

La lutte contre le réchauffement climatique appelle un changement drastique de nos sociétés.

Une transition vers des systèmes décarbonés jusqu'à un objectif « net zéro » d'ici 2050 est nécessaire afin que l'activité humaine soit climatiquement neutre et que la température se stabilise. Pour cela on peut penser à une nouvelle option technologique : la capture et séquestration du carbone, notamment combinées avec la bioénergie comme technologie à émissions négatives. Certaines méthodes peuvent être bénéfiques pour différents secteurs en dehors de l'environnement mais il apparaît rapidement des conflits d'intérêts avec l'atteinte de certains Objectifs de Développement Durable (ODD).

Comment concilier les méthodes de décarbonation avec les différents ODD fixés par l'ONU ? Quels sont les différents compromis et synergies à prendre en compte lors du choix de mise en place de ces technologies ?

⇒ Nous proposons de faire le point sur les liens possibles sous le prisme des transformations à apporter aux systèmes énergétiques et de l'objectif « Net Zéro ».

La biomasse, source d'énergie néfaste

Biomasse : solution de décarbonation mais ses usages énergétiques ont des impacts très négatifs sur la santé.

50% de la population mondiale utilise comme principale source d'énergie domestique les combustibles tirés de la biomasse.

MAIS : 2 à 4 millions de décès chaque année à cause de la pollution atmosphérique due à la biomasse-énergie.

Faut-il rejeter cette forme d'énergie ?
Des progrès sont possibles :
• Traitement des fumées
• Combustion efficace

Diagramme des maladies dues à la pollution atmosphérique de la biomasse-énergie

Santé

L'impact environnemental des hôpitaux français

700 000 tonnes de déchets produits par les hôpitaux, soit 3.5% de la production nationale

46% des émissions du CHU de Niort sont dues à l'achat de médicaments

400 à 1200L d'eau par lit par jour

50% de l'énergie utilisée pour le chauffage

Exemple du desflurane en anesthésie :

- Pouvoir de réchauffement 3 000 fois supérieur à celui du CO2
- Rémanence > 10 ans

Le dessalement ?

Pression > pression osmotique

Usage en électricité : 4-5 kWh/m → problème si mix énergétique carboné

Possibles impacts liés au rejet de produits → **conflit avec l'ODD 14** (vie aquatique)

La consommation d'énergie primaire actuellement en France :

- 46,6% d'énergie fossile
- 41% d'énergie nucléaire
- 12,4% autre

	Énergie fossiles	Énergie électrique
Transport	91 %	2 %
Chauffage des bâtiments	56 %	16 %
Industrie	51 %	36 %

Objectif principal : Sortir des énergies fossiles en proposant une énergie décarbonée à un prix abordable.

Augmenter la production et la consommation d'électricité

Consommation historique vs Projection à l'horizon 2050

Un socle de production hydraulique stable

Environ 16 GW de nucléaire existant en 2050

Une production électrique restante

Utiliser de nouveaux vecteurs énergétiques, là où l'électrification est impossible :
-hydrogène, décarboné
-biométhane
-biocarburants

Énergie

7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN CÔTÉ ABSORBABLE

Entretien et renouveler le parc nucléaire, dont l'âge moyen est de 36 ans

Développer les énergies renouvelables et le thermique décarboné.

Réduire la consommation énergétique :

La SNBC (Stratégie nationale bas-carbone) prévoit une diminution de 40% de la consommation d'énergie primaire d'ici 2050

9 INDUSTRIE INNOVATION ET INFRASTRUCTURE

Utiliser l'hydrogène pour le transport lourd

Électrifier les usages

Agir sur les vecteurs énergétiques

Le secteur des transports émet 30% des GES en France

Agir sur les usages

Réduire les flux

Agriculture locale

11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES

Repenser notre tissu urbain pour privilégier les mobilités douces

Report modal

Report le transport de marchandises sur le ferroviaire

CCU valorisation du CO2

Le CO2 capté peut ainsi être stocké, mais il peut aussi être revendu pour des utilisations dans l'agriculture.

Valorisation directe

Méthanisation

Culture de micro algues

Photosynthèse en agriculture

conversion en biogaz

conversion en biomasse

2 FAIM « ZÉRO »

11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES

15 VIE TERRESTRE

Objectif « Net Zero »

Méthodes de décarbonation

- Utilisation croissante des ENR
- Amélioration de l'efficacité énergétique
- Utilisation de biomasse
- CCU : Carbon capture and usage
- DAC : Direct Air Capture
- CCS : Carbon Capture and storage
- AF/RF : Afforestation / Reforestation
- BECCS : Bioenergy with carbon capture and storage
- BECCS Stockage du CO2

« L'objectif 6 vise à garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement gérés de façon durable. »

⇒ 2.3 milliards d'individus subissent un stress hydrique permanent

⇒ 4 milliards d'individus subissent un stress hydrique sévère 1 mois/an

2020: 2.3 billion people lack access to safe drinking water, sanitation and hygiene

2050: 6.0 billion people lack access to safe drinking water, sanitation and hygiene

Évolution de la demande en eau : 6.000 km³/an en 2050

2100: 2100

	NET	Global C removal (Gt Ceq yr ⁻¹ in 2100)	Mean (max.) water requirement (km³ yr ⁻¹ in 2100)
BECCS	3.3	720	720
DAC	3.3	370	10-300
AR*	1.1 (3.3)	370 (1,040)	

Co-Bénéfices

- préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers
- développement de la nature en ville
- Ressources en bois-énergie.
- Limitation de l'érosion des sols.

Compromis

- teneurs en matière organique des sols limitées
- stockage de carbone dans les sols temporaire et réversible. Abandon de la pratique → libération d'une partie du carbone stocké

Agriculture et utilisation des sols

Conclusion :

L'atteinte de l'objectif "Net Zéro" demande plus que des considérations énergétiques seules, il s'agit de considérer l'ensemble des interdépendances systémiques entre méthodes de décarbonation et les domaines relatifs aux Objectifs de Développement Durable fixés par l'ONU.

Il n'existe pas de solution absolue : il faudra faire des compromis.

ADEME, Réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre d'un hôpital. 2020. E.H. Ouailaya, K.R. Ayi, D. Randriamanana, et al Santé respiratoire et allergique à Madagascar : impact de la biomasse, Revue des Maladies Respiratoires Actualités, 2021. P. Mathis, Biomasse énergie, pollution atmosphérique et santé, FNAUT, 2014. Agenda 2030, Objectifs de Développement durable Smith, P., Davis, S. J., Creutzig, F., Fuss, S., Minx, J., Gabrielle, B. et al. (2016). Biophysical and economic limits to negative CO2 emissions. Nature Climate Change 6, 42-50.

http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/stockage.pdf https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/etude-4-pour-1000-resume-en-francais-pdf_1_0.pdf https://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opeest/quatre_pages/OPEEST_2018_0012_note_stockage_carbone_sols.pdf United Nations Environment Programme (UNEP) - Desalination : Resource and Guidance Manual for Environmental Impact Assessments, 2008.

