

 <p>12 - Chaleur fatale perdue.pdf</p>  	<h1>CO₂ biogénique ... Une appellation trompeuse</h1>	<p>Rédacteurs : Philippe G. et Bernard D. – administrateurs du CAN – Env</p>
---	--	--

1. LE CO₂ BIOGÉNIQUE N'EST PAS NEUTRE Á COURT TERME

Argument

Le CO₂ biogénique, bien qu'issu du cycle court du carbone, **contribue au réchauffement climatique pendant sa durée de vie dans l'atmosphère** (plusieurs décennies). Son impact immédiat est similaire à celui du CO₂ fossile, car il participe à l'effet de serre pendant la période où il reste dans l'atmosphère (50 à 200 ans).

Sources

- **GIEC (2021) :**
Le 6ème rapport du GIEC souligne que le CO₂, qu'il soit fossile ou biogénique, a le **même potentiel de réchauffement global (PRG) sur 100 ans** (1 pour le CO₂). La différence réside dans le **cycle du carbone** : le CO₂ biogénique est réabsorbé par les écosystèmes sur des décennies, mais son impact à court terme (20–50 ans) est identique à celui du CO₂ fossile.
→ [GIEC AR6, WG1, Chapter 6 \(Carbon Cycle\)](#) (2021).
- **ADEME (2020) :**
L'ADEME note que le CO₂ biogénique **n'est neutre que si la biomasse est renouvelée à un rythme suffisant** pour compenser les émissions. Dans le cas contraire (ex : déforestation), le bilan est **positif en CO₂**.
→ [ADEME, "Biomasse et changement climatique" \(2020\)](#).
- **Study: Cherubini et al. (2011) :**
Une méta-analyse montre que la combustion de biomasse pour l'énergie **augmente temporairement la concentration de CO₂ dans l'atmosphère**, même si le carbone est réabsorbé plus tard.
→ [Cherubini, F., et al. \(2011\). "Biomass energy and carbon capture and storage \(BECCS\): A review." Biomass and Bioenergy, 35\(5\), 1693–1703.](#)

2. LA GESTION NON DURABLE DES SOLS ET DES FORÊTS

Argument

Si la biomasse (bois, déchets verts) provient de **forêts non gérées durablement** ou de **pratiques agricoles intensives**, sa combustion génère du CO₂ biogénique et **aggrave le bilan carbone**. La déforestation ou l'appauvrissement des sols réduisent leur capacité à absorber le CO₂, annulant la neutralité théorique du carbone biogénique.

Sources

- **FAO (2020) :**
La **déforestation** pour la production de biomasse (ex : bois-énergie) est responsable de **10 % des émissions mondiales de CO₂**.
→ [FAO, "The State of the World's Forests" \(2020\)](#).
- **European Environment Agency (EEA, 2019) :**
L'EEA met en garde contre l'**exploitation non durable des forêts européennes** pour la bioénergie, qui peut **réduire les stocks de carbone des sols et des arbres**.
→ [EEA Report: "The European environment – state and outlook 2020"](#).
- **Study: Searchinger et al. (2009) :**
Une étude publiée dans *Science* montre que l'utilisation de **biocarburants issus de terres agricoles**

(ex : maïs, soja) peut **doubler les émissions de CO₂** par rapport aux carburants fossiles, en raison des changements d'affectation des sols.

→ [Searchinger, T., et al. \(2009\). "Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Indirect Land Use Change." *Science*, 319\(5867\), 1238–1240.](#)

- **ADEME (2018) :**

En France, l'**exportation de bois pour l'énergie** peut menacer la **biodiversité et les stocks de carbone des forêts**, surtout si les coupes ne sont pas compensées par des reimplantations.

→ [ADEME, "Bois-énergie et durabilité" \(2018\).](#)

3. LES ÉMISSIONS DE CH₄ ET N₂O ASSOCIÉES

Argument

La décomposition ou la combustion de biomasse (compost, digestat, broyat) émet aussi du **méthane (CH₄)** et du **protoxyde d'azote (N₂O)**, deux gaz à effet de serre bien plus puissants que le CO₂. Ces émissions peuvent **annuler, voire dépasser, le bénéfice climatique du CO₂ biogénique**.

PRG = Potentiel de Réchauffement Global

Sources

- **GIEC (2021) :**

- Le CH₄ a un PRG de 28–36 sur 100 ans (et 84–87 sur 20 ans).

- Le N₂O a un PRG de 265–298 sur 100 ans.

→ [GIEC AR6, WG1, Chapter 7 \(Greenhouse Gas Emissions\).](#)

- **ADEME (2016) :**

Un **compost mal géré** (en tas, sans aération) émet du CH₄, qui peut représenter **jusqu'à 50 % de son impact climatique total**.

→ [ADEME, "Guide du compostage" \(2016\).](#)

- **Study: Bouwman et al. (2002) :**

Le N₂O est émis lors de la décomposition de la matière organique azotée (ex : digestat, fumier). Son impact est **265 fois supérieur à celui du CO₂** sur 100 ans.

→ [Bouwman, A. F., et al. \(2002\). "A global high-resolution emission inventory for ammonia." *Global Biogeochemical Cycles*, 16\(4\), 10-1–10-14.](#)

- **European Commission (2019) :**

Les **installations de méthanisation** doivent capturer le biogaz pour éviter les fuites de CH₄, dont le PRG est **28 fois supérieur au CO₂**.

→ [EU Renewable Energy Directive \(RED II, 2019\).](#)

4. LE RISQUE DE "COMPTABILITÉ CARBONE TROMPEUSE"

Argument

Dans les **bilans carbone officiels** (ex : Système d'Échange de Quotas d'Émissions de l'Union européenne (SEQE), inventaires nationaux), le CO₂ biogénique est souvent **exclu** ou considéré comme neutre, **même si son impact immédiat est réel**. Cela crée une **distorsion** entre la réalité climatique et les rapports officiels, favorisant des pratiques non durables.

Sources

- **European Parliament (2022) :**

La **révision du marché carbone européen (SEQE)** en 2022 a proposé d'inclure l'incinération des déchets dans le SEQE à partir de **2028**, car les émissions de CO₂ (biogénique + fossile) étaient jusqu'alors **non comptabilisées**.

→ [EU Parliament, "Revision of the EU ETS" \(2022\).](#)

- **Zero Waste France (2023) :**

L'association critique l'**exclusion des incinérateurs du SEQE**, qui sous-estime leurs émissions réelles (CO₂ biogénique + fossile + CH₄/N₂O).

→ [Zero Waste France, "Incinération et marché carbone" \(2023\).](#)

- **Study: Peters et al. (2017) :**
Les **inventaires nationaux de GES** (ex : en France) sous-estiment souvent les émissions liées à la biomasse, car le CO₂ biogénique est **considéré comme neutre par défaut**.
→ [Peters, G. P., et al. \(2017\). "Carbon dioxide emissions from the global land-use change: 1850–2015." *Global Biogeochemical Cycles*, 31\(3\), 357–376.](#)
- **ADEME (2021) :**
En France, les **émissions de l'incinération des déchets** (y compris le CO₂ biogénique) ne sont pas comptabilisées dans le **bilan national des GES**, alors qu'elles représentent **plusieurs millions de tonnes de CO₂/an**.
→ [ADEME, "Bilan des émissions de GES en France" \(2021\).](#)

5. L'IMPACT SUR LA BIODIVERSITÉ ET LES ÉCOSYSTÈMES

Argument

La collecte massive de biomasse (déchets verts, bois, résidus agricoles) pour produire du broyat, des CSR ou du digestat peut **menacer la biodiversité** et **appauvrir les sols**, réduisant leur capacité à stocker du carbone à long terme.

Sources

- **IPBES (2019) :**
Le rapport de l'**IPBES** (Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité) souligne que **l'exploitation intensive de la biomasse** (bois, déchets agricoles) **réduit les habitats naturels** et menace **1 million d'espèces**.
→ [IPBES Global Assessment \(2019\).](#)
- **Study: Cornelissen et al. (2018) :**
L'exportation de résidus agricoles (ex : paille, broyat) pour l'énergie ou les matériaux **appauvrit les sols en carbone organique**, réduisant leur fertilité et leur capacité de stockage de CO₂.
→ [Cornelissen, G., et al. \(2018\). "Soil carbon sequestration: Scientific basis and potential for mitigation of climate change." *Global Change Biology*, 24\(5\), 1813–1827.](#)
- **UICN France (2020) :**
L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) met en garde contre **l'impact des filières bois-énergie** sur les **forêts françaises**, notamment pour les espèces dépendantes des vieux bois.
→ [UICN, "Forêts et biodiversité en France" \(2020\).](#)

6. ALTERNATIVES PLUS VERTUEUSES QUE L'INCINÉRATION OU LA COMBUSTION

Argument

Au lieu de brûler ou de composter la biomasse (libérant du CO₂ biogénique + CH₄/N₂O), des **alternatives existent** pour stocker le carbone ou réduire les émissions :

- **Stockage dans les sols** (épandage de broyat/digestat en agriculture).
- **Matériaux biosourcés** (bois, paille pour la construction).
- **Pyrolyse** (transformation en biochar, qui stocke le carbone pendant des siècles).

Sources

- **ADEME (2020) :**
Le **biochar** (charbon végétal) permet de **stocker du carbone dans les sols pendant des centaines d'années**, tout en améliorant leur fertilité.
→ [ADEME, "Biochar : une solution pour le stockage du carbone" \(2020\).](#)
- **Study: Lehmann & Joseph (2015) :**
Le **biochar** peut séquestrer **jusqu'à 50 % du carbone initial** de la biomasse, avec une stabilité de **plusieurs siècles**.
→ [Lehmann, J., & Joseph, S. \(2015\). *Biochar for Environmental Management: Science, Technology and Implementation*. Routledge.](#)

- **European Commission (2021) :**
La **stratégie européenne pour une économie circulaire** encourage le **recyclage des déchets organiques en matériaux** (ex : panneaux de particules) plutôt que leur incinération.
→ [EU Circular Economy Action Plan \(2021\)](#).
- **Study: Lal (2018) :**
L'épandage de **résidus organiques** (broyat, digestat) en agriculture peut **augmenter le stock de carbone des sols de 0,1 à 1 tonne de CO₂/ha/an**.
→ [Lal, R. \(2018\). "Soil carbon sequestration to mitigate climate change." *Geoderma*, 323, 181–199.](#)

7. LE CAS SPÉCIFIQUE DES CSR ET DES DÉCHETS

Argument

Les **Combustibles Solides de Récupération (CSR)** contiennent souvent **40–60 % de matériaux fossiles** (plastiques, textiles synthétiques). Leur incinération émet donc **à la fois du CO₂ fossile (non neutre) et du CO₂ biogénique**, avec un impact climatique global significatif.

Sources

- **ADEME (2019) :**
Les CSR en France contiennent en moyenne **50 % de carbone fossile** (plastiques, caoutchouc) et **50 % de carbone biogénique** (bois, papier).
→ [ADEME, "Combustibles Solides de Récupération \(CSR\)" \(2019\)](#).
- **Study: Zaman & Lehmann (2013) :**
L'incinération de **déchets mixtes** (comme les CSR) émet **plus de CO₂ fossile que biogénique**, car les plastiques dominent souvent la composition.
→ [Zaman, A. U., & Lehmann, S. \(2013\). "The zero waste index: A performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'." *Journal of Cleaner Production*, 50, 123–132.](#)
- **European Environment Agency (EEA, 2020) :**
L'**incinération des déchets** en Europe émet **environ 80 millions de tonnes de CO₂/an**, dont une part significative est fossile.
→ [EEA, "Waste and Material Resources in Europe" \(2020\)](#).

SYNTHÈSE DES ARGUMENTS ET SOURCES

Argument	Impact	Source
Effet de serre immédiat	Le CO ₂ biogénique réchauffe l'atmosphère pendant des décennies.	GIEC AR6 (2021), ADEME (2020), Cherubini et al. (2011)
Déforestation et surexploitation	La collecte de biomasse détruit des écosystèmes.	FAO (2020), EEA (2019), Searchinger et al. (2009), ADEME (2018)
Émissions de CH₄ et N₂O	Ces gaz annulent souvent le bénéfice du CO ₂ biogénique.	GIEC AR6 (2021), ADEME (2016), Bouwman et al. (2002), EU Commission (2019)
Comptabilité carbone trompeuse	Le CO ₂ biogénique est souvent ignoré dans les bilans, alors qu'il a un impact.	EU Parlement (2022), Zero Waste France (2023), Peters et al. (2017), ADEME (2021)
Impact sur la biodiversité	La surexploitation de la biomasse menace les écosystèmes.	IPBES (2019), Cornelissen et al. (2018), UICN (2020)
Alternatives sous-utilisées	Le carbone pourrait être stocké (sols, matériaux) au lieu d'être émis.	ADEME (2020), Lehmann & Joseph (2015), EU Commission (2021), Lal (2018)

Argument	Impact	Source
Présence de carbone fossile (CSR)	Les CSR contiennent du carbone fossile, non neutre.	ADEME (2019), Zaman & Lehmann (2013), EEA (2020)

CONCLUSION : LE CO₂ BIOGÉNIQUE N'EST PAS TOUJOURS NEUTRE

Points clés à retenir

1. **À court terme**, le CO₂ biogénique **contribue au réchauffement climatique**, comme le CO₂ fossile.
2. **Sa neutralité dépend** :
 - De la **durabilité de la gestion de la biomasse** (replantations, rotation des cultures).
 - De l'**absence d'émissions de CH₄ et N₂O** (bonnes pratiques de compostage, stockage).
 - De la **comparaison avec des alternatives** (stockage dans les sols, matériaux biosourcés).
3. **Les bilans carbone officiels** sous-estiment souvent son impact en le considérant comme neutre par défaut.
4. **Les CSR et certains déchets** contiennent du **carbone fossile**, qui n'est pas neutre.

Recommandations pour limiter l'impact

- **Privilégier le stockage du carbone** (sols, biochar, matériaux) plutôt que la combustion.
- **Optimiser la gestion des déchets** (compostage aéré, méthanisation avec captage du biogaz).
- **Éviter la surexploitation** des forêts et des sols.
- **Inclure le CO₂ biogénique dans les bilans carbone** pour une comptabilité transparente.