



# SÉQUESTRER DU CARBONE DANS LES SOLS ET FORÊTS : CONNAÎTRE ET AGIR

Ressources développées par l'ADEME et retour d'expérience

## WEBCONF' APCC n° 31

le 7 mars 2019 à 11h00



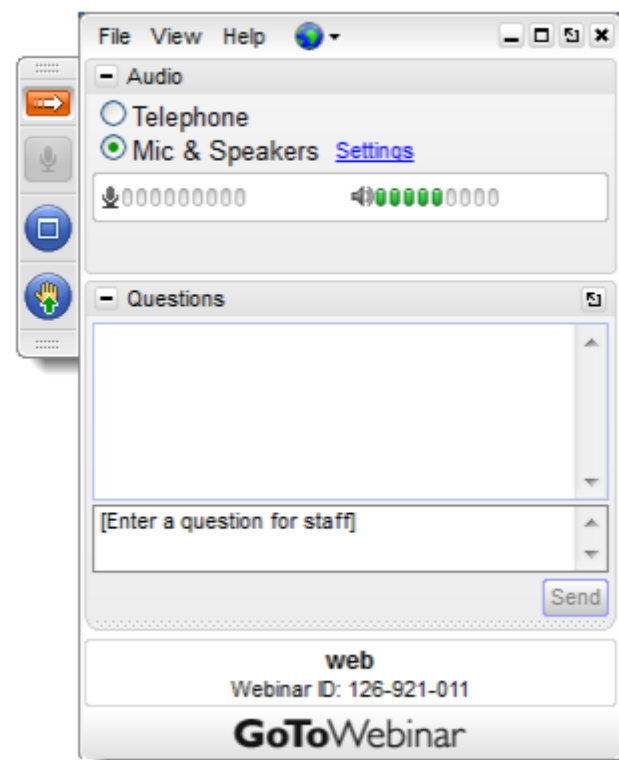
# Agenda

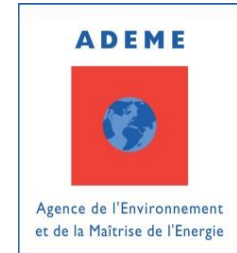
---

- Introduction (5 min)
- Mise en contexte (5 min)
- **Présentation de l'outil ALDO (10-15 min)**
- Questions/Réponses (5-10 min)
- **Retour d'expérience (15 min)**
- Questions/réponses (10 min)
- Conclusion (5 min)

# Introduction

- **Qu'est-ce que l'APCC ?**  
L'Association des Professionnels en Conseil Climat Energie et Environnement
- **Votre panneau de contrôle**  
Tout au long de la Webconf' vous pourrez poser des questions à l'écrit.
- **Slides et Replay**  
Disponibles dans une quinzaine de jours en moyenne sur [apc-climat.fr](http://apc-climat.fr)
- **Questions**  
Toutes les questions non répondues à la fin de la webconf' recevront une réponse écrite à posteriori





# *Estimer la séquestration carbone dans les sols et les forêts*

Ressources développées par l'ADEME

# POUR REpondre A UN BESOIN REGLEMENTAIRE

## LE DECRET N°2016-849 DU 28/06/2016 RELATIF AUX PCAET



Le diagnostic comprend : une estimation de la **séquestration nette** OUI 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'alimentaire NON alement estimés, afin que puissent être valorisés les bénéfiques potentiels en termes **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 plus émetteur de tels gaz.

OUI

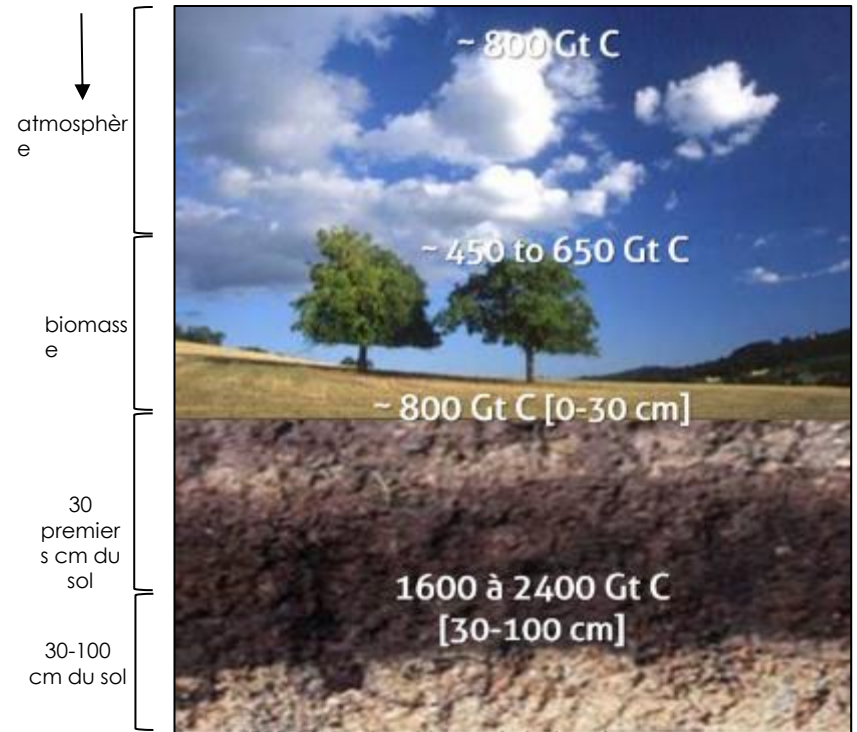
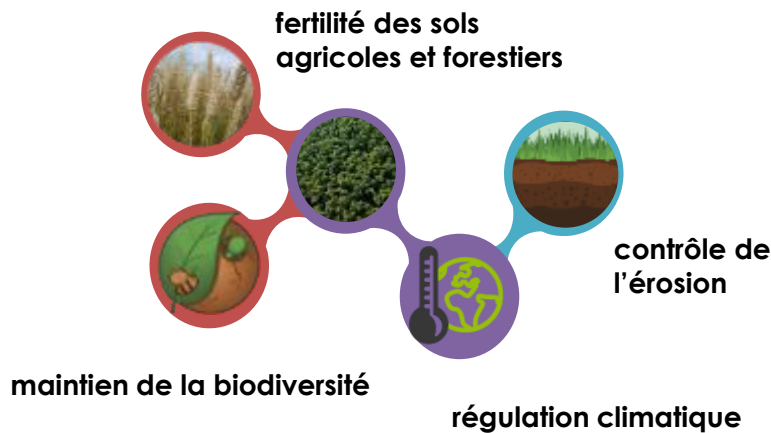

### ➤ Outil ADEME



Estimer la séquestration carbone dans les sols et la biomasse des EPCI

# Où est stocké le carbone?

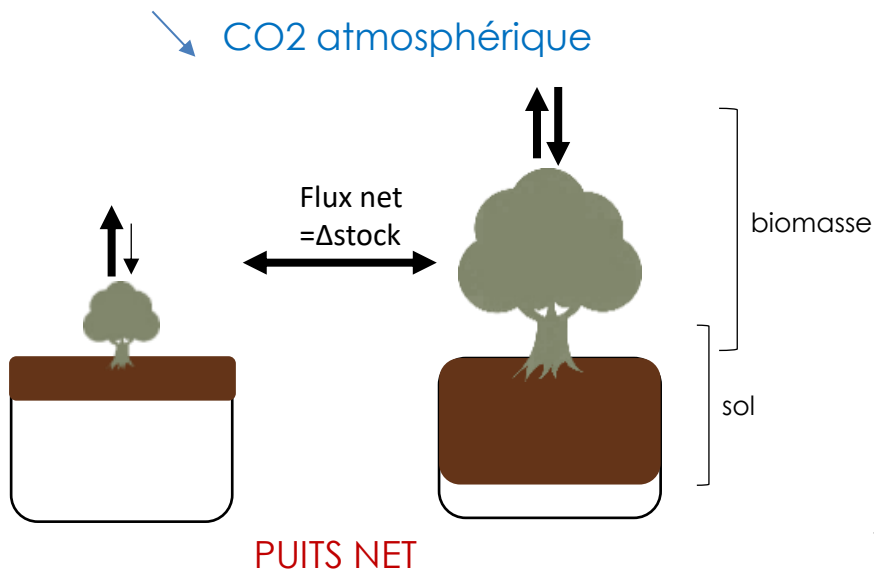
Les **sols** et la **biomasse** stockent plus de carbone que n'en contient l'atmosphère...ce sont des **réservoirs de carbone**



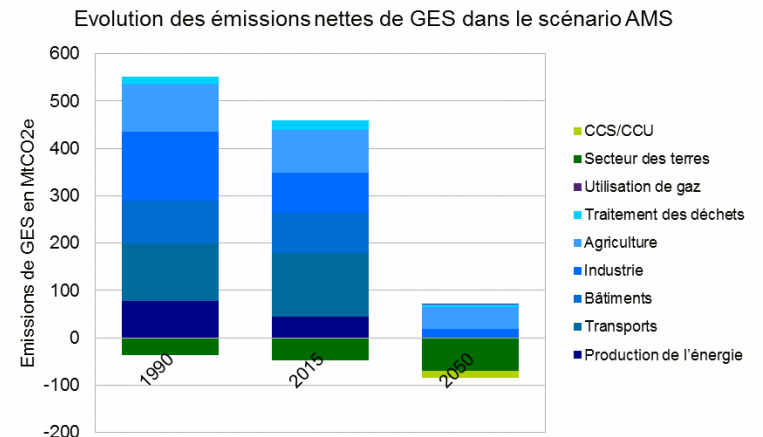
Source : IPCC, 2013 ; répartition du carbone organique dans les principaux réservoirs mondiaux

# Qu'est ce que la séquestration carbone ?

Je séquestre du carbone atmosphérique dans les sols et la biomasse :



Stocks de C du sol et de la biomasse



Source : Stratégie Nationale Bas Carbone, Version projet, Décembre 2018

L'objectif de neutralité carbone nécessite :

- d'accroître la séquestration
- de préserver les stocks existants

# Les principaux leviers

## CHANGEMENTS D'OCCUPATION DU SOL



### RAISONNER L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

FAVORISER LES OCCUPATIONS AUX  
FORTS STOCKS DE CARBONE : FORÊTS,  
PRAIRIES, SOLS ARTIFICIELS ARBORÉS ET  
ENHERBÉS

## AGRICULTURES



### UTILISATION DE PRATIQUES « STOCKANTES »

AGROFORESTERIE, HAIES, SEMIS DIRECT,  
MULCH, COUVERTS, ETC.

## FORÊT ET FILIERES BOIS



### FAVORISER LA SÉQUESTRATION EN FORÊT ET DANS LES PRODUITS BOIS TOUT EN PRENANT EN COMPTE LES OBJECTIFS DE MOBILISATION DU BOIS

Cf. DIAPO SUIVANTE



# Forêt et filière bois : comment agir?

## Gestion durable des forêts :

- Assurer la régénération après les coupes
- Améliorer les forêts dégradées et leur résilience face au changement climatique
- Prioriser la production de bois de qualité produisant des coproduits pour l'énergie



## Eco-efficience des filières bois :

- Prioriser l'utilisation de bois en cascade
- Développer des filières bois à longue durée de vie (ex: construction)
- Améliorer les rendements et l'efficacité énergétique, circuit courts, ..

# ALDO

En un coup d'œil

- Outil excel
- Notice
- Tutoriel

## ❖ DIAGNOSTIC

Siren de l'epci	Nom de l'EPCI	Surface (IGN)	Habitants
200072015	CA Annonay Rhône Agglo	31920	49 675

Dans les onglets suivants, les calculs utilisent des moyennes régionales (ex: stocks de carbone par ha dans les sols par région édoclimat, forêts par grande région écologique) appliquées à l'échelle de l'EPCI. Il est important de vérifier leur pertinence et, le cas échéant, de les remplacer par des valeurs plus cohérentes avec le territoire.

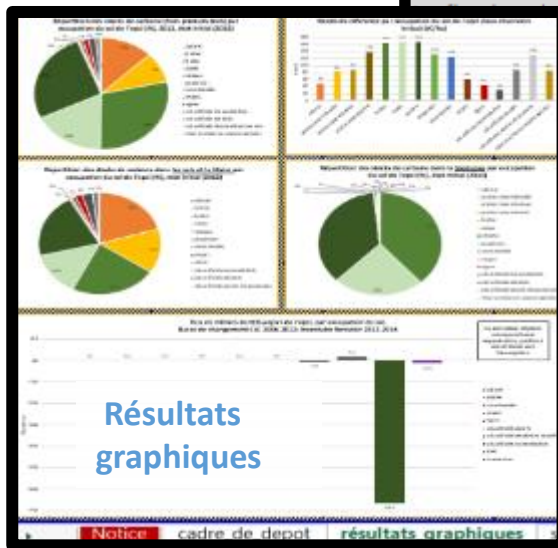
Diagnostic sur la séquestration de dioxyde de carbone				
		Stocks de carbone (tCO <sub>2</sub> eq)	Flux de carbone (tCO <sub>2</sub> eq/an)*	Année de comptabilisation
Forêt		8 909 277	-66 398	
Prairies permanentes		1 172 967	0	
Cultures	Annuelles et prairies temporaires	1 687 285	0	
	Pérennes (vergers, vignes)	269 454	0	
Sols artificiels	Espaces végétalisés	181 119	-342	
	Imperméabilisés	230 447	1 394	
	Autres sols (zones humides)	48 399	0	
Produits bois (dont bâtiments)		329 790	-1 182	
Haies associées aux espaces agricoles		329		

Les flux liés au changements d'affectation des terres sont associés à l'occupation finale. Un flux positif correspond à un flux négatif à une séquestration.

Diagnostic sur la récolte de biomasse à usage non alimentaire		
Type de biomasse	Récolte théorique actuelle (m <sup>3</sup> /an)*	Année de comptabilisation
Bois d'œuvre (sciage)	39 397	
Bois d'industrie (panneaux, ...)	3 721	
Bois énergie	21 966	
Biomasse agricole		

\* La récolte théorique est un calcul de l'ADEME considérant un taux de prélèvement égal à celui de la grande région écologique et une répartition entre usage égale à celui de la région administrative

Notice
cadre\_de\_depot
résultats\_graphiques
stocks\_C
flux\_C
pratique



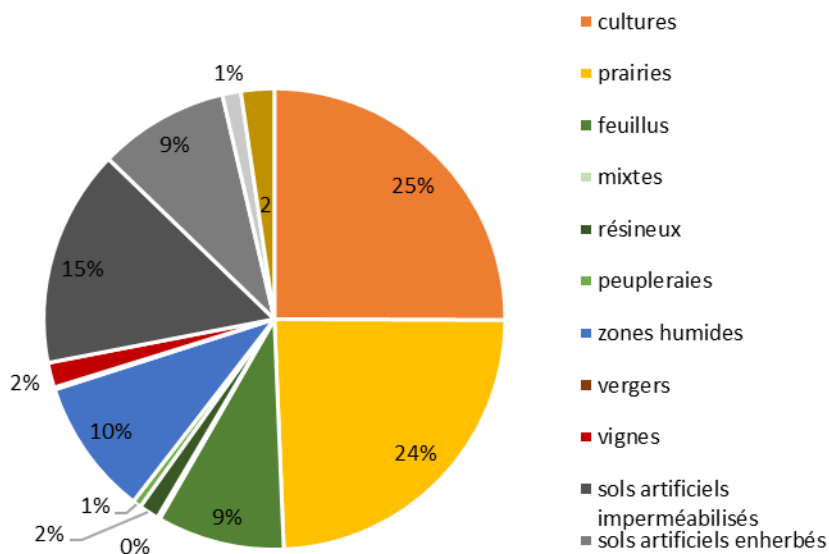
## Estimer la séquestration du carbone dans les sols et forêts

# Distinguer les enjeux par territoires : Où sont les stocks?

## EPCI À ENJEU « URBAIN »

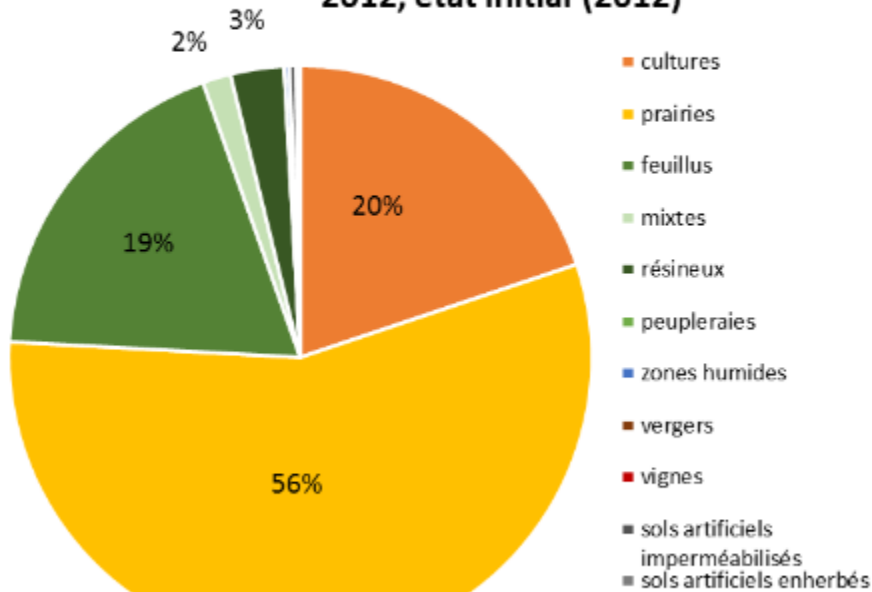
## EPCI À ENJEU « RURAL »

Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol de l'EPCI Nantes Metropole "244400404" (%), 2012, état initial (2012)



Stocks totaux = 16 MtCO<sub>2</sub> eq

Répartition des stocks de carbone (hors produits bois) par occupation du sol de l'EPCI CC Haut Limousin en Marche « 200071942 » (%), 2012, état initial (2012)



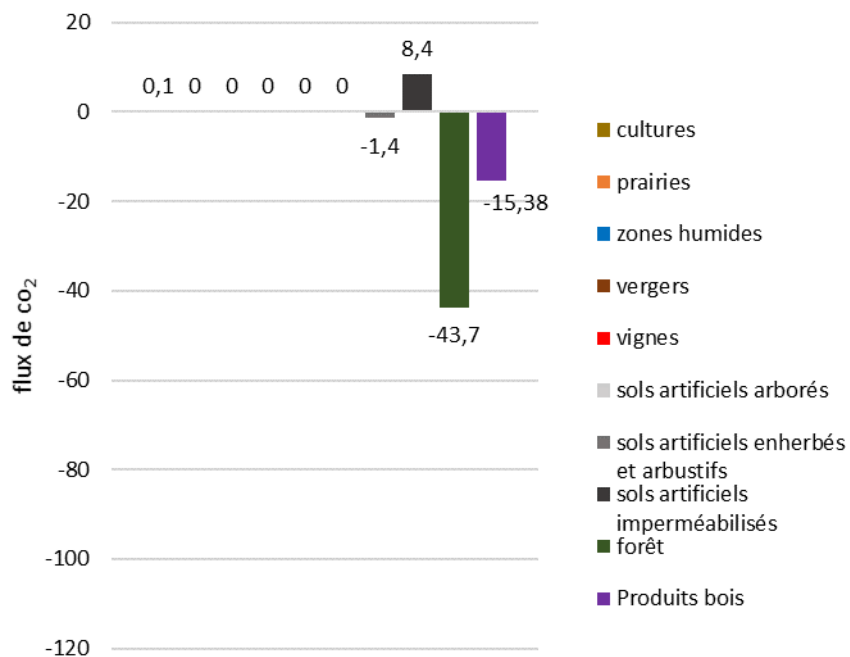
Stocks totaux = 33 MtCO<sub>2</sub> eq

# Quels sont les flux?

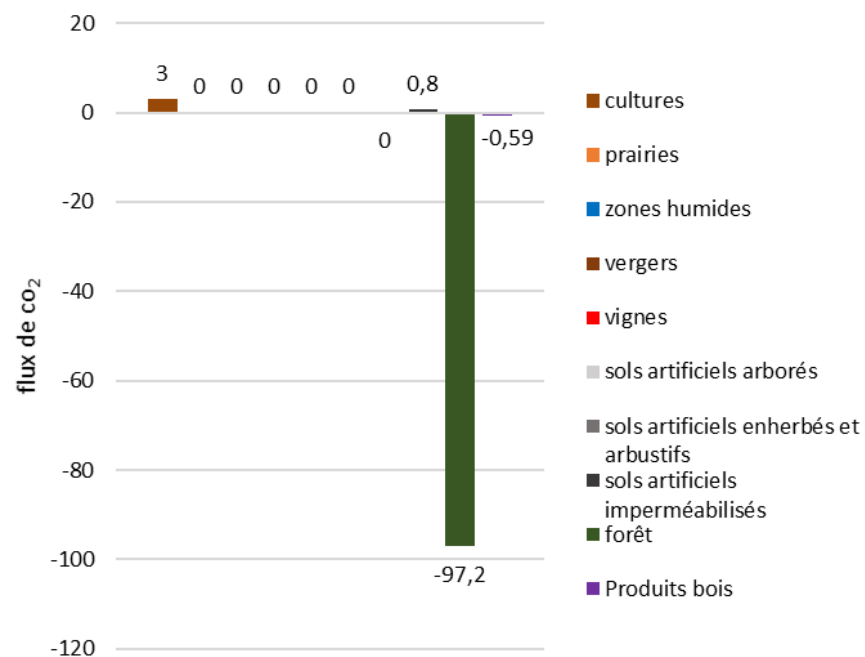
## EPCI À ENJEU « URBAIN »

## EPCI À ENJEU « RURAL »

Flux en milliers de tCO<sub>2</sub>eq/an de l'EPCI  
Nantes Métropole "244400404"



Flux en milliers de tCO<sub>2</sub>eq/an de l'EPCI  
CC Haut Limousin en Marche "200071942"

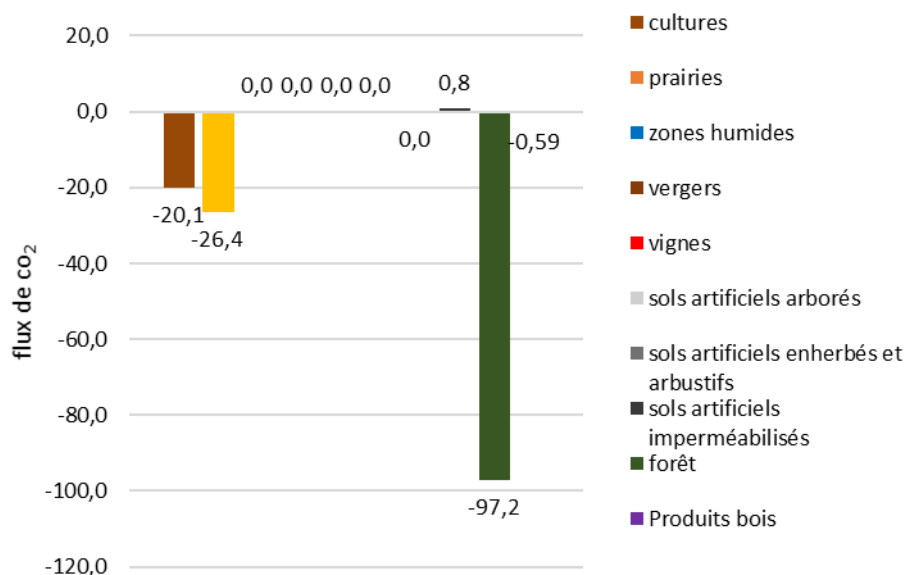


# Quels potentiels en agriculture?

## Pratiques stockantes

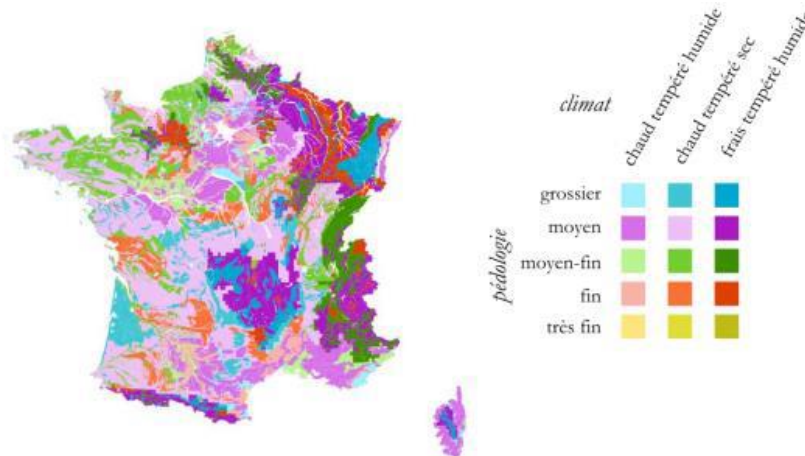
- 10% des surfaces cultivées en agroforesteries, 50% en semis direct continues
- 10% des prairies en agroforesteries

Flux en milliers de tCO<sub>2</sub>eq/an de l'epci, par occupation du sol,  
Bases de changement CLC 2006-2012;  
Inventaire forestier 2012-2016

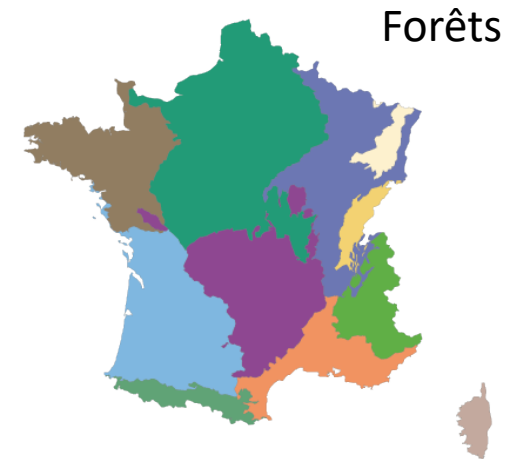


# Calcul des stocks et flux de carbone

Valeurs de références



Régions pédoclimatiques - source : [GIS Sol](#)



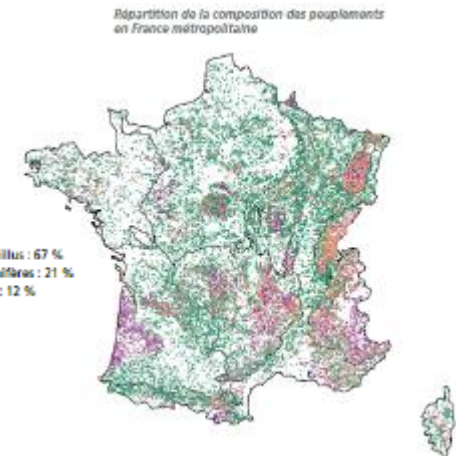
Carte des GRECO - source : [IGN](#)

X

Surfaces de l'EPCI



Occupation du sol - source [Corine Land Cover](#)



Surface forestière - source IGN

Stockage dans les produits bois : [valeur nationale](#) ramenée au nombre d'habitants de l'EPCI

# Pour aller plus loin

- Documents



- Outils et démarches



## GES urba



# *Retour d'expérience*

-

*Evaluation du stockage de carbone par le territoire de la métropole de Grenoble dans le cadre de la mise à jour de son Plan Air Energie Climat Territorial*



# Sommaire

---

- Contexte de l'évaluation menée par I Care & Consult
- Méthodologie employée et apport de l'outil ALDO
- Résultats et enseignements

# Sommaire

---

- Contexte de l'évaluation menée par I Care & Consult
- Méthodologie employée et apport de l'outil ALDO
- Résultats et enseignements

# Contexte (I/II) : Présentation du territoire

## Caractéristiques socio-économique du territoire

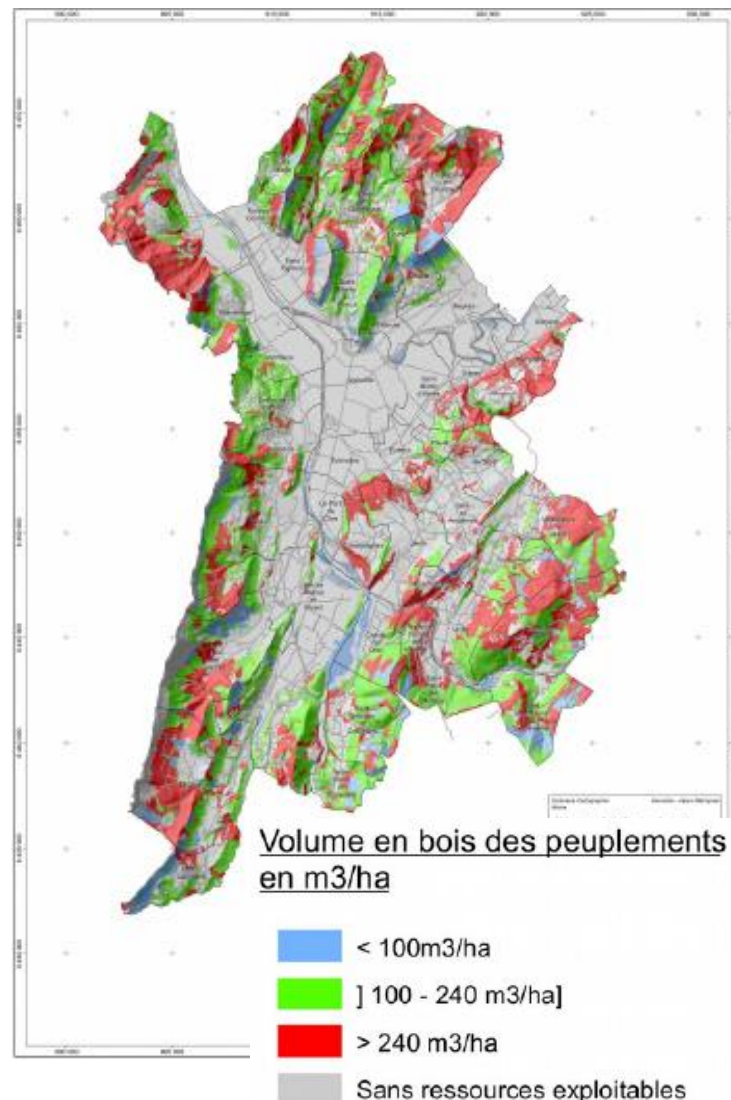
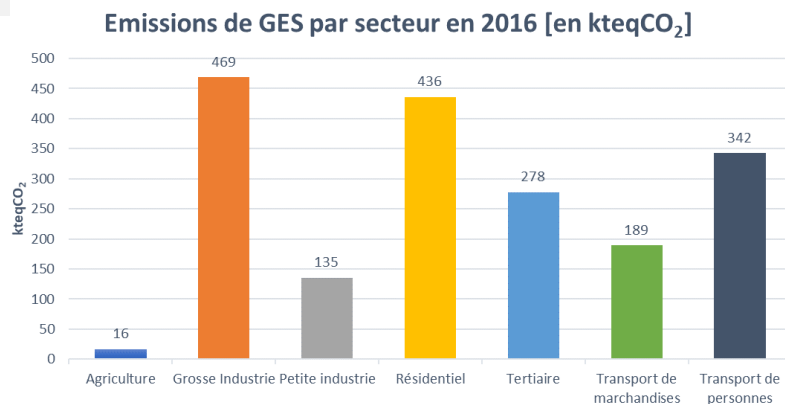
- 450 000 habitants répartis sur 49 communes
- Mutation économique du territoire de l'industrie vers le tertiaire.

## Caractéristiques environnementales du territoire

- 55% du territoire en forêt ;
- 8 000 hectares d'espaces agricoles soit 14% du territoire ;
- Un territoire très urbain

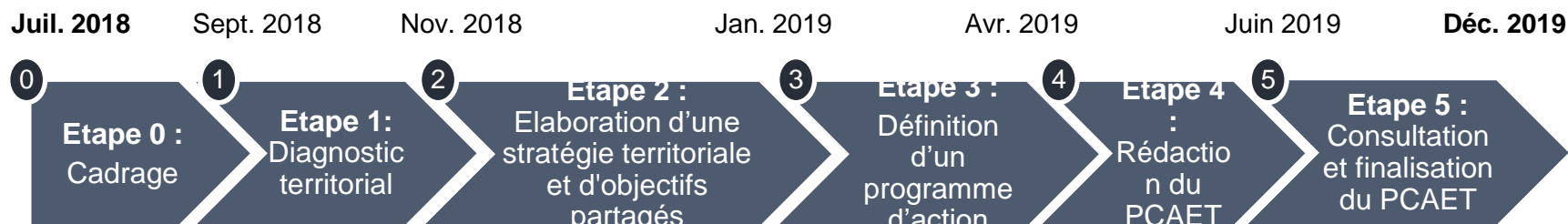
## Emissions GES en 2016

- Emissions GES de **1 865 kteqCO<sub>2</sub>**, diminution de **25% depuis 2005**
- Les plus gros postes d'émissions sont les **bâtiments incluant résidentiel et tertiaire (39%)**, puis **l'industrie (32%)** et les **transports (28%)**.
- Depuis 2005, les **émissions de GES ont surtout diminué dans l'industrie** (-43% pour les grosses industries) liée à la baisse de l'activité ainsi qu'à l'optimisation des procédés et l'utilisation d'énergies moins carbonées, et beaucoup moins dans les **secteur résidentiel (-12%), tertiaire (-6%), les transports (-7%)**



# Contexte (II/II)

- Mise à jour et mise en conformité réglementaire du Plan Air Energie Climat Métropolitain (plan climat 3<sup>e</sup> génération plus complexe et ambitieux intégrant notamment un volet séquestration du carbone)



## Zoom diagnostic « Séquestration carbone »

- Août-Novembre: Travail I Care (en collaboration avec l'AURG) en s'appuyant sur la comparaison de plusieurs approches méthodologiques sur 3 segments: stockage par la forêt et les produits bois, changements d'affectation des sols (CAS) et adoption de pratiques agricoles
- Fin novembre : Publication par l'ADEME de l'outil ALDO
- Décembre: Finalisation du diagnostic « séquestration » à partir d'ALDO

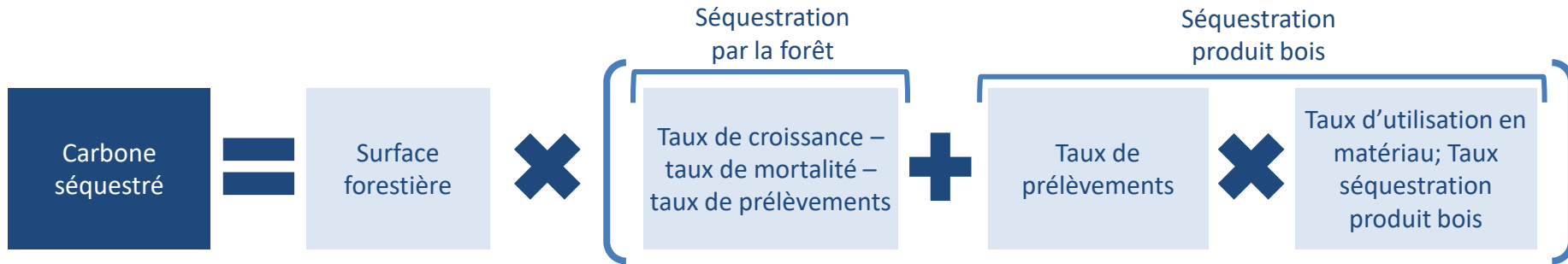
# Sommaire

---

- Contexte de l'évaluation menée par I Care & Consult
- Méthodologie employée et apport de l'outil ALDO
- Résultats et enseignements

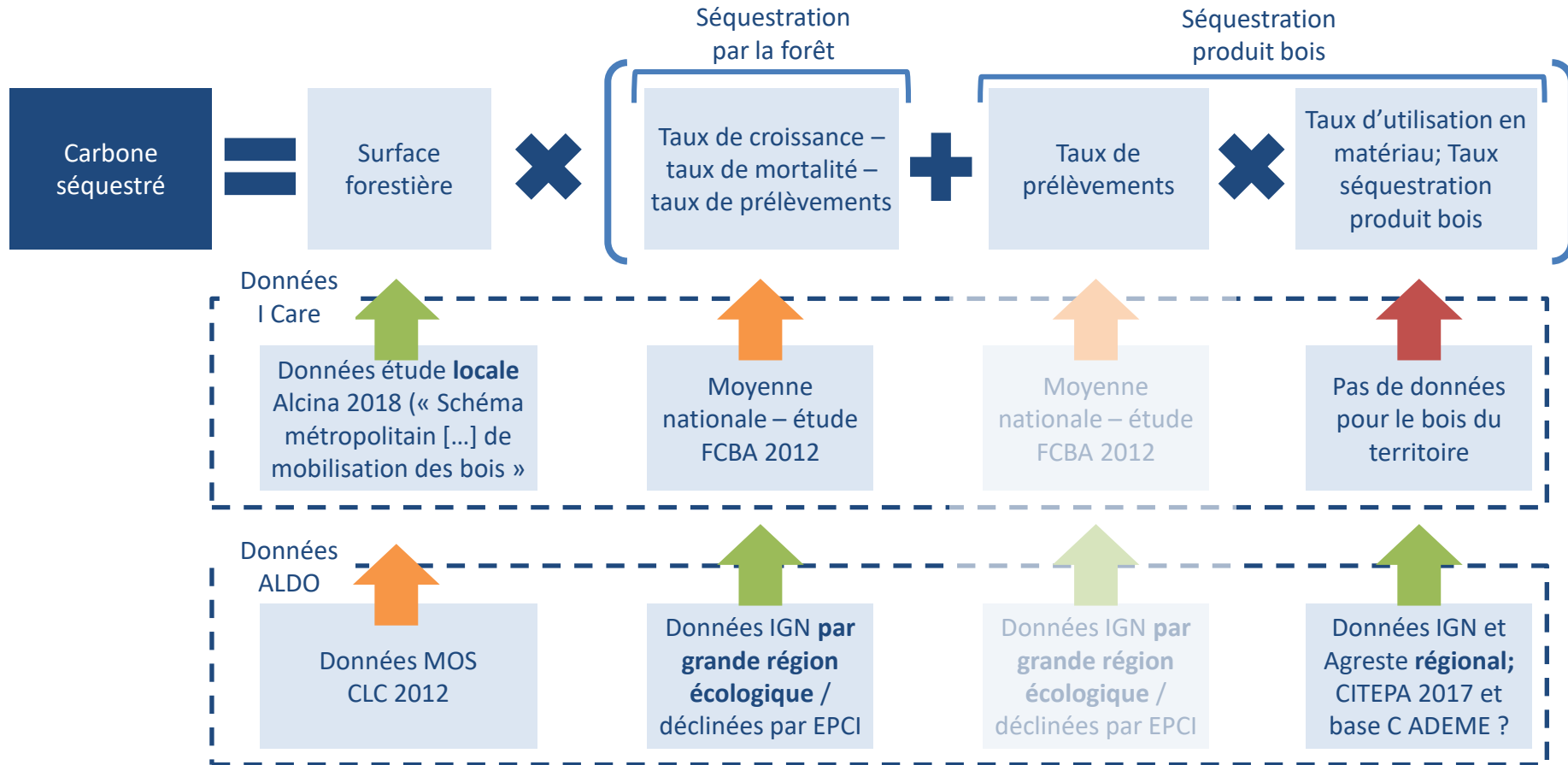
# Stockage par la forêt et les produits bois (1/3)

## Méthode de calcul



# Stockage par la forêt et les produits bois (2/3)

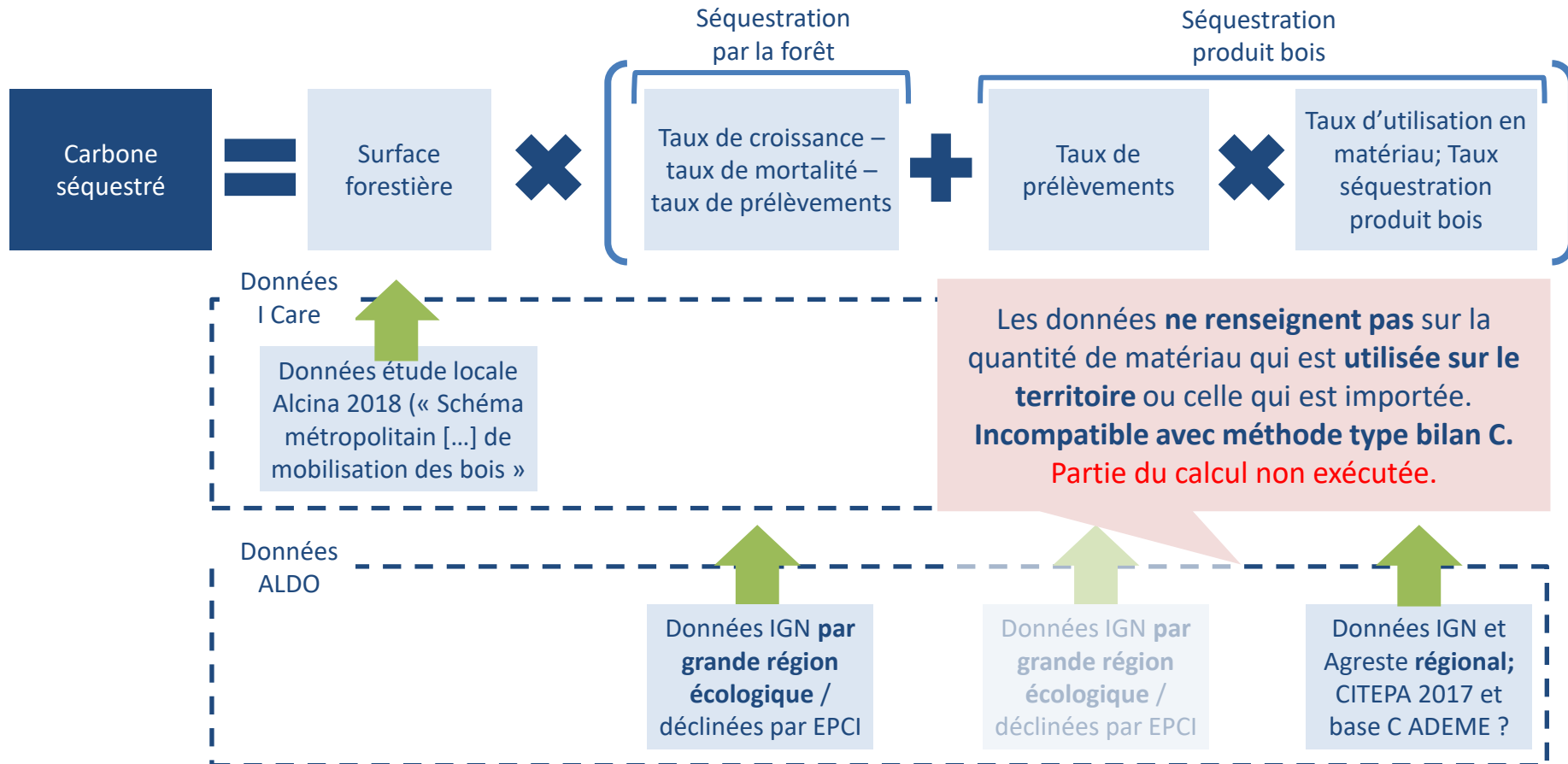
## Méthode de calcul



Apport précieux de données par l'outil ADLO

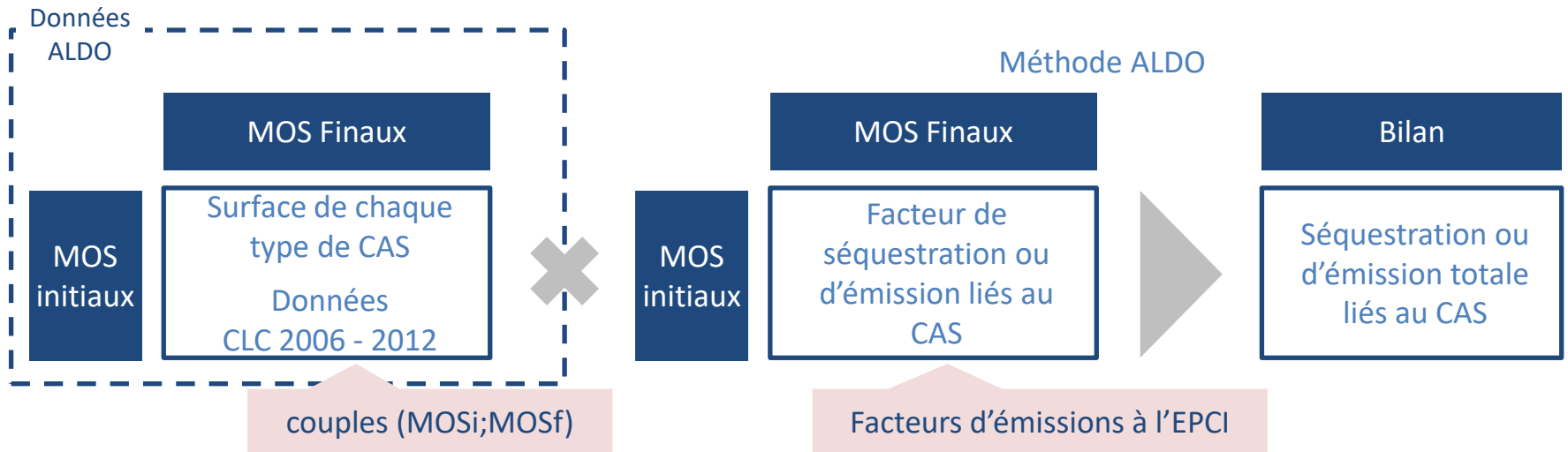
# Stockage par la forêt et les produits bois (3/3)

## Méthode de calcul

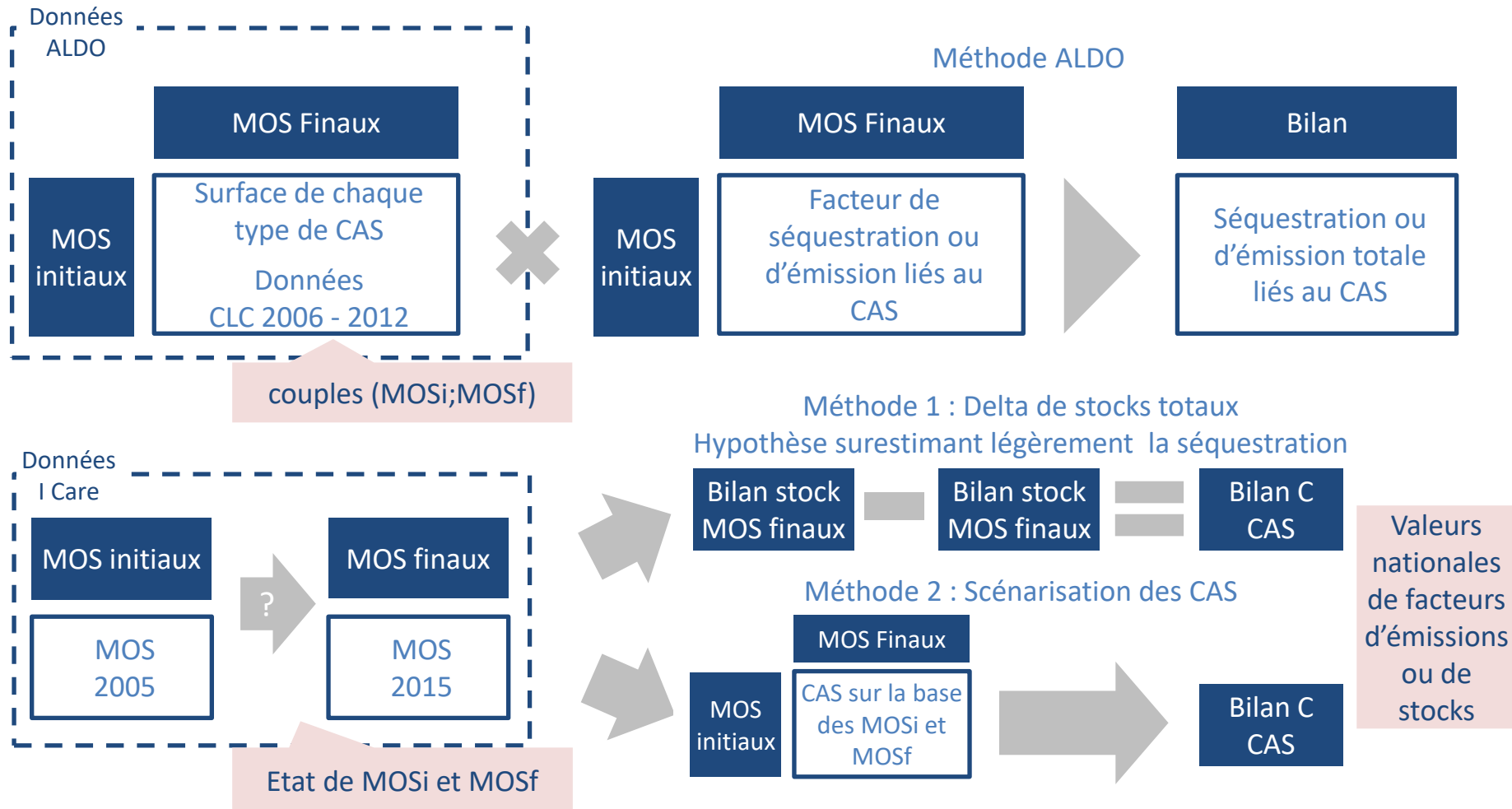




# Changement d'affectation des sols (1/2)

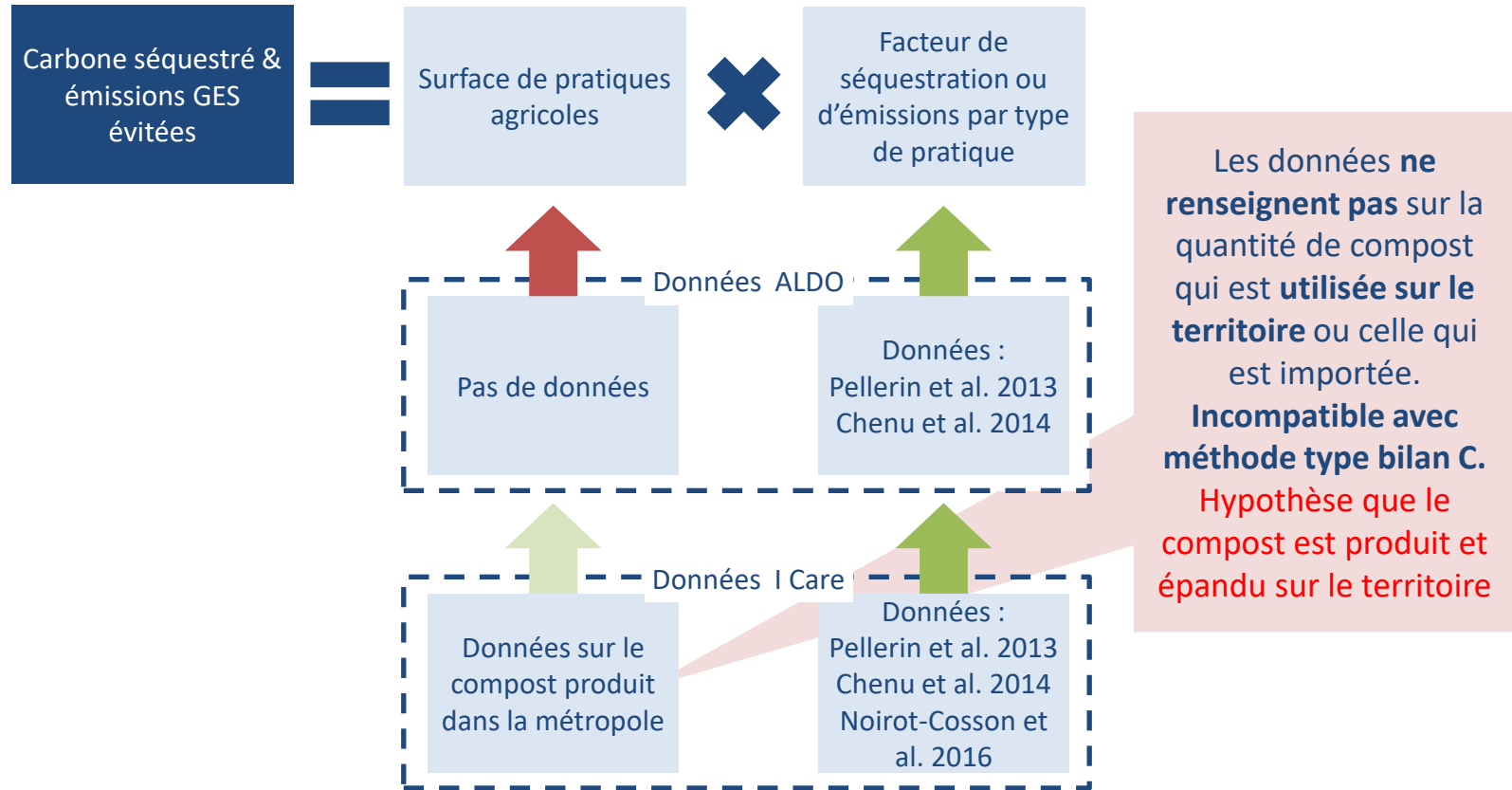


# Changement d'affectation des sols (2/2)



- Facteurs d'émissions précis et locaux fournis par ALDO
- Données de CAS (couple) permettant méthode plus robuste mais données un peu vieilles et sur un espace de temps un peu restreint

# Adoption de pratiques agricoles (1/1)



Données sur les pratiques agricoles difficiles à obtenir  
Des données par défaut seraient précieuses

# Bilan de l'apport d'ALDO

- **Apport général** : ALDO permet de répondre au besoin d'une collectivité (ou d'un BE) car il propose une méthode, des données, et un outil de calcul permettant une évaluation « rapide » et cohérente avec les nouveaux PCAET :
    - **Compilation** des **méthodologies** d'évaluation sur les différents segments de la séquestration C
    - Compilation de nombreuses données d'entrée précises (données territoire par EPCI)
    - Création d'un **outil facile d'emploi** et gain de temps pour réaliser le diagnostic
  - **Apport spécifique** au travail d'I Care & Consult pour la métropole de Grenoble :
    - Aide à la sélection **des méthodologies de calcul**
    - **Des données plus précises** concernant les **forêts et le devenir du bois** (par EPCI) et sur les **CAS** (couple d'information MOS initial – MOS final; et par EPCI)
    - Possibilité d'une évaluation simplifiée du « stock de carbone des produits bois »
- **La séquestration par le secteur-forêt bois, puis par les CAS, représentent les enjeux les plus forts de séquestration** pour la métropole de Grenoble (comme pour d'autres territoires probablement) et sont deux sujets bien couverts par ALDO
  - Une **prise en main par les collectivités** du sujet séquestration notamment **via l'outil ALDO** peut **permettre une collecte de données plus complète** voire plus spécifique par territoire et in fine une **évaluation plus précise**
  - **Piste d'amélioration** : permettre une évaluation facile de la séquestration par les pratiques agricoles par la construction/intégration à l'outil d'une **base de données sur les pratiques agricoles** par territoire.

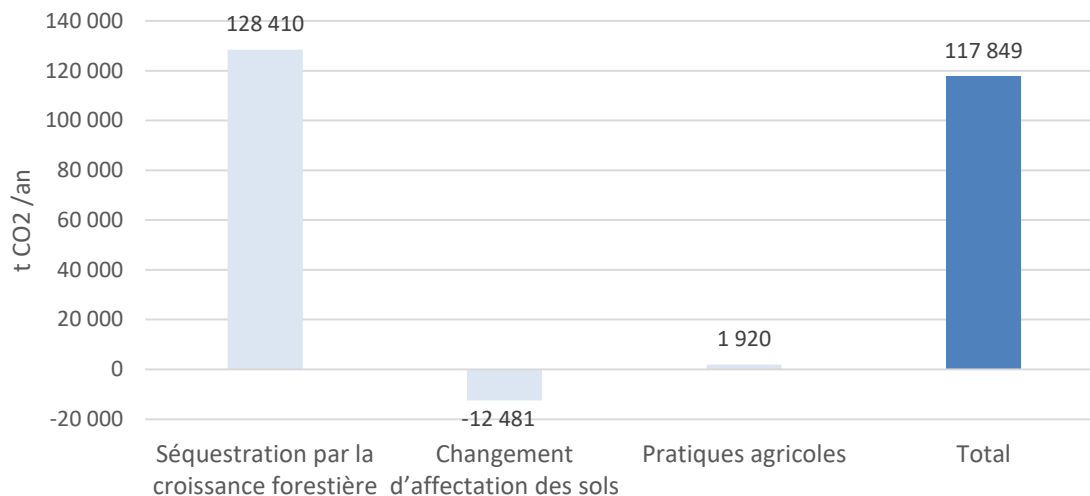
# Sommaire

---

- Contexte de l'évaluation menée par I Care & Consult
- Méthodologie employée et apport de l'outil ALDO
- Résultats et enseignements

# Etat des lieux de la séquestration de carbone du territoire

## Séquestration de carbone annuelle de la métropole entre 2005 et 2015



- La **séquestration** sur le territoire représente **6% des émissions directes** de GES de la METRO en 2016.
- Ce premier diagnostic de **séquestration** est conservateur : séquestration dans les matériaux (produits bois) non intégrée au diagnostic, et évaluation partielle du stockage lié aux pratiques agricoles
- La **forêt est le principal poste de séquestration du territoire** (elle couvre la moitié de la surface du territoire). La séquestration nette équivaut à 4,2 tCO<sub>2</sub>/ha/an, un résultat un peu en dessous de la moyenne française.
- **L'artificialisation des sols** réduit le potentiel de stockage annuel.

# Leviers et enseignements pour le PCAET de la METRO

1

Séquestration des changements d'usages des sols

La limitation de cette artificialisation, par la densification de l'habitat, par le renouvellement urbain aurait permis de prévenir 10 000 t eq CO<sub>2</sub> par an de déstockage.

Le PLUi (en cours de consultation) ne fixe pas d'objectif « zéro artificialisation nette »

2

Séquestration des pratiques agricoles

Les surfaces agricoles (+ de 10 000 ha) représentent un potentiel de stockage non négligeable. D'après les experts du territoire, les pratiques stockantes n'ont pas été déployées de façon significative.

3

Séquestration dans les matériaux

Elle représenterait déjà de l'ordre de 10 000 t eq CO<sub>2</sub> par an pour le territoire (estimation ALDO), et un potentiel complémentaire est certainement mobilisable.

4

Séquestration forestière

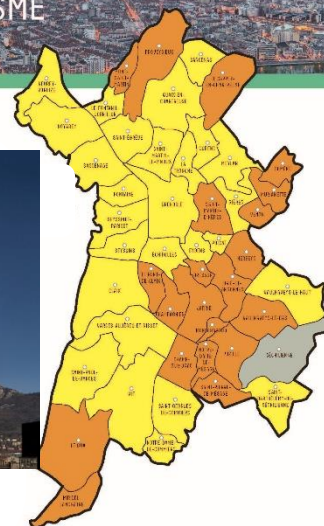
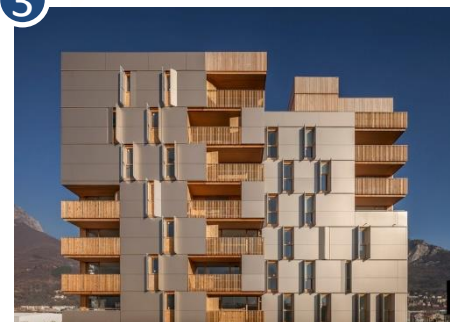
Potentiel additionnel plus limité:

- Reforestation complémentaire limitée
- Risque de « concurrence » avec une hausse potentielle des prélèvements pour des usages bénéfiques (matériaux, projet BIOMAX)
- Nécessité d'intégrer l'adaptation au changement climatique dans la stratégie forestière

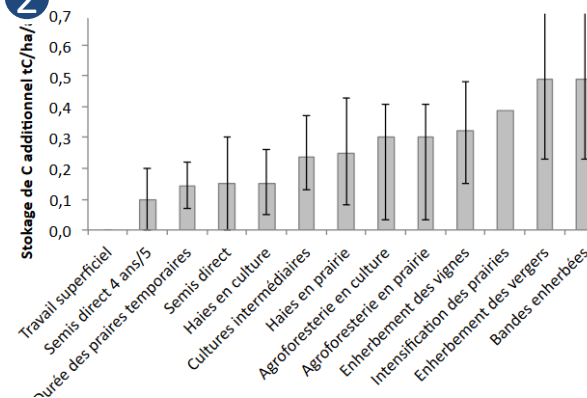
1



3



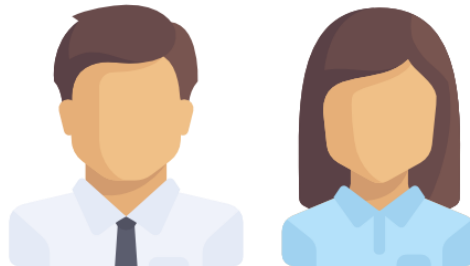
2



Potentiels de stockage additionnel unitaire de C de l'adoption de différentes pratiques agricoles –

source : Chenu et al. 2014

# ÉCHANGES







**PANORAMA BILAN GES RÉGLEMENTAIRE 2015**

WEBCONF' APCC n° 1  
le 07 Juillet 2015 à 11h00

**POLITIQUE BIODIVERSITÉ ET ENTREPRISES : REDONNEZ DU SOUFFLE À VOS PLANS D' ACTIONS CLIMAT !**

WEBCONF' APCC n° 2  
le 19 Juin 2015 à 11h00

**GAINS CARBONE DANS L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE : COMMENT LES ÉVALUER ?**

WEBCONF' APCC n° 3  
le 24 Septembre 2015 à 10h00

**COP21 : UNE CONFÉRENCE MONDIALE POUR LE CLIMAT DES SOLUTIONS ?**

WEBCONF' APCC n° 4  
le 13 Octobre 2015 à 11h00

**INTÉGRATION DES CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX ET CARBONE DANS LES MARCHÉS PUBLICS**

WEBCONF' APCC n° 5  
le 11 Décembre 2015 à 10h30

**SPECIAL DÉCRYPTAGES ET RÉSULTATS DE LA COP21**

WEBCONF' APCC n° 5b  
le 16 Décembre 2015 à 12h00

**DU BILAN CARBONE VERS LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : UNE DÉMARCHE GLOBALE COHÉRENTE ET EFFICACE À L'ÉCHELLE DU SITE ET DU BÂTIMENT**

WEBCONF' APCC n° 6  
le 10 Février 2016 à 11h00

**INVESTISSEMENT ET CARBONE, ARTICLE 173 DE LA LTE: QUELLES MÉTHODES POUR QUELS OBJECTIFS ?**

WEBCONF' APCC n° 7  
le 28 Avril 2016 à 11h00

**MÉTHODE ADEME DE QUANTIFICATION DE L'IMPACT GES D'UNE ACTION**

WEBCONF' APCC n° 8 & 9  
le 10 et 27 Mai 2016 à 11h00

**L'INFLUENCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'ALIMENTATION**

WEBCONF' APCC n° 10  
le 24 Juin 2016 à 11h00

**LA RÉSILIENCE DES ENTREPRISES FACE AUX RISQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

WEBCONF' APCC n° 11  
le 19 Octobre 2016 à 11h00

**LES ENJEUX DE L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

WEBCONF' APCC n° 12  
le 4 Novembre 2016 à 11h00

**REPORTING ET CLIMAT**

WEBCONF' APCC n° 13  
le 14 Décembre 2016 à 11h00

**ACT : ORIENTER LES ENTREPRISES VERS UNE TRAJECTOIRE 2°C**

WEBCONF' APCC n° 14  
le 13 Janvier 2017 à 11h00

**OBJETS CONNECTÉS ET CLEANTECH : L'IMPACT CARBONE EST-IL UN CRITÈRE LORS DES LEVÉES DE FOND ?**

WEBCONF' APCC n° 15  
le 25 Janvier 2017 à 11h00

**LE TRANSPORT ROUTIER DE VOYAGEURS PEUT-IL ÊTRE ÉCO-RESPONSABLE (1/2)?**

WEBCONF' APCC n° 16  
le 25 Février 2017 à 11h00

**LE TRANSPORT ROUTIER DE VOYAGEURS PEUT-IL ÊTRE ÉCO-RESPONSABLE (2/2)?**

WEBCONF' APCC n° 17  
le 1<sup>er</sup> Mars 2017 à 11h00

**RISQUE PHYSIQUE CLIMAT : DES FONDAMENTAUX À L'ÉVALUATION DU RISQUE FINANCIER**

WEBCONF' APCC n° 18  
le 18 Mai 2017 à 11h00

**FAIRE DES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE UN LEVIER DE PERFORMANCE**

WEBCONF' APCC n° 19  
le 13 Juin 2017 à 11h00

**COMMENT DÉFINIR SON ENGAGEMENT POUR LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE?**

WEBCONF' APCC n° 20  
le 30 Juin 2017 à 11h00

**STRATÉGIE POUR UN BÂTIMENT DE BUREAUX BAS CARBONE**

WEBCONF' APCC n° 21

**RÉALISER VOTRE PCAET ET SON ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE MÉTHODES, MOYENS ET CLÉS DE RÉUSSITE**

WEBCONF' APCC n° 22

**ÉTABLISSEMENTS SANITAIRES ET MÉDICO-SOCIAUX : QUEL EST VOTRE INTÉRÊT À PASSER DU BILAN GES RÉGLEMENTAIRE AU BILAN CARBONE® ?**

**RÉPONDRE AUX ENJEUX CLIMATIQUES VIA L'ALIMENTATION : QUELLES INITIATIVES SONT CRÉÉES ? PAR QUELS ACTEURS ? POUR RÉPONDRE À QUELS ENJEUX ?**

**PLANS DE MOBILITÉ : ENJEUX, BÉNÉFICES ET MÉTHODOLOGIES**

WEBCONF' APCC n° 25

**COMMENT METTRE EN ŒUVRE ET ÉVALUER SA STRATÉGIE BAS CARBONE TOUT AU LONG DE SA CHAÎNE DE VALEUR ? PRÉSENTATION DE L'INITIATIVE ACT**

WEBCONF' APCC n° 26  
le 11 septembre 2018 à 11h00

**ACT**

Replay & Supports

**DÉCRYPTAGE DU RAPPORT SPÉCIAL 1,5°C DU GIEC**

WEBCONF' APCC n° 27  
le 28 novembre 2018 à 12h00

Global Warming of 1.5°C

Replay & Supports

**DEMAIN, TOUS MALADES DES CONSÉQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ?**

WEBCONF' APCC n° 28  
le 04 décembre 2018 à 11h00

Replay & Supports

**UTILISER LE BILAN DES ÉMISSIONS GES DU TERRITOIRE COMME OUIL DE MOBILISATION DES ACTEURS**

WEBCONF' APCC n° 29  
le 29 janvier 2019 à 10h30

Replay & Supports

**LA COMMUNICATION, FACTEUR DE SUCCÈS DE VOTRE PLAN DE MOBILITÉ**

WEBCONF' APCC n° 30  
le 28 février 2019 à 11h00

Replay & Supports



# Vous réalisez des études ou des missions de conseil sur les thématiques suivantes ?

---

- Mobilité / Plan de Déplacement Entreprise
- Adaptation au Changement Climatique
- Stratégie carbone (SBTI / ACT)
- Compensation et comptabilité carbone
- Accompagnement aux certifications ISO 50001 / ISO 14001
- Plans Climat Air Energie Territoriaux
- Planification Énergétique des Territoires
- Évaluation de Plans Climat
- Énergies Renouvelables
- ACV / Éco-conception

# Adhérez !

Vous vous inscrivez dans une démarche d'échange et d'amélioration continue



Vous participez à la reconnaissance de la profession auprès des pouvoirs publics et des parties prenantes



Vous êtes **identifié** et **reconnu comme expert** par vos prospects et vos clients

Vous bénéficiez du **partage des informations métiers** de manière concise, pertinente et régulière



Vous bénéficiez de **tarifs préférentiels** auprès de nos partenaires

# LÀ POUR VOUS !

Organisation en recherche d'un prestataire ou d'un expert

**CONTACTEZ-NOUS !**

AP CC ANNUAIRE DES MEMBRES APCC RETOURNER SUR LE SITE APCC SITE PARTENAIRE : PRODURABLE SE CONNECTER

Masquez la carte et cliquez sur "recherche avancée" pour trouver votre prestataire idéal

Partenaire de l'Annuaire APCC

**PRODURABLE** 9 & 10 avril 2019 Paris

PRODURABLE est le Salon des Acteurs et des Solutions de l'Economie Durable

Recherche Recherche Recherche avancée

5 MB SMB CONSEIL Benoit MABON

A2DM Jacques AFLALD <http://www.a2dm.fr>

ACTA CONSULT Nathalie GARELLI-MILIUS <http://www.acta-consult.com>

ADÉQUATION ENVIRONNEMENT Mathieu LEPOIVRE <http://www.adequation-environne...>

<http://bit.ly/annuaire-apcc-membres>



Envie de visibilité sur nos évènements ou d'un partenariat ?

**TRAVAILLONS ENSEMBLE !**



# MERCI !

contact@apc-climat.fr  
www.apc-climat.fr

## Restons en contact !



@APCClimat

**Votre avis est important pour nous !**  
Merci de répondre au **sondage**  
en fin de session

