



## Effet de Serre Toi-Même !

Association membre de FNE Normandie, du Réseau Action Climat-France et du Réseau Sortir du nucléaire

Membre des Conseils d'Administration de ENERCOOP Normandie et de FNE Normandie, et siégeant au Conseil de Développement Durable de la Métropole Rouen Normandie

Siège : 6 rue Quesney 76 000 ROUEN

Contacts : 06 72 00 33 09 , [effetdeserretoieme@gmail.com](mailto:effetdeserretoieme@gmail.com),



**FNE NORMANDIE** France Nature Environnement Normandie est la fédération normande des associations de protection de la nature et de l'environnement. Elle est la porte-parole d'un mouvement de plus de 50 associations présentes sur tout le territoire normand.

115 BOULEVARD DE L'EUROPE  
76100 ROUEN  
07 54 38 38 33

## Création d'une unité de capture de CO<sub>2</sub> à Alizay et d'un site de production de carburant d'aviation durable à Petit-Couronne.

### 1] Définition du projet selon l'industriel Verso Energy<sup>1</sup> :

### 2] Les garants démocratiques la CNDP<sup>2</sup>

### 3] Les remarques démocratiques.

#### 3.1] Fondements théoriques

Depuis sa publication, il y a plus de 50 ans, l'échelle de la participation citoyenne de Sherry R. Arnstein constitue une référence incontournable pour les praticiens de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme en général, et plus récemment pour les nouveaux professionnels de la participation publique. Ce texte fondateur fut publié en 1969 dans la revue américaine des professionnels de l'urbanisme – *Journal of the American Institute of Planners*<sup>3</sup>.

Elle propose ainsi une "échelle de la participation citoyenne" en distinguant trois grands paliers :

- le premier est celui de **la manipulation ou de la "non-participation"** et renvoie aux réalités dans lesquelles il s'agit simplement de donner l'illusion d'une association des citoyens à la discussion ;
- le second est celui de **la "coopération symbolique"** : il s'agit cette fois d'informer ou de consulter mais sans donner véritablement de pouvoir d'agir à ceux auxquels on s'adresse ;
- la troisième catégorie de démarches participatives, celle du troisième palier de l'échelle, qui seule mériterait d'être considérée comme participative en ce qu'elle donne aux citoyens le statut de **"partenaires" de l'action publique**, leur déléguerait une parcelle de pouvoir ou leur permettrait de contrôler réellement la décision.

#### 3.2] Notre analyse de la gestion participative par le maître d'ouvrage et le garant.

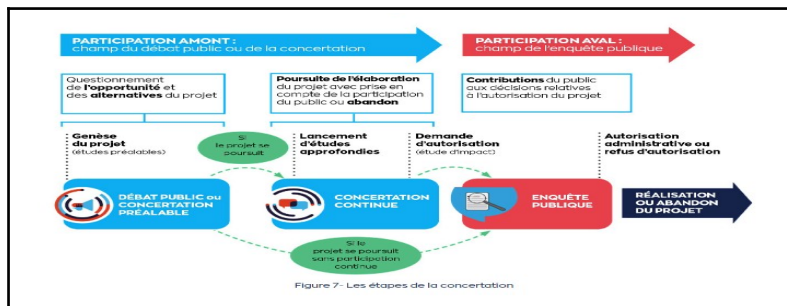
Le mardi 11 mars 2025 avait lieu à Petit-Couronne la dernière réunion de la phase de concertation préalable. Cette réunion venait donc conclure une première phase de mise en place d'une démocratie participative autour de ce sujet. Au sens symbolique du terme, nous avons été frappés par les attitudes assez défensives de la maîtrise d'ouvrage de l'industriel Verso qui par exemple alors que nous venions d'exprimer les conditions dans lesquelles nous allions étudier le dossier, a tenté de signifier que nous aurions confondu concertation préalable et enquête publique. Le garant du débat, les membres de la CNDP restant étonnamment silencieux face à cette pratique pour le moins étonnante, qui inaugure pas d'un climat de travail apaisé.

Cette réunion est d'ailleurs assez symptomatique de ce que l'on peut appeler un déséquilibre total en matière de concertation. L'entreprise Verso Energy a donc bénéficié d'une conclusion par son président de 10 minutes, d'une présentation des enjeux et des engagements de l'entreprise de 15 minutes, et de trois autres présentations d'approximativement 15 minutes chacune sur différents aspects du projet. Dans le même temps les prises de position de chacun des intervenants qui exprimaient des doutes, des réticences, des conditions étaient systématiquement rappelées à l'ordre comme étant trop longues et chaque intervenant était pressurisé pour respecter le temps de moins de trois minutes. Cette différence de traitement est particulièrement inégalitaire, et vectrice d'un climat de discussion qui par son côté unilatéral pourrait porter de la conflictualité.

1 <https://verso.energy/>

2 <https://www.debatpublic.fr/>

3 <https://www.erudit.org/fr/revues/lsp/2024-n92-lsp09486/1112815ar/>



Dans le document de concertation préalable, nous pouvons constater à travers ce visuel qu'il y a une hypothèse où nous passerions de la concertation préalable à l'enquête publique sans passer par la concertation continue. Nous demandons expressément qu'une concertation continue soit mise en place, afin de pouvoir permettre une véritable appropriation du sujet par tous les acteurs qui le souhaitent. En effet, une technique de manipulation en matière de démocratie participative, employée très souvent, est de noyer les interlocuteurs sous une masse de données techniques qui sont présentées en un seul coup, entraînant un effet assommant pour les citoyens qui ne peuvent s'approprier autant de données en un temps si court.

Face à des projets complexes, et c'est notamment le cas avec ce projet DEZIR, il est absolument nécessaire d'avoir une phase de **diagnostic partagé**, d'**analyse des besoins**, puis une **présentation des solutions techniques** qui soient progressives, étalées dans le temps afin d'éviter les effets assommants de la sur-technicité uniquement au moment de l'enquête publique.

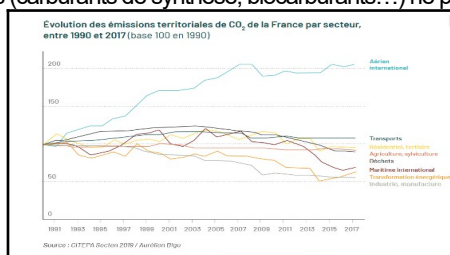
À cet effet, nous pensons qu'il serait nécessaire de créer un espace numérique au-delà du site d'échange de questionnement, de type forum ou «chat» afin de ne pas isoler et de ne pas cloisonner les recherches d'informations ainsi que les débats.

#### 4] Quelle réalité du transport aérien ?

Nous souhaitons affirmer avec force la nécessité absolue de réduction du nombre de vols afin limiter les émissions de gaz à effet de serre.

##### 4.1] Impact du transport aérien sur les émissions de gaz à effet de serre.

Rare secteur dont la contribution au réchauffement climatique continue d'augmenter année après année, l'aérien pesait pour 7% des émissions françaises de CO2 en 2019. Depuis la fin de la crise sanitaire, le trafic aérien a repris sa croissance effrénée : il a presque intégralement retrouvé son niveau pré-COVID, boosté par les vols internationaux et les compagnies low-cost. Pourtant, les trois études les plus complètes sur la décarbonation du secteur aérien en France concluent qu'il est **nécessaire de réduire le trafic dès maintenant pour respecter l'Accord de Paris**. Les solutions technologiques les plus prometteuses (carburants de synthèse, biocarburants...) ne pourront jouer un rôle important qu'à cette condition.

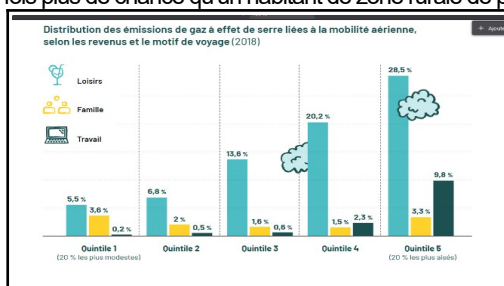


L'impact du transport aérien sur le climat est sans commune mesure avec celui des autres modes de transports. Mais les lobbies du secteur aérien ont l'oreille des décideurs politiques et le transport aérien a réussi à passer entre les mailles du filet : il échappe aux politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre et son carburant n'est soumis à aucune taxe. Il est grand temps de revenir sur les mensonges des lobbies pour que le transport aérien contribue enfin à la lutte contre le changement climatique.

##### 4.2] Quelle réalité sociale derrière le transport aérien ?

L'avion, un transport de riches urbains qui partent en vacances<sup>5</sup>:

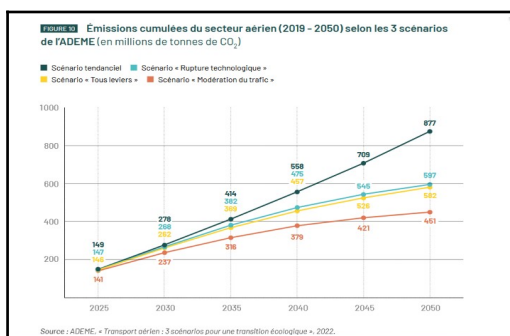
- ◇ sur 100 passagers aériens, on dénombre 37 cadres supérieurs (contre 14 dans la population générale), et seulement 8 ouvriers (contre 21 dans la population générale)
- ◇ les vols de loisir représentent 75% des émissions de CO2 des Français qui prennent l'avion – le quart restant se répartissant équitablement entre vols professionnels et familiaux.
- ◇ un habitant de région parisienne a 2 fois plus de chance qu'un habitant de zone rurale de prendre l'avion, toutes choses égales par ailleurs.



##### 4.3] Un carburant de synthèse pour limiter les émissions ?

4 <https://reseauactionclimat.org/wp-content/uploads/2024/09/rac-traffic-aerien-web.pdf>  
 5 <https://reseauactionclimat.org/wp-content/uploads/2024/09/rac-traffic-aerien-web.pdf>

Les solutions technologiques les plus prometteuses (carburants de synthèse, biocarburants...) ne pourront jouer un rôle important que dans le cas d'une diminution du trafic aérien. Si le fait de chercher à produire du carburant de synthèse, ici pour l'aviation, peut se justifier, la démarche présente de l'intérêt seulement s'il s'agit de remplacer le plus possible de carburant fossile par du renouvelable décarboné. Mais nous tenons à rappeler que ce ne peut être que dans une perspective vertueuse de sobriété et de réduction de la consommation d'énergie, non de poursuite d'un développement fou du trafic aérien, qui semble retenue par le pétitionnaire comme la normalité. On ne peut retenir l'hypothèse d'un doublement du trafic aérien d'ici 2050.



## 5] Quel bilan énergétique global ?

### 5.1] Les carburants durables appelés SAF (Sustainable Aviation Fuel), et parmi eux le carburant de synthèse (e-SAF\*)

Les « carburants durables » produisent des émissions nettes de CO<sub>2</sub> inférieures aux carburants fossiles, car ils sont produits en prélevant le carbone dans l'environnement. Les carburants liquides sont essentiellement composés de chaînes d'alcane C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> de différentes longueurs. Le kérosène est par exemple un mélange d'hydrocarbures contenant des alcanes pour « n » compris entre 10 et 14.

Pour sa production, il est nécessaire de mobiliser trois intrants critiques : le carbone, l'hydrogène, et l'énergie qui peut être apportée par la biomasse ou par l'électricité bas carbone. Les besoins en carburant pour l'aviation sont considérables, de l'ordre aujourd'hui de trois cents millions de tonnes par an dans le monde, dont une dizaine de millions de tonnes pour la France. On mesure ainsi déjà le défi posé par la disponibilité des intrants nécessaires à une telle production.

Les nombreux couples « procédés technologiques/nature des intrants » sont aujourd'hui disponibles pour la production de SAF.

Une première classification en grande famille est structurée par la nature des intrants utilisés :

- Les bioSAF : On parlera de bioSAF et plus généralement de biocarburant lorsque le carbone, l'hydrogène et l'énergie sont apportés par la biomasse.
- Les e-SAF : On parlera d'e-SAF, ou plus généralement de e-carburant ou carburant de synthèse, lorsque le carbone est extrait de l'atmosphère ou des effluents industriels et que l'hydrogène est produit par électrolyse avec une électricité bas carbone.
- Les e-bioSAF : On parlera d'e-bioSAF lorsque la biomasse est utilisée pour apporter le carbone et une partie de l'hydrogène, l'autre partie étant produite par électrolyse. Cette combinaison maximise le rendement d'utilisation du carbone et de l'énergie de la biomasse, en assurant ainsi le meilleur usage de cette biomasse.

### 5.2] Quel bilan énergétique complet prenant en compte tous les consommations induites.

Dans le projet de Petit-Couronne, la biomasse serait fournie par un système de chaînes courtes ainsi que le CO<sub>2</sub> produit sur Alizay. L'ensemble de ces données doit être analysé à fin de déterminer les équilibres énergétiques. Quelle énergie pour extraire la biomasse ? Quelle énergie pour transporter le CO<sub>2</sub> d'Alizay à Petit-Couronne ? Quelle énergie pour pomper l'eau de la Seine ? Quelle énergie pour l'électrolyse de l'eau afin de former du dihydrogène ? Voilà toutes ces questions énergétiques qui doivent trouver réponse à l'aune des études et en comparaison avec l'énergie délivrée par les SAFs.

## 6] Quel bilan investissement/énergie disponible et quel compétitivité avec d'autres solutions ?

La question centrale de l'économie des SAF porte sur le différentiel de coût entre le carburant SAF et le kérosène fossile. Dans la littérature, un surcoût d'un facteur 3 à 10 est le plus souvent évoqué. De tels surcoûts peuvent devenir rédhitoires pour un secteur aérien dont le carburant représentant 30 % des coûts opérationnels.

On considère les infrastructures nécessaires à la production d'e-SAF. Le périmètre couvre les électrolyseurs, le réacteur Fischer-Tropsch, les installations d'hydrocracking et de reformage, mais pas les générateurs d'électricité. Les infrastructures produisent du « diesel équivalent » dont on extrait une coupe diesel et une coupe kérosène.

Les capex<sup>6</sup> sont exprimés selon les usages en €/l/an, en €/kW ou en €/t/an. La transformation entre ces unités découle de la densité du diesel équivalent produit (0,835 kg/l), de sa valeur énergétique (44 MJ/kg) et du facteur de charge annuel (8 000 h/an). Par ailleurs, il convient de bien distinguer les valeurs de capex pour le carburant « diesel équivalent » et pour le carburant SAF dont la sélectivité sera prise égale à 60 %.

Coût de production des e-SAF

Le coût actualisé d'un e-SAF peut être alors évalué sur la base des hypothèses suivantes :

	Cas central	Fourchette basse	Fourchette haute
Capex	3 € par litre/an (= 3,6 G€ par Mt/an de e-carburant)	2,7 €/l (Soit -10 %)	4,5 €/l (soit +50 %)
Taux d'actualisation	5 %	2 %	8 %
Amortissement	20 ans	15 ans	25 ans
Rendement Électrolyse	90 %	80 %	100 %
Charges	15 %	10 %	20 %
CO <sub>2</sub>	150 €/tCO <sub>2</sub>	100 €/tCO <sub>2</sub>	250 €/tCO <sub>2</sub>
Électricité	30 €/kWh	20 €/kWh	50 €/kWh

L'évaluation du coût de la production de ce carburant pour avion est évidemment excessivement complexe, c'est pourquoi nous avons essayé de poser des éléments d'analyse et de compréhension absolument nécessaires en vue de réaliser une évaluation. Sur cet aspect, nous serons excessivement

6 <https://www.connaissancedesenergies.org/sites/connaissancedesenergies.org/files/pdf-actualites/Rapport-decarbonation-secteur-aerien-production-carburants-durables-AT-Mars-2023.pdf>

vigilants afin de nous assurer de ne pas être face à un projet qui produirait des carburants à un coût exorbitant et notamment sur l'appui d'aides publiques. C'est effectivement un sujet qui dépend de l'évolution du cours du kérosène, des taxes sur le kérosène mais aussi du principe technologique de création de ces SAFs. Nous allons aussi devoir trouver des ressources scientifiques objectives pour aider à la construction d'un avis qui soit étayé par des connaissances sur ce sujet.

### 7] Les différents scénarii pour une alternative énergétique<sup>7</sup>.

**Complémentarité des leviers de décarbonation des mobilités lourdes.**

Les secteurs aériens et maritimes sont aujourd'hui responsables de 6 à 8% des émissions mondiales de GES, alors que de nombreux travaux anticipent une croissance des échanges maritimes et du trafic aérien. Plus que jamais, le développement de nouvelles solutions de décarbonation s'impose. Face aux défis, une palette de solutions devra être déployée, chacune pouvant s'avérer spécifiquement appropriée à des contextes ou à certaines géographies précises. Parmi ces solutions, les e-fuels ont pour avantage de reposer sur des briques technologiques maîtrisées et d'être utilisables en l'état actuel des infrastructures et moyens de transport.

Solution	Secteur	Potential de réduction des émissions de CO <sub>2</sub>	Infrastructures	Systèmes de propulsion	Opérations courantes
Électrification des motorisations <sup>1</sup>	Avion	Jusqu'à 100% sans considérer la fabrication des batteries et l'analyse de cycle de vie	N/A	N/A	N/A
Hydrogène énergétique <sup>2</sup>	Avion	Jusqu'à 30% (1) en intégrant <sup>3</sup>	N/A	Variable selon type d'action	Variable selon type d'action
Propulsion hybride	Avion	Jusqu'à 20% (1) Américain <sup>4</sup>	N/A	Variable selon type d'action	Variable selon type d'action
Dis-SAF <sup>5</sup>	Avion	Jusqu'à 80% en SAF change base	Adaptation marginale de certaines infrastructures pour l'accueil de volées	Adaptation de la flotte actuelle ou conception nouvelle	Pas de changement
H <sub>2</sub> à combustion	Avion	Jusqu'à 90% en SAF change base	Infrastructure requise pour le déplacement	Conception adaptée aux molécules concernées	Pas de changement
e-fuels	Avion	70-100% en SAF change base	Usage des infrastructures existantes	Variable selon e-fuels	Variable selon e-fuels
OML (if possible)	Avion	Jusqu'à 17% (2) en SAF change base	Dispositifs de stockage et de distribution de OML	Remise sur le tas en matière de trajectoire	Pas de changement
Composés des émissions	Avion	N/A	N/A	Conception dédiée ou retrofit de navires	Conception à repenser

**Légende**

- Arguments pour le déploiement à grande échelle
- Non bloquant pour le déploiement à grande échelle
- Inconvénients pour le déploiement à grande échelle

**Notes**

- 1) Possible pour les vols court courrier (< 2500 km). Les temps de traitement sont réduits (1 à 2) en fonction de l'autonomie nécessaire.
- 2) Utilisation de turbines à hydrogène.
- 3) Possible pour les vols courts et en étoile pour les vols moyen-courrier (< 10 000 km). Les temps de traitement sont réduits (2 à 8) pour les vols moyens-courriers.
- 4) Airbus, Boeing, Bombardier, GE Aviation, Safran, etc.
- 5) D'ici 2025, l'industrie aéronautique aura besoin de 100 millions de tonnes de SAF. L'industrie chimique devra produire 100 millions de tonnes de SAF. L'industrie pétrolière devra produire 100 millions de tonnes de SAF. L'industrie électrique devra produire 100 millions de tonnes de SAF.

SIAPARTNERS<sup>6</sup> - Analyse basée sur le GIEC, <sup>1</sup> L'efficacité énergétique décline sur une palette de solutions, permettant la réduction de l'intensité énergétique des navires ou avions (éco-conception, excellence)

### 8] Les compagnies aériennes pas forcément convaincues<sup>8</sup>.

Pour le patron de la FNAM (Fédération Nationale de l'Aviation et de ses Métiers), le secteur n'a pas le choix, cette technologie est l'unique solution. "Aujourd'hui, il n'y a pas de production en France. Je suis obligé de prendre 1% de SAF sur Orly, mais je n'en vois pas la couleur. Je paye une taxe, sans avoir le SAF. Le problème majeur est l'absence de filière de production." À cela il faut ajouter des tarifs faramineux, puisque le carburant vert représente un surcoût de 5 ou 6 fois supérieur à celui du pétrole. Ce n'est pas le seul bémol, selon Marc Rochet. D'après lui, un avion consommant du SAF émet autant de gaz carbonique qu'un avion traditionnel. "J'ai des doutes. Le SAF émet la même quantité de gaz carbonique. Il n'y a pas de gain réel, en dehors des effets de manche," recadre le directeur général d'Air Caraïbes.

### 9] La production d'électricité par le nucléaire est une hérésie à tous les titres.

#### Le nucléaire aussi émet des gaz à effet de serre.

Extraction minière et enrichissement de l'uranium ; fabrication, transport et retraitement des combustibles ; construction et démantèlement des installations nucléaires. À toutes ces étapes, la filière nucléaire émet des gaz à effet de serre. À l'instar des émissions de l'éolien, du solaire ou de l'hydroélectricité, les émissions de gaz à effet de serre du nucléaire demeurent toutefois très inférieures à celles du charbon, du pétrole ou des gaz de schiste.

#### Le nucléaire, c'est trop cher !

Les investisseurs se détournent de l'atome. Selon l'AIE, de 2000 à 2013, 57 % des investissements mondiaux dans de nouvelles capacités de production électrique se sont tournés vers les renouvelables, et 3 % seulement vers le nucléaire. Ces dernières années, nombre de projets de réacteurs ont été abandonnés. C'est que les coûts du nucléaire ne cessent d'augmenter. Ainsi, en France, le réacteur EPR est désormais annoncé à un coût 3 fois supérieur au budget initial, et il faudrait dilapider environ 250 milliards d'euros pour rafistoler les réacteurs nucléaires vieillissants afin d'en prolonger le fonctionnement avec un niveau de sûreté comparable à l'EPR. En pure perte : il faudrait renouveler le parc 10 à 20 ans après ! A contrario, le coût des énergies renouvelables ne cesse de baisser. Ainsi, le MWh éolien terrestre est déjà bien moins cher (30 à 50 %) à produire que le MWh que générerait les futurs EPR ou les réacteurs français après rafistolage. Et cela pourrait devenir le cas pour l'électricité solaire dès 2018.

#### Une technologie inadaptée à un climat qui se dégrade.

Si l'on considère toutes les étapes de chaque filière, le kWh nucléaire utilise beaucoup plus d'eau que le kWh éolien ou photovoltaïque ; or sécheresses et canicules se multiplient ! Celles-ci peuvent en outre perturber l'exploitation des réacteurs : ainsi, 1/4 du parc nucléaire français a dû être arrêté ou fonctionner à puissance réduite à l'été 2003.

Les incendies dus à la sécheresse peuvent menacer les sites nucléaires, comme à Mayak en Russie (2010) et à Los Alamos aux États-Unis (2011). En France, lors de la grande tempête de 1999, la centrale nucléaire du Blayais près de Bordeaux a été inondée et a frôlé l'accident. Le réseau électrique peut aussi être gravement touché. Or, même arrêtés, les réacteurs nucléaires exigent d'être alimentés en électricité pour leur refroidissement, faute de quoi ils entrent en fusion.

7 <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-44794-deuxieme-observatoire-e-fuels.pdf>  
 8 [https://www.tourmag.com/Marc-Rochet-Le-carburant-durable-SAF-n-est-pas-une-solution-\\_a118963.html](https://www.tourmag.com/Marc-Rochet-Le-carburant-durable-SAF-n-est-pas-une-solution-_a118963.html)