



Sensibilisation à la comptabilité carbone

Jeudi 13 novembre 2025

- D. Péliissier, université Toulouse Capitole, IUT Rodez, département GEA, laboratoire IDETCOM

Introduction

- Définition du bilan carbone® : « *évaluation du volume total sur une année des émissions et des suppressions de GES induites par les activités de la Personne Morale (PM) et exprimées en équivalent de tonnes de dioxyde de carbone* » (ADEME 2022, p. 9).
- (exemple : 200 tCO₂e)

- Comptabilité carbone = « *compter le carbone* » (Lebreton 2017a p. 86).

Un ensemble de méthodes permettant la construction d'un système d'information ayant pour objet l'estimation des émissions de GES liées à l'activité d'une organisation.

- Comptabilité environnementale : plus large (eau, biodiversité, etc.)

Introduction

Réflexions depuis 1997

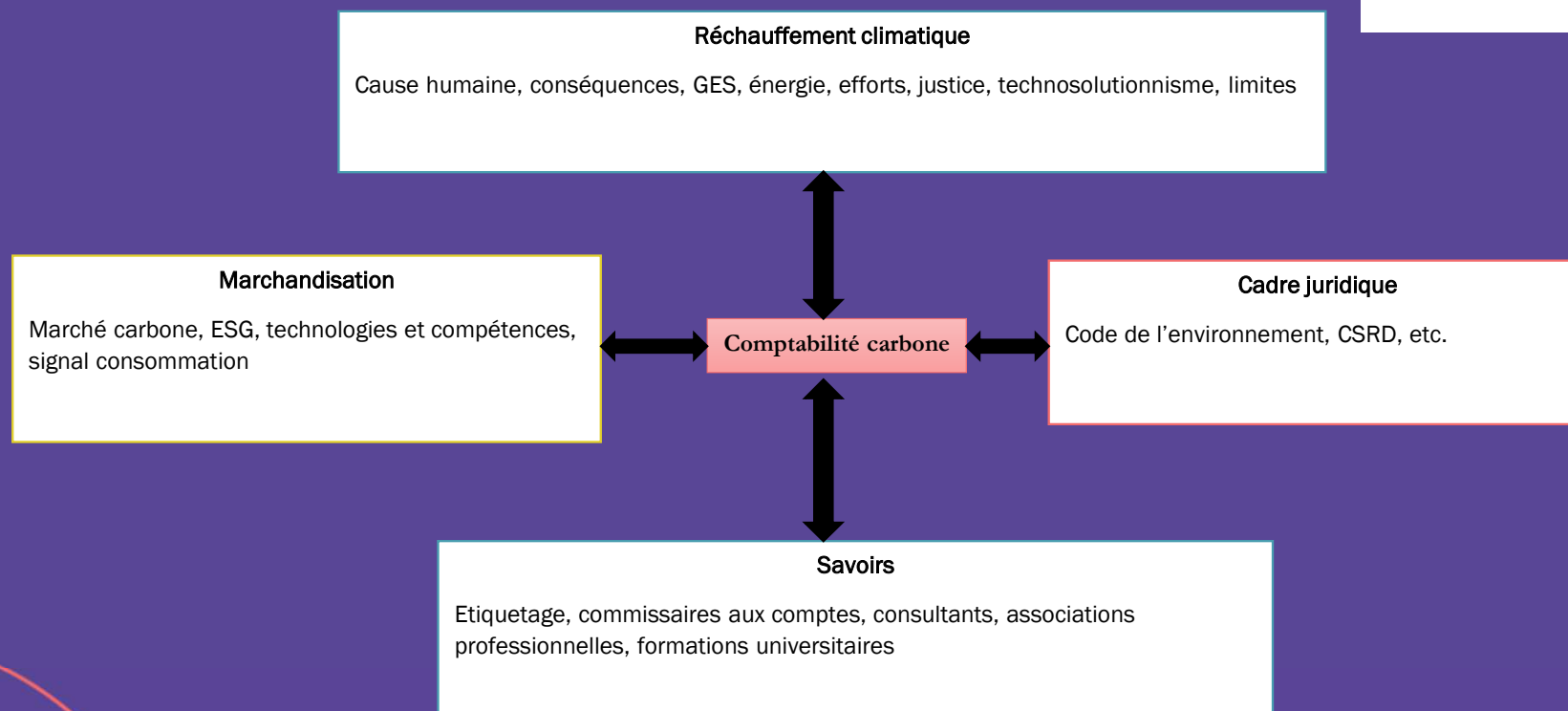
Approche internationale (GHG)

Orientation des comportements, logique proche du contrôle de gestion avec une finalité différente (notion de performance globale)

Les acteurs principaux :

- Historiques : ADEME comme initiateur et association ABC comme diffuseur actuel
- Récents : Consultant et plateformes dédiées

Le contexte de la comptabilité carbone



Fondements

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Données} \\ \hline \text{(unité)} \\ \hline \end{array} \times \begin{array}{|c|} \hline \text{Facteurs} \\ \hline \text{d'émission} \\ \hline \text{(t}\text{éqCO}_2\text{/unité)} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{Emissions de} \\ \hline \text{GES} \\ \hline \text{(t}\text{éqCO}_2\text{)} \\ \hline \end{array}$$

$$500 \quad \times \quad 0,2 \quad = \quad 100$$

- Par exemple, une organisation ou individu réalise **500 km de train** (donnée d'activité). On considère que le facteur d'émission est de **0,2 tCO₂e / km** c'est-à-dire : 1 km de train contribue à l'équivalent de l'émission de 0,2 tonne de CO₂
- L'estimation sera donc de : $500 * 0,2 = 100 \text{ tCO}_2\text{e}$ qui se lit : « *L'estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) de ce trajet de 500 km de train est de 100 tonnes de CO₂ en équivalence* ».
- ATTENTION : cet exemple pédagogique ne correspond pas aux ordres de grandeur réels.

Fondements, conversions

Donnée physique : 1000 km de voiture

Facteur d'émissions : 2 kgCO₂e / km

Résultat attendu en tonnes

Calculs : $1000 \times 2 = 2000 \text{ kgCO}_2\text{e}$

Conversion 1 : $2000 / 1000 = 2 \text{ tCO}_2\text{e}$

Donnée physique : 10 km en VAE

Facteur d'émission : 3 kgCO₂e / mètre parcouru

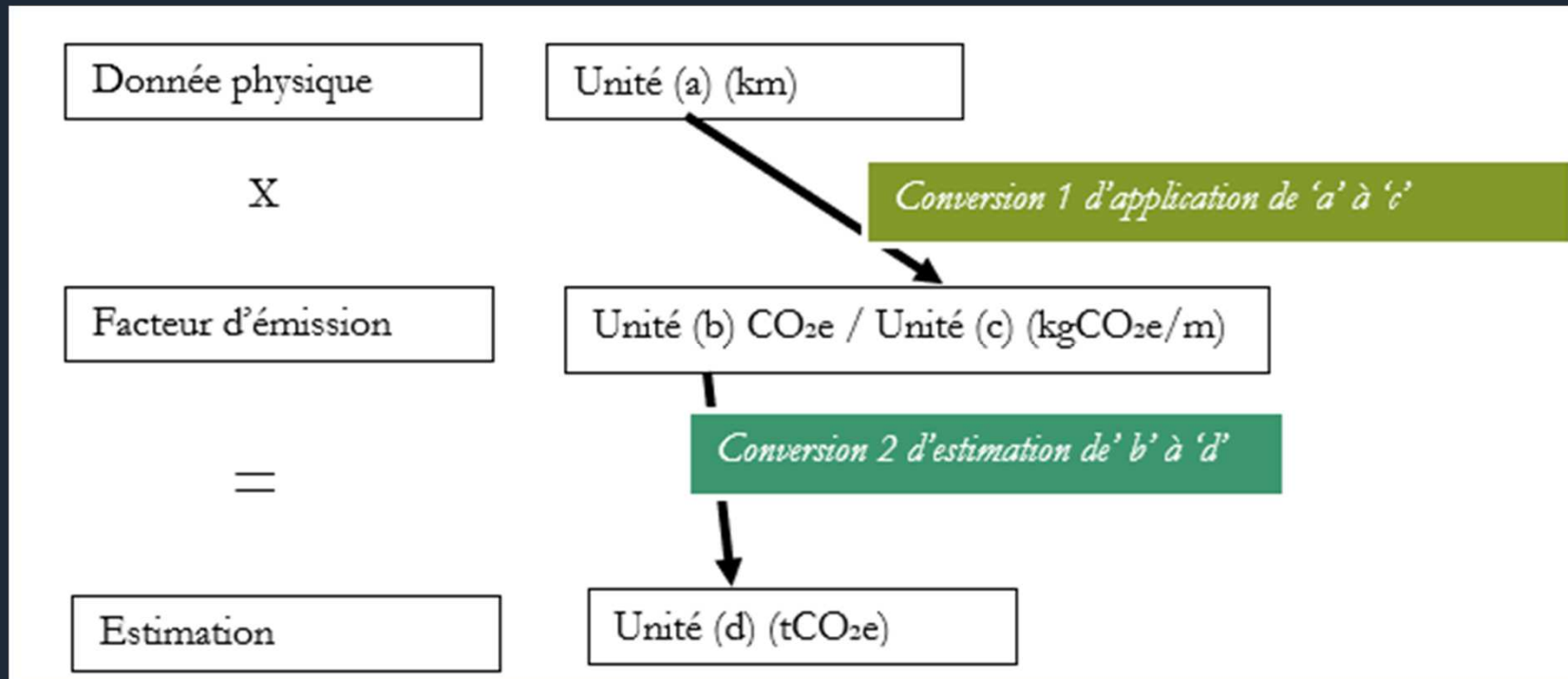
Résultat attendu en tonnes

Conversion 1 : $10 \times 1000 = 10\,000$ mètres
parcours en VAE

$10000 \times 3 = 30\,000 \text{ kgCO}_2\text{e}$

Conversion 2 : $30\,000 / 1000 = 30 \text{ tCO}_2\text{e}$

Fondements, conversions



Fondements, immobilisation

Construction d'un immeuble de 10 000 m² amorti sur 40 ans :

Facteur d'émission : 480 kg CO₂e / m²

Estimation des émissions carbone en tonnes : $(10\,000 * 480 / 1000) / \textcolor{red}{40} = 120 \text{ tCO}_2\text{e}$

Facteurs d'émission, définition

- FE = « *coefficient multiplicateur rapportant les données d'activité aux émissions ou suppressions de GES* » (ADEME Méthode 2022 p. 9). Ils « *permettent de convertir une donnée d'activité en quantité de gaz émise* » (ADEME Méthode 2022 p. 40).
- Deux unités : unité d'estimation / unité physique

Exemple : kgCO_2e / mètres

- Ordres de grandeur :
 - > 0 (sauf exception des puits carbone)
 - Majorité < 1
 - De 0,00002 à 17000 environ kgCO_2
 - 10 000 FE validés environ

Facteurs d'émission, lecture

kgCO₂**e** / mètres

- Tous les facteurs d'émission présentent la lettre 'e' dans la première unité. Cette lettre est très importante et représente le principe d'équivalence des émissions de GES en CO₂.
- La lettre 'e' désigne ainsi cette équivalence en CO₂.
- Elle ne désigne pas une équivalence globale de l'impact environnemental d'un produit en intégrant par exemple, l'impact sur l'eau, l'extraction des ressources, la biodiversité. Les FE ne prennent en compte que les GES.

Gaz à effet de serre [GES]	Concentration atmosphérique (ppm)		Durée de séjour dans l'atmosphère	PRG à l'horizon **	
	1750	2011		20 ans	100 ans
H ₂ O	Difficilement évaluable		Heures, mois	Non calculé	
CO₂	280	390	100 ans	1 par définition	
O ₃	0.025	0.034	Heures, jours	≈ 0	≈ 0
CH ₄	0.71	1.82	12 ans	72	25
N ₂ O	0.27	0.33	114 ans	289	298
Gaz fluorés	inexistants	0.001	4 mois à 50 000 ans	207 à 16 300	59 à 22 800

Facteurs d'émission, contrôle

- Sources, qualité et contrôle



<https://base-empreinte.ademe.fr/>

Catégories	Critères	Responsabilité*
Critères principaux	En adéquation avec le périmètre de l'étude considéré et le poste d'émissions	Utilisateur
	Défini à partir de sources fiables, récentes et reconnues et de données scientifiques, fiables, récentes et validées	BDD
	Transparent au niveau des sources (calculs et/ou mesures)	BDD
	Adapté à la donnée d'activité disponible (unité, type de GES, périmètre géographique)	Utilisateur
	Adapté à la source d'émissions de GES concernée et ses spécificités : type de produits, matériaux, secteur/activité/site de production	Utilisateur
	Transparent au niveau des calculs effectués	BDD
Critères secondaires	Issu de calculs précis et reproductibles	BDD
	Avec une incertitude la plus réduite possible	BDD
	Transparent au niveau de l'incertitude associée	BDD
	Transparent au niveau de la date : des sources et données, de la dernière mise à jour, de la période de validité de la valeur	BDD

Facteurs d'émission, unités

- Donnée physique simple : $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ (95% des cas)

- Donnée physique multiple

- $\text{kgCO}_2/\text{peq.km}$

Exemple : avion ou train (pas voiture)

Se lit : *peq* (passager équivalent), émissions par passager et par km

- $\text{kgCO}_2\text{e/tonne.km}$

Par exemple, une entreprise transporte 2 tonnes des marchandises sur 50 km.

Le facteur d'émission est de 0,08 $\text{kgCO}_2\text{e/tonne.km}$.

- L'estimation des émissions carbone sera de $(\underline{2*50}) * 0,08 = 8 \text{ kgCO}_2\text{e}$

Facteurs d'émission, unités

La question des données monétaires

- Certaines méthodes proposent convertir les achats à partir des comptes de classe 6 en estimations carbone. Par exemple le compte transport (624) sera converti automatiquement avec un facteur d'émission global. Cette technique a l'avantage de la **simplicité** et de la **rapidité** mais posera plusieurs **problèmes méthodologiques importants**.
- => un seul moyen de transport ?
- => émissions proportionnelles au prix (promotions ?)
- => Incertitudes

Facteurs d'émission, unités

=> chercher à limiter
progressivement les
données monétaires

NIVEAU INITIAL

La part d'émissions calculée via des facteurs d'émission en ratios monétaires (spécifiques et non spécifiques) doit être restituée. Il est recommandé de ne pas calculer plus de **30% des émissions totales du bilan** via des ratios monétaires.

NIVEAU STANDARD

L'usage des ratios monétaires doit **progressivement décroître**, via notamment le calcul de ratios monétaires spécifiques aux partenaires, prestataires ou fournisseurs de l'organisation. Les facteurs d'émission utilisés doivent **s'affiner** au fur et à mesure que l'organisation croit en maturité sur les sujets carbone.

NIVEAU AVANCE

L'usage des ratios monétaires doit continuer à décroître, via notamment le calcul de ratios monétaires spécifiques aux partenaires, prestataires ou fournisseurs de l'organisation. Les facteurs d'émission utilisés doivent s'affiner au fur et à mesure que l'organisation croit en maturité sur les sujets carbone.

Facteurs d'émission, incertitude

L'incertitude peut se définir comme « *l'écart possible entre la valeur allouée à la grandeur quantifiée et sa valeur réelle* » (ADEME 2023 p. 9). Elle peut être quantitative (un pourcentage) ou qualitative (une indication comme « fiable »).

Estimation de 100 tCO₂e avec une incertitude globale de 5% ; probabilité de 95% que la valeur estimée soit entre 95 tCO₂e et 105 tCO₂e

PRINCIPE

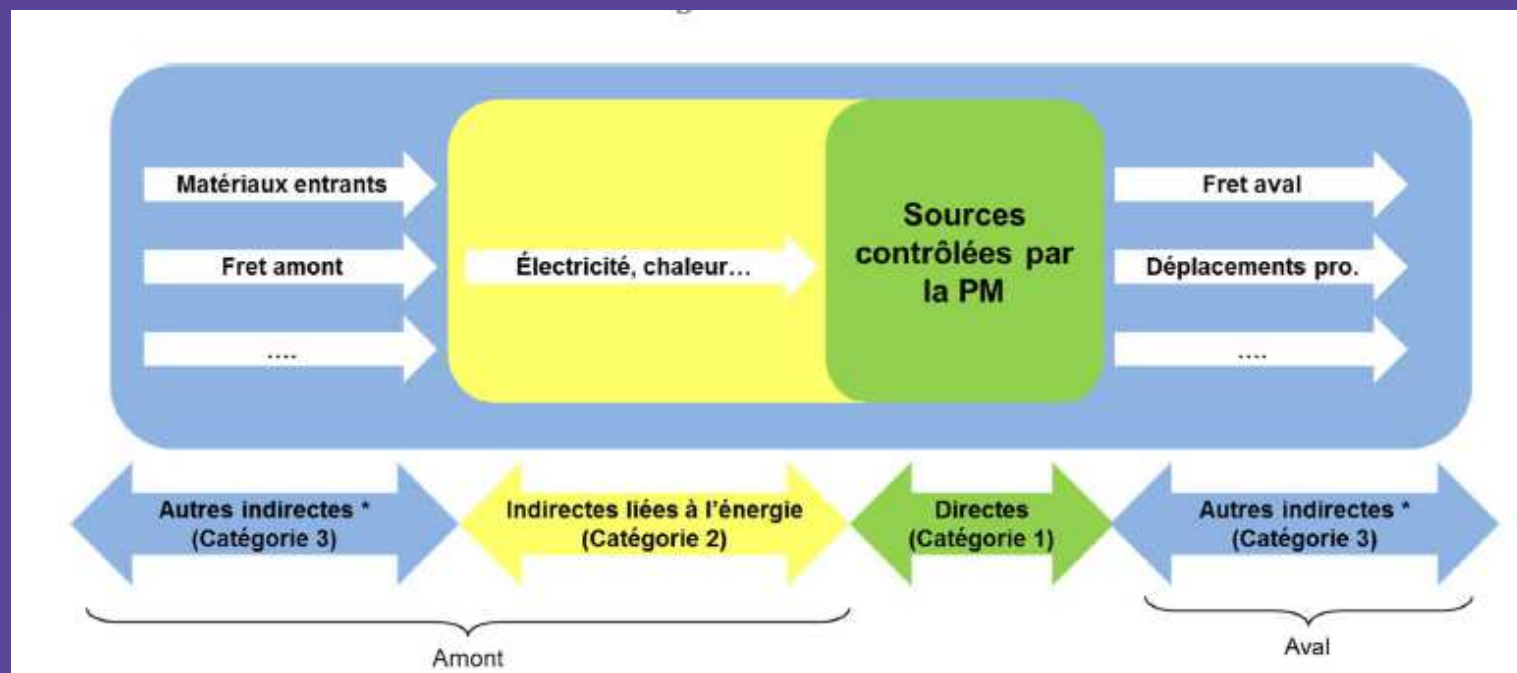
Incertainitude globale = combinaison de l'incertainitude sur la donnée et sur le FE

DETERMINATION

Approche quantitative (calculs voir mémento, notamment)

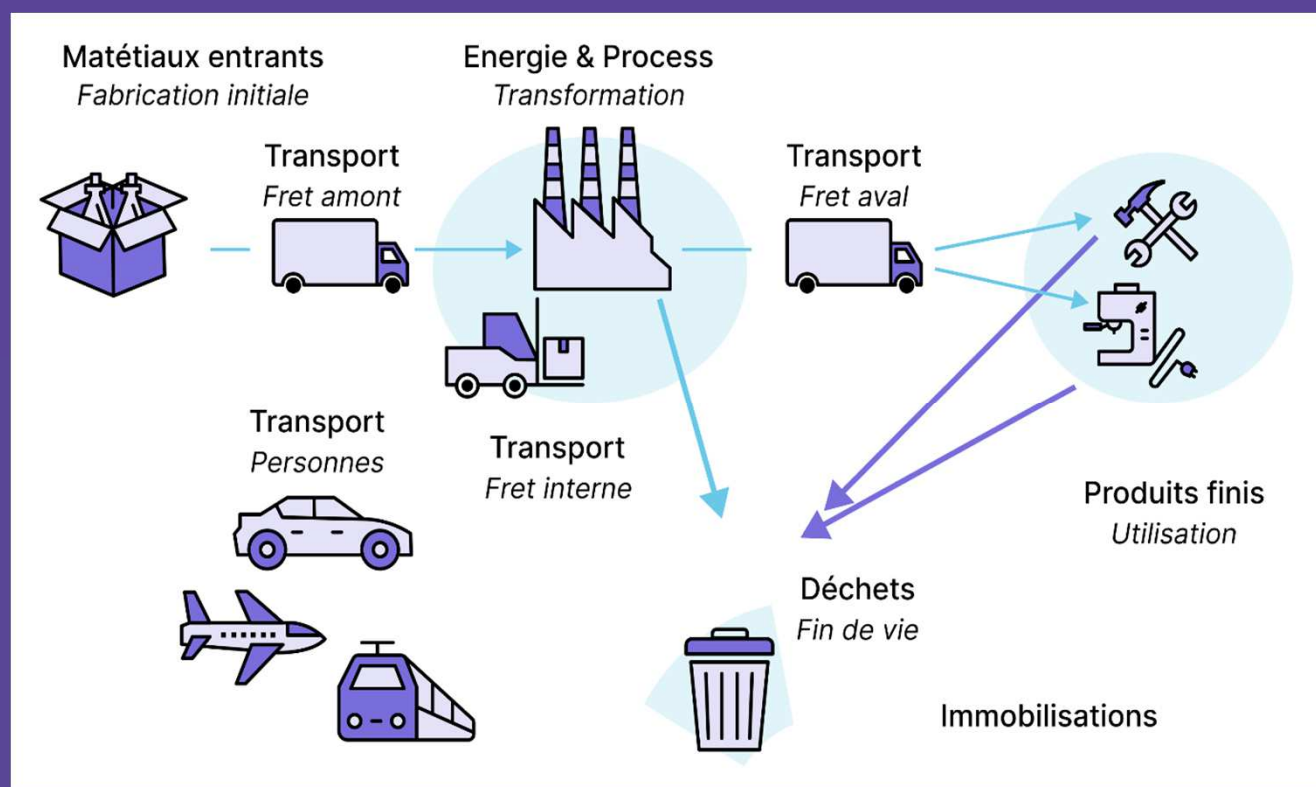
Approche qualitative (de très importante à faible)

Périmètres, scopes et émissions significatives



La décision d'écarter une source d'émission doit être documentée et argumentée

Cartographie des flux



Les postes de l'ADEME

Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	Catégorie
1. Emissions directes de GES	1.1	Emissions directes des sources fixes de combustion	Emissions DIRECTES - SCOPE 1
	1.2	Emissions directes des sources mobiles de combustion	
	1.3	Emissions directes des procédés hors énergie	
	1.4	Emissions directes fugitives	
	1.5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)	
2. Emissions indirectes associées à l'énergie	2.1	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	Emissions INDIRECTES (énergie) - SCOPE 2
	2.2	Emissions indirectes liées à la consommation d'énergie autre que l'électricité	
3. Emissions indirectes associées au transport	3.1	Transport de marchandise amont	Autres émissions INDIRECTES - SCOPE 3
	3.2	Transport de marchandise aval	
	3.3	Déplacements domicile travail	
	3.4	Transport des visiteurs et des clients	
	3.5	Déplacements professionnels	
4. Emissions indirectes associées aux produits achetés	4.1	Achats de biens	
	4.2	Immobilisations de biens	
	4.3	Gestion des déchets	
	4.4	Actifs en leasing amont	
	4.5	Achats de services	
5. Emissions indirectes associées aux produits vendus	5.1	Utilisation des produits vendus	
	5.2	Actifs en leasing aval	
	5.3	Fin de vie des produits vendus	
	5.4	Investissements	
6. Autres émissions indirectes	6.1	Autres émissions indirectes	

Un exemple de BEGES

Sensibilisation à la comptabilité carbone, D. Pélissier
©Centrale pédagogique des IUT, novembre 2025



			Valeurs calculées							Emissions évitées de GES
			Emissions de GES							
Catégories d'émissions	Numéros	Postes d'émissions	CO2 (t CO2e)	CH4 (t CO2e)	N2O (t CO2e)	Autres gaz (t CO2e)	Total (t CO2e)	CO2 b (t CO2e)	Incertitude (t CO2e)	Total (t CO2e)
1. Emissions directes de GES	1.1	Emissions directes des sources fixes de combustion	115	0	0	0	115	0	4	0
	1.2	Emissions directes des sources mobiles de combustion	148	0	0	0	148	0	80	0
	1.3	Emissions directes des procédés hors énergie	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.4	Emissions directes fugitives	0	0	0	17	17	0	4	0
	1.5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)								
	Sous total		263	0	0	17	280	0	80	0
2. Emissions indirectes associées à l'énergie	2.1	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	29	0	0	0	29	0	3	0
	2.2	Emissions indirectes liées à la consommation d'énergie autre que l'électricité	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sous total		29	0	0	0	29	0	3	0
3. Emissions indirectes associées au transport	3.1	Transport de marchandise amont	101	0	0	0	101	0	1	0
	3.2	Transport de marchandise aval	10	0	0	1	12	0	5	0
	3.3	Déplacements domicile travail	181	0	0	0	181	0	53	0
	3.4	Transport des visiteurs et des clients	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.5	Déplacements professionnels	725	6	10	612	1 353	0	586	0
	Sous total		1 018	6	10	613	1 647	0	588	0
4. Emissions indirectes associées aux produits achetés	4.1	Achats de biens	358	5	1	1	364	2	99	0
	4.2	Immobilisations de biens	114	0	0	0	114	0	48	0
	4.3	Gestion des déchets	7	0	0	0	7	0	1	1
	4.4	Actifs en leasing amont	0	0	0	0	0	0	0	0
	4.5	Achats de services	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sous total		478	5	1	1	485	2	110	1
5. Emissions indirectes associées aux produits vendus	5.1	Utilisation des produits vendus	21 210	0	0	0	21 210	0	1 253	0
	5.2	Actifs en leasing aval	0	0	0	0	0	0	0	0
	5.3	Fin de vie des produits vendus	7	0	0	0	7	0	1	0
	5.4	Investissements	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sous total		21 217	0	0	0	21 217	0	1 253	0
6. Autres émissions indirectes	6.1	Autres émissions indirectes	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sous total		0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL			23 005	11	11	631	23 658	2	1 391	1

Plan de transition

- Lien entre catégories d'émission et action
(plus d'émissions = plus d'action)
- Le problème de l'objectif de référence
(-5% / an)
- La fausse solution de la compensation

Baisse sur l'année 2020 avec
pandémie Covid : - 7%
Baisse printemps 2020 avec
confinement mondial : - 17%

Compenser

1 510kg de CO2

soit la consommation carbone
annuelle d'un bureau de
100m2

Planter

60 arbres



Limites de la comptabilité carbone

Le contrôle de la comptabilité carbone

La quête de la fiabilité des facteurs d'émission

La maximisation (logique climat) ou la minimisation (greenwashing) des résultats, quels arrondis ?

Greenwashing : choix des scopes, émissions significatives, décision de FE, utilisation de l'incertitude

L'acceptabilité de la comptabilité carbone

La comptabilité carbone, un outil environnemental universel ?

Limites de la comptabilité carbone

Auto-évaluation des calculs : le problème des ordres de grandeur

Etude de 1464 bilans avec les 3 scopes d'entreprises en France (base ADEME)

Moyenne des émissions : 29 tCO₂e par salarié pour l'ensemble des entreprises

Mais écarts importants : de 0, 24 à 739 tCO₂e par salarié

Pour les banques (sous échantillon, 123 banques) : 6, 7 tCO₂e

Enseignement de la comptabilité carbone

- **Pourquoi** enseigner la comptabilité carbone ? Certains enjeux semblent évidents :
 - Enjeux de compétences : apprendre des compétences aux étudiants, des compétences d'avenir pour des métiers verts ou verdissants (CEREQ) ;
 - Enjeux de responsabilité : participer par l'enseignement à la prise en compte de l'urgence climatique.
- D'autres semblent plus indirects mais importants :
 - Enjeux métiers : positionnement professionnel pour certains métiers comme ceux de la comptabilité ;
 - Enjeux institutionnels : enseignement fondamental, technique et valorisable sur le marché du travail.

Voir programmes de certains BUT actuellement et GEA + DSCG très bientôt

Enseignement de la comptabilité carbone

Les COMPETENCES multiples :

- comprendre les calculs de conversion, le principe de l'évaluation avec les FE,
- savoir analyser une situation de gestion en termes de carbone (exemple : choix d'un trajet),
- établir un bilan carbone (pas réglementaire mais cohérent),
- établir un bilan carbone réglementaire (BEGES ou GHG)
- construire un bilan carbone multi-établissement.
- intégrer une méthode : périmètre, recherche de données, choix de FE, etc.
- utiliser des outils : le tableur ABC et/ou autres,
- Etc.

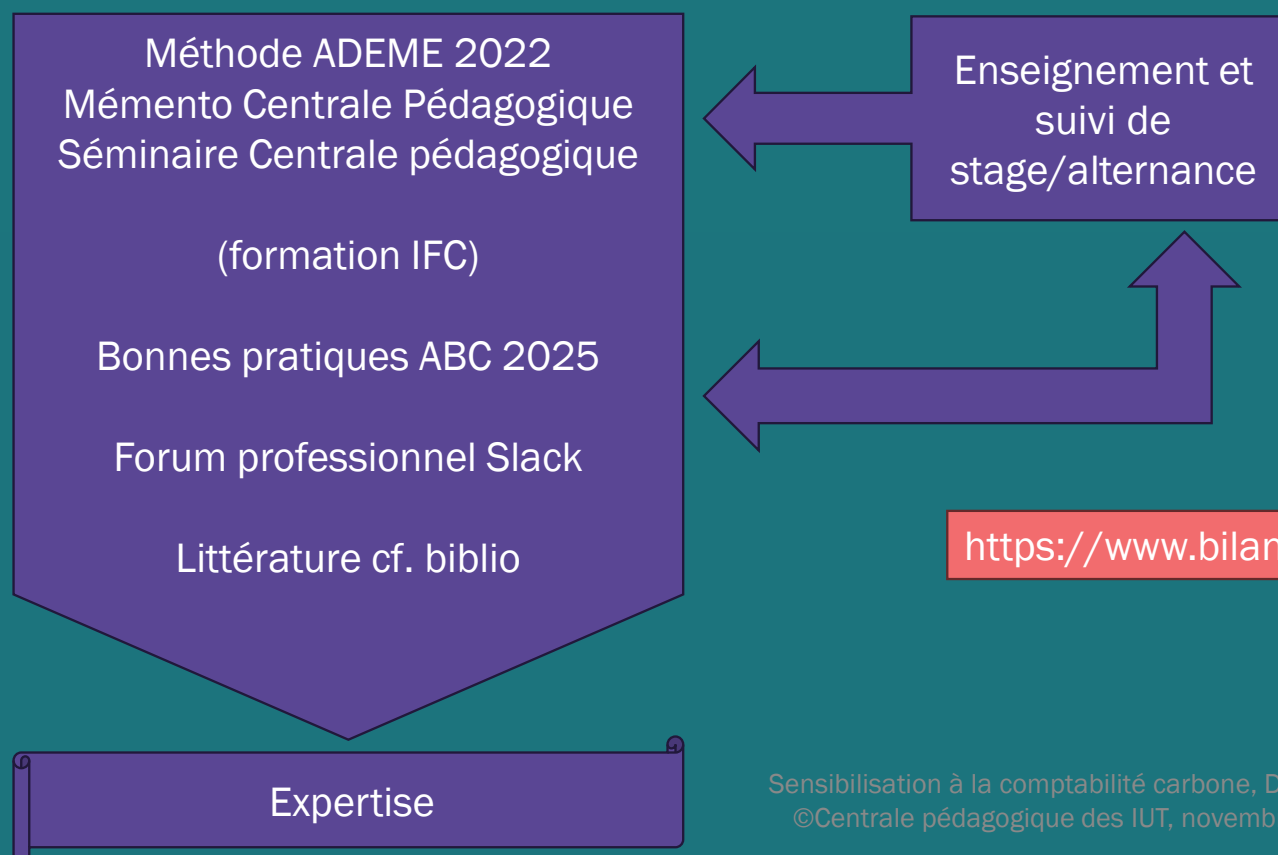


* Proches de certaines existantes, en contrôle de gestion surtout (collecte, calculs, interprétation)

* De plus en plus documenté

Enseignement de la comptabilité carbone

FORMATION de l'enseignant



Enseignement de la comptabilité carbone

NIVEAUX d'enseignement

- ⇒ Dès L1 jusqu'à M2, difficultés décomposables
- ⇒ CM et TD

La comptabilité carbone semble, aujourd'hui, inquiéter les enseignants plus que les étudiants (?).

Enseignement de la comptabilité carbone

Les ENSEIGNANTS

- ⇒ Légitimité de l'enseignant ? Aucun enseignant formé 'initialement' actuellement
- ⇒ Auto-formation *croisée* : acquisition de savoirs (cf. diapo précédentes) et de compétences (suivi stages et alternances, échanges avec des professionnels)
- ⇒ Validation par le transfert des connaissances des étudiants en entreprise

Enseignement de la comptabilité carbone

Les OBSTACLES DIDACTIQUES

- **Conversion**
- Les unités de l'énergie (Gwh, Kwh, etc.) pour les gestionnaires
- **Acceptation de l'estimation et pas de l'exactitude**
- Amortissement des émissions d'immobilisation
- Recherche des FE dans la base ADEME
- Les **ordres de grandeur**
- Compensation

Mémento Centrale Pédagogique : Initiation à la comptabilité



Environ 110 pages, cours et applications

Partie 1. La comptabilité carbone en contexte +

Partie 2. Les principes du calcul carbone ++

2.1. Fondements des calculs carbone

2.2. Les facteurs d'émission

2.3. L'incertitude

2.4. Structuration du bilan

Partie 3. Plan de transition, logique et présentation générale --

Partie 4. Quelques limites de la comptabilité carbone -

Bibliographie ++

APPLICATIONS corrigées

Partie 1. 8 applications sur les calculs carbone ++

Partie 2. 4 applications sur le bilan carbone® -

ANNEXE 1. Usages du bilan carbone®

ANNEXE 2. Contrôle du bilan carbone®

ANNEXE 3. Quelques analyses sur l'enseignement de la comptabilité carbone

Un seul document pdf

Téléchargeable sur la
plateforme de la Centrale

Applications testées avec
des étudiants/enseignants
(sauf la 12)

Premiers échanges lors de la
formation sur la comptabilité
carbone (décembre)

Retours par mail : document
évolutif

Diffusion à partir
du 5/12/2025

Bibliographie

- ADEME. (2022). *Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre* (p. 112). Ministère de la transition écologique.
- Aggeri, F., & Poivet, R. (2015). Comptabilité carbone dans les entreprises : Introduction. In *Empreinte carbone : Évaluer et agir* (p. 223 à 226). Presse des Mines.
- Brohé, A. (2013). *La comptabilité carbone*. La Découverte.
- Chiapello, E., & Gilbert, P. (2013). *Sociologie des outils de gestion, introduction à l'analyse sociale de l'instrumentation de gestion*. La Découverte.
- Lafontaine, J.-P. (2019). Le bilan carbone de la France : 20 ans déjà ! *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 93(1), 99 à 108.
- Le Breton, M. (2017a). La volonté de compter : Carbone, conventions de calcul et référentiel de comptabilisation. *Entreprises et histoire*, 86(1), 86 à 104.
- Le Breton, M. (2017b). *Performativité de la comptabilité carbone : De la construction des règles aux dispositifs de management du carbone*. Paris Sciences et Lettres.
- Le Breton, M., & Aggeri, F. (2018). Compter pour agir ? La performativité de la comptabilité carbone en question—Actes de calcul et mise en dispositif dans une grande entreprise française du secteur de la construction. *M@n@gement*, 21(2), 834 à 857.
- Le Breton, M., & Pallez, F. (2017). L'élaboration d'une politique publique environnementale, le Bilan Carbone®. *Annales des Mines - Gérer et comprendre*, 3(119), 13 à 29.
- Nefti, M. (2021). Comptabilité sociale et environnementale : (H)adess logic ou comment sortir de l'enfer d'une comptabilité exclusivement financière. *Recherche et cas en sciences de gestion*, 1(19), 81 à 98.
- Rinn, J.-C., Hauet, E., & Trébucq, S. (2023). Adam : Le cas d'une entreprise engagée RSE. In *Le grand livre de la RSE* (p. 238 à 253). Dunod.
- Trébucq, S. (2017). Mise en place d'une comptabilité carbone à l'échelle des produits : Le cas d'une PME de la filière bois. *Recherches en Sciences de Gestion*, 118, 65 à 93.