

Le Bilan Carbone : Une démarche vers la contribution à la neutralité carbone

Salma Smaili^{1*} / Krim Louhab¹

¹Laboratoire de Recherche en Technologie Alimentaire, Génie des Procédés, Faculté de Technologie, Université M'hamed Bougara de Boumerdes – 3500 – Boumerdes – Algérie

*Corresponding author: s.smaili@univ-boumerdes.dz / Tel: 0554 87 64 96

RÉSUMÉ

Les mesures des émissions de gaz à effet de serre revêtent une grande importance pour les entreprises car elles constituent un outil d'évaluation des impacts de leurs activités sur l'environnement, principalement la pollution de l'air et le changement climatique. De plus, c'est un outil d'aide à la décision pour améliorer la performance environnementale, les entreprises doivent donc trouver des solutions pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre. On obtient principalement cette réduction grâce à des économies d'énergie potentielles, mais on peut également l'obtenir grâce à d'autres actions. Ainsi, il sera crucial de fournir à ces organisations des outils qui leur permettront de progresser vers une économie à faible empreinte carbone tout en préservant leur compétitivité. Afin d'atteindre les objectifs d'atténuation, nous nous sommes appuyés dans cette étude sur la diffusion du concept d'empreinte carbone et de la méthodologie de calcul du bilan carbone pour évaluer et repérer les points faibles, et développer les ressources nécessaires et obligatoires pour améliorer la durabilité en réduisant le phénomène du dioxyde de carbone et en l'intégrant dans les politiques publiques.

Mots clés: Gaz à effet de serre, environnement, pollution, changement climatique, empreinte carbone, bilan carbone, durabilité, dioxyde de carbone.

1. Introduction

Le changement climatique est perçu comme l'une des principales difficultés économiques, sociales et environnementales auxquelles nous faisons face au XXI^e siècle. Malgré l'effet de serre, qui a favorisé le développement de la vie sur Terre en ramenant la température moyenne de -18°C à +15°C, les activités humaines telles que les déplacements et l'utilisation d'énergies fossiles dans les bâtiments contribuent à accentuer ce phénomène naturel. Depuis environ un siècle

et demi, la concentration des gaz à effet de serre (GES) [1] dans l'atmosphère ne cesse d'augmenter au point que les scientifiques prévoient des hausses de température sans précédent qui pourraient avoir des conséquences dramatiques sur nos sociétés (désertification, remontée des eaux de mer, amplification et multiplication des tempêtes...). C'est pourquoi, la mise en place des mesures immédiates de réduction des émissions et soutenir les technologies et méthodes nécessaires à l'émergence de politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) sont devenues des priorités [1].

L'Algérie, comme de nombreux pays en développement, est fortement touchée par ce phénomène. De nombreux impacts ont déjà été identifiés au niveau national. Conscients de ces enjeux, nous avons souhaité participer à ces travaux afin de vulgariser la notion d'empreinte carbone et tenter de lancer plusieurs stratégies sectorielles dans les principaux domaines de l'économie nationale (agriculture, industrie, énergie, déchets, etc.). Pour permettre à l'Algérie de jouer un rôle de leader mondial dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

2. Les taux des principaux gaz à effet de serre :

La figure ci-dessous présente les concentrations mondiales des gaz à effet de serre dans l'atmosphère :

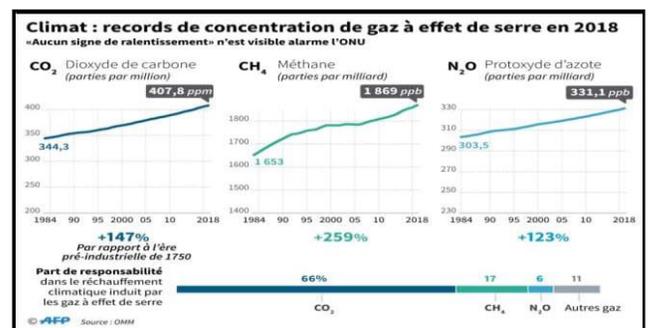


Figure 1. Les taux des concentrations mondiales en CO₂, CH₄ et N₂O dans l'atmosphère [2].

Selon les Nations Unies, les principaux gaz à effet de serre (GES) qui contribuent au réchauffement climatique ont atteint de nouveaux niveaux de concentration en 2018 et il n'y a pas de signe de ralentissement. Selon les chercheurs, la concentration du dioxyde de carbone (CO₂), qui est liée aux activités humaines et qui est le principal gaz à effet de serre persistant dans l'atmosphère, a atteint un nouveau record en 2018, avec 407,8 parties par million (ppm). Ce chiffre est de 147 % supérieur au niveau préindustriel de 1750 [2].

Face à l'urgence climatique, les pays se sont engagés à Paris en 2015 à appliquer des plans de réduction d'émissions de gaz à effet de serre, mais les émissions mondiales ne cessent d'augmenter.

3. Évolution des émissions carbone dans l'Algérie :

La figure suivante illustre une croissance soutenue des quantités émises par divers secteurs pendant la période 1960-2020. Ces secteurs entraînent des émissions de gaz à effet de serre en Algérie estimées à 170 582 kt de dioxyde de carbone en 2019 et à 161 563 kt de dioxyde de carbone en 2020, soit une baisse de 5,29% [3].

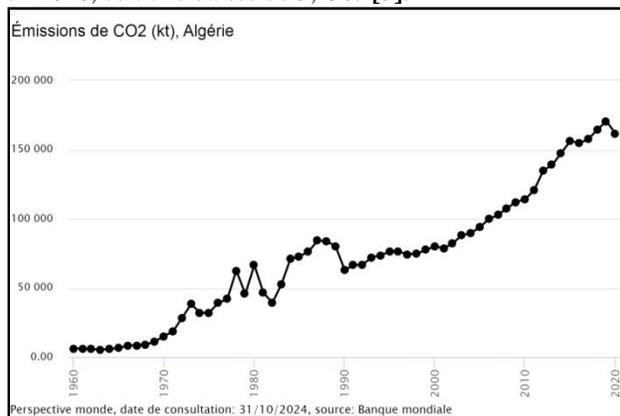


Figure 2. Évolution du CO₂ émis par divers secteurs en Algérie, 1960-2020 [3].

Selon les résultats, le secteur de l'énergie est principalement responsable de plus des deux-tiers des émissions (66,92%). Cette situation est en grande partie due au potentiel hydrocarburique du pays, car l'Algérie est un important exportateur d'hydrocarbures. Il convient également de souligner que l'Algérie a développé une stratégie de développement en se basant sur les ressources énergétiques disponibles, notamment le gaz naturel, qui est utilisé dans divers secteurs d'activités tels que les centrales électriques, l'industrie et le secteur résidentiel, etc. L'affectation des terres et la foresterie représentent le deuxième secteur majeur en termes d'émissions (12,44%), qui ne sont pas suffisamment réduites par la séquestration qu'ils fournissent. La troisième source de gaz à effet de serre est l'agriculture, qui représente plus de 11,49% du total. La part

des déchets est de 4,59%, tandis que celle des déchets est de 4,59% et celui des procédés industriels pour 4,52% [4].

C'est la raison pour laquelle l'Algérie doit immédiatement mettre en place des mesures de réduction de ces émissions et, en priorité soutenir les technologies et les méthodes nécessaires à l'émergence de politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Cela peut être réalisé en diffusant l'idée de bilan carbone en la rendant obligatoire dans les lois et réglementations algériennes.

4. Le bilan carbone et ses objectifs

4.1. La méthode Bilan Carbone® :

Le Bilan Carbone® est simplement une méthodologie de calcul du «**bilan gaz à effet de serre**» d'une entreprise, un produit, un individu ou une collectivité. À l'origine, le Bilan Carbone® est une marque déposée et mise en place en 2004 par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) et diffusée par Association Bilan Carbone (ABC) [5].

Puis, cette méthodologie a été généralisée. L'expression «**bilan carbone**» englobe aujourd'hui toutes les initiatives visant à réduire les émissions GES. Outre le bilan carbone proprement dit, d'autres méthodes sont utilisées telles que [5] :

- La norme ISO 14064-1,
- Le protocole **GreenHouse Gas (GHG)**,
- Ou encore le **bilan des émissions de gaz à effet de serre (GES) réglementaire**.

La réalisation d'un Bilan Carbone sera obligatoire pour [6] :

- Les entreprises de droit privé dont les effectifs dépassent 500 personnes (250 en outre-mer).
- Les établissements de droit public dont les effectifs dépassent 250 personnes.
- Les collectivités (communautés urbaines, départements, régions...) dépassant 50 000 habitants.
- L'État.

Notez que le bilan GES doit être renouvelé [6] :

- Tous les 4 ans pour les entreprises,
- Et tous les 3 ans pour les acteurs publics (collectivités territoriales et personnes morales de droit public).

4.2. Objectifs du Bilan Carbone® :

Les principaux objectifs du Bilan Carbone® sont [7] :

- **Mobiliser** les parties prenantes internes et externes de l'organisation dans une démarche de transition, par la sensibilisation, la responsabilisation, la coconstruction et la restitution des transformations permises par le plan de transition.
- **Comptabiliser** de la manière la plus rigoureuse et exhaustive possible les émissions de gaz à effet de serre (GES) de l'organisation, qu'elles soient directes ou

indirectes, couvrant les périmètres de responsabilité et de dépendance de l'organisation.

- D'élaborer un **plan de transition** et de réduction des émissions de GES et des vulnérabilités de l'organisation qui soit ambitieux, pilotable, opérationnel, et cohérent avec la comptabilisation des émissions.

Le Bilan Carbone® n'est pas seulement un processus administratif, une norme ou un reporting d'excellence : c'est le moyen le plus fiable pour piloter la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

4.3. La méthode Bilan Carbone® :

Pour réaliser le Bilan Carbone, nous avons principalement utilisé les guides méthodologies soumis par l'ADEME.

La méthode Bilan Carbone développée par l'ADEME, permet la comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre à partir de données facilement disponibles pour parvenir à une bonne évaluation des émissions directes ou induites par l'activité. Cette évaluation est la première étape indispensable pour mettre en place un système de maîtrise des émissions de GES. En hiérarchisant les postes d'émission en fonction de leur importance, il sera plus facile de mettre en place des actions pour les réduire.

L'ADEME met à disposition un tableur ainsi que son guide d'utilisation et les facteurs d'émissions nécessaires au calcul des émissions de Carbone [8]. Ainsi selon cette documentation, le Bilan Carbone consiste à [8] :

- Recueillir les données facilement disponibles.
- Lister les postes émetteurs de GES direct et indirect.
- Evaluer leurs émissions respectives.
- Proposer des pistes de réduction de ces émissions.

4.4. Démarche Bilan Carbone :

La démarche Bilan Carbone® d'après la figure 3, est structurée en 5 étapes [9] :

1. Nomination d'un chef de projet et définition des objectifs. Cette étape permet de mesurer l'engagement de la direction.
2. Périmètre à comptabiliser : cartographie des flux d'énergie et de matière ainsi que le périmètre organisationnel (entités, flux financiers ou opérationnels)
3. Collecte & exploitation des données : récolte des données, analyse et réunion de restitution.
4. Elaboration du plan d'actions de réduction des émissions. Les actions stratégiques, prioritaires et immédiates sont listées.
5. Synthèse du Bilan Carbone®. La synthèse est présentée à l'équipe ainsi qu'à la direction.

Des actions de sensibilisation aux enjeux notamment en étapes 1 et 3 peuvent être envisagées afin de faciliter la mise en œuvre des actions



Figure 3. La démarche de Bilan Carbone en 5 étapes [9].

4.5. Les différents types de Bilan Carbone :

Il existe principalement deux types de bilans carbone : le bilan carbone simple et le bilan carbone complet, qui dépendent de l'attribution de périmètres de calcul, généralement appelés scopes. Ces niveaux correspondent à des domaines d'émissions de gaz carbonique bien distincts au sein de l'entreprise étudiée [10] :

- **Scope 1** : ensemble des gaz à effet de serre produits dans le périmètre direct de la structure, conséquence de l'activité de cette dernière : les émissions des énergies fossiles liées au chauffage sur le site, les émissions des véhicules de l'entreprise, etc ...
- **Scope 2** : désigne toutes les émissions indirectes liées à la production d'énergie comme la consommation d'électricité, de chaleur ou de froid.
- **Scope 3** : ensemble de toutes les émissions indirectes induites à l'amont (fournisseurs) et à l'aval (usage des produits).

Le bilan carbone simple inclut les scopes 1 et 2, alors que le bilan carbone complet inclut également le scope 3. Le Bilan Carbone® et le GHG Protocol sont tous deux des bilans carbone complets.



Figure 4. Schéma des postes d'émission couverts par les scopes 1,2 et 3 [11].

4.6. Méthodologie de calcul du Bilan Carbone :

Le bilan carbone permet d'évaluer l'**empreinte carbone** d'une entité, de déterminer les principales **sources d'émissions**, d'établir des plans d'action pour réduire ces émissions, et de suivre les progrès dans le temps [12].

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont exprimées en tonnes d'équivalent dioxyde de carbone (**eqCO₂**). Sont toujours calculées grâce à la formule suivante [12] :

Quantité GES = Donnée Consommée x Facteur Émission Physique

Le facteur d'émission physique précise la quantité de CO₂ émise par une unité consommée.

5. Réduction des Émissions des Scopes 1, 2 et 3 :

5.1. Réduction des émissions du scope 1 :

Le Scope 1 est le premier endroit où chercher lorsqu'on recherche des stratégies de décarbonation. Les solutions ont tendance à être internes et il existe généralement des changements clairs et bien définis que les entreprises peuvent mettre en œuvre pour réduire les émissions. Le Scope 1 est également le domaine le plus sous le contrôle d'une entreprise et, de ce fait, le comprendre peut offrir un point de départ clair pour la décarbonation. Ainsi, lors de l'engagement en faveur de la durabilité, le Scope 1 est naturellement le point de départ pour de nombreuses entreprises [13].

Les trois principes clés pour réduire les émissions de Scope 1 sont les suivants [13]:

- 1. Optimiser :** Que ce soit dans le secteur manufacturier ou dans le secteur des services, optimiser la quantité de carburant consommée pour réaliser un travail permet de réduire considérablement les émissions. Selon le type d'industrie, le potentiel de réduction est d'au moins 20%.
- 2. Électrifier :** Remplacer les combustibles fossiles traditionnels par l'électrification nous permet de réduire complètement les émissions de Scope 1.
- 3. Décarboner :** Passer à une énergie 100% renouvelable pour toutes les opérations réduit les émissions liées à l'électricité achetée.

5.2. Réduction des émissions du scope 2 :

Près de 40 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre peuvent être attribuées à la production d'énergie, dont la moitié est utilisée par des entités industrielles ou commerciales. Par conséquent, la réduction des émissions de Scope 2 constitue une étape cruciale dans la transformation inévitable et durable de l'économie mondiale, les entreprises peuvent mettre en œuvre des actions de réduction telles que [14] :

- 1.** Conservation de l'énergie (par exemple, mise en œuvre de politiques de conservation de l'énergie au sein du bureau).
- 2.** Mises à niveau de l'efficacité énergétique (par exemple, passage aux LED et meilleure isolation)

- 3.** Passer à un fournisseur d'électricité à faible émission de carbone (par exemple, via des installations sur site ou en changeant les produits énergétiques achetés (fournisseurs/contrats)).

- 4.** Engager les parties prenantes (par exemple, communiquer les avantages des énergies renouvelables au propriétaire du bâtiment).

5.3. Réduction des émissions du scope 3 : [15]

Il est crucial de réduire l'empreinte carbone des émissions de scope 3 car elles représentent en moyenne 75% des émissions totales de gaz à effet de serre d'une entreprise. En s'attaquant ces émissions, les sociétés ont la possibilité de diminuer considérablement leur impact environnemental global et de contribuer aux objectifs climatiques mondiaux définis dans les Accords de Paris.

- 1. Innovation du modèle économique :** Les modèles commerciaux transformateurs peuvent avoir un impact significatif sur les émissions de Scope 3. de passer d'un modèle basé sur le produit à un modèle basé sur le service, comme le leasing au lieu de la vente, peut réduire les émissions en prolongeant la durée de vie des produits et en améliorant l'efficacité des ressources. L'application des principes de l'économie circulaire, y compris le recyclage et la réutilisation des produits, peut également réduire les déchets et les émissions.

- 2. Engagement des fournisseurs :** Les entreprises devraient collaborer avec les fournisseurs pour améliorer leur performance environnementale en fixant des objectifs communs de réduction des émissions, en fournissant des formations et des ressources, et en établissant des programmes de durabilité pour les fournisseurs.

- 3. Politique et choix d'approvisionnement :** Exploiter des politiques d'approvisionnement durables est une autre stratégie efficace. Les entreprises peuvent privilégier les fournisseurs ayant une empreinte carbone réduite et choisir des matériaux et produits durables. L'intégration de critères de réduction des émissions dans les décisions d'approvisionnement et les contrats peut conduire à des réductions significatives des émissions de Scope 3.

- 4. Conception de produits et services :** Concevoir des produits et des services en plaçant la durabilité au cœur des priorités peut réduire les émissions tout au long de leur cycle de vie. Cela implique de sélectionner des matériaux à faible impact, d'optimiser les processus de production pour l'efficacité énergétique et de concevoir des produits pour la durabilité et la recyclabilité. La réalisation d'analyses de cycle de vie (ACV) peut aider à identifier des opportunités de réduction des émissions dans la conception des produits.

- 5. Engagement client :** Éduquer et impliquer les clients peut contribuer à réduire les émissions en aval. Les entreprises peuvent encourager l'utilisation durable de leurs produits, offrir des incitations au recyclage et fournir des conseils sur la réduction des empreintes carbone. Des stratégies efficaces d'engagement des clients peuvent influencer le comportement des consommateurs, réduisant

ainsi les émissions associées à l'utilisation et à l'élimination des produits.

6. Politiques opérationnelles : L'adoption de politiques opérationnelles axées sur la durabilité peut également avoir un impact sur les émissions du Scope 3. Cela inclut des politiques concernant les déplacements professionnels, les trajets domicile-travail et la gestion des déchets. Parmi les exemples figurent la promotion du télétravail pour réduire les émissions liées aux déplacements domicile-travail, l'encouragement de l'utilisation des transports en commun et la mise en œuvre de programmes de réduction des déchets au sein de l'entreprise.

7. Stratégie d'investissement : Aligner les stratégies d'investissement avec des objectifs de durabilité peut réduire significativement les émissions du Scope 3. Les entreprises peuvent investir dans des technologies à faible carbone et des projets d'énergie renouvelable tout en se désinvestissant des combustibles fossiles. Cette approche constitue un levier clé pour réduire les émissions du Scope 3, soutenant ainsi la transition mondiale vers une économie à faible émission de carbone.

6. Les limites du bilan GES :

La méthodologie bilan carbone a plusieurs limites [16]:

- Elle ne considère que les émissions de GES d'une entreprise, les autres impacts environnementaux ne sont pas représentés dans le bilan. Certaines entreprises ont un très fort impact environnemental (consommation d'eau, érosion des fonds marins ou de la biodiversité, déforestation) mais qui ne se voit pas à travers le prisme des gaz à effet de serre. Même si le bilan GES est actuellement le plus médiatisé, la totalité des critères RSE (Responsabilité Sociétale des Entreprises) des entreprises est à prendre en compte pour avoir une idée de son impact réel.

- De plus le bilan est souvent exprimé par unité de produit vendu, empreinte carbone moyenne d'un achat, ce qui donne une vision très partielle de l'impact. En effet pour une entreprise donnée, réduire l'empreinte de ses produits ne signifie pas forcément baisser son empreinte carbone. L'augmentation du nombre de produits vendus va à l'encontre de la réduction d'émissions, c'est la raison pour laquelle certains écologistes prônent la « décroissance » et la sobriété [17] comme moyen privilégié de réduction d'émissions. Dans de nombreux secteurs il est donc presque impossible de conjuguer croissance économique et réduction réelle de l'impact.

7. Conclusion :

Le réchauffement climatique est l'un des plus grands défis auxquels l'humanité est confrontée et l'un des principaux indicateurs de surconsommation environnementale. En effet, l'empreinte carbone représente la moitié de l'empreinte écologique de l'humanité entière, et il semble nécessaire de la réduire pour lutter contre cette surconsommation. Aujourd'hui, l'accent est mis sur les émissions de carbone et les pays s'efforcent de s'engager

pour atteindre leurs objectifs en matière d'empreinte carbone afin d'atténuer la gravité de cette crise mondiale.

L'analyse de bilan carbone est perçue comme une solution essentielle et indispensable en Algérie, car elle constitue un outil extrêmement efficace pour estimer de manière approximative les émissions d'une entreprise ou d'un individu. Ainsi, aujourd'hui, il est primordial que les scientifiques et activistes du climat accomplissent un effort considérable en Algérie pour vulgariser et promouvoir le concept de bilan carbone et faire connaître à la population les défis complexes à venir pour une transition efficace vers une économie bas carbone.

7. Références :

[1] : Concepts et chiffres de l'énergie : Émissions de CO₂, D. Chareyron, H. Horsin Molinaro, B. Multon, septembre 2020,

Source : https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources_pedagogiques/les-chiffres-de-lenergie-emissions-de-co2

[2] : FUTURA, le media qui explore le monde. Les taux de gaz à effet de serre dans l'atmosphère battent tous les records

Source : <https://www.futura-sciences.com/planete/actualites/climatologie-taux-gaz-effet-serre-atmosphere-battent-tous-records-60411/>

[3] : Source : Banque mondiale, Émissions de CO₂ (kt), Algérie.

Source : <https://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMTendanceStatPays?codeTheme=10&codeStat=EN.ATM.CO2E.KT&codePays=DZA&optionsPeriodes=Aucune&codeTheme2=1&codeStat2=x&codePays2=DZA&optionsDetPeriodes=avecNomP>

[4] : Présentation de l'Algérie, rapport d'inventaire national des gaz à effet de serre, Volume 1, 88 pages

Source : https://unfccc.int/sites/default/files/resource/inventaire-volume1_0.pdf

[5] : ALTONEO. Tout comprendre sur le bilan carbone Référent : Corentin CHEVALIER, auditeur et expert bilan carbone Altonéo

[6] : Carbo. BILAN CARBONE ENTREPRISE : LE GUIDE COMPLET 2024

Source : <https://www.hellocarbo.com/blog/calculer/bilan-carbone-entreprise-guide-complet/>

[7] : Le guide méthodologique du bilan carbone®: bilancarbonate-methode.com.

Source : <https://www.bilancarbonate-methode.com/introduction-au-bilan-carbone-r/0.3-synthese-de-la-methode>

[8] : Amoès L'ENERGIE POSITIVE. BILAN CARBONE Amoès, Janvier 2017 - Décembre 2017

Source : www.amoes.com

[9] : Ineco Transition, Cultivons la résilience, Bilan Carbone®.

Source : <https://www.ineco-transitions.fr/Bilan-Carbone>
E-mail : nbegel@ineco-transitions.fr

[10] : 2024 © Capitaine Carbone. Qu'est-ce qu'un bilan carbone ? Le média des entreprises en transition vers la neutralité carbone.

Source : <https://www.traace.co/post/bilan-carbone-definition>

[11] : Agence de la Transition Ecologique (ADEME), Association pour la transition Bas Carbone (ABC), Officiel CSE, Enquête Nationale des CSE 2023.

[12] : EMPREINTE CARBONE : DEFINITION, PRINCIPES ET METHODES DE CALCUL, Octobre 2024.

Source : <https://www.hellocarbo.com/blog/reduire/empreinte-carbone-definition/>

[13] : Qu'est-ce que les émissions de Scope 1 ?

Source : <https://plana.earth/fr/glossaire/scope-1-emissions>

[14] : Les émissions de Scope 2 : Le guide complet

Source : <https://plana.earth/fr/glossaire/scope-2-emissions#meilleures-options-pour-reduire-les-emissions-de-scope-2>

[15] : Will Basil-Jones, Août 2024. Le guide essentiel pour réduire les émissions de scope 3. 7 leviers pour réduire les émissions de scope 3 de votre entreprise.

Source : <https://plana.earth/fr/academy/reduce-scope-3-emissions#:~:text=Strat%C3%A9gie%20d'investissement,se%20d%C3%A9investissant%20des%20combustibles%20fossiles.>

[16] : Thibaut de MONT MARIN, septembre 2022. Bilan Carbone : Fonctionnement et en jeux, Culture Sciences de l'Ingénieur, école normale supérieure paris-saclay.

[17] : Concepts et chiffres de l'énergie : Sobriété et gestion des matières premières, D. Chareyron, H. Horsin Molinaro, B. Multon, mai 2021.

Source : https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay/ressources_pedagogiques/concepts-chiffres-energie-sobriete-et-gestion-des-matieres-premieres