Totalité des grandes cultures
COUVERTS INTERCALAIRES VIGNES	1,08	6 432	2058	Totalités vignes
COUVERTS INTERCALAIRES VERGERS	1,80	54	27	Totalité verger
SEMIS DIRECT CONTINU	0,60	26 590	3988	Totalité des grandes cultures
SEMIS DIRECT AVEC LABOUR QUINQUENNAL	0,40		0	Ne peut pas se cumuler avec ligne supérieure

Potentiel maximal estimé à 62 174 tC/an soit 227 972 tCO2e/an

La construction avec des matériaux biosourcés pour favoriser l'effet de substitution

En utilisant des matériaux biosourcés, il est possible de stocker durablement du carbone dans les bâtiments.

1 m³ de produit bois (finis) contient une quantité de carbone représentant environ 0,5 tCO₂e. Il est donc possible de considérer que chaque m³ de produits bois utilisé sur le territoire, dans la structure d'un bâtiment par exemple, ou dans du mobilier urbain, correspond à la séquestration de 0,5 tCO₂e.

→ LES DONNEES SOURCES

Le label de construction « Bâtiment Bas Carbone » (BBCa) indique que pour 15 kg de matériaux biosourcés, le stock de carbone dans le bâtiment est de 22,5 kg CO_{2e}. Le stock est donc de 1 500 kg CO_{2e} pour une tonne de matériaux biosourcés utilisée.

Par ailleurs, le label réglementaire « Bâtiment biosourcé » propose 3 niveaux de performance :

- Niveau 1 : 18 kg de matériaux biosourcés par m²
- Niveau 2 : 24 kg de matériaux biosourcés par m²
- Niveau 3 : 36 kg de matériaux biosourcés par m²

Donc pour utiliser une tonne de matériaux biosourcés et donc stocker 1 500 kg CO_{2e}, il faut construire soit :

- 55 m² de niveau 1
- 41 m² de niveau 2
- 28 m² de niveau 3

→ ETUDE DE POTENTIEL MAXIMAL

En moyenne sur la période 2014-2016, 4 728 m² de logements ont été construits annuellement sur 4B Sud-Charente (Sit@del2, logements commencés).

Si chaque année, la totalité de cette construction annuelle atteignait la performance label Bâtiment Biosourcé Niveau 3 soit 54 kg CO_{2e} stocké par m², le stockage serait de **255 t CO_{2e} par an**.

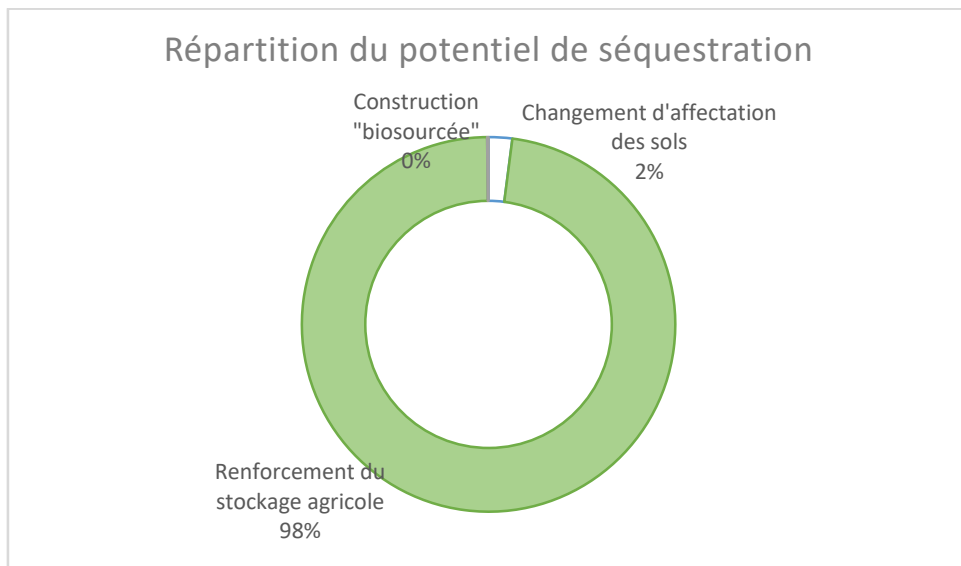
Synthèse du potentiel annuel maximal de développement de la séquestration carbone

Le total des potentiels maximum étudiés est le suivant :

POSTE	POTENTIEL MAXIMAL EN t CO _{2e} /an
CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS	4 736
RENFORCEMENT DU STOCKAGE AGRICOLE	227 972
CONSTRUCTION "BIOSOURCEE"	255
TOTAL	232 963

Le potentiel maximal représente donc un **flux annuel d'environ 233 000 t CO_{2e}, soit 76 % du bilan annuel des émissions de gaz à effet de serre (Périmètre levier d'actions local)**.

Ainsi, même si la mobilisation totale du potentiel maximal semble peu réaliste, il apparait clairement que développer le stockage de carbone peut être un levier significatif en matière de lutte contre le changement climatique sur 4B Sud-Charente.



Sur le territoire de 4B Sud Charente, le potentiel lié à l'évolution des pratiques agricoles est de très loin le plus significatif.

Rappelons par ailleurs que les espaces forestiers présents sur le territoire permettent déjà de créer des flux sur le territoire, mais que celui-ci réduira chaque fois que l'on consommera de l'espace forestier.

6

Conclusion et recommandations



En synthèse, les espaces agricoles, forestiers et naturels ainsi que tous les espaces verts publics et privés de la communauté de communes des 4B Sud Charente constituent un réservoir de carbone stockant 52 ans d'émissions de gaz à effet de serre du territoire et permettent un flux de séquestration de 12 % des émissions annuelles.

Ce flux est lié à :

- la présence d'une forêt en croissance, replantée il y a moins de 20 ans,
- une consommation d'espaces naturels et agricoles modéré,

Une diversité de pistes de travail peut être étudiée afin de renforcer encore la séquestration de carbone sur le territoire de la communauté de communes de 4B Sud-Charente :

- Réduire la consommation d'espaces liée à l'urbanisation et en tout premier lieu sur les forêts et les prairies.
- Augmenter la teneur en matière organique des espaces agricoles qui peut être obtenue généralement en réduisant le travail du sol. Plusieurs techniques laissent entrevoir des potentiels intéressants pour optimiser le stockage de carbone dans les plantes et les sols, comme le semis direct, les techniques de semis « sous couvert », les cultures intermédiaires ou les cultures dérobées, ou encore l'agroforesterie. A ce stade du diagnostic, le type d'agriculture déployé sur le territoire peut être envisagé comme un axe de travail intéressant pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- Développer la construction bois, et plus généralement bas carbone afin de renforcer la séquestration de carbone dans les bâtiments. La commande publique est un des premiers leviers à activer dans ce domaine.

Le potentiel maximum théorique de séquestration carbone est estimé à 76 % du bilan annuel. Ce potentiel théorique n'est pas atteignable, mais il montre qu'il existe ici un véritable levier d'action, en particulier dans le domaine de la séquestration carbone dans les espaces agricoles et le maintien des espaces forestiers.

Merci de votre lecture

CONTACT

Mathieu Bertrand

06 74 78 76 79

mathieu.bertrand@eco2initiative.com

ECO2 INITIATIVE

ECO2 Initiative

Myriade – 3 boulevard Michelet

31000 Toulouse

www.eco2initiative.com

Nous suivre sur :

