

Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 5/18

Frédéric FIATTE :

Pour compléter le panorama de la situation économique et énergétique du territoire, concentrons-nous sur l'échelle de la plateforme portuaire de Saint-Nazaire, sur laquelle le projet Take Kair devrait s'implanter.

La question suivante est adressée au Port de Nantes Saint-Nazaire :

Quels sont les enjeux de la transformation énergétique propres à un port de cette envergure ? En quoi le Port se transforme aujourd'hui ? Pourquoi les ports sont-ils si attractifs pour les industries liées à la décarbonation et les projets comme Take Kair, et particulièrement celui de Saint-Nazaire ?

Sophie COCHARD, Directrice Aménagement et Environnement de Nantes Saint-Nazaire Port :

Le Port de Nantes-Saint-Nazaire, qui génère 28 700 emplois directs et indirects, est engagé dans la transition écologique et énergétique. Le Grand Port Maritime s'étend sur 2 700 hectares, dont 1 300 hectares d'espaces naturels qu'il s'est engagé à sanctuariser dans son dernier projet stratégique. Afin d'en connaître la composition, des études sur la faune, la flore et les habitats ont été entreprises. Ces espaces naturels pourraient servir à compenser certains projets de développement du port. Outre ces 1300 ha, le Port entend optimiser les quelques 200 hectares de ressources foncières dont il dispose, en soutenant des projets favorisant la décarbonation et la transition énergétique. Ces 200 hectares constituent la plus vaste réserve foncière de la région des Pays de la Loire.

Le Port est donc d'abord attractif pour son foncier disponible qu'il peut mettre à disposition de projets industriels. Cette question doit être abordée en concertation avec les différentes collectivités locales, notamment la Carène, la métropole de Nantes et les communes environnantes.

La zone industrialo-portuaire est fortement émettrice de gaz à effet de serre. Aujourd'hui, le Grand Port Maritime est dépendant à 70 % des énergies fossiles, une situation qui doit évoluer. Le Grand Port Maritime a donc initié une transition énergétique ambitieuse visant à réduire cette dépendance et à encourager de nouveaux projets structurants à forte valeur ajoutée pour le territoire. Le Port accompagne également les industriels dans leurs projets de décarbonation, dont la raffinerie et le terminal méthanier.

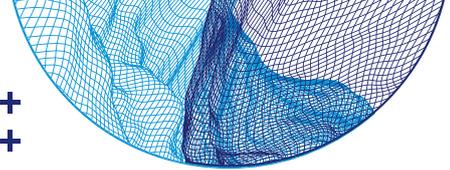
Plusieurs projets structurants illustrent cette démarche : Take Kair ; Lhyfe, dédié à la production d'hydrogène pour le transport maritime ; GOCO₂, destiné à capter les émissions de CO₂, notamment de la cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour ; ou encore le cimentier F. Scott, qui vise à produire du ciment bas-carbone.

Quatrième port français et premier port de la façade atlantique, le Port de Nantes-Saint-Nazaire entend renforcer sa visibilité et sa compétitivité face à des acteurs majeurs comme Dunkerque, Le Havre et Marseille. Il mise sur des projets innovants, à l'image d'EOLE, qui prévoit la construction d'un quai à Saint-Nazaire pour accueillir des éoliennes en mer, flottantes ou posées. Ce projet d'envergure inscrit le port dans la décarbonation en soutien à la filière des énergies marines renouvelables.

La transformation du Port repose donc sur une dynamique collective essentielle. La collaboration entre industriels et collectivités a permis au port d'obtenir le label « Zone Industrielle Bas Carbone » (ZIBaC), faisant de lui le quatrième port français à bénéficier de cette reconnaissance. Ce label confirme l'engagement du Grand Port Maritime à porter des projets structurants en faveur de la décarbonation et à inscrire son territoire dans une transition écologique et énergétique ambitieuse.

Frédéric FIATTE :

Pour répondre aux défis identifiés par les intervenants précédents, les acteurs du territoire s'organisent pour travailler ensemble. Qui de mieux que le représentant de l'Association Loire Estuaire Décarbonation pour nous en dire plus.



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 6/18

**Pouvez-vous présenter l'ADELE, sa raison d'être, le projet Loire Estuaire Décarbonation ?
Quels sont ses acteurs et quels sont les différents projets qui s'insèrent dans la dynamique ?**

Une vidéo pédagogique de 3 minutes présente le projet Loire Estuaire Décarbonation¹.

Martin DEVYVER, Secrétaire général de l'association ADELE Loire Estuaire Décarbonation :

ADELE, l'Association Décarbonation Loire-Estuaire, est une initiative collective portée par cinq membres fondateurs issus du secteur public et privé. Parmi eux, on retrouve Saint-Nazaire Agglo, le Grand Port Maritime, la communauté de communes Estuaire et Sillon, ainsi que la Région Pays de la Loire. L'association compte également des acteurs industriels réunis sous l'Association des industriels Loire-Estuaire, parmi lesquels la centrale de Cordemais, la raffinerie de Donges (Total Énergies), le terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne, ENGIE et Cargill. L'objectif commun de ces acteurs est de faire du territoire une Zone Industrielle Bas Carbone (ZIBaC). Concrètement, cela signifie engager et mener à bien des études et projets de décarbonation de l'industrie locale.

Au niveau régional, les émissions de CO₂ s'élèvent à environ 27 millions de tonnes par an. Sur le périmètre allant de Saint-Nazaire à Cordemais, les émissions industrielles atteignent environ 5 millions de tonnes de CO₂ par an, un volume conséquent qui nécessite des actions d'envergure pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

Pour y parvenir, la stratégie repose en grande partie sur le développement d'infrastructures collectives essentielles à la transition énergétique : des infrastructures énergétiques, des réseaux électriques, des réseaux de gaz, d'hydrogène, des réseaux de CO₂... Ces infrastructures nécessitent une approche collective et coordonnée. Aucun industriel ne peut, à lui seul, mettre en place un réseau complet sans mutualisation. C'est tout l'intérêt de l'association ADELE, qui réunit les différents acteurs pour structurer ces projets de manière efficace et pérenne.

Aujourd'hui, une vingtaine de projets sont en développement, à différents stades de maturité :

- certains sont en phase d'étude d'opportunité, où l'on évalue la pertinence et la nécessité du projet ;
- d'autres sont en phase de faisabilité, où l'on analyse la viabilité technique et économique.

Parmi ces projets, plusieurs sont des projets d'infrastructures liées à l'énergie :

- GOCO₂, un réseau de captation et de transport du CO₂ émis par les cimenteries régionales ;
- des réseaux d'hydrogène, destinés à décarboner certains usages industriels et de mobilité lourde.

La mise en place de ces infrastructures s'inscrit dans un horizon de temps long : les projets initiés aujourd'hui doivent être opérationnels à partir de 2030-2035.

Enfin, la question de la résilience des infrastructures face au changement climatique est également centrale. Des études sont menées pour évaluer leur vulnérabilité face aux risques climatiques (tempêtes, inondations, etc.) et s'assurer que l'eau disponible suffira à répondre aux besoins industriels futurs.

L'association continue d'accueillir de nouveaux industriels désireux de s'engager dans cette démarche. Plus le collectif s'agrandit, plus il devient pertinent et efficace dans la mise en œuvre de solutions pour la décarbonation du territoire.

Frédéric FIATTE :

La question suivante est adressée à la Carène, en tant que membre fondateur d'ADELE.

¹Voir ici : <https://www.youtube.com/watch?v=8eaMN4Y93mo>

**Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire »
Donges - 4 février 2025 - 7/18**

Pouvez-vous nous expliquer le sens de l'intervention de la Carène dans cette dynamique ? De manière générale, quels sont les dynamiques à l'œuvre portées par et/ou avec la collectivité sur le territoire ?

Flavie BILHEUR, Directrice transition écologique et climatique de Saint-Nazaire Agglo :

J'interviens au nom de Saint-Nazaire Agglo, en tant que directrice de la transition écologique et climatique de Saint-Nazaire Agglo. Éric Provost, vice-président de l'agglomération, et Jean-Claude Pelleteur, vice-président en charge du développement économique et de l'emploi, auraient souhaité être présents, mais d'autres engagements les en ont empêchés.

L'agglomération s'est impliquée très tôt dans la réflexion autour de la Zone Industrielle Bas Carbone (ZIBaC). Nous avons rapidement compris que réussir cette transformation industrielle majeure, dont le projet Take Kair est une pièce essentielle, nécessitait une mobilisation collective. Aujourd'hui, le port de Nantes Saint-Nazaire joue un rôle central en tant que hub énergétique, mais il est encore largement tourné vers le pétrole, le gaz et le charbon. Or, pour atteindre un mix énergétique durable à l'horizon 2050, la transition à opérer est immense. Aucun acteur - qu'il soit privé, public ou parapublic - ne peut assumer seul un tel chantier. C'est un effort collectif.

Les élus de Saint-Nazaire Agglo ont bien perçu l'importance de cette transformation, notamment dans le cadre du Plan Climat-Air-Énergie Territorial (PCAET). Dans le sillon de la Région, l'agglomération doit porter sa propre stratégie de décarbonation. Pour cela, elle apporte un soutien politique à certains projets structurants, comme Take Kair, mais elle intervient aussi de manière plus concrète en mettant à disposition des ressources essentielles. Par exemple, en tant que maître d'ouvrage de son réseau d'eau potable, l'agglomération doit veiller à une répartition équilibrée de cette ressource vitale entre les besoins industriels et les autres usages essentiels. Par ailleurs, l'agglomération engage la création d'un réseau de chaleur, qui pourra être mis à disposition des nouvelles industries. L'enjeu est de choisir les bons projets à horizon 2050, en garantissant un accès raisonné aux ressources.

Un autre levier clé est la gestion du foncier. Le projet Take Kair se situe principalement sur le foncier du port, mais il entraînera dans son sillage d'autres entreprises et sous-traitants qu'il faudra accueillir. Le foncier économique est réparti entre plusieurs acteurs : le Port de Nantes Saint-Nazaire, l'agglomération, la communauté de communes Estuaire et Sillon. Notre objectif est de coordonner son utilisation de manière cohérente pour accompagner l'émergence de cette nouvelle filière industrielle bas carbone.

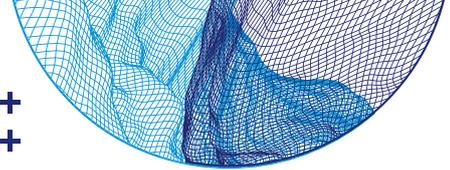
Enfin, Saint-Nazaire Agglo veille à ce que ces projets s'inscrivent réellement dans une trajectoire de décarbonation. À l'image de la DREAL, qui a son Plan de Protection de l'Atmosphère, nous avons mis en place un plan de préservation de la qualité de l'air. Au-delà du projet Take Kair, cette vigilance s'étend à l'ensemble de la démarche ZIBaC. Notre responsabilité est d'évaluer l'intérêt de chaque projet pour le territoire et d'assurer qu'ils répondent bien aux enjeux environnementaux et économiques de long terme.

Frédéric FIATTE :

Comme l'ont rappelé plusieurs intervenants précédemment, la décarbonation des activités portuaires implique de raccorder encore davantage les industries au réseau électrique. L'électrification étant un levier important de décarbonation.

La question doit être posée à RTE :

Que signifie pour RTE le développement de nouveaux projets, nouvelles industries vertes sur la zone industrielle portuaire ? Est-ce que ceci signifie un accroissement des besoins électriques et des capacités de raccordement ? A-t-on les capacités d'un tel raccordement ?



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 8/18

Laurent MAURICE, représentant de RTE :

La réponse est oui. Deux éléments sont essentiels :

1. Produire suffisamment d'électricité pour couvrir les besoins. À l'échelle nationale, les projections montrent que la production électrique sera bien au rendez-vous pour accompagner le développement de ces projets.
2. Acheminer efficacement cette électricité au niveau local, en garantissant une alimentation adaptée aux besoins spécifiques des projets du territoire.

RTE s'inscrit pleinement dans cette démarche en tant qu'adhérent de l'association ADELE. L'objectif n'est pas de multiplier les infrastructures électriques, mais de mutualiser un réseau complémentaire pour alimenter de manière cohérente l'ensemble des projets émergents.

Une question s'est posée : quel volume d'électricité sera nécessaire et jusqu'où peut-on couvrir ces besoins ?

Pour y répondre, RTE a travaillé en collaboration avec Enedis, qui alimente les clients en basse tension tandis que RTE gère la haute tension. Ensemble, nous avons :

- interrogé nos clients industriels sur leurs projets en développement,
- analysé les demandes de raccordement des nouveaux acteurs du territoire,
- recueilli et consolidé différentes données prospectives.

Ces études ont permis de tracer une trajectoire énergétique à horizon 2030-2035, qui révèle un besoin électrique multiplié par 4 par rapport à la consommation actuelle. Le réseau actuel est dimensionné pour répondre aux besoins existants. Une infrastructure complémentaire sera donc nécessaire pour accompagner cette croissance. Plutôt que de créer des infrastructures distinctes, nous privilégions une approche mutualisée, bénéfique pour tous les acteurs du territoire, y compris Take Kair et les autres projets industriels à venir.

RTE a obtenu l'approbation de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), qui valide et contrôle les investissements de RTE. Nous avons donc le feu vert pour développer cette nouvelle infrastructure. Le processus suit plusieurs étapes : lancement des études techniques et de faisabilité, concertation des parties prenantes, investissements échelonnés en fonction de l'avancée des projets.

L'enjeu est d'adapter l'infrastructure au bon rythme : nous avons une vision claire de la cible et savons où nous devons aller pour couvrir les besoins croissants. Cependant, le développement du réseau se fera progressivement, en fonction de l'émergence des projets, afin de garantir une mise en service optimale au bon moment.

Frédéric FIATTE, animateur :

RTE anticipe donc les besoins des futurs projets et son intervention est un préalable à leur arrivée. Ces dynamiques semblent dessiner l'amorçage d'une nouvelle filière sur le territoire, autour du e-carburant et/ou de l'hydrogène.

Comment la Région soutient-elle la création de ces nouvelles filières ? Quelle vision portez-vous en tant qu'élu ?

Roland MARION, Conseiller régional délégué à la transition écologique et énergétique :

Je vais d'abord revenir sur votre question précédente, car en y réfléchissant, je ne suis pas certain d'y avoir pleinement répondu. Vous évoquiez l'électricité et l'eau pour produire de l'hydrogène, mais un autre élément clé entre en jeu. L'enjeu de la décarbonation repose sur la captation de ce CO₂ : en le récupérant directement auprès des industries émettrices et en le combinant avec l'hydrogène, on obtient un e-



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 9/18

carburant, un carburant synthétique utilisable notamment dans l'aviation. C'est ainsi que nous créons une boucle vertueuse en valorisant le carbone émis au lieu de le rejeter dans l'atmosphère.

La filière hydrogène est particulièrement dynamique en Pays de la Loire : 15 % des projets nationaux y sont localisés. La Région a directement financé plus de 80 projets pour un total avoisinant 15 millions d'euros ces dernières années. C'est un secteur encore émergent, mais stratégique pour la transition énergétique.

La transition écologique ne concerne pas uniquement les infrastructures et les technologies, elle implique aussi un besoin croissant de nouvelles compétences. Aujourd'hui, ces métiers spécifiques n'existent pas encore sur le territoire à grande échelle : il faut donc former, requalifier et anticiper les besoins en emplois.

C'est tout l'enjeu du Campus des Énergies Renouvelables, qui vise à structurer les formations pour accompagner le développement de la filière. À titre d'exemple, 12 000 personnes qualifiées seront nécessaires en Pays de la Loire dans les 5 prochaines années pour répondre aux besoins des énergies renouvelables, avec 1 000 emplois dédiés exclusivement à l'hydrogène.

L'accompagnement de la filière ne se limite pas au financement des projets, la Région soutient également l'innovation et la R&D, met en place des formations adaptées pour anticiper les besoins en compétences et agit pour créer une vision partagée pour structurer efficacement la filière.

L'objectif est d'accélérer le développement des énergies renouvelables et de l'hydrogène tout en garantissant que les compétences nécessaires soient disponibles dès aujourd'hui et pour les décennies à venir.

Frédéric FIATTE :

La création d'une filière se fait à l'échelle régionale pour structurer l'offre d'emploi et la demande d'emploi du côté des habitants. Cependant, si le développement d'un hub énergétique décarboné se concrétise, cela implique l'accueil de nouvelles industries sur le territoire de Saint-Nazaire Agglo.

Une question est adressée à la Carène :

Comment le territoire se prépare à accueillir des projets comme Take Kair ? Quel est le rôle de la Carène ?

Flavie BILHEUR, Directrice transition écologique et climatique de Saint-Nazaire Agglo :

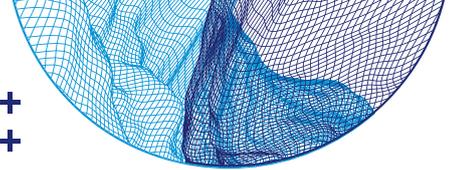
La mise en œuvre de ces projets nécessite une convergence des politiques publiques importante. Plusieurs aspects doivent être pris en compte :

- l'habitat et le logement : il est essentiel de prévoir l'accueil des travailleurs et de leurs familles ;
- les transports publics : ces projets amènent à repenser l'offre de transport ;
- l'emploi et les compétences : l'implantation de nouvelles technologies requiert des professionnels qualifiés pour assurer le fonctionnement des équipements.

Une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC) a été engagée en partenariat avec la Région. L'évolution rapide des technologies implique un besoin accru de profils capables de s'adapter et d'évoluer au fil des transformations industrielles. Il est indispensable que les dispositifs de formation s'adaptent pour permettre aux travailleurs de se qualifier en fonction des exigences de ces nouveaux secteurs. Afin d'anticiper ces besoins, un travail est mené avec la Région, France Travail et les acteurs de la formation professionnelle.

Au-delà du projet Take Kair, il s'agit d'organiser une filière cohérente intégrant plusieurs étapes :

- captation du CO₂ : les industries émettent du CO₂ dans le cadre de leurs processus de production. Quel que soit le scénario énergétique envisagé (RTE, ADEME), la capacité à capter ce CO₂ est un enjeu majeur ;



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 10/18

- transformation en e-carburant : le CO₂ capté est combiné à l'hydrogène pour produire un carburant synthétique destiné aux transports lourds, notamment l'aviation et le maritime ;
- adaptation des infrastructures : cette transition implique également l'évolution des secteurs industriels concernés, notamment la construction aéronautique et navale.

Il est primordial d'identifier et de pallier les chaînons manquants qui pourraient fragiliser la mise en place de ces nouvelles technologies. La diversification des usages et des débouchés constitue un facteur clé pour assurer la résilience des implantations industrielles. À titre d'exemple, les Chantiers de l'Atlantique ont su mobiliser leurs compétences dans la fabrication de structures pour l'éolien en mer, en complément de leur activité historique de construction navale. Cette capacité à se diversifier est un élément structurant, permettant d'accompagner les entreprises, de valoriser le foncier de manière stratégique et d'assurer la pérennité de cet écosystème.

Enfin, la gestion de l'eau est un enjeu crucial. Aujourd'hui, l'eau potable provient de la nappe de Campbon, située en dehors du territoire de la Carène. Cette ressource est précieuse et également utilisée pour la production d'eau embouteillée. Son utilisation doit donc être optimisée.

Afin d'anticiper les besoins liés aux nouveaux projets industriels, une étude de faisabilité est en cours sur la réutilisation des eaux traitées issues des stations d'épuration. Le territoire dispose de deux stations d'épuration majeures, dont l'une à l'entrée du port, dimensionnée pour une réutilisation potentielle de plusieurs millions de mètres cubes d'eau. L'objectif est de privilégier cette ressource locale, plutôt que de puiser dans l'eau potable. Les conclusions de cette étude, attendues d'ici un an et demi, seront déterminantes pour assurer une gestion durable et équilibrée des ressources en eau face aux enjeux industriels à venir.

3. Premier temps d'échange

*Un membre de l'AEDZRP (Association Environnementale Dongeoise des Zones à Risques et du PPRT) demande des précisions sur l'**approvisionnement en électricité**. Il rappelle que la consommation d'électricité devrait fortement augmenter et s'interroge sur les solutions envisagées pour y répondre. D'après les informations disponibles, un projet de renforcement des lignes électriques partirait de la Gironde pour arriver sur le territoire nazairien, avec la mise en place de liaisons souterraines et l'extension du poste de Donges Ouest. Il souhaite savoir si ces éléments sont confirmés et obtenir davantage d'explications à ce sujet.*

Il poursuit en évoquant les nombreux projets en cours de développement. En tant que riverain, il exprime une inquiétude quant aux conséquences sanitaires liées à l'implantation de nouvelles industries. Il rappelle notamment que le territoire présente un taux de surmortalité par cancer particulièrement élevé chez les hommes de plus de 65 ans.

*Le projet Take Kair est classé Seveso seuil bas. Il présente des risques liés à l'hydrogène, un produit inflammable et explosif. Il s'interroge sur la prise en compte des risques industriels dans une zone où plusieurs entreprises présentent déjà un potentiel de danger, dont la société Yara qui n'a pas été mentionnée par les intervenants. Existe-t-il aujourd'hui un dispositif de coordination dédié à l'**évaluation et à la gestion des risques industriels** liés à l'ensemble des projets prévus sur le territoire ? Ne serait-il pas pertinent qu'un tel dispositif soit porté par ADELE ?*

Concernant l'approvisionnement en électricité, M. MAURICE explique que le réseau électrique est hiérarchisé, avec un réseau grand transport, un réseau de répartition et un réseau de distribution. Schématiquement, il est comparable au réseau routier : le réseau grand transport correspond aux autoroutes, le réseau de répartition aux routes nationales, et le réseau de distribution aux routes départementales.



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 11/18

La liaison entre la Gironde et la Loire-Atlantique peut être comparée à une autoroute, destinée à fluidifier le grand transport, en raison de l'augmentation des flux dans ces zones. Ces flux sont liés au développement des énergies renouvelables à l'échelle européenne. En effet, les réseaux étant interconnectés, l'Espagne produit une grande quantité d'électricité photovoltaïque, tandis que l'Allemagne et le nord de l'Europe exploitent largement l'éolien. Ces productions varient en fonction des conditions météorologiques, générant des flux d'énergie que cette liaison vise à optimiser. Actuellement, une concertation est en cours, et l'option privilégiée pourrait être un tracé maritime, rendu possible par les avancées technologiques et offrant une mutualisation possible avec le raccordement des éoliennes en mer, sous réserve de faisabilité et de coût.

Quant au réseau destiné à alimenter la ZIBaC et la zone de Saint-Nazaire - Donges, il s'agit d'un réseau de répartition. L'énergie serait prélevée sur le grand transport, notamment depuis la zone de Cordemais, pour être acheminée vers ces territoires via une infrastructure mutualisée. Ce réseau de répartition se distingue du réseau de grand transport, tant par son niveau de tension que par ses objectifs. Pour répondre aux besoins croissants d'approvisionnement, estimés à une multiplication par quatre, des liaisons spécifiques devront être mises en place. L'orientation retenue pour ce réseau de répartition correspond à des liaisons souterraines.

M. DEVYVER confirme que Yara fait partie de l'association des industriels Loire Estuaire, l'AILE, qui est un des membres fondateurs d'ADELE. Nonobstant, Yara n'est pas impliqué dans la vingtaine de projets à l'étude dans le cadre du programme Loire Estuaire Décarbonation.

Mme BILHEUR rappelle que **la gestion des risques** est une compétence de l'État. Le développement de ces projets ne se fait pas sans un contrôle strict de la DREAL et des institutions de l'État, qui encadrent ces questions à travers des études de danger et l'ensemble des évaluations nécessaires avant de les autoriser.

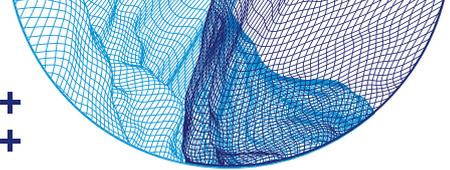
De plus, l'hydrogène fait déjà l'objet d'une exploitation sur le territoire. L'enjeu actuel est donc de le produire autrement, en s'affranchissant du gaz fossile. Cette évolution s'accompagne d'une adaptation des mesures de sécurité : les pompiers, par exemple, anticipent ces nouveaux risques et se forment déjà à la gestion spécifique de l'hydrogène. Le SDIS dispose ainsi d'un centre de formation dédié, car l'hydrogène présente des particularités, notamment une flamme invisible, qui nécessitent une préparation spécifique pour les interventions.

Enfin, le territoire bénéficie d'une culture du risque ancrée. Il est crucial de capitaliser sur cette expertise et de la renforcer en intégrant ces nouvelles réalités. La gestion des risques fait pleinement partie de l'anticipation des compétences et des emplois de demain.

François CHÉNEAU, Maire de Donges et Vice-Président de Saint-Nazaire Agglo en charge de l'eau, de l'assainissement et des loisirs aquatiques, remercie les intervenants pour leur présentation synthétique et enrichissante. Il rappelle quelques éléments historiques concernant l'évolution du bassin industriel local. Le territoire est marqué par l'industrie depuis plus d'un siècle, avec notamment la production de produits d'hydrocarbures à Donges depuis les années 1930 et la présence d'une raffinerie ainsi qu'un terminal méthanier. L'industrie a façonné son développement et contribué à l'augmentation de la population. Les communes de Donges, Montoir, Trignac et Saint-Nazaire sont aujourd'hui majoritairement ouvrières, avec une main-d'œuvre travaillant dans l'industrie et la sous-traitance.

Les acteurs du territoire suivent la conversion de l'industrie en réponse aux impératifs de la transition écologique avec attention. L'alternative serait la décroissance, qui impliquerait l'abandon et le départ des industries actuelles sans remplacement. Le projet Take Kair s'inscrit dans cette dynamique de transition.

Il faut aussi mettre en avant le coût de l'énergie comme un facteur pénalisant pour l'Europe. La réindustrialisation et l'autonomie énergétique sont des enjeux majeurs face à la



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 12/18

concurrence internationale, notamment de la Chine et des États-Unis. Dans ce contexte, Take Kair apparaît comme une opportunité de reconversion énergétique et de relance industrielle.

Les élus soutiennent les initiatives qui, dans le cadre de la transition écologique, offrent une perspective de développement durable à la population.

En conclusion, les élus de Donges et la majorité des habitants regardent ces projets avec prudence mais surtout avec intérêt. Il est normal que les habitants de Donges soient sensibles aux risques et aux nuisances mais ils sont aussi attachés à l'industrie, qui constitue un pilier de la prospérité locale. Il s'agit donc de rester vigilants, tout en accordant à ces initiatives l'attention et le soutien qu'elles méritent.

M. MARION indique que ZIBaC s'inscrit dans l'initiative de réindustrialisation de la France portée par le programme France 2030. Ce projet bénéficie d'un soutien de l'État à hauteur de 3,5 millions d'euros, pour une enveloppe globale avoisinant le double de cette somme. Parmi les quatre zones industrielles bas carbone accompagnées par l'État, il est légitime de considérer qu'un tel engagement financier, associé à une approche globale et attentive, garantira que le projet soit mené dans le respect des objectifs de réindustrialisation bas carbone, de transition écologique et de préservation du bassin industriel.

Pour **Mme COCHARD**, le grand Port Maritime demeure pleinement engagé pour le développement de l'ensemble de la zone industrialo-portuaire. Quelques hectares de foncier restent disponibles et plusieurs projets sont en cours. Les risques industriels existants et potentiels sont bien pris en compte pour garantir leur implantation. Chaque projet est soumis à une étude d'impact et une étude de danger afin d'évaluer ses conséquences pour les riverains.

Par ailleurs, il est essentiel de valoriser le savoir-faire et les compétences locales. Le territoire dispose d'atouts remarquables dans le domaine des énergies marines renouvelables (EMR), qui renforcent la visibilité nationale du Port. Cet enjeu concerne directement Donges mais aussi l'ensemble du bassin nazairien.

*Une habitante de Donges interroge les intervenants concernant la **problématique du logement**. L'installation des 250 travailleurs directs et indirects engendrera des besoins en hébergement. Comment la Carène et la commune prévoient-elles d'y répondre ? Un ouvrier, un technicien ou un cadre qui s'installe sur une commune contribue à son dynamisme économique en devenant un nouveau consommateur, ce qui représente une richesse pour le territoire.*

Elle interpelle la tribune à propos de l'adhésion de la population au projet au regard des enjeux de sécurité. Celui-ci est présenté comme une source d'emploi, alors que seuls 250 emplois seraient concernés, dont moins de 100 emplois directs. Le faible nombre d'emplois directs ne compense pas, aux yeux des habitants, les impacts en matière de sécurité. Ce déséquilibre ne réinterroge-t-il pas l'opportunité même du projet ?

Les porteurs de Take Kair semblent avoir envisagé les enjeux sécuritaires avec sérieux, mais uniquement à l'échelle de leur projet. Or, cette réflexion doit être menée de manière plus large, en intégrant l'ensemble des entreprises existantes et à venir, d'autant plus que le port est présenté comme un moteur de développement économique. Les entrepreneurs et les collectivités doivent être en mesure de présenter une vision commune des enjeux afin de renforcer la culture de la sécurité. En dehors de la région ligérienne, des plans de santé environnementale existent, souvent portés par les communes accueillant des industriels, en collaboration avec des organismes comme l'ARS (Agence régionale de santé), l'ORS (Observatoire régional de la santé) et les industriels eux-mêmes.

Mme BILHEUR précise qu'un directeur de l'habitat suit ces sujets de près. L'aménagement du territoire est étudié à l'échelle du pôle métropolitain Nantes-Saint-Nazaire. Les projections démographiques indiquent



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 13/18

que la population continuera de croître dans les décennies à venir, portée par l'attractivité du littoral et le développement économique. La CARENE anticipe ces évolutions et pour organiser au mieux l'accueil des populations dans les années à venir.

M. CHÉNEAU indique que la commune de Donges n'a pas vocation à accueillir l'ensemble des futurs salariés du bassin d'emploi, mais elle entend contribuer à l'effort global. D'ici 2030, environ 270 nouveaux logements collectifs et individuels (les Eco T3) seront construits. Saint-Nazaire Agglo a déjà confié la concession d'aménagement à la société d'économie mixte Sonadev. Les études sont en cours, une enquête publique est prévue, et les travaux de voirie et réseaux divers (VRD) débiteront prochainement.

Cependant, la planification de l'habitat dépasse l'échelle communale. La Carène dispose d'un Programme Local de l'Habitat (PLH) qui définit les perspectives à l'échelle de l'agglomération et du pôle métropolitain. À Donges, un suivi rigoureux du foncier disponible est réalisé en collaboration avec l'agglomération et les bailleurs sociaux, afin de répondre aux objectifs en matière de logement social.

L'objectif est d'assurer un développement maîtrisé et raisonné de la commune. Un afflux massif de nouveaux habitants peut engendrer une pression importante sur les services publics et les infrastructures locales.

Un habitant de Donges interroge les intervenants sur le choix de Donges pour l'implantation du projet. Il rappelle que d'autres sites ont été évoqués, notamment Dunkerque, Le Havre et Marseille, et se demande si la sélection de ces zones est liée à leur caractère portuaire ou à la présence d'industries spécifiques.

Il pose ensuite la question du transport de la production. Il souhaite savoir comment le e-kérosène sera acheminé, en faisant un parallèle avec l'industrie des hydrocarbures traditionnels, qui dispose de pipelines pour l'acheminement de ses produits.

Enfin, il demande si Donges est le seul site concerné par ce type de projet ou si d'autres sont existants ailleurs ou sont envisagés à l'avenir.

Mme COCHARD indique que le choix du site résulte d'une analyse multicritères menée par le Port, prenant en compte plusieurs facteurs clés. Bien que du foncier soit disponible à Saint-Nazaire, Donges, Montoir ou même jusqu'à Nantes, c'est Donges qui s'est révélé le plus adapté au projet Take Kair.

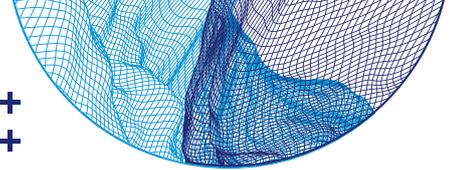
Plusieurs éléments ont guidé cette décision : la nécessité d'un accès maritime avec un appontement et des bords à quai, la disponibilité d'une ressource en eau (projet de réutilisation de l'eau de la STEP de la Carène), le projet GOCO₂, qui fournira du CO₂ depuis le terminal méthanier, et la présence de pipelines qui facilitera le transport du e-kérosène produit sur site.

Un autre critère important a été l'éloignement des habitations. Des terrains sont disponibles à moins de 200 mètres de zones résidentielles, mais ils ont été écartés de l'analyse.

Par ailleurs, ce projet est actuellement le plus avancé en France en matière de production de e-kérosène. Une directive européenne impose aux compagnies aériennes d'intégrer les premiers volumes de ce carburant d'ici le 1^{er} janvier 2030, ce qui accélère le développement du projet. C'est pourquoi le Port travaille en lien étroit avec Hynamics pour assurer l'avancement du projet Take Kair.

Concernant le transport de la production, une réponse a été apportée par M. SOUILLÉ dans sa présentation du projet (cf. partie 4.).

*Un membre de la Ligue des Droits de l'Homme revient sur la question de la **sécurité** et de la gestion des risques, en insistant sur la nécessité de prendre en compte la protection de la population et des habitants. Il exprime son incompréhension face aux propos tenus précédemment, soulignant que si la gestion des risques liés à la submersion a été évoquée, celle des risques « exportés » ne semble pas avoir été abordée.*



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 14/18

Une vingtaine de projets, à différents stades d'avancement, sont en cours. Il reconnaît que les porteurs du projet Take Kair semblent conscients des enjeux de sécurité. Mais la proximité des projets Lhyfe et Elyse avec le site de Yara présente des risques qui doivent interroger tous les acteurs.

Cette réflexion est-elle vraiment engagée ? Les enjeux de sécurité à l'échelle de l'ensemble des projets sont-ils vraiment anticipés ? Face à l'absence apparente d'une approche coordonnée, qui serait responsable de la gestion globale des risques ?

M. DEVYVER explique que la gestion des risques est une compétence régaliennne. L'ensemble des projets menés dans le cadre de Loire-Estuaire Décarbonation et ZIBaC est étroitement suivi par la sous-préfecture et la DREAL, qui ont une vision d'ensemble de ces initiatives. L'ADELE ne se substitue pas aux industriels dans la gestion des risques propres à leurs projets. En revanche, l'ADELE organise des comités de pilotage avec les services de l'État (la sous-préfecture, la DREAL et les autorités compétentes) pour consolider une vision d'ensemble de tous les projets.

4. Comment le projet Take Kair s'insère-t-il dans cette transition ?

L'animateur présente les thèmes abordés dans cette seconde partie de la table-ronde :

- En quoi Take Kair participe à la transition énergétique de la zone industrielle ?
- Comment s'articule-t-il en lien avec les dynamiques à l'œuvre sur le territoire ?
- En quoi contribue-t-il au développement économique du territoire ?

Géraldine ANCEAU, Directrice du projet Take Kair, explique que le projet Take Kair s'inscrit dans la dynamique de transition énergétique. Aujourd'hui, le kérosène est produit à partir de pétrole provenant de l'exploitation des champs pétroliers, transporté jusqu'en France, raffiné et transformé en kérosène pour être utilisé dans les avions. Ce kérosène d'origine fossile émet du CO₂ dans l'atmosphère.

Le projet Take Kair prévoit de synthétiser du kérosène sans utiliser de ressources fossiles, en utilisant du CO₂ capté en sortie d'un procédé industriel et de l'hydrogène produit sur place. Avec ce procédé, le kérosène n'émet plus de CO₂ fossile. Cela impacte l'ensemble du cycle de vie du kérosène et engendre un abattement de 80 %, ce qui correspond environ à 130 000 tonnes de CO₂ évitées par an.

L'usine produira 50 000 tonnes de carburant, dont 37 500 tonnes de e-kérosène, le reste étant du e-naphta coproduit.

Mme ANCEAU présente les principaux chiffres clés : une consommation électrique de 1,5 TWh (électricité 100% bas carbone), 220 000 m³ d'eau par an, avec un travail de sobriété sur la gestion de l'eau, et 160 000 tonnes de CO₂ biogénique².

Arnaud SOUILLÉ, Responsable territorial du projet Take Kair, indique que le projet a été conçu dès le départ en synergie avec les différentes dynamiques du territoire. En particulier, l'usine Take Kair repose sur quatre ressources essentielles :

1. le CO₂, notamment biogénique, en lien avec le projet GOCO₂, auquel le projet sera raccordé ;
2. l'électricité bas-carbone, qui nécessite un raccordement au réseau d'électricité français via RTE ;
3. l'eau, avec une approche axée sur la récupération et la réutilisation des eaux usées ;

² Les chiffres-clés du projet sont à retrouver dans la présentation de la réunion publique (slide 34), [en téléchargement sur le site internet](#).

Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 15/18

4. le foncier, puisque l'implantation du projet se fait sur la plateforme industrie verte du port, qui vise à accueillir des industries engagées dans la décarbonation.

Le projet GOCO₂ vise à capter et transporter 2,4 millions de tonnes de CO₂ d'ici 2030 (avec un objectif de 4 millions de tonnes en 2050, soit environ 75 % des émissions de CO₂). Il repose sur cinq partenaires : *Lafarge* (Saint-Pierre-la-Cour, Mayenne), *Heidelberg Materials* (Airvault, Nouvelle-Aquitaine) et *Lhoist*, un producteur de chaux (Mayenne), captent le CO₂ pour le stocker dans des sites géologiques permanents. Son acheminement sera assuré par *NaTran* (anciennement GRT-Gaz), via un réseau de pipelines reliant les sites industriels au terminal de liquéfaction de CO₂ du port de Saint-Nazaire, exploité par *Elengy*. Le CO₂ liquéfié sera ensuite exporté vers les sites de stockage géologique.

Concernant le réseau électrique, le territoire prévoit une capacité de raccordement de 1150 MW, dont Take Kair utilisera 307 MW. L'emplacement précis du poste source reste à définir (secteur Cordemais, Prinquiau, Donges, Montoir) et sera précisé à l'issue de la concertation menée par RTE.

L'usine s'inscrit dans une démarche de réduction de sa consommation d'eau grâce à la réutilisation des effluents internes, permettant une diminution de 40 % des besoins. Pour les 60 % restants, l'objectif est de s'intégrer dans les démarches de la Carène et du Port en matière de réutilisation des eaux usées. Une piste étudiée est le raccordement à la station d'épuration de Montoir, située à 3 km de l'usine Take Kair.

Par ailleurs, Take Kair s'inscrit dans la ZIBaC. Une étude en cours explore la valorisation du CO₂ pour produire des carburants de synthèse. Cette analyse vise à évaluer le potentiel de développement de cette filière sur le territoire, en fonction des ressources disponibles et des besoins du marché. Des projets sont déjà engagés et amorcent cette filière :

- Take Kair, pour le e-kérosène à destination du transport aérien,
- Green Coast (Elyse Energy & Lhyfe), qui cible la production de méthanol pour le transport maritime.

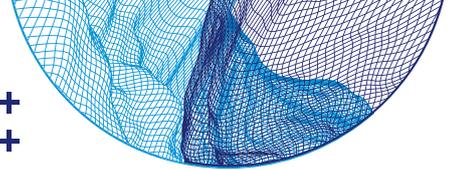
Une fois produit, le e-kérosène sera livré en fonction de la demande des compagnies aériennes. Trois scénarios sont envisagés :

- les aéroports parisiens (70 % de la consommation nationale), premier choix envisagé. Le e-kérosène serait acheminé depuis Donges vers Le Havre, où il serait mélangé à du kérosène fossile avant d'être distribué via l'oléoduc Le Havre-Paris ;
- les aéroports du Grand Ouest (Nantes, Rennes), via des solutions logistiques encore en étude (bateau, fluvial, etc.) ;
- les aéroports du Sud-Ouest (Bordeaux), avec un transport potentiellement maritime.

L'oléoduc de la Société-France-Donges-Metz, bien que présent, ne permet pas d'accéder aux aéroports parisiens et ne transporte pas de kérosène.

Enfin, le projet Take Kair travaille sur trois axes de collaboration avec les acteurs du territoire :

1. la sous-traitance locale : maximiser l'implication des entreprises locales dans la construction et l'exploitation du site, en lien avec les prestataires de rang 1.
2. l'emploi et la formation, la collaboration R&D : développer des partenariats avec les collectivités pour soutenir l'emploi et la formation sur le territoire.
3. la valorisation des ressources et des coproduits :
 - récupération de chaleur fatale pour alimenter le réseau de chaleur urbain de la Carène,
 - potentiel de valorisation de l'oxygène et de l'hydrogène, notamment pour la mobilité décarbonée,
 - coopération avec les industries locales pour mutualiser infrastructures et services.



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 16/18

5. Second temps d'échange

Un participant souhaite connaître les domaines de compétences requis pour travailler sur le projet Take Kair. Il s'interroge sur la nature des emplois qui seront créés et sur les compétences nécessaires pour y accéder.

M. SOUILLÉ indique qu'une nomenclature sur les types d'emploi de l'usine sera faite. Les besoins, en phase d'exploitation, concerneront principalement des chargés de maintenance, des chargés d'exploitation, mais aussi des fonctions support : qualité, hygiène, sécurité, environnement (QHSE), des fonctions d'encadrement et des ingénieurs process.

Un habitant de Donges s'interroge d'abord sur l'absence de présentation de la maquette de la future usine qui avait pourtant été faite aux élus.

Il revient ensuite sur la question écologique et souligne les difficultés actuelles liées aux transports en commun desservant les sites industriels, notamment entre Donges et Saint-Nazaire, et estime qu'il serait pertinent d'améliorer ce réseau.

Il exprime également une interrogation sur la notion de « décarbonation industrielle du port », observant que plusieurs projets impliquent le traitement du carbone, comme Take Kair, Lhyfe... Il se demande si ces initiatives ne relèvent pas davantage d'une démarche de « carbonation » plutôt que de « décarbonation » du port.

Il évoque à nouveau les craintes déjà exprimées concernant l'implantation de nouvelles usines à proximité des sites industriels existants, redoutant un effet boule de neige pouvant fragiliser la zone économique. Il alerte également sur le risque d'inondation, rappelant que la Loire-Atlantique est le département le plus bas de France craint que cette concentration industrielle renforce les risques d'inondation, dans un contexte où ces phénomènes sont déjà préoccupants à Donges, Prinquiau et Pontchâteau.

Il suggère une approche plus régionale du développement industriel, estimant qu'une répartition des sites sur l'ensemble des départements de la région, plutôt que leur concentration en un seul lieu, serait plus judicieuse. Il prend l'exemple de la Mayenne, d'où proviendra une partie du carbone traité, rappelant que de nombreux habitants ont quitté ce département faute d'emplois, alors qu'un développement économique plus équilibré pourrait y favoriser l'emploi local.

M. SOUILLÉ explique qu'une étude d'intégration paysagère a été réalisée pour déterminer les enjeux d'intégration de l'usine. Une maquette a été présentée lors de la rencontre avec les associations du 22 janvier. Cette maquette pourra être présentée dans le cadre d'une autre réunion publique. Le projet a un très faible impact visuel, le site étant situé à plus d'un kilomètre de la première habitation.

Mme BILHEUR explique que la planification du transport urbain prend en compte les dynamiques économiques de l'agglomération. Elle donne l'exemple de trois nouvelles lignes de bus à haut niveau de service électriques en cours de développement, dont l'une dessert Montoir et la zone de Cadréan. Cette ligne ne dessert pas encore Donges ni le sud du futur site de Take Kair.

Elle mentionne également des innovations mises en place dans d'autres territoires, citant l'exemple de Dunkerque, qui envisage de développer des usines sans parking en misant sur un réseau de transport suffisamment performant pour éliminer le besoin de stationnement sur site. Cette approche suscite l'intérêt du maire de Saint-Nazaire. Ces projets de mobilité ne peuvent être mis en œuvre sans une analyse approfondie des dynamiques économiques, afin d'assurer un maillage efficace du territoire.

M. DEVYVER souligne que, dans le cadre du développement d'un hub d'énergie décarbonée, la décarbonation industrielle repose sur plusieurs leviers. Elle passe notamment par l'électrification des

Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 17/18

procédés, soutenue par les infrastructures électriques, par l'usage de biomasse en remplacement du gaz fossile, ainsi que par un éventuel remplacement de ce dernier par l'hydrogène, soit en tant que source d'énergie, soit directement intégré aux processus industriels. Cette dynamique s'inscrit bien dans une logique locale, évoquant un volume de 5 millions de tonnes de CO₂ concerné.

M. SOUILLÉ complète ces propos en rappelant que le CO₂ constitue une problématique à l'échelle mondiale : toute réduction des émissions, où qu'elle ait lieu, contribue globalement à la lutte contre le changement climatique. Quand des politiques sont mises en place au niveau local (quelle que soit l'échelle), elles s'intègrent nécessairement dans un contexte plus large.

Mme COCHARD souligne que la question du risque de submersion est anticipée par le port dans le cadre du développement de la plateforme industrie verte. Un bureau d'études, similaire à celui utilisé par les services de l'État, est mandaté pour modéliser différents scénarios : Xynthia plus 60, Xynthia plus 80 et Xynthia plus 1 mètre. Cette analyse permet de déterminer les aléas potentiels et d'en mesurer l'impact. Aucun des scénarios envisagés ne montre d'impact négatif sur les habitations ou les industries environnantes, la modélisation permettant d'écarter ce risque.

Concernant la possibilité de répartir ces projets à l'échelle régionale afin d'éviter une concentration des risques et de favoriser un équilibre économique, Mme COCHARD rappelle que l'analyse multicritères du projet Take Kair implique de répondre à certaines exigences spécifiques. Elle indique que la localisation sur un grand port maritime répond à plusieurs de ces critères, notamment en matière d'approvisionnement en eau et d'acheminement du CO₂.

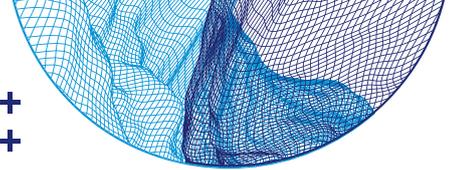
M. SOUILLÉ ajoute que les discussions menées avec le port confirment l'intérêt de ce site pour le projet. Toutes les ressources nécessaires ne sont pas accessibles ailleurs, par exemple à proximité de la cimenterie Lafarge. De plus, l'accès aux pontons pétroliers évite de devoir créer de nouvelles infrastructures de transport. À l'inverse, une implantation auprès de la cimenterie impliquerait un recours au transport routier, avec les contraintes (environnementales) associées. La convergence des infrastructures hydrogène et électriques dans le cadre du projet ZIBaC renforce la pertinence de cette implantation.

Une participante interroge le représentant de RTE sur la possibilité de solliciter une dispense d'évaluation environnementale pour le raccordement électrique à venir. Loire Estuaire figure sur la liste des sites susceptibles d'être concernés par une telle dérogation, en vertu d'un décret publié en mars 2024. Cette dispense a déjà été appliquée sur le site du Havre à Port-Jérôme. Une démarche similaire est-elle envisagée pour ce projet ?

Elle pose ensuite une question plus large sur la transition énergétique, notant que de nombreuses échéances sont évoquées pour la sortie des énergies fossiles et la décarbonation, mais sans calendrier précis. Elle s'interroge sur l'absence de visibilité concernant la réduction progressive des activités de la raffinerie et du terminal méthanier, ainsi que sur l'échéance réelle de cette transition, alors que des objectifs sont fixés à 2030 et 2050 sans certitude quant à leur respect.

M. MAURICE confirme l'existence d'un projet de structure électrique en parallèle du projet Take Kair. Il est encore trop tôt pour répondre précisément à la question posée. Les services de l'État, notamment la DREAL, encadrent la démarche et s'assurent du respect de la réglementation.

Mme COCHARD indique qu'il est impossible, à ce stade, de prévoir avec certitude l'évolution de la raffinerie. Cette dernière gère aussi bien du pétrole brut que des produits raffinés. Toute transition se fait de manière progressive. Aucune date de fermeture n'est fixée et cette décision revient à Total Energies. Néanmoins, le Grand Port suit de près cette évolution, développant d'autres projets, notamment en lien avec la décarbonation et la valorisation foncière, afin d'attirer de nouvelles industries et préserver l'emploi sur le territoire.



Compte-rendu - Table-ronde « La transformation économique et écologique du territoire » Donges - 4 février 2025 - 18/18

6. Conclusion et remerciements

L'animateur rappelle le calendrier du projet et la fin de la concertation le 9 mars. Il invite les participants à la table-ronde autour de la décarbonation de l'aérien, le 27 février, et à la réunion de synthèse du 4 mars, à Donges.



COMPTE-RENDU de table-ronde : 4 février 2025 - DONGES | PAGE 18

Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »
Donges - 27 février 2025 - 1/19



CONCERTATION PRÉALABLE DU 16 DÉCEMBRE 2024 AU 9 MARS 2025

**COMPTE-RENDU SYNTHÉTIQUE DE LA TABLE-RONDE
« QUELLES VOIES POUR DÉCARBONER L'AÉRIEN ? »**

Jeudi 27 février 2025 | De 18h30 à 20h30

Salle des Guifettes de DONGES

Dans le cadre de la concertation préalable sur Take Kair, un projet d'usine d'e-carburant à Donges, une table-ronde s'est tenue dans la salle des Guifettes de Donges, le jeudi 27 février 2025.

À l'issue des temps introductifs, la table-ronde s'est déroulée en 3 temps :

- « En quoi la décarbonation de l'aérien est nécessaire pour lutter contre le dérèglement climatique ? », suivi d'un premier temps d'échanges avec le public (+/- 30 min) ;
- « La décarbonation de l'aviation : quelle(s) stratégie(s) des acteurs de l'aérien ? » (+/- 30 mn) ;
- « Focus sur le e-kérosène : quelle place dans les mesures de décarbonation ? Quelles perspectives et quelles limites ? », suivi d'un second temps d'échanges avec le public (+/- 30 mn).

Les participants avaient la possibilité de s'exprimer à l'oral lors des temps d'échange, ainsi que par écrit, par l'intermédiaire d'un outil d'envoi de questions écrites (sli.do). 21 personnes ont assisté à la table-ronde.

Les tables-rondes sont des temps d'approfondissement thématique autour du projet, sur des enjeux qui dépassent le projet Take Kair. De ce fait, la prise de parole était répartie entre plusieurs intervenants.

Intervenants :

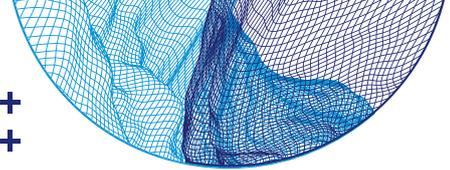
- **Loïc BONIFACIO**, Membre de l'association et coordinateur étude approvisionnement énergétique, Association Aéro Décarbo ;
- **Alexandre STUBER**, Sustainability manager, Air France ;
- **Stéphane CAMPION**, Directeur de l'usine Airbus Atlantic de Montoir de Bretagne ;
- **Christophe ROBIN**, Head of Design, Daher ;
- **Nicolas MEIJERS**, Co-fondateur de Estuaire.

Représentants de la maîtrise d'ouvrage Hynamics :

- **Géraldine ANCEAU**, Directrice du projet Take Kair ;
- **Arnaud SOUILLÉ**, Responsable territorial du projet Take Kair.

Un des deux garants désignés par la Commission nationale du débat public (CNDP), **Bernard PACORY**, était également présent en tribune afin de présenter son rôle et rappeler le cadre de la concertation.





Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 2/19

1. Ouverture de la réunion

La table-ronde commence à 18h30.

Frédéric FIATTE (consultant à l'agence stratéact, AMO d'Hynamics) introduit la réunion par une présentation du déroulé de la table-ronde, puis un rappel des dates de la concertation et des modalités de participation.

Bernard PACORY, garant de la Commission nationale du débat public (CNDP), demande à l'assistance de bien vouloir excuser l'absence de Mireille AMAT, garante de la CNDP, qui, pour des raisons familiales, ne peut être présente à cette table-ronde ce soir. Il présente la CNDP, une autorité indépendante, et son rôle qui, conformément à l'article 7 de la Charte de l'environnement, garantit le droit à l'information de tous les publics. Les garants ne sont pas partie prenante du projet et ne se prononcent ni sur sa pertinence ni sur sa faisabilité. Leur rôle est de veiller à garantir l'accessibilité et la transparence de l'information, ainsi que la participation du public dans les projets ayant un impact sur l'environnement. Les modalités d'expression possibles pendant la concertation sont les suivantes : le site internet, les coupons T, l'expression lors des rendez-vous de la concertation. À la fin de la concertation, qui se termine le 9 mars, les garants auront un mois pour rédiger un bilan et poser des questions au maître d'ouvrage, qui disposera deux mois pour y répondre. Ces documents seront publiés sur le site internet de la concertation.

L'animateur présente les objectifs de la rencontre :

- prendre de la hauteur vis-à-vis du projet Take Kair en invitant des acteurs de l'aérien à partager les voies de décarbonation de ce secteur ;
- répondre à une demande forte du public et des associations en début de concertation ;
- répondre aux questions et recueillir des avis sur le projet et les transformations économiques, industrielles et écologiques dans lesquelles il s'inscrit.

L'animateur introduit les intervenants de la table-ronde.

Une vidéo pédagogique de 3 minutes présente le projet Take Kair.

Géraldine ANCEAU, Directrice du projet Take Kair, explique que le projet Take Kair s'inscrit dans la démarche de décarbonation de l'aviation. Ce projet vise la production de kérosène de synthèse, ou e-kérosène, un carburant obtenu à partir de CO₂ capté sur une unité industrielle et acheminé sur le site de production, ainsi que d'hydrogène produit sur place par électrolyse de l'eau, à l'aide d'électricité. Ces deux éléments sont ensuite combinés dans des réacteurs afin de produire du kérosène de synthèse.

L'intérêt principal de ce carburant repose sur son procédé de fabrication, qui permet de réduire par cinq l'impact des émissions de CO₂ sur l'ensemble du cycle de vie, en comparaison avec le kérosène d'origine fossile. Il est strictement identique au kérosène issu du pétrole et peut être utilisé immédiatement dans les moteurs d'avion, y compris pour les vols long-courriers.

Cette technologie s'inscrit pleinement dans la stratégie de décarbonation de l'Union européenne, qui imposera, à partir de 2030, l'intégration d'une proportion minimale de ce type de carburant dans l'aviation. À hauteur de sa capacité de production, le projet Take Kair permettra d'éviter environ 130 000 tonnes de CO₂ fossile par an. La production d'hydrogène nécessitera 1,7 TWh d'électricité bas carbone par an. La consommation d'eau annuelle s'élèvera à 220 000 m³, avec une démarche visant la sobriété en matière d'approvisionnement (utilisation des eaux usées de la station d'épuration de Montoir pour alimenter l'électrolyseur et réutilisation d'une partie des eaux issues du processus de production). Le projet nécessitera également 160 000 tonnes de CO₂ biogénique et produira chaque année 50 000 tonnes de carburant, dont 37 500 tonnes de kérosène.



2. En quoi la décarbonation de l'aérien est nécessaire pour lutter contre le dérèglement climatique ?

Frédéric FIATTE, animateur de la table-ronde :

Le projet Take Kair s'inscrit dans une dynamique de transformation du secteur de l'aérien. Avant la discussion sur les solutions de décarbonation de l'aviation, nous souhaitons lancer cette table ronde par un panorama des impacts de l'aviation sur le dérèglement climatique et des scénarios pour y répondre dans les années qui viennent, à l'échelle française et à l'échelle internationale. La première question s'adresse à Aéro Décarbo.

Pouvez-vous d'abord nous résumer quels sont les impacts du secteur aérien sur l'environnement ? Quel impact carbone, quelle part de l'aviation dans les émissions de CO₂ ?

Loïc BONIFACIO, Membre de l'association et coordinateur étude approvisionnement énergétique, Association Aéro Décarbo :

Le transport aérien représente entre 2,5 % et 3 % des émissions mondiales de CO₂. Ce chiffre varie en fonction de la prise en compte des émissions indirectes. Si l'on considère uniquement le CO₂ émis lors de la combustion du kérosène, la part est d'environ 2,5 %. En intégrant l'ensemble du cycle de vie du carburant - extraction du pétrole, transport, raffinage, etc. -, cette proportion s'élève à environ 3 %.

À l'échelle française, l'impact est plus important, s'élevant à environ 5 % des émissions nationales. Cette différence s'explique par un usage proportionnellement plus élevé du transport aérien en France par rapport à la moyenne mondiale.

Au-delà des émissions de CO₂, d'autres facteurs contribuent à l'impact climatique de l'aviation, notamment les traînées de condensation et les oxydes d'azote (NOx) émis à haute altitude. En moyenne, ils doublent l'impact climatique global de l'aviation. Ainsi, certaines estimations situent l'empreinte climatique du secteur autour de 10 % des émissions en France, en tenant compte de l'ensemble des effets, et non uniquement du CO₂.

Par ailleurs, il existe d'autres problématiques, telles que la pollution de l'air et la pollution sonore, qui concernent principalement les zones situées autour des aéroports. Toutefois, dans le cadre de cette table-ronde, nous nous concentrerons sur la décarbonation et donc essentiellement l'impact climatique.

Frédéric FIATTE :

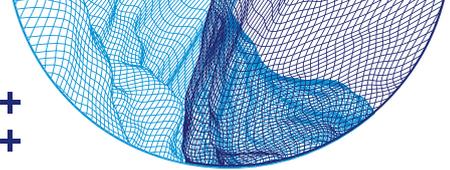
Aéro Décarbo (anciennement Supaéro Décarbo) a travaillé sur l'analyse de ces impacts et donc des scénarios de décarbonation en 2021 avec le Shift-Project, dans une étude intitulée « Pouvoir voler en 2050 : quelle aviation dans un monde contraint ? ».

Pouvez-vous nous en dire plus ? Quelles sont les premières solutions qui en ressortent ?

Loïc BONIFACIO :

Il existe trois grands leviers pour réduire les émissions de gaz à effet de serre du transport aérien.

Le premier concerne l'efficacité énergétique : il s'agit de continuer à voler, mais en consommant moins d'énergie par passager transporté ou par kilomètre parcouru. Cela passe par des avions plus efficaces et des moteurs avec un meilleur rendement. L'industrie aéronautique travaille sur ces améliorations depuis longtemps, car elles représentent un enjeu économique fort : les constructeurs cherchent à vendre des avions plus performants que ceux de la concurrence, et les compagnies aériennes ont tout intérêt à réduire leur consommation de carburant, qui constitue une part importante de leurs dépenses.



Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 4/19

Le deuxième levier repose sur le changement de carburant. Les avions continueront à brûler du carburant. L'enjeu est donc d'utiliser des carburants qui émettent moins de CO₂ lors de leur combustion. Deux grandes familles existent : les biocarburants, produits à partir de biomasse, et les e-carburants, fabriqués à partir d'électricité, comme le e-kérosène du projet Take Kair.

Le troisième levier concerne la modération du trafic. Il s'agit d'une approche de sobriété visant soit à ralentir la croissance du trafic, soit à le stabiliser, voire à le réduire légèrement.

Il existe de nombreux scénarios qui combinent ces différents leviers avec des choix plus ou moins marqués en faveur de la modération du trafic. Certains scénarios n'en font pas du tout usage, tandis que d'autres misent fortement dessus.

Les travaux menés par Aéro Décarbo et le Shift Project il y a quatre ans ont abouti à deux scénarios. Le premier était très ambitieux et supposait un développement technologique rapide avec une généralisation des carburants bas carbone. Il arrivait à tenir les objectifs climatiques et permettait une croissance du trafic de 2,5 % par an, légèrement inférieure aux 3,5 % prévus par le secteur de l'aérien. Ce scénario, présenté à des professionnels du secteur, était souvent jugé peu réaliste car il poussait tous les paramètres à leur maximum. Le second scénario prenait en compte des retards technologiques, comme un déploiement de l'avion à hydrogène cinq ans plus tard que prévu. Avec des hypothèses moins optimistes, il nécessitait une stabilisation, voire une légère baisse du trafic, estimée à -0,7 % par an.

D'autres scénarios existent, notamment ceux développés par l'ADEME. Un outil appelé [AeroMaps](#), conçu par des chercheurs de l'ISAE-SUPAERO, permet d'explorer différentes trajectoires. Il s'agit d'une interface interactive qui permet d'ajuster différents paramètres, comme l'évolution des carburants ou les gains d'efficacité, et d'observer en temps réel leur impact sur la trajectoire de décarbonation du secteur.

L'un des enjeux soulevé par ces travaux concerne la répartition des ressources entre les différents secteurs. Développer des carburants bas-carbone pour l'aérien demande des ressources importantes, qui pourraient également être allouées à d'autres secteurs comme le transport maritime ou routier.

Frédéric FIATTE :

La question suivante s'adresse à Air France. Vous avez directement participé l'élaboration de la feuille de route article 301 de la Loi Climat et Résilience, mais aussi à l'élaboration d'autres scénarios de décarbonation, y compris en interne.

Pouvez-vous d'abord nous expliciter le processus d'élaboration et les grandes lignes du contenu de la feuille de route ?

Alexandre STUBER, Sustainability manager, Air France :

Il existe de nombreux rapports proposant différentes trajectoires, avec des scénarios qui jouent sur divers paramètres. Toutefois, une constante demeure : une trajectoire type met en avant plusieurs leviers d'action.

Pour revenir sur le contexte réglementaire, la loi Climat et Résilience de 2022 a demandé aux secteurs dits « *hard to abate* », ou « difficiles à décarboner », de produire leurs propres trajectoires afin d'aider l'État à construire la Stratégie nationale bas carbone (SNBC). Ce travail sectoriel n'a pas concerné uniquement l'aérien, mais aussi la production de ciment, le bâtiment ou encore le transport maritime. L'enjeu est désormais de rassembler ces différentes trajectoires, qui ont chacune leurs propres besoins en énergie, en matériaux, en ressources et en foncier, pour élaborer une vision d'ensemble cohérente.

Concernant la répartition des différents leviers, la courbe projetée (cf. [Figure 1](#) ci-dessous ou la slide 18 du [support de présentation](#)) illustre l'évolution des émissions du secteur.



**Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »
Donges - 27 février 2025 - 5/19**

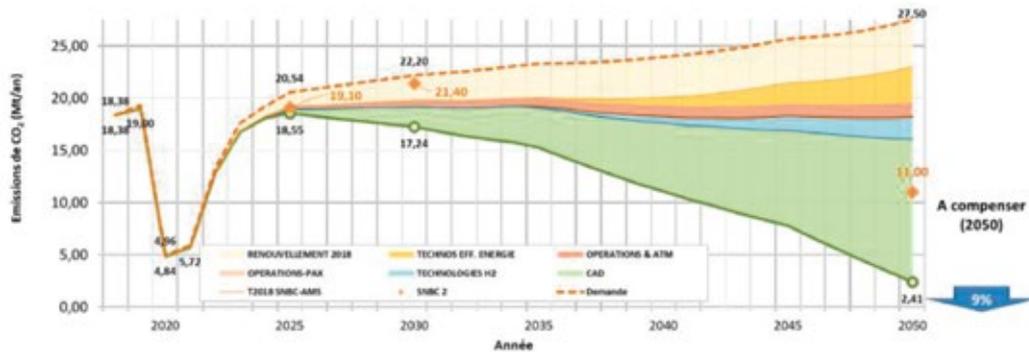


Figure 1 - Scénario « Accélération » vols internationaux au départ de la France (source : senat.fr)

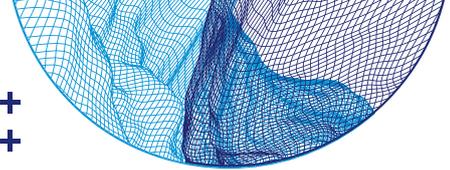
- La ligne pointillée en haut représente la croissance attendue des émissions du trafic aérien si aucune mesure de décarbonation n'était prise. Elle repose sur une projection à partir des performances énergétiques observées en 2019 : efficacité des avions, opérations au sol et en vol, consommation de kérosène, donc exclusivement fossile. En multipliant cette situation de référence par la croissance de la demande, on obtient la première valeur du scénario. Les différents leviers permettent ensuite de réduire progressivement ces émissions.
- La première zone, en jaune pâle, représente les leviers disponibles immédiatement, notamment le renouvellement de la flotte. En effet, les émissions directes de CO₂ en tant que compagnie aérienne sont liées à 99% au kérosène brûlé dans les avions. Aujourd'hui, Airbus et Boeing mettent sur le marché des avions de nouvelle génération, plus économes en carburant. Ce renouvellement constitue une priorité pour les compagnies aériennes, puisque la consommation de kérosène représente 30 % de leurs dépenses. Ce levier est donc actionné en permanence, indépendamment de la question climatique.
- À partir de 2035, une deuxième zone jaune plus foncée, représente l'arrivée d'une nouvelle génération d'avions bénéficiant d'innovations technologiques, non seulement au niveau de leur structure, mais aussi de leur motorisation. En France, Safran travaille notamment sur des moteurs à hélices ouvertes, semblables à ceux de l'A400M militaire, pour améliorer l'efficacité énergétique.
- La bande orange au centre du graphique représente un autre levier disponible dès aujourd'hui : l'optimisation des opérations aériennes, en l'air et au sol. Cela inclut des pratiques telles que l'utilisation d'un seul moteur sur les taxiways¹, l'optimisation des trajectoires de vol et des procédures de décollage et d'atterrissage pour réduire la consommation de carburant. Certaines contraintes, comme l'obligation actuelle de contourner l'espace aérien russe, peuvent limiter néanmoins ces optimisations.
- Un autre levier, particulièrement optimiste, concerne le changement de vecteur énergétique avec l'électrification et l'hydrogène comme alternatives à long terme.
- Enfin, le dernier levier, et le cœur du sujet de cette table-ronde, concerne l'incorporation de carburants d'aviation durables. Ces carburants non fossiles, reposant dans un premier temps sur la biomasse, nécessitent un relais technologique avec le développement des carburants de synthèse. La trajectoire montre que, malgré les progrès réalisés grâce aux autres leviers, le développement de cette filière sera essentiel pour atteindre les objectifs de décarbonation du secteur.

Frédéric FIATTE :

Pouvez-vous préciser l'origine de la réglementation, notamment européenne, à l'origine du projet Take Kair ?

¹ Une voie de circulation d'un aéroport (le terme anglais « taxiway » est plus communément utilisé dans le jargon aéronautique) est une voie délimitée et aménagée pour le déplacement des avions entre les points de stationnement et les pistes.





Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 6/19

Alexandre STUBER :

En matière de réglementation, la feuille de route du secteur du transport aérien, issue de l'article 301, a été remise à l'État français et intégrée aux travaux en cours sur la Stratégie nationale bas carbone (SNBC). Au-delà du cadre national, l'essentiel des obligations réglementaires pour le secteur aérien européen repose sur le règlement Refuel EU, adopté par la Commission européenne. Ce règlement instaure des mandats d'incorporation progressive de carburants non fossiles dans la consommation des vols au départ de l'Union européenne.

Depuis le 1er janvier 2025, une obligation impose à toute entreprise mettant du kérosène à la consommation sur un aéroport européen d'incorporer 2 % de carburants non fossiles sur l'ensemble de l'année. Ce pourcentage augmentera par paliers de cinq ans : en 2030, il passera à 6 %. À cette échéance, l'Union européenne a également introduit un sous-mandat spécifique aux carburants de synthèse. Ainsi, sur ces 6 %, 1,2 % devront provenir de carburants de synthèse.

À long terme, l'objectif fixé pour 2050 est d'atteindre une incorporation de 70 % de carburants durables, dont 35 % devront provenir de carburants de synthèse. Cette montée en puissance des obligations vise à structurer progressivement la filière et à anticiper les limites liées à la biomasse, qui ne suffira pas à long terme. Il s'agit donc dès maintenant de développer des alternatives comme les carburants de synthèse pour assurer une transition durable.

Loïc BONIFACIO :

La filière des carburants durables, qu'il s'agisse de biocarburants ou de e-kérosène, suit une trajectoire de développement progressif. Elle démarre principalement avec la biomasse, puis le e-kérosène prend progressivement le relais. De fait, le développement de projets comme celui présenté aujourd'hui est essentiel pour répondre aux premières obligations d'incorporation et pour structurer une filière capable d'évoluer à long terme. Il est nécessaire de lancer dès maintenant des projets pilotes, afin de démontrer leur viabilité et d'entraîner l'émergence d'autres initiatives similaires.

Sur le plan des stratégies de long terme, l'ensemble des acteurs s'accorde sur la nécessité de ces projets pour accompagner la transition du secteur aérien. Là où les divergences apparaissent entre scénarios, c'est sur la place accordée à la modération du trafic d'ici 2050. Certains envisagent une forte montée en puissance des carburants de synthèse, atteignant l'objectif des 35 %, tandis que d'autres considèrent qu'une réduction de la croissance du trafic peut jouer un rôle complémentaire dans l'atteinte des objectifs climatiques. En revanche, sur la nécessité de développer ces solutions dès aujourd'hui, il existe un consensus.

Frédéric FIATTE :

La question s'adresse maintenant à Estuaire.

Pouvez-vous nous décrire les impacts non CO₂ de l'aviation ? Existe-t-il déjà des solutions concernant ces derniers ?

Nicolas MEIJERS, Co-fondateur de Estuaire :

Estuaire travaille spécifiquement sur les effets hors CO₂ du transport aérien. Aujourd'hui, lorsqu'on évoque l'impact climatique de l'aviation, on parle majoritairement du CO₂, avec une équation simple : pour 1 kg de carburant brûlé, 3,16 kg de CO₂ sont rejetés dans l'atmosphère, uniquement lors de la combustion. À cela s'ajoutent d'autres phénomènes regroupés sous la catégorie des effets hors CO₂, le premier étant les traînées de condensation.

Les traînées de condensation ne sont pas des gaz à effet de serre, mais des nuages générés par le passage d'un avion dans une zone humide et froide. Les particules imbrûlées issues de la combustion se



Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 7/19

transforment en cristaux de glace au contact de l'humidité ambiante. La plupart du temps, ces traînées disparaissent rapidement, mais dans environ 25 % des cas, elles persistent et deviennent de vrais nuages. Ces nuages, composés d'eau ou de glace, sont visibles sur certaines images satellites, comme celles montrant des formations blanches au-dessus de la péninsule ibérique. Leur impact est extrêmement localisé, avec seulement 3 % des vols responsables de 80 % de cet effet. En utilisant une métrique conservatrice d'équivalence CO₂, l'impact des traînées de condensation représente environ 30 % supplémentaires par rapport aux seules émissions de CO₂. Ce phénomène est difficile à quantifier avec précision, car il compare un effet de courte durée - un nuage persistant une douzaine d'heures - à un effet à long terme, le CO₂ restant dans l'atmosphère entre 100 et 200 ans.

Un autre effet important est lié aux oxydes d'azote (NO_x). Dans les chambres de combustion des moteurs d'avion, les températures élevées provoquent la recombinaison des atomes d'azote avec l'oxygène, formant des NO_x (NO et NO₂). Ces oxydes d'azote n'agissent pas directement comme des gaz à effet de serre, mais agissent sur les concentrations de méthane et d'ozone dans l'atmosphère, générant à la fois un effet réchauffant et refroidissant. Leur impact climatique est estimé à 16 % supplémentaires par rapport aux émissions de CO₂.

D'autres phénomènes contribuent également à l'empreinte climatique de l'aviation. La combustion du carburant libère divers gaz à effet de serre, notamment de la vapeur d'eau. Des particules de suie (des particules imbrûlées), ainsi que des oxydes de soufre, ont également un impact, bien que ces derniers aient un effet refroidissant. Ce panorama prend en compte l'impact direct des vols, mais en phase amont, d'autres éléments doivent être considérés, comme la construction des avions, la production des carburants et la consommation énergétique des infrastructures aéroportuaires.

Concernant les traînées de condensation, soit des nuages générés par les avions, il est possible de limiter leur impact via trois leviers. Les avions passent dans des zones humides et froides, qui sont très localisées. Des modèles météorologiques permettent de prédire, avant le départ d'un vol, les zones à éviter et contourner, soit verticalement, soit latéralement, pour éviter la génération des traînées de condensation. Une collaboration est en cours avec une compagnie aérienne européenne sur ce sujet. La Commission européenne demande d'ailleurs, dès cette année, aux compagnies de reporter certaines données pour affiner l'évaluation de l'impact des traînées.

D'autres pistes incluent le développement de moteurs prenant en compte ces phénomènes ou l'utilisation de carburants d'aviation durables, comme ceux du projet Take Kair. Ces carburants présentent des propriétés physico-chimiques légèrement différentes des kérosènes traditionnels, influençant la formation et la durée de vie des traînées. Plusieurs instituts de recherche travaillent actuellement à mieux comprendre ces interactions et à évaluer dans quelle mesure ces carburants pourraient réduire l'impact climatique des traînées de condensation.

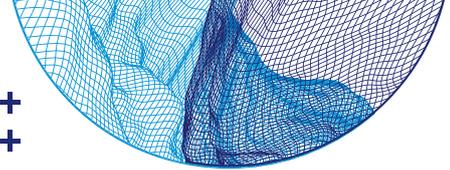
3. Premier temps d'échange

Un membre de l'Association Sauvegarde et protection de la corniche nazairienne et de son environnement (SPCNE) demande si le e-carburant est utilisable dans les turboréacteurs et dans les turbopropulseurs.

Par ailleurs, si l'usine prévoit de fonctionner 24h sur 24, 7 jours sur 7, et sachant que l'alimentation de 125 000Twh pourrait être coupée, quelles seront les sources de secours ?

M. ROBIN (Head of Design chez Daher) indique que le e-carburant est utilisable de la même manière que le carburant d'origine fossile ; c'est le même carburant avec les mêmes propriétés.

Un élu à la communauté de communes Saint-Nazaire demande d'où provient le biocarburant et comment est-il acheminé.



Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 8/19

Quelle est l'estimation du coût du e-kérosène par rapport au kérosène fossile ?

Concernant l'unité industrielle, est-ce qu'il existe des risques industriels ? Est-ce qu'il y a des émissions de gaz et de polluants dans l'air, dans le sol et dans l'eau ? Et quelles ont été les raisons du choix du site ?

M. FIATTE, animateur de la table-ronde, précise que des réponses aux questions directement en lien avec le projet ont déjà été apportées lors des réunions précédentes et que la table-ronde se concentre sur les sujets liés à la décarbonation de l'aérien. Une réunion de synthèse, le mardi 4 mars, reviendra sur les sujets liés au projet.

Une membre de l'Association Environnementale Dongeoise des Zones à Risque et du PPRT (AEDZRP) souligne que, depuis le début de la concertation Take Kair, le sujet de la modération du trafic est peu évoqué. Selon elle, c'est un levier important à actionner car activable tout de suite et qui pourrait avoir des répercussions immédiates, comme le démontrent des scénarios de l'ADEME.

Un membre de l'AEDZRP s'exprime également en faveur de la modération du trafic. Il demande aux intervenants si ces derniers croient en ce levier et ce qui sera mis en œuvre pour arriver à cette modération du trafic ?

Concernant les traînées de condensation, est-ce que les compagnies aériennes sont prêtes à modifier leurs trajets pour les diminuer voire les éviter ?

Selon **M. STUBER**, Air France est directement concernée par la modération du trafic. Il s'agit d'un sujet majeur. Il ne suffit pas de travailler uniquement sur la décarbonation de l'offre proposée ; il est également nécessaire d'aborder la question de la demande.

D'un point de vue factuel, dans le monde post-Covid, la demande pour le transport aérien repart à la hausse. Paradoxalement, certains segments, comme celui des jeunes voyageurs, continuent d'utiliser ce mode de transport. Cependant, des évolutions notables sont à souligner, en particulier sur le réseau domestique français. Le trafic y a fortement diminué : en comparaison avec la période pré-Covid, le trafic aérien point à point au sein du territoire national a quasiment été divisé par deux. Cette baisse ne relève pas uniquement d'un changement de comportement des voyageurs, mais également de l'impact de la réglementation. En effet, une loi interdit désormais les trajets aériens domestiques lorsque qu'une alternative ferroviaire de moins de deux heures trente existe. Ainsi, la question de la sobriété repose sur deux leviers principaux : les évolutions comportementales et les mesures réglementaires. Toutefois, dans le secteur du transport aérien, notamment pour les vols longs courriers, le marché est totalement ouvert. La principale difficulté réside dans la gestion d'un marché global avec des réglementations localisées, pouvant engendrer des effets de bord inattendus.

Concernant les comportements, Air France met en place des initiatives pour les inciter. Par exemple, le programme de fidélisation d'Air France intègre une approche favorisant la sobriété. Depuis début février, les clients disposant de points « miles » peuvent les utiliser non seulement pour des vols, mais également pour acheter des billets de TGV vendus par la SNCF. Cette initiative permet d'élargir les options d'utilisation des miles en dehors du transport aérien.

Une autre initiative concerne la possibilité offerte aux voyageurs, qu'ils soient particuliers ou entreprises, de contribuer volontairement à l'achat de carburant d'aviation durable, telle que l'option d'un bagage supplémentaire par exemple.

L'objectif est d'encourager des comportements qui amènent à la sobriété. Toutefois, il est important d'avoir une vision d'ensemble du secteur aérien. Si le marché français est aujourd'hui mature, certaines régions du monde connaissent un développement rapide du transport aérien, qui constituera une part significative de la croissance du secteur dans les années à venir.



Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »

Donges - 27 février 2025 - 9/19

M. ROBIN indique que, pour un constructeur aéronautique, la question de la modération est un sujet délicat, car l'activité repose sur la fabrication d'avions. Néanmoins, un changement de comportement est nécessaire afin de réduire le volume des vols et d'encourager un usage plus réfléchi et optimisé du transport aérien. Cela passe par un effort d'éducation. Chez Daher, des actions ont été mises en place en ce sens. Une application a été développée pour informer les utilisateurs sur leur consommation et leurs émissions de CO₂ à chaque vol. Par ailleurs, l'amélioration progressive des avions inclut l'intégration de modes d'utilisation recommandés et plus économes en carburant, à l'image des évolutions observées dans l'industrie automobile.

Ainsi, la modération repose sur une évolution de la demande et sur la sensibilisation des clients et des utilisateurs. Un mouvement se dessine progressivement, et l'éco-responsabilité devient une préoccupation croissante.

M. BONIFACIO complète sur la question de la modération. Il s'agit d'un levier essentiel. Les e-carburants permettent une réduction des émissions de CO₂ de 70 à 80 %, avec des effets variables sur les émissions hors CO₂. Cependant, la sobriété reste la solution la plus efficace : sans vol, les émissions de CO₂ et hors CO₂ sont réduites de 100 %, sans nécessiter aucune avancée technologique et pouvant être appliquée immédiatement.

Dans les feuilles de route, ce levier est clairement identifié comme crucial. Les associations qui travaillent sur ces sujets considèrent la modération du trafic comme un élément central, probablement le plus important, en particulier à court terme. Cependant, sa mise en application est extrêmement complexe. L'essentiel des émissions du transport aérien provient des longs courriers, qui relèvent d'une gestion internationale. Mettre en place une modération à cette échelle implique une coordination mondiale, déjà difficile au sein de l'Europe et encore plus compliquée à l'échelle du globe. Actuellement, la sobriété progresse donc très lentement et reste largement insuffisante.

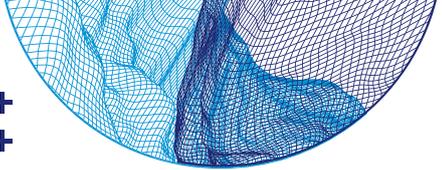
Les évolutions comportementales sont contrastées. Par exemple, au sein de la jeune génération, certains renoncent à l'avion, tandis que d'autres l'utilisent fréquemment, influencés par un mode de vie où ce type de transport est largement promu. L'augmentation des prix peut aussi être un facteur limitant, mais ce n'est pas réellement de la sobriété, plutôt une forme de précarité : ce n'est pas un choix, mais une contrainte. Ce levier a été pris en compte dans les projections de la feuille de route française, mais même avec ces hypothèses intégrées, une croissance du trafic était toujours prévue. Cela montre que cette approche seule ne suffira pas, et qu'il est nécessaire d'aller plus loin.

Sur le plan économique, au-delà de l'impact des carburants durables, la question des taxes se pose également. Récemment, la taxe Chirac sur les billets d'avion a été instaurée, générant environ un milliard d'euros de recettes annuelles en France. C'est une avancée, mais des débats subsistent sur le niveau de sobriété à atteindre et les mesures fiscales à appliquer. Tous les acteurs ne s'accordent pas sur la marche à suivre. Ces sujets restent donc au cœur des travaux menés par les associations engagées sur ces enjeux.

Concernant l'évitement des traînées de condensation, **M. MEIJERS** explique que deux approches sont possibles : un contournement vertical ou latéral. L'évitement vertical implique généralement de voler plus bas, si l'appareil ne peut pas monter au-dessus de la zone humide et froide où se forment ces traînées. Cela entraîne une consommation accrue de carburant et donc une augmentation des émissions de CO₂.

Les compagnies aériennes travaillent sur ces enjeux en minimisant les coûts supplémentaires. Les solutions favorisées sont celles d'évitement à isocoût, soit en adaptant l'altitude de vol pour réduire la formation des traînées, soit en limitant au maximum la surconsommation de carburant associée.

Un point important à noter est l'initiative de la Commission européenne sur ce sujet. Dès 2025, un système de monitoring des effets des traînées de condensation sera mis en place. À partir de 2028, ces effets non-CO₂ seront intégrés au mécanisme d'échange de quotas d'émission (EU-ETS, *Emission Trading Scheme*). Actuellement, ce dispositif impose aux compagnies aériennes de payer pour leurs émissions de CO₂ sur les vols intra-européens, avec un prix du carbone estimé à 70 euros par tonne. L'intégration des effets non-



Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 10/19

CO₂ dans ce mécanisme représentera une contrainte supplémentaire mais aussi un levier pour encourager l'évitement des traînées et la réduction de leur impact climatique.

Un membre des Shifters44 demande si le calcul effectué, montrant que le e-kérosène permettait de diviser par cinq les émissions de CO₂, prend en compte les effets des traînées de condensation.

Par ailleurs, la réouverture de la liaison vers Port Orly soulève des interrogations, notamment pour un trajet aller-retour d'1h30. L'industrie aéronautique a enregistré des gains d'efficacité énergétique d'environ 2 % par an depuis une vingtaine d'années, et pourtant, les émissions de CO₂ continuent d'augmenter. En observant les projections du GIFAS, ne risque-t-on pas d'assister à un effet rebond, où l'amélioration de l'efficacité serait compensée par une augmentation du volume de vols ?

M. STUBER indique que, dans le passé, tous les gains d'efficacité réalisés par le secteur aérien ont été plus que compensés par l'augmentation du trafic. Cela s'explique par le fait que ces gains ont permis aux compagnies d'opérer leurs avions à un coût marginal d'exploitation plus faible, augmentant ainsi la taille du marché. L'émergence des compagnies low-cost en est une illustration parmi d'autres. En réduisant les coûts d'exploitation des flottes, la demande s'est mécaniquement accrue.

Cependant, la situation évolue. L'un des principaux leviers de la décarbonation repose désormais sur l'incorporation des carburants d'aviation durables (CAD). Or, ces carburants présentent un coût nettement plus élevé que le kérosène fossile, ce qui pourrait limiter l'effet rebond observé par le passé. À titre d'exemple, en 2023, l'Agence européenne de la sécurité aérienne (EASA) indiquait que les CAD de type biocarburants, issus d'huiles de cuisson usagées et de graisses animales, étaient commercialisés à environ 2 700 euros la tonne. En 2024, leur prix est descendu autour de 2 000 euros la tonne. À titre de comparaison, le kérosène fossile s'achetait dans la même période entre 700 et 800 euros la tonne, soit un rapport de 1 à 3. Pour rappel, le carburant représente environ 30 % des coûts d'exploitation d'une compagnie aérienne. Avec l'obligation d'incorporer 10 % de CAD d'ici 2030, cela signifie qu'une part significative de ces coûts sera consacrée à un carburant trois fois plus cher que le kérosène classique. Cet impact financier devrait atténuer l'effet rebond observé jusqu'à présent et, par conséquent, renforcer une forme de sobriété, bien que celle-ci soit davantage contrainte qu'intentionnelle. Par ailleurs, à partir de 2030, l'introduction des carburants de synthèse viendra encore accentuer cette dynamique. Ces carburants seront bien plus coûteux que les biocarburants. L'augmentation progressive du prix du billet d'avion sera donc une conséquence inévitable de cette transition énergétique.

Un participant habitant à Donges souhaite savoir si le e-kérosène sera utilisable dans les avions militaires.

M. CAMPION (Directeur de l'usine Airbus Atlantic de Montoir de Bretagne) indique que les e-carburants sont des molécules similaires au Jet A1, le kérosène actuellement utilisé par les avions civils et militaires. Il n'y a donc aucune raison technique empêchant leur utilisation par les forces armées. Les moteurs des avions militaires et civils sont développés selon des principes similaires, même si leurs rapports de puissance diffèrent. Par ailleurs, les CAD, notamment ceux issus de la biomasse, sont déjà en usage. Certains avions, y compris ceux qui atterrissent quotidiennement à Montoir, comme les Belugas, fonctionnent avec un mélange contenant jusqu'à 50 % de ces carburants. Ces technologies sont donc éprouvées, du moins pour une incorporation à hauteur d'environ 50 % dans les moteurs d'aviation.

M. STUBER confirme que les avions utilisent des CAD, et qu'Air France en consomme une quantité significative. Pour donner quelques ordres de grandeur, en 2024, la production mondiale de CAD - qui, à ce stade, repose uniquement sur des biocarburants et non des e-carburants - est estimée à environ un million de tonnes. Air France-KLM a consommé 100 000 tonnes de CAD, soit 10 % de la production mondiale, alors que sa part dans la consommation globale de carburant aérien ne représente que 3 %. Cet écart illustre l'effort réalisé par Air France-KLM sur ce marché, bien au-delà de ce que son poids dans le

Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »

Donges - 27 février 2025 - 11/19

secteur pourrait représenter. Ce constat était encore plus marqué en 2022 et 2023, périodes durant lesquelles la consommation d'Air France représentait environ 17 % de la production mondiale de CAD.

Concernant l'armée, pour donner un autre ordre de grandeur, la consommation de Jet A1 en temps de paix par l'armée française est d'environ 350 kilotonnes. Cela représente un volume significatif, équivalent à la production d'une dizaine de projets comme Take Kair.

Un participant demande des précisions concernant la différence entre les types de carburants.

M. STUBER présente une analogie avec la pompe à essence. Lorsqu'un automobiliste fait le plein, il a le choix entre plusieurs types de carburants : éthanol, diesel, essence. Cependant, un véhicule fonctionnant à l'éthanol ne pourra pas utiliser du diesel et réciproquement.

Dans l'aérien, la situation évolue d'un modèle où le kérosène était exclusivement issu du pétrole fossile vers un système plus diversifié, avec plusieurs filières de production basées sur différentes matières premières. Malgré cette diversité, l'avantage du secteur aérien réside dans le fait que, quelle que soit la voie de production utilisée et indépendamment du coût du carburant produit, toutes ces molécules restent compatibles avec les avions. Elles peuvent être embarquées et utilisées sans nécessiter de modifications majeures des appareils. C'est une différence majeure par rapport au secteur maritime, où l'avenir énergétique repose sur plusieurs types de carburants comme le e-méthanol ou le gaz naturel liquéfié. Or, en fonction de la technologie choisie, les navires doivent être conçus et adaptés en conséquence. Dans l'aérien, cette contrainte n'existe pas. Tous les carburants durables développés par différentes filières industrielles et technologiques pourront être utilisés par les avions en service aujourd'hui. C'est un atout considérable pour la transition énergétique du secteur.

Un participant demande si le e-carburant coûtera plus cher à fabriquer et quel est l'intérêt des compagnies aériennes d'y avoir recours.

M. STUBER précise que, pour une compagnie aérienne dont 30 % des coûts sont liés au kérosène, l'enjeu principal est d'optimiser le pouvoir décarbonant du carburant tout en minimisant son coût. C'est l'indicateur clé dans cette transition, tout en veillant à respecter les critères environnementaux les plus stricts. Dans le cas d'Air France, les exigences européennes en matière de durabilité des carburants sont appliquées systématiquement, quel que soit le lieu d'embarquement du carburant à travers le monde. L'objectif reste donc clair : maximiser l'efficacité environnementale du carburant utilisé, tout en maîtrisant les coûts.

4. La décarbonation de l'aviation : quelle(s) stratégie(s) des acteurs de l'aérien ?

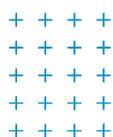
Frédéric FIATTE :

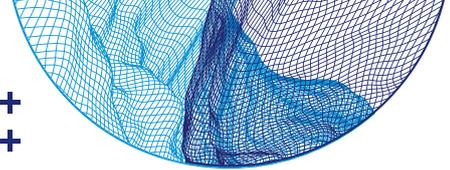
Les questions suivantes s'adressent aux constructeurs Airbus et Daher, deux acteurs industriels actifs sur le territoire : quelles sont aujourd'hui vos feuilles de route et vos stratégies de décarbonation privilégiées ?

Christophe ROBIN, Head of Design, Daher :

Mon rôle consiste à superviser la conception des avions, aussi bien pour les modèles actuels que pour les développements à long terme. Je suis également chargé de la recherche et de la feuille de route de décarbonation de Daher.

Daher est le plus ancien avionneur encore en activité, qui produit des avions sans discontinuer depuis 1911. En 1913, Roland Garros traverse la Méditerranée avec un avion Morane-Saulnier, une marque qui appartient aujourd'hui à Daher. L'entreprise se positionne sur le marché de l'aviation générale, qui regroupe tout ce qui n'est ni aviation commerciale ni aviation militaire. Ce secteur englobe des missions variées, comme la





Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »

Donges - 27 février 2025 - 12/19

surveillance des feux de forêt, les évacuations sanitaires, l'aviation d'affaires ou encore l'aviation de loisirs. Daher produit actuellement des avions turbopropulseurs à hélice, qui peuvent fonctionner aussi bien au kérosène qu'avec des carburants d'aviation durable (biocarburants ou carburants de synthèse). Deux modèles sont en production : le TBM, un avion rapide de six places, et le Kodiak, un avion utilitaire conçu pour atterrir sur des terrains très courts, utilisé notamment en Afrique et en Amérique du Sud pour des missions sanitaires.

La feuille de route de Daher pour la décarbonation repose sur deux axes. Le premier concerne la réduction des émissions de ses propres avions. Le second passe par une collaboration avec l'ensemble des acteurs du secteur. Daher est membre du CORAC, le Conseil de l'orientation de la recherche pour l'aviation civile, aux côtés d'Airbus, Safran, Air France et Dassault. Ce comité vise à aligner les feuilles de route technologiques des avionneurs, des motoristes et des compagnies aériennes, afin d'optimiser les investissements et d'accélérer la transition vers une aviation plus propre.

Un exemple de projet issu de cette collaboration est *Ecopulse*, un avion à propulsion hybride développé par Daher (leader du projet), Airbus et Safran (motoriste). Ce programme a été lancé en 2019 et les essais en vol ont été achevés en 2024. L'objectif est de tester rapidement de nouvelles technologies grâce à un petit avion, ce qui permet de réduire les délais de développement. Ce type d'initiative profite à l'ensemble des acteurs : Safran progresse dans la maîtrise de ses moteurs, Airbus affine ses modèles de simulation pour des avions de plus grande taille, et Daher accélère son apprentissage des nouvelles technologies. La transition vers une aviation bas carbone repose sur un écosystème mobilisé autour d'un objectif commun. Un constructeur ne travaille pas seul, il s'appuie sur des partenariats avec des motoristes, des compagnies aériennes et des fournisseurs de carburants. Bien que Daher ne soit pas impliqué directement dans la production d'e-kérosène, soutenir le développement de cette filière est essentiel pour garantir la disponibilité future de ces carburants.

Concernant sa propre feuille de route, Daher vise un objectif de neutralité carbone d'ici 2050, suivant une trajectoire similaire à celle de l'aviation commerciale. Pour y parvenir, plusieurs leviers doivent être actionnés simultanément. L'amélioration de l'efficacité énergétique passe par l'optimisation des moteurs, une meilleure aérodynamique - avec notamment un travail sur la voilure - et une réduction du poids des avions grâce à l'utilisation de matériaux composites. Des recherches sont également menées sur le recyclage de ces matériaux. Parallèlement, l'intégration d'énergies moins carbonées, comme les e-carburants et l'électricité, joue un rôle clé.

Daher accompagne aussi ses clients dans l'adoption de pratiques plus écoresponsables, en introduisant progressivement des améliorations incrémentales, permettant des gains d'efficacité de quelques pourcents par an. L'objectif est d'accélérer autant que possible la transition vers une aviation neutre en carbone. Toutefois, atteindre la neutralité carbone sera impossible sans une incorporation significative de carburants durables. L'instauration d'un mandat européen imposant leur utilisation est une avancée positive, qui doit encourager le développement et la structuration de cette filière. Il est nécessaire que l'industrie pétrolière évolue pour que ces carburants soient disponibles à grande échelle dans les années à venir.

Frédéric FIATTE :

| La parole est à Airbus Atlantic pour nous partager la vision d'un constructeur mondial.

Stéphane CAMPION, Directeur de l'usine Airbus Atlantic de Montoir-de-Bretagne :

La feuille de route d'Airbus suit une approche en plusieurs étapes, couvrant l'ensemble des leviers de décarbonation du secteur.

Les avions modernes actuels, comme l'A350, l'A330 NEO et les monocouloirs NEO, consomment environ 30 % de carburant en moins par rapport à la génération précédente. Cette amélioration représente un avantage économique pour les compagnies aériennes, avec une réduction de 30 % des coûts en carburant,



COMPTE-RENDU de table-ronde : 27 février 2025 - DONGES | PAGE 12

Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 13/19

mais aussi une diminution proportionnelle des émissions de CO₂. En plus de cette baisse de consommation, ces nouveaux moteurs permettent une réduction significative du bruit.

La deuxième phase de la feuille de route repose sur des innovations progressives visant à améliorer l'efficacité des avions existants. Airbus travaille sur des matériaux plus légers, l'optimisation des voilures pour réduire la traînée et le développement de moteurs plus sobres en partenariat avec des motoristes comme Safran, Pratt & Whitney et Rolls-Royce. L'objectif est de maximiser les performances des avions en service tout en explorant des ruptures technologiques sur la motorisation.

Le troisième volet concerne l'optimisation des opérations aériennes. L'amélioration des phases de montée et de descente des avions permet de réduire la consommation de carburant. Des solutions sont également testées pour limiter la consommation au sol, comme l'utilisation d'un seul moteur lors du roulage ou l'installation de moteurs électriques sur les trains d'atterrissage. Une autre innovation en cours d'étude consiste à faire voler les avions en formation, à l'image des oiseaux, pour bénéficier d'une réduction de la traînée aérodynamique et diminuer la consommation des avions suiveurs comparé à l'avion de tête.

L'étape suivante porte sur l'utilisation de carburants durables, qu'il s'agisse de biocarburants ou de e-kérosène. Les moteurs actuels sont déjà compatibles avec ces carburants. Airbus utilise jusqu'à 50 % de carburants durables dans ses Belugas, qui se posent plusieurs fois par jour à Montoir pour embarquer des sections d'avion. Des ATR effectuant des liaisons régulières entre Toulouse et Montoir volent également avec des carburants durables. Il n'existe pas de contrainte technologique empêchant l'usage de ces carburants, et des études sont en cours pour s'assurer que les moteurs vieillissent correctement sur la durée et valider l'utilisation de ces carburants à 100 % d'ici 2030. L'enjeu principal n'est pas technologique, mais lié à l'écosystème : plus la production de e-kérosène augmentera, plus son coût diminuera, facilitant son adoption massive par les compagnies aériennes.

À plus long terme, Airbus travaille sur une transition vers l'hydrogène comme source d'énergie directe. Le principe est similaire à celui des moteurs de fusée : l'hydrogène combiné à l'oxygène produit de l'eau sans émission de carbone. Cependant, cette solution pose des défis technologiques et logistiques. L'hydrogène doit être stocké à des températures inférieures à -150°C, nécessitant des réservoirs spécifiques avec des enjeux de sécurité. De plus, il faudrait développer une infrastructure mondiale pour produire, stocker et distribuer l'hydrogène liquide dans les aéroports : un défi considérable. Bien que cette technologie puisse jouer un rôle dans la décarbonation, elle sera probablement adaptée en priorité aux avions régionaux avant d'être envisagée pour des vols long-courriers.

L'ensemble de cette feuille de route suit une progression cohérente avec la stratégie de l'industrie. L'usage des carburants d'aviation durables est déjà une réalité et continuera à se développer rapidement. Contrairement aux solutions à très long terme comme l'hydrogène, les carburants durables sont disponibles dès aujourd'hui et constituent un levier immédiat pour réduire les émissions de l'aviation.

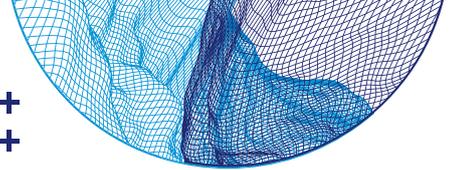
Frédéric FIATTE :

Dans la suite directe de la chaîne des acteurs, la question suivante s'adresse aux compagnies aériennes, dont Air France est le représentant ce soir.

Quelle est la disponibilité des carburants d'aviation durables (CAD) aujourd'hui ? À quel prix ? Anticipez-vous une hausse des coûts et donc une hausse des prix du billet ?

Alexandre STUBER :

L'émergence d'une filière de CAD repose sur plusieurs éléments. À court terme, l'Union européenne a déjà instauré des mandats d'incorporation depuis le 1^{er} janvier 2025. D'ici 2030, il n'y a pas d'inquiétude majeure sur la disponibilité des volumes requis. Les 2 % de carburants durables imposés par la réglementation seront fournis grâce à la production issue de la biomasse, et les entreprises distribuant du kérosène dans l'Union européenne respecteront cette obligation.



Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 14/19

L'échéance de 2030 marque une étape importante avec une obligation de 6 % de carburants durables au départ de l'Union européenne. Pour Air France-KLM, l'objectif interne est encore plus ambitieux, avec une incorporation de 10 %. Cette différence s'explique par le fait que tous les vols de la compagnie ne partent pas de l'Union européenne. En intégrant la part de vols alimentés hors de l'UE, l'obligation réglementaire de 6 % représente en réalité entre 4 et 5 % pour l'ensemble de la flotte Air France-KLM. L'objectif affiché est donc de doubler cette exigence pour accélérer la transition.

Si le respect du mandat global de 6 % ne pose pas de problème particulier, le défi réside dans le sous-mandat concernant le e-kérosène, qui impose une incorporation de 1,2 % en 2030. À ce jour, aucun site de production industrielle de e-kérosène n'est opérationnel. Il est donc impératif que des projets comme Take Kair atteignent rapidement la phase de décision finale d'investissement et amorcent la construction d'infrastructures de production. Cette situation représente une incertitude, mais en dehors de ce point, les objectifs réglementaires des 6 % d'incorporation restent atteignables.

L'échéance suivante, en 2035, prévoit une incorporation de 20 %, dont 5 % de e-carburants. Jusque-là, il n'y a pas d'inquiétude majeure, sous réserve que les projets de production de e-kérosène aboutissent. Au-delà, le défi sera plus important.

Sur la question du coût, un enjeu majeur pour les compagnies aériennes européennes est celui des fuites de carbone. L'application des mandats européens crée un risque de distorsion de concurrence avec les transporteurs hors UE. Par exemple, un passager français cherchant un vol de Nice à Singapour dispose de plusieurs options : passer par Paris-Charles-de-Gaulle avec Air France, par Istanbul avec Turkish Airlines, par Francfort avec Lufthansa, par Doha avec Qatar Airways... Le problème ne réside pas seulement dans le coût pour les compagnies européennes, mais dans le fait que certaines alternatives offrent des tarifs bien plus compétitifs. En choisissant Turkish Airlines via Istanbul, un passager évite en grande partie l'obligation d'incorporation de CAD imposée par l'Union européenne. Dans ce cas, seul le segment Nice-Istanbul est concerné par la réglementation, alors qu'un vol via Paris-Charles-de-Gaulle serait soumis à l'obligation sur l'ensemble du trajet. Cette différence se traduit par un surcoût estimé à environ 110 euros pour un aller-retour Nice-Singapour via Paris-CDG, comparé à une correspondance via Istanbul.

Cette situation soulève un enjeu de compétitivité entre compagnies aériennes internationales. L'application des réglementations environnementales européennes, bien qu'indispensable, doit tenir compte de ces disparités pour éviter un report du trafic vers des hubs non soumis aux mêmes contraintes.

5. Focus sur le e-kérosène : quelle place dans les mesures de décarbonation ? Quelles perspectives et quelles limites ?

Frédéric FIATTE :

Le e-kérosène est cité par les acteurs comme une des solutions pour décarboner l'aviation. Outre Take Kair, d'autres projets se développent en Europe et en France. Se pose alors la question des perspectives d'espoir offertes par le e-kérosène et notamment la structuration en cours d'une filière industrielle sur le territoire français et en Pays de Loire.

La principale limite potentielle serait la disponibilité des ressources pour fabriquer le e-kérosène. C'est également un sujet de préoccupation qui est souvent revenu pendant la concertation Take Kair.

Aéro Décarbo, que pouvez-vous en dire ? Comment travaille le secteur là-dessus ?



COMPTE-RENDU de table-ronde : 27 février 2025 - DONGES | PAGE 14

Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »

Donges - 27 février 2025 - 15/19

Loïc BONIFACIO :

La question essentielle concernant les carburants durables est leur capacité à être produits en quantité suffisante. Actuellement, ce sont les biocarburants qui se développent en premier. Les mandats européens imposent 2 % d'incorporation, fournis majoritairement par la biomasse. En 2030, l'obligation passe à 6 %, avec 4,8 % de biocarburants et seulement 1,2 % d'e-carburants. En 2035, la part totale atteint 20 %, dont 15 % de biocarburants et 5 % d'e-carburants. Les biocarburants sont privilégiés dans un premier temps, mais leur potentiel est limité par la disponibilité des ressources et des gisements exploitables. C'est pourquoi les feuilles de route incluent progressivement les carburants de synthèse. Une question demeure : ces carburants pourront-ils être produits en quantité suffisante pour répondre aux besoins du secteur ?

En France, les projections estiment que l'aérien nécessitera environ 100 TWh d'électricité en 2050. À titre de comparaison, la production électrique actuelle, tous secteurs confondus, est de 500 TWh et devrait augmenter jusqu'à 645 TWh. L'aérien représenterait donc 15 % de la production nationale dans un scénario combinant biocarburants, e-carburants et hydrogène. Si l'aviation devait fonctionner uniquement avec du carburant de synthèse, la consommation grimperait à 200 TWh, soit 30 % de l'électricité française.

D'autres secteurs auront également des besoins énergétiques croissants. Le maritime présente des besoins similaires à ceux de l'aérien, tandis que le transport routier nécessitera à lui seul une centaine de TWh. En cumulant les différentes demandes énergétiques, il devient évident que la production nationale ne suffira pas et qu'il faudra importer une partie des carburants. Or, à l'échelle mondiale, les ordres de grandeur sont comparables : il faudrait 15 % de l'électricité mondiale pour décarboner l'aviation globale. La question centrale est donc de savoir si une telle part des ressources énergétiques pourra être allouée à l'aviation.

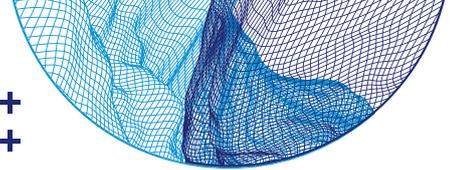
Certains acteurs industriels adoptent une vision optimiste, misant sur des avancées technologiques pour relever ce défi. À l'inverse, d'autres acteurs, dont l'association Aéro Décarbo, estiment qu'il est peu probable que l'aérien puisse capter une proportion aussi importante de l'énergie disponible. Tous ces acteurs se rejoignent cependant pour dire que des projets comme celui de Take Kair sont vitaux. Jusqu'en 2030-2035, il n'y a pas d'inquiétude majeure sur la capacité à répondre aux objectifs fixés. Néanmoins, après cette échéance, la demande en carburants durables devrait augmenter de manière exponentielle, et la possibilité d'y répondre deviendra plus incertaine. C'est pourquoi la question de la modération du trafic revient régulièrement dans le débat. Pourtant, cette question est encore très peu abordée et appliquée dans les politiques publiques et les stratégies industrielles.

Nicolas MEIJERS :

En Europe, un mécanisme de financement indirect est prévu pour soutenir l'achat de carburants d'aviation durable (CAD) par les compagnies aériennes. Cela passe notamment par l'attribution de quotas d'émissions gratuits dans le cadre du système d'échange de quotas d'émissions de l'Union européenne (ETS). Ce dispositif, bien que limité en volume, vise à compenser en partie le surcoût des CAD, en particulier des e-carburants, et à encourager leur adoption.

Au-delà de la question du financement des e-carburants, l'ensemble des acteurs du secteur aérien s'organise pour accompagner la décarbonation. Les constructeurs et les compagnies aériennes sont évidemment en première ligne, mais d'autres acteurs jouent un rôle clé. Les banques, qui financent le secteur aérien, accordent une attention croissante à la performance environnementale des compagnies. Elles analysent notamment l'intensité carbone des flottes, en mesurant les émissions de CO₂ par passager-kilomètre, afin de proposer des conditions de financement plus avantageuses aux compagnies adoptant des pratiques plus vertueuses, que ce soit pour l'achat d'appareils neufs ou pour des emprunts.

Les aéroports participent également à cette transition en modulant leurs redevances en fonction de la performance carbone des avions. Cela concerne notamment les émissions générées au sol, appelées les émissions LTO (Landing and Take-Off Cycle). Certains aéroports, comme celui de Bordeaux, travaillent aussi



Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »

Donges - 27 février 2025 - 16/19

sur des mécanismes de distribution de CAD, explorant par exemple des allocations ségréguées pour certains vols afin d'optimiser l'utilisation des CAD.

Enfin, de nombreuses entreprises font voyager leurs salariés. Pour certaines d'entre elles, le transport aérien est un outil de travail indispensable. Conscientes des enjeux environnementaux, elles sont prêtes à absorber une partie du surcoût des CAD en passant directement des contrats avec les compagnies aériennes pour financer l'achat de CAD. Ce type de partenariat permet d'accélérer l'intégration des CAD dans le secteur et de soutenir leur développement à grande échelle.

Christophe ROBIN :

Dans l'aviation générale, la sensibilité au coût est moindre par rapport à l'aviation commerciale. Les utilisateurs sont plus enclins à payer un surcoût pour des carburants durables, et cela se fait souvent de manière volontaire. Cette dynamique est importante à souligner, car elle montre une volonté d'engagement de la part des acteurs de ce secteur.

Chez Daher, toutes les opérations internes, y compris les essais en vol et les premiers legs de convoyage, sont réalisées avec des CAD. Bien que cela représente un coût supplémentaire, cette démarche est assumée car elle s'inscrit dans une prise de conscience plus large au sein de l'aviation générale.

Cependant, la principale difficulté pour l'aviation générale n'est pas tant le prix des carburants durables que leur accessibilité. Contrairement aux grands hubs comme Roissy, où la forte demande facilite l'approvisionnement en CAD, l'aviation générale repose sur un réseau de petits terrains où la logistique est plus complexe. L'exemple de Tarbes illustre bien cette contrainte : il a fallu deux ans pour y rendre les CAD disponibles, alors même qu'il ne s'agit pas du plus petit terrain du réseau. La distribution des carburants durables reste donc un défi majeur pour le développement de leur utilisation dans l'aviation générale.

7. Troisième temps d'échange

Un membre de Shifters44 demande à M. Stuber quelles seraient les conséquences si Air France n'atteignait pas les objectifs d'incorporation de CAD.

Il soumet l'hypothèse de ne pas produire de e-kérosène en trop grosse quantité, ce qui permettrait de réduire les coûts, pour à l'inverse « maintenir artificiellement un prix haut » et permettre un effet de sobriété.

Les Shifters44 ont lu le rapport d'e-carburant de l'ADEME, RTE, l'Académie des sciences, et selon celui-ci, le besoin en électricité pour toutes les applications de l'hydrogène, y compris industrielles, se situe autour de 50 TWh. Comment pourra-t-on atteindre 100 TWh pour produire les e-carburants ? Comment appréhendez-vous les modèles de RTE par exemple ?

M. STUBER explique que le mandat européen sur l'incorporation des CAD ne repose pas directement sur les compagnies aériennes, mais sur les metteurs à la consommation de carburant - c'est-à-dire les fournisseurs comme Total, Exxon, Chevron ou BP, qui approvisionnent les aéroports européens en kérosène. L'obligation européenne leur impose un certain pourcentage de CAD dans le carburant mis à la consommation. En pratique, ces fournisseurs répercutent le coût supplémentaire sur les compagnies aériennes via une surcharge sur le carburant acheté. À leur tour, les compagnies intègrent cette augmentation dans le prix des billets, ajustant ainsi le coût pour les passagers.

Si un metteur à la consommation ne respecte pas cette obligation, une pénalité est prévue, équivalente à deux fois l'écart de prix entre le CAD requis et le kérosène fossile non incorporé. Cette sanction n'est pas libératoire : l'obligation reste en vigueur, et la quantité de CAD non mise en circulation doit être compensée l'année suivante. La mise en œuvre détaillée de ces pénalités est encore en cours de finalisation par la Direction générale de l'aviation civile (DGAC) en France.



COMPTE-RENDU de table-ronde : 27 février 2025 - DONGES | PAGE 16

Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »

Donges - 27 février 2025 - 17/19

Un participant s'interroge sur le devenir des anciens avions.

Par ailleurs, où est produit le biocarburant et à partir de quelle matière première ? Des forêts sont-elles déforestées pour produire de l'huile de palme ?

Enfin, serait-il envisageable de taxer les kilomètres parcourus au-dessus de l'espace européen, pour éviter les différences de prix expliquées par M. Stuber concernant l'exemple d'un trajet Nice-Singapour ?

M. CAMPION souligne que le recyclage est un sujet important. Comme tout industriel, Airbus dispose d'usines dédiées au démantèlement des avions en fin de vie. L'une d'elles est située à Tarbes. On y démonte les avions et recycle un maximum de matériaux. Par ailleurs, les avions produits aujourd'hui intègrent une proportion beaucoup plus élevée de matériaux recyclables par rapport aux générations précédentes. Des sites spécialisés existent donc pour récupérer et réutiliser l'aluminium, les composants électriques, et bien d'autres éléments.

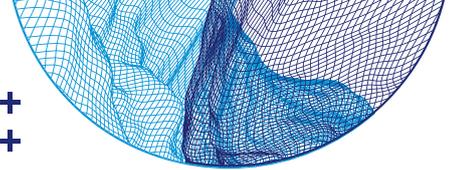
M. STUBER indique que, Air France-KLM n'étant pas producteur de carburants, la compagnie se repose sur la réglementation en vigueur et les critères de durabilité établis. En tant que compagnie aérienne mondiale, un engagement a été pris chez Air France-KLM pour appliquer partout les critères définis par l'Union européenne, indépendamment du lieu de départ des vols. Ainsi, même pour un vol au départ de Los Angeles, aucun biocarburant de première génération, produit à partir de maïs par exemple, n'est utilisé, contrairement à certaines pratiques aux États-Unis. Cette approche garantit une cohérence environnementale et évite une différenciation des critères selon les régions du monde. La réglementation s'appuie sur des certificateurs reconnus, principalement ISCC et RSB, qui assurent que les carburants respectent les exigences européennes.

Toutefois, la question des matières premières utilisées reste un enjeu majeur. Aujourd'hui, les principaux intrants sont l'huile de cuisson usagée et les graisses animales, provenant en grande partie d'Asie. Une unité de raffinage majeure, située à Singapour et exploitée par Neste, figure parmi les principaux producteurs de biocarburants. Un autre site de raffinage est implanté à Rotterdam. Des initiatives positives émergent néanmoins, comme celles annoncées par TotalEnergies, qui prévoit une production accrue de biocarburants à court terme. Des raffineries comme celle de Gonfreville, près du Havre, ou celle de Grandpuits, au sud-est de Paris, s'engagent à privilégier des matières premières issues d'un périmètre européen afin d'éviter les risques de fraude liés à l'importation de ressources d'Asie. Cette vigilance est essentielle pour préserver la crédibilité de la filière et assurer son rôle dans la décarbonation du transport aérien. Malgré la complexité du suivi, les schémas de certification restent le principal outil de contrôle, sur lesquels Air France-KLM repose.

M. MEIJERS indique que le secteur aérien est déjà soumis à une taxation à travers le mécanisme ETS (Emissions Trading System), qui impose un coût de 70 euros par tonne de CO₂ émise. Le mandat d'incorporation de CAD ne vise pas à pénaliser les compagnies aériennes, mais plutôt à encourager leur décarbonation en favorisant l'adoption d'une solution technologique : l'utilisation de carburants durables.

Il s'agit de deux approches distinctes : d'un côté, une taxation basée sur les émissions de CO₂, et de l'autre, une obligation imposée aux fournisseurs d'énergie d'incorporer un certain pourcentage de CAD dans le carburant livré aux aéroports européens. Si l'objectif était d'augmenter la taxation du transport aérien, un renforcement du système existant pourrait être envisagé, mais cela relèverait d'une démarche différente.

Concernant les effets de bord liés aux taxes appliquées au transport aérien, **M. BONIFACIO** explique que le principal risque réside dans l'arbitrage économique des compagnies aériennes : si la taxe est faible, il devient plus avantageux de la payer plutôt que de modifier les trajets. Dans ce cas, son impact environnemental reste limité. En revanche, si la taxe est élevée, certaines compagnies pourraient contourner l'Europe pour l'éviter, ce qui entraînerait une augmentation des émissions de CO₂ en raison des distances supplémentaires parcourues. Ce dilemme illustre la difficulté à concevoir une régulation efficace



Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? »

Donges - 27 février 2025 - 18/19

à l'échelle internationale. L'enjeu majeur est d'obtenir une coordination entre tous les acteurs afin d'éviter ces stratégies d'évitement qui réduiraient l'efficacité des mesures environnementales.

Concernant la taxe récemment adoptée, d'un montant d'un milliard d'euros, son application concerne les vols au départ de la France. Peu importe le nombre d'escales, la taxation couvre l'ensemble du trajet jusqu'à la destination finale. Cependant, des moyens de contournement existent, comme l'achat de billets séparés pour éviter que le vol soit considéré comme un itinéraire unique. Bien qu'aucune réglementation ne soit totalement hermétique aux stratégies d'évitement, ces problématiques ont été prises en compte dans la conception du dispositif, afin de limiter au maximum ces effets de bord.

M. STUBER indique qu'il existe aussi un enjeu sur les redevances aériennes. Lorsqu'un avion, qu'il soit commercial ou non, survole un territoire, une redevance doit être versée à l'État concerné pour financer la gestion du trafic aérien et les services associés. Cependant, ces frais varient d'un pays à l'autre. Hors d'Europe, ces différences de taxes peuvent inciter certaines compagnies à modifier leurs itinéraires pour éviter de survoler certaines zones uniquement pour des raisons économiques, parfois au détriment d'une optimisation des trajectoires et de la réduction des émissions. L'harmonisation des redevances de survol à l'échelle mondiale pourrait être une solution efficace pour limiter ces pratiques et favoriser des trajets plus directs et écologiquement optimisés. Cependant, cela impliquerait une coordination internationale complexe entre les États.

Un participant demande d'où proviendra l'eau nécessaire à la production de l'usine Take Kair et si Donges a les ressources nécessaires.

M. FIATTE rappelle que des réponses aux questions portant directement sur le projet ont déjà été apportées lors des précédentes réunions. La réunion de synthèse du mardi 4 mars reviendra sur ces sujets.

Une participante exprime sa difficulté à comprendre comment l'addition des besoins en térawatts - pour l'aviation, le transport maritime, le commerce, la production d'hydrogène, etc. - aboutit à un total dix fois supérieur à la capacité actuelle de production. L'annonce d'un coup de frein, voire d'un arrêt, des recherches d'Airbus sur l'avion à hydrogène l'interpelle également. D'où vient ce revirement ? Quels sont les principaux obstacles ? Existe-t-il des difficultés communes entre l'avion à hydrogène et les initiatives menées avec le projet Take Kair ?

M. CAMPION explique qu'il ne s'agit pas d'un "coup de frein", mais d'un constat. Des alternatives telles que le e-kérosène ou le kérosène issu de biomasse existent déjà sur le plan technologique. L'hydrogène, en revanche, soulève deux grandes difficultés : son stockage et son intégration dans un avion, qui diffère fondamentalement d'une fusée, ainsi que la mise en place d'une infrastructure mondiale adaptée à sa production, son stockage et son approvisionnement.

Les recherches menées ont révélé que ces défis sont encore plus complexes que prévu. L'échéance de 2035 pour les premiers vols ne pourra donc pas être tenue, et un délai supplémentaire est nécessaire pour assurer la maturation de la technologie et le développement des infrastructures. Toutefois, cela ne remet pas en cause la poursuite des travaux sur l'avion à hydrogène. Il s'agit simplement d'un ajustement du calendrier, inhérent aux processus de recherche et développement.

La participante précise son intervention. Il existe également des coûts relatifs à l'hydrogène (d'électricité, de construction d'électrolyseurs...). Est-ce que cette problématique est prise en compte dans le projet ?

Mme ANCEAU explique que la principale différence avec le projet Take Kair réside dans la gestion de l'hydrogène. Dans le cadre du projet, l'hydrogène est produit sur place par électrolyse et immédiatement transformé en e-kérosène, ce qui permet d'éviter les contraintes logistiques liées à son transport et à son stockage. Ensuite, le projet s'appuie sur une chaîne logistique déjà bien maîtrisée et en place depuis des décennies : celle du transport du kérosène.



COMPTE-RENDU de table-ronde : 27 février 2025 - DONGES | PAGE 18

Compte-rendu - Table-ronde « Quelles voies pour décarboner l'océan ? » Donges - 27 février 2025 - 19/19

Un membre de la SPCNE interroge la quantité d'électricité nécessaire pour le fonctionnement de l'usine. Selon lui, l'électricité ne sera pas 100 % renouvelable.

Mme ANCEAU précise que l'approvisionnement en l'électricité du projet n'est pas uniquement de l'énergie renouvelable, mais également de l'énergie bas carbone, donc nucléaire.

8. Conclusion et remerciements

L'animateur rappelle le calendrier du projet et la fin de la concertation le 9 mars. Il invite les participants à la réunion de synthèse du 4 mars, à Donges.



CONCERTATION PRÉALABLE DU 16 DÉCEMBRE 2024 AU 9 MARS 2025

COMPTE-RENDU SYNTHÉTIQUE DE LA RENCONTRE AVEC LES ASSOCIATIONS ENVIRONNEMENTALES

Mercredi 22 janvier 2025 | De 14h30 à 17h

Agora 1901, Maison des associations (2 bis Av. Albert de Mun) à SAINT-NAZAIRE

Dans le cadre de la concertation sur le projet Take Kair, une rencontre était dédiée à un temps d'échange privilégié avec les associations environnementales du territoire, pour bénéficier de leur connaissance du territoire et des enjeux environnementaux et écologiques, lister les points de vigilance, parler de méthodologie, prendre connaissance de leur vision des enjeux du projet et répondre à leurs questions.

Cette rencontre s'est tenue à la Maison des associations de Saint-Nazaire, le mercredi 22 janvier 2025. Vingt-et-une personnes représentants treize associations ont assisté à la réunion.

À l'issue des temps introductifs, la réunion s'est déroulée en trois temps :

- un premier temps de présentation rapide du projet Take Kair, suivi d'un premier temps d'échanges avec le public ;
- un deuxième temps de présentation des enjeux locaux (ressources et impacts) du projet, entrecoupé de quatre temps d'échanges avec le public ;
- un troisième temps d'échanges autour de la poursuite du dialogue avec les associations.

Les thèmes des enjeux locaux abordés étaient les suivants :

- les ressources (les ressources en eau, le CO₂ biogénique, la consommation électrique...);
- les impacts environnementaux (biodiversité, zones humides, émissions atmosphériques...);
- la sécurité (risques industriels, risques de submersion...);
- l'insertion locale du projet (impact visuel, impacts olfactifs et sonores...).

Représentants de la maîtrise d'ouvrage Hynamics :

- **Géraldine ANCEAU**, Directrice du projet Take Kair ;
- **Arnaud SOUILLÉ**, Responsable territorial du projet Take Kair ;
- **Isabelle POUPARD-GUÉNAULT**, Directrice technique du projet Take Kair.

Représentants de Nantes Saint-Nazaire Port :

- **Ludovic BOCQUIER**, Responsable Business Unit Energies ;
- **Gwenaëlle COTONNEC**, Responsable environnement.

Les deux garants désignés par la Commission nationale du débat public (CNDP), **Mireille AMAT** et **Bernard PACORY**, étaient également présents en tribune afin de présenter leur rôle et rappeler le cadre de la concertation.

Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 2/14

Associations représentées :

- Association Donges Solidaire et Citoyenne
- Association des habitants du village de Gron
- Association Environnementale Dongeoise des Zones à Risques et du PPRT (AEDZRP)
- Air Pays de la Loire (Air PDL)
- ATTAC Saint Nazaire
- Avenir environnement 44
- Bretagne vivante
- France Nature Environnement Pays de la Loire (FNE PDL)
- Ligue des droits de l'Homme (LDH)
- Mouvement National de Lutte pour l'Environnement (MNLE PDL Naturellement)
- Sauvegarde et Protection de la Corniche Nazairienne et de son Environnement (SPCNE)
- Shifters44
- Vivre à Méan-Penhoët (VAMP)

1. Ouverture de la réunion

La réunion commence à 14h30. **Frédéric FIATTE** (consultant pour l'agence stratéact, AMO d'Hynamics) introduit la réunion par une présentation du déroulé de la réunion et des intervenants.

Les garants de la Commission nationale du débat public (CNDP) se présentent. **Mireille AMAT** présente la Commission nationale du débat public et son rôle. Le rôle des garants est de veiller à garantir l'information et la participation du public dans les projets qui touchent l'environnement. Les garants rédigeront un bilan dans le mois qui suivra la fin de la concertation. Le maître d'ouvrage aura deux mois pour répondre. Elle rappelle enfin les modalités d'expression possible pendant la concertation : le site internet, les coupons T, l'expression lors des rendez-vous de la concertation.

L'animateur de la rencontre cite les associations présentes.

2. Présentation du projet Take Kair

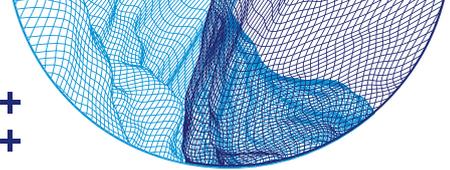
Une vidéo pédagogique de 3 minutes présente le projet Take Kair.

Géraldine ANCEAU, Directrice du projet, présente le projet Take Kair. Elle rappelle le contexte dans lequel il s'inscrit et l'intérêt du e-kérosène. Elle explique comment le projet Take Kair permet l'abattement de 130000 tonnes de CO₂ par an. Une analyse préliminaire complète du cycle de vie a été réalisée, incluant les émissions liées au captage et transport du CO₂, au procédé de fabrication de l'hydrogène et de synthèse du e-kérosène, au transport du e-kérosène jusqu'au Havre puis aux aéroports parisiens. Cette analyse permet de calculer une baisse des émissions carbone de 80 % par rapport au kérosène d'origine fossile. Cependant, ce calcul sera ajusté au fur et à mesure de l'avancement du projet. L'essentiel des émissions résiduelles provient de la consommation d'électricité associée à la fabrication d'hydrogène. Il est donc essentiel que cette électricité soit bas-carbone.

Mme ANCEAU rappelle ensuite les chiffres clés du projet.

Le projet s'inscrit dans une démarche d'optimisation de la consommation d'eau, grâce à deux axes : la réutilisation de l'eau rejetée par le procédé de synthèse du e-kérosène qui sera traitée avant d'être utilisée en intrant de l'électrolyseur, d'une part ; un travail avec la communauté d'agglomération et l'usine de traitement d'eau de Montoir-de-Bretagne pour utiliser de l'eau issue de la station d'épuration, d'autre part.

Ludovic BOCQUIER, Responsable Business Unit Energies, présente le Grand Port Maritime de Saint-Nazaire, 4^{ème} port national. Le Port manipule chaque année 30 millions de tonnes, dont 70 % sont liés à de l'énergie fossile (un peu d'import de charbon, import et export de pétrole, import de méthane).



Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 3/14

La consommation énergétique française doit se décarboner. Aujourd'hui, l'État, les collectivités, les industriels et le Port travaillent à la décarbonation du territoire via la démarche Loire Estuaire Décarbonation. Cela se traduit notamment par des projets d'infrastructures, comme l'installation de parcs éoliens, le renforcement des réseaux électriques, le projet GOCO₂ pour capter et transporter du CO₂, des projets utilisant ce CO₂ comme Lhyfe (production de e-méthanol) ou Take Kair.

Le Port recherche le site le plus approprié pour l'usine Take Kair, en intégrant à la fois les contraintes environnementales, les besoins techniques, la surface et les équipements nécessaires, les risques associés au projet et en favorisant donc l'éloignement des zones habitées et la disponibilité du terrain. Par exemple, des réserves foncières telles que celles où est installé le terminal charbonnier de Montoir ou celui de Cordemais ne sont pas exploitables à court-terme, la décision définitive de fermeture n'ayant pas encore été complètement prononcée et les travaux de réhabilitation nécessitant ensuite plusieurs années. Cette solution n'est donc pas compatible avec un projet comme Take Kair.

3. Temps d'échange

Le vice-président de la SPCNE rappelle que Hynamics utilisera le réseau RTE et indique que la production d'électricité des éoliennes sur une année ne suffira pas pour les besoins du projet Take Kair. Cependant, sur le réseau RTE se situe également la turbine d'Engie. Comment connaître la provenance de l'électricité utilisée pour l'usine Take Kair ?

Également, pourquoi ne pas repartir sur le projet de centrale nucléaire au Carnet, ce qui permettrait de bénéficier de suffisamment d'électricité pour le Port et toutes les industries installées dans cette zone¹?

Mme ANCEAU explique que la fabrication du kérosène bas-carbone nécessite de l'électricité bas-carbone. Le fait que le mix électrique de la France soit bas-carbone donne un atout pour pouvoir alimenter les électrolyseurs et avoir in fine un carburant qui respecte le grammage de CO₂ lié à sa fabrication (c'est-à-dire un carburant respectant la réglementation EU et notamment les niveaux d'émissions de CO₂ par tonne de e-kérosène produite).

L'usine sera connectée au réseau français. Cette connexion permet l'acheminement « physique » de l'électricité. Commercialement, Hynamics sécurise des contrats d'achat d'électricité qui permettent d'identifier des parcs renouvelables pour une portion de son électricité, dont il sera tenu compte dans le calcul des émissions du projet Take Kair.

Pour être commercialisé, le e-kérosène doit être certifié bas-carbone, c'est-à-dire qu'il doit respecter un critère de diminution d'au moins 70 % des émissions carbone sur son cycle de vie. Ce calcul est fait par un organisme de certification à qui Hynamics devra justifier les émissions de l'électricité utilisée. Si cette justification n'est pas apportée, le carburant sera invendable. Il est donc essentiel de pouvoir justifier de l'origine de l'électricité utilisée.

Jérôme Barreau, responsable du raccordement du site de Take Kair chez RTE indique qu'il faut dissocier les flux physiques sur le réseau français, de la partie contractualisée entre les clients consommateurs et les producteurs. La production électrique bas-carbone du système électrique français est comptabilisée par RTE sur chaque point d'injection. De la même façon, le soutirage est compté sur tous les sites de consommation raccordés au réseau public de transport d'électricité. Cela permet de corréler l'aspect contractuel d'un site qui utilise de l'énergie bas-carbone par rapport à la production d'électricité bas-carbone injectée sur le réseau.

¹ Ce sujet ne fait pas partie du périmètre de la concertation Take Kair.

Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 4/14

Un membre de MNLE rappelle que l'association est membre de la Commission de suivi de site installation classée pour la protection de l'environnement, (CSS ICPE) de Donges. L'association fait remarquer des divergences au sein du groupe EDF, entre le projet d'usage de la biomasse à Cordemais qui était censé permettre le stockage de CO₂, et le projet Take Kair porté par Hynamics qui produira du carburant et de fait, relâchera du CO₂.

Pourquoi la raffinerie de Total n'est-elle pas partie prenante de ce projet ?

L'usine Take Kair et la raffinerie sont deux usines distinctes sans aucun lien : les volumes de production, les process en jeu ne sont pas comparables. Il n'est pas prévu à date d'associer la raffinerie de Total au projet Take Kair².

Une personne s'adresse au Grand Port Maritime à propos du cumul de projets interconnectés sur le territoire (Lhyfe, Take Kair, GOCO₂, Green-Coast...). Quels sont les impacts environnementaux des autres projets ? L'association demande une vision globale de tous ces projets en cours et à venir, et de tous leurs impacts. Elle refuse de partitionner les projets.

Mme COTONNEC indique que le Port a l'obligation réglementaire d'évaluer les impacts cumulés du projet Take Kair avec l'ensemble des projets qui se situent dans un périmètre élargi, sur l'ensemble des critères de l'étude environnementale. Cela ne concerne pas seulement la biodiversité, mais bien l'ensemble des paramètres étudiés dans le cadre d'une étude d'impact. Un chapitre est dédié à cette vision globale des aspects aménagement dans le Dossier d'autorisation environnementale (DDAE). Aujourd'hui, les études environnementales pour alimenter le DDAE sont en cours.

Un membre de la SPCNE demande qui est l'entreprise spécialiste du procédé Fischer-Tropsch et qui est celle qui procédera au raffinage.

Mme POUPARD-GUÉNAULT indique que, sur toute la chaîne de formation du e-kérosène (Fisher-Tropsch, raffinage), Hynamics s'est associé avec Axens et l'Institut français du pétrole énergies nouvelles (IFPEN), centre de recherche et développement historique de l'industrie pétrolière et qui s'inscrit dans le développement de tous les nouveaux moyens de décarbonation comme le e-kérosène.

4. Présentation des enjeux locaux

Les ressources

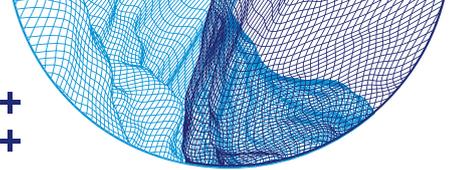
Isabelle POUPARD-GUÉNAULT, Directrice technique du projet, présente les 3 ressources principales nécessaires au projet : l'électricité, l'eau et le CO₂.

L'électricité est surtout nécessaire à la production d'hydrogène. Le projet sera raccordé au réseau RTE grâce à une liaison souterraine. L'ensemble du tracé est en cours d'étude et fera prochainement l'objet d'une concertation réglementaire.

L'eau est nécessaire pour le procédé d'électrolyse et pour le refroidissement. Hynamics a pour ambition de limiter au maximum la consommation d'eau. La production de e-kérosène génère de l'eau, notamment lors de la réaction de séparation de la molécule de CO₂ en CO. Cette dernière sera récupérée et réutilisée. Au-delà de cette optimisation, l'eau utilisée sera celle de la STEP de Montoir-de-Bretagne (eaux usées).

La solution pour le système de refroidissement est encore à l'étude. Parmi les solutions sont étudiées : un système de refroidissement à l'air sans apport d'eau mais nécessitant une plus grande emprise au sol, une solution de type aéroréfrigérant qui utiliserait environ 1,6 millions de tonnes d'eau par an, qui serait ensuite rejetées dans le milieu naturel.

² Réponse apportée par la Maîtrise d'ouvrage à l'écrit dans le compte-rendu.



Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 5/14

Pour son besoin en CO₂, le projet a prévu de se connecter au projet de réseau et de transport du CO₂ (GOCO₂), projet en cours de développement.

Premier temps d'échange

Un membre des Shifters44 demande si le grand public pourra connaître l'Analyse du cycle de vie du projet et les hypothèses prises en compte, notamment l'intensité du mix électrique en hypothèse d'entrée et l'intensité carbone du CO₂ biogénique. Les taux de fuite de l'hydrogène sont-ils pris en compte dans le procédé ? Sachant que l'hydrogène a un pouvoir réchauffant global de 13, la moindre fuite d'hydrogène pourrait être impactante dans l'ACV. Quel est le niveau de précision des calculs de rendement ? En utilisant les chiffres avancés par Hynamics dans le dossier de concertation, l'association Shifters44 calcule 45 MWh par tonne d'hydrogène produit alors que dans leur étude des marchés européens, les rendements avoisinent plutôt 30 à 37 MWh. Est-ce parce qu'il y a un niveau d'imprécision, ou bien le procédé est-il moins performant ?

Mme POUPARD-GUÉNAULT indique que l'hydrogène est produit au niveau de l'usine de Take Kair et qu'il est ensuite directement injecté dans le processus de formation de e-kérosène. Les volumes d'hydrogène stocké sont très limités. Le taux de fuite est bien pris en compte mais, dans le cadre du projet, il est très marginal.

Sur l'analyse du cycle de vie, **Mme ANCEAU** explique qu'à ce stade amont du projet, les calculs de l'ACV sont basés sur des hypothèses préliminaires qui seront à affiner par la suite. Dans le calcul qui mène à 80% de réduction, les émissions de CO₂ associées à la production électrique sont de l'ordre de 19 grammes de CO₂ par kWh. Cette hypothèse est calculée avec un approvisionnement électrique provenant de contrats d'achat d'électricité renouvelable, auxquels on affecte le facteur d'émission du renouvelable, de contrats d'achat d'électricité nucléaire, auxquels on affecte le facteur d'émission nucléaire, et d'un approvisionnement complémentaire sur le réseau.³

(Suite de l'intervention des Shifters44) Concernant la ressource électrique, dans ses rapports des futurs scénarios énergétiques 2050, RTE prévoit d'allouer 50 TWh pour la production d'hydrogène en France en 2050, ce qui équivaldrait à 30 usines Take Kair environ. Cela représenterait 14 % des besoins d'Air France, soit beaucoup moins que les 35 % des besoins imposés par l'obligation européenne, et cela dans l'hypothèse où la totalité des 50 TWh seraient alloués à la production de e-kérosène. Les besoins de l'aviation ont-ils été pris en compte dans les scénarios de RTE ?

Mme ANCEAU confirme que la production d'e-kérosène consommera une quantité croissante d'électricité pour répondre aux règles européennes. Le projet TK remplira 50 % des besoins de e-kérosène de l'aviation en 2030 en France. Si on regarde les besoins requis pour la production de e-kérosène en France à horizon 2035, on atteint environ 15 TWh. Cette demande en électricité serait compatible avec plusieurs des scénarios de projections de RTE. Au-delà de 2035, la production locale de e-kérosène devra probablement être complétée par des importations de e-kérosène. Pour autant, les premiers projets peuvent se faire en France.

(Suite de l'intervention des Shifters44) Le CO₂ biogénique est capté notamment sur des cimenteries. Les technologies clinker utilisées pour produire les ciments ne respecteront pas les seuils réglementaires de la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020) d'ici 2030. De fait, est-ce que Hynamics anticipe une baisse de l'activité des cimenteries actuelles qui utilisent les technologies de ciment à clinker ?

³ Voir aussi la réponse détaillée apportée dans la foire aux questions en ligne : <https://www.takekair-concertation.fr/blog/2796/foire-aux-questions#Q13>

Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales

Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 6/14

Mme ANCEAU explique que les cimenteries font partie des sites les plus émetteurs de CO₂. Depuis plusieurs années, elles travaillent à une trajectoire de décarbonation qui a mené à la stratégie de CCS (captage et séquestration de carbone) de la France. Cela fait partie d'une des raisons d'être du projet GOCO₂ qui vise à transporter les émissions carbone pour la partie du Grand Ouest. Toutes les stratégies de décarbonation via le captage et le stockage des émissions de CO₂ fossile contribueront à rendre compatibles les cimenteries avec les exigences réglementaires.

Arnaud SOUILLÉ, Responsable territorial du projet, explique qu'il existe d'autres gisements de CO₂ biogéniques, comme les centrales biomasse, les méthaniseurs, les usines de traitement des déchets... Au-delà des cimenteries, il y aura donc bien d'autres gisements qui pourront fournir du CO₂ biogénique.

(Suite de l'intervention des Shifters44) Le procédé de capture de CO₂ sur une usine consomme de l'énergie. La baisse de rendement est estimée à environ 30 %, à production d'iso volume de ciment. Est-ce pris en compte dans l'ACV ?

Mme ANCEAU indique que le captage de CO₂ consomme de l'électricité mais de manière bien plus faible par rapport à l'électrolyseur. Elle confirme que les émissions liées au captage de CO₂ sont bien incluses dans l'ACV.

Un membre de l'association Donges Solidaire et Citoyenne demande le pourcentage de réutilisation d'eaux usées en « hypothèse favorable » et d'utilisation d'eau potable en « hypothèse défavorable » nécessaire pour faire fonctionner l'usine.

Il interroge également la maîtrise d'ouvrage concernant la quantité et la qualité de l'eau rejetée en milieu naturel (donc dans la Loire).

Mme POUPARD-GUÉNAULT rappelle que l'ambition est bien d'utiliser uniquement des eaux usées. Pour la partie refroidissement, si le projet utilise un système aérorefrigérant, il y aura un rejet dans la Loire, qui respectera toute la réglementation en termes de température et de qualité de l'eau.

Hynamics souhaite favoriser les solutions les moins consommatrices. L'emprise au sol est aussi un enjeu pour le projet de façon globale, d'où la recherche d'une optimisation entre le besoin en eau et l'emprise au sol. La solution sera présentée au public quand les différentes optimisations auront été réalisées.

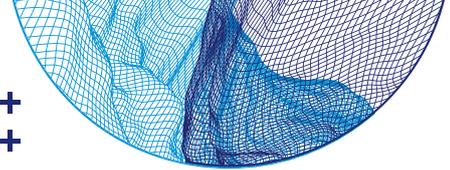
Le même membre de l'association Donges Solidaire et Citoyenne précise qu'il est question de l'utilisation de l'eau potable et de la rareté de la ressource en eau, qui font partie des problématiques des décennies à venir. La consommation des habitants de la Carène est très loin des 3 ou 4 millions de m³/an utilisés par la raffinerie de TotalEnergies. Les associations encouragent la maîtrise d'ouvrage à trouver des solutions concrètes et modernes pour préserver la ressource en eau.

Mme POUPARD-GUÉNAULT rappelle que la valeur de 1,6 millions de m³/an pour les besoins en eau dans le cas d'une solution de type aérorefrigérant ne correspond pas à la consommation nette d'eau. Une partie importante (90 %) retourne dans le milieu naturel.

M. BOCQUIER indique que la régulation des besoins et des consommations d'eau fait partie intégrante du projet Loire-Estuaire décarbonation. Certains projets se lancent quand d'autres s'arrêtent. La transformation de l'activité de Yara, par exemple, libérera un volume d'eau important. La raffinerie a aussi un effort de sobriété à faire sur la consommation en eau.

Aujourd'hui, le Port n'a pas de réseau d'eau industrielle alors que cela se fait dans d'autres ports. Cela pourrait être étudié.

Un habitant de Méan-Penhoët évoque l'enjeu de sobriété et demande s'il ne vaudrait pas mieux envisager de moins prendre l'avion plutôt que construire l'usine Take Kair.



Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 7/14

Mme ANCEAU indique qu'il ne faut pas voir ce projet comme une alternative, mais bien comme un complément aux mesures de sobriété. Le e-kérosène est une solution qui peut être mise en place dès à présent pour répondre aux besoins résiduels de l'aviation.

Un membre de l'AEDZRP rappelle que l'implantation de l'usine est prévue sur une plateforme de 47 ha, et que le projet Take Kair aurait besoin de 12 ha. Où se situera-t-elle exactement ?

Mme ANCEAU indique que l'emplacement exact de l'usine Take Kair n'est pas encore connu. Il sera défini en fonction des résultats d'études en cours, notamment les études environnementales.

Le terrain envisagé accueille les déchets de l'Amoco Cadiz. Il déplore qu'on envisage de construire une usine sur un terrain pollué. Où et comment sont encapsulés ces produits néfastes ? Que vont-ils devenir ?

Mme COTONNEC indique que les déchets de l'Amoco Cadiz (des sables pollués) sont encapsulés dans un coffrage en argile. Le site fait déjà l'objet d'un suivi obligatoire à travers un plan de gestion dont l'actualisation est à l'étude. Aucun aménagement n'est envisagé à cet endroit.

M. BOCQUIER précise que ce plan de gestion a été mis en place par l'État après la catastrophe. Parfois, à l'occasion de certains projets, les plateformes portuaires sont contraintes de déplacer des déchets. Mais le plus souvent, les plans de gestion prévoient plutôt l'encapsulation et le suivi de ces déchets. Aujourd'hui, ce site est clôturé et l'aménagement du projet Take Kair se fera à l'extérieur de ces clôtures.

(Suite intervention de l'AEDZRP) L'hydrogène vert coûte environ 8 € / kg d'hydrogène. Les industriels sont-ils vraiment prêts à entamer des dépenses aussi importantes ?

Mme ANCEAU indique que le kérosène de synthèse coûtera effectivement plus cher que son équivalent fossile. Pour toutefois inciter à son usage, la réglementation oblige les distributeurs de carburants à s'approvisionner en e-kérosène, sous peine de pénalités financières importantes.

Les impacts environnementaux

Gwenaëlle COTONNEC, Responsable environnement, rappelle que le Grand Port Maritime de Nantes-Saint-Nazaire sera en charge de réaliser certains travaux d'aménagement préalables à l'installation de Take Kair, en tant que propriétaire du site. Des études environnementales ont été réalisées ou sont en cours afin d'établir l'état du site, qui a initialement été aménagé par l'intermédiaire de remblais issus de dragages. La partie sud n'a pas été exploitée, si bien que la nature y a repris ses droits.

Le Port a identifié les principaux enjeux environnementaux sur ce site : la biodiversité, la présence d'espèces protégées, la présence de corridors écologiques et de zones humides. Les études ont permis d'établir les niveaux de fonctionnalité de tous les écosystèmes et les services écosystémiques (les services rendus à l'homme par la nature).

Pour déterminer l'emplacement exact de l'usine Take Kair, le Port appliquera la démarche ERC (« éviter, réduire compenser »). Il s'agit d'abord de cartographier les enjeux de biodiversité à l'échelle des 45 ha, pour identifier les secteurs où les impacts seraient les moins importants. Une fois le site d'implantation déterminé, il s'agira de réduire au maximum les impacts environnementaux. Enfin, le Port compensera les impacts résiduels liés à Take Kair, en mettant en place des mesures compensatoires qui viseront à renforcer la préservation des zones naturelles (1200ha) dont le Port assure la gestion.

Une partie du site est constituée de terres végétales qu'il faudrait décapier dans l'hypothèse d'un aménagement de la plateforme industrielle à cet endroit. L'avenir de ces terres végétales resterait alors à déterminer. Une solution serait de les valoriser sur d'autres projets d'aménagement prévus sur le port ou sur les territoires alentours.



Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales

Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 8/14

Concernant la pollution des sols. Le Port a réalisé une étude de vulnérabilité, qui nécessite d'être approfondie pour identifier l'éventuelle présence, la nature, le niveau de concentration et la profondeur de la pollution dans les sols.

Enfin, Mme COTONNEC cite les enjeux liés aux conséquences du changement climatique. Le Port devra établir un bilan des gaz à effet de serre qui seront émis au cours des travaux du projet, ainsi qu'une étude hydraulique pour définir la cote d'aménagement de la plateforme.

Le Port devra probablement apporter des remblais pour élever la plateforme à une certaine cote qui prenne en compte les risques de submersion. Il s'agira de déterminer les volumes de remblais, leur quantité, leur provenance ou encore les moyens de leur acheminement sur le site. En mars 2024, le Port a lancé un inventaire « 4 saisons » qui dressera un panorama de la faune (les mammifères marins, les chiroptères, les oiseaux, les amphibiens, les reptiles et les insectes), de la flore, de l'habitat et des zones humides. Les conditions météorologiques dégradées de l'année passée ont freiné la progression de l'étude dont les résultats seront connus courant 2025.

Concernant les zones humides, la méthodologie appliquée est celle fixée par l'État. Les niveaux de fonctionnalité sont également à l'étude puisque, sur ce site, toute destruction de zone humide implique une compensation à hauteur de 2 fois la surface détruite et à fonctionnalité équivalente.

Mme POUPARD-GUÉNAULT présente les impacts directement en lien avec le projet. Les études sur les impacts atmosphériques seront réalisées courant 2025. Elles couvriront un très large spectre intégrant toutes les émissions : poussière, oxyde d'azote (NOx), oxyde de soufre (SOx)...

L'installation du projet Take Kair n'est pas une installation de combustion. Tous les gaz produits pendant le cycle de production de e-kérosène seront recyclés et réutilisés, le but du projet étant de recapter l'ensemble du carbone présent dans la chaîne du CO₂.

Les émissions dans l'atmosphère se produiraient uniquement lors des phases d'arrêt ou de redémarrage de l'installation, qui seront de très courte durée.

Le stockage constituera la principale source d'émissions. L'installation prévoit des réservoirs dits « à toit flottant », qui permettront d'adapter la hauteur du toit par rapport au volume de produit présent dans le réservoir et, ainsi, de limiter les émissions.

Par ailleurs, le kérosène de synthèse est un hydrocarbure saturé de forme alcane. Il ne contient ni soufre, ni azote, ni benzène. Il n'entraîne donc pas de nuisance olfactive.

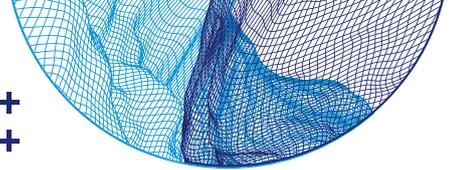
Deuxième temps d'échange

Un membre de Bretagne Vivante demande si la formule chimique du kérosène est la même que celle du e-kérosène, et si le pouvoir calorifique d'usage pour les avions est le même avec les deux produits.

Mme POUPARD-GUÉNAULT indique que le e-kérosène comme le kérosène est un mélange d'hydrocarbures à chaînes de carbone de longueur comprise entre 10 et 16 atomes (C10 à C16). Par sa fabrication, le e-kérosène est constitué d'hydrocarbure à chaîne linéaire, sans double liaison et sans aromatique. Il a un pouvoir calorifique comparable au kérosène.

(suite de l'intervention de Bretagne Vivante) Le projet Atlanthyc (une canalisation d'hydrogène entre Saint-Nazaire et Paris) aura-t-il une influence sur le projet ?

M. BOCQUIER indique que le projet Atlanthyc s'inscrit dans une feuille de route nationale et porte sur un horizon de temps beaucoup plus long. Aujourd'hui, GRTgaz lance une première phase d'étude d'opportunité pour évaluer l'intérêt d'un tel projet qui viserait à raccorder le grand ouest au Bassin parisien et au reste de l'Europe par une infrastructure de transport d'hydrogène interconnectée.



Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 9/14

L'hydrogène a plusieurs vertus, notamment d'un point de vue climatique, mais elle pose plusieurs questions (coût, usage, etc.). Des études sont en cours pour identifier l'opportunité et les conditions technologiques et économiques d'une implantation durable des grandes infrastructures de transport. La réflexion est pilotée par l'État, à travers l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe). Le Port souhaite étudier les opportunités dans la feuille de route Loire-Estuaire Décarbonation.

(suite de l'intervention de Bretagne Vivante) Les associations auront-elles accès aux études d'impact environnemental en amont d'éventuelles réunions publiques à venir dans le cadre la concertation continue et de l'enquête publiques ?⁴

Un membre de MNLE demande si la dépollution du site aurait eu lieu sans le projet Take Kair ? D'autres sites pollués demeurent sur la plateforme. Seront-ils traités avant qu'un projet industriel s'y implante ?

Rappel des éléments présentés par le Port pendant la réunion : Le Port a réalisé une étude de vulnérabilité, qui nécessite d'être approfondie pour identifier l'éventuelle présence, la nature, le niveau de concentration et la profondeur de la pollution dans les sols. C'est le cas pour le site du projet Take Kair comme pour d'autres sites qui pourraient accueillir des projets industriels.

Un membre de la Ligue des droits de l'Homme (LDH) demande si le e-kérosène sera mélangé avec du kérosène sur le site ?

Mme POUPARD-GUÉNAULT précise que le projet consiste uniquement à produire du e-kérosène et d'e-naphta et que seuls ces produits seront stockés sur site.

Concernant la qualité du kérosène et sa traçabilité, Hynamics reprend la proposition d'identifier et de communiquer des éléments probants issus des projets pilotes. La qualité des produits devra être justifiée dans le dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE).

La sécurité

Isabelle POUPARD-GUÉNAULT indique que l'usine Take Kair sera classée Seveso seuil bas, du fait des volumes de stockage de e-kérosène et de e-naphta. Il n'est pas prévu de stockage longue durée sur le site, les volumes de stockage resteront, de fait, limités.

Le projet s'intègre dans un environnement industriel qu'il faudra aussi prendre en compte dans la conception de l'usine et dans les mesures de sécurité mises en place (conformité au Plan de Prévention des Risques Technologiques, PPRT). L'analyse de risque du projet a été consolidé en s'appuyant sur la base de l'accidentologie externe BARPI⁵.

Une étude de danger complète sera menée et intégrée au DDAE. Elle comportera l'analyse de conformité par rapport au PPRT de la zone industrielle actuelle.

Le projet prévoit des actions de réduction afin de réduire au maximum les risques de l'installation (de la soudure à la place de brides pour la partie hydrogène, des bacs de rétention au niveau des réservoirs...). En cohérence avec le PPRT, le bâtiment administratif sera positionné à l'écart pour éviter l'exposition des personnes présentes en permanence. La quantification des risques permettra de dimensionner le système incendie nécessaire.

Mme COTONNEC rappelle que le site est exposé au risque de submersion et remontée de nappes. Le Port réalisera une étude hydraulique afin de déterminer la cote d'aménagement de la plateforme pour que cette

⁴La remarque a bien été prise en compte dans les échanges sur la poursuite du dialogue (voir « Partie 5 »)

⁵Le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) est chargé de rassembler, d'analyser et de diffuser les informations et le retour d'expérience en matière d'accidents industriels et technologiques.

Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 10/14

plateforme soit au-dessus de la cote de submersion marine. La cote de submersion tient compte des conséquences du changement climatique. Il faudra rehausser le terrain pour qu'il soit au-dessus des niveaux submersibles.

Troisième temps d'échange

Un membre des Shifters44 demande sur quel scénario climatique s'appuiera l'étude hydraulique menée par le Port. Entre le scénario « médian » et le « pire » scénario, la hausse du niveau de la mer est anticipée différemment.

Un membre de MNLE demande si la prise en compte des risques de submersion, de l'évolution climatique, de la hausse du niveau de la mer et du cumul des facteurs nécessitera davantage que des remblais.

Un membre de SPCNE demande si l'usine va entraîner une modification du PPRT.

Mme POUPARD-GUÉNAULT explique que, l'usine étant classée Seveso seuil bas, cela n'implique pas de modification du PPRT. Cependant, des échanges sont prévus avec la DREAL pour vérifier la conformité du site.

M. BOCQUIER souligne que la prise en compte du changement climatique est un sujet de vigilance et de discussion, à la fois de manière globale à l'échelle des ports français, mais tout particulièrement dans l'estuaire de la Loire. Plusieurs scénarios coexistent aujourd'hui :

- Le plan de Prévention des risques littoraux de Saint-Nazaire anticipe une hausse du niveau marin à Xynthia +20 cm et Xynthia +60 cm, à deux échelles de temps.
- L'État réfléchit à des scénarios plus pessimistes qui peuvent conduire à Xynthia +1 mètre.
- Le ministère des Transports, qui a la tutelle des ports a produit une étude dans laquelle Saint-Nazaire se situe à +80 cm à échéance 2100-2120.

L'État est régalien sur ce sujet et sera l'arbitre final de ces discussions. Dans tous les cas, le Port prévoit bien d'anticiper l'augmentation prévisible du niveau marin et de mettre hors d'eau la future plateforme.

Un membre de Bretagne vivante demande si Hynamics prévoit de faire du repowering (remplacement d'unités de production électrique par de nouvelles unités plus performantes), comme cela existe pour les éoliennes. Est-ce que la production de e-kérosène augmentera et l'usine s'étendra-t-elle ?

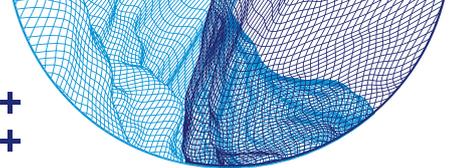
Mme ANCEAU indique que l'intention de Hynamics est de développer et exploiter ce projet sur 25 ans. Augmenter la taille de l'usine n'est pas exclu, mais ce n'est pas une réflexion actuelle. Cette question se posera dans plusieurs années.

Un membre d'Air Pays de la Loire demande si un suivi est envisagé pendant l'exploitation de l'unité, notamment en termes de qualité de l'air.

Un membre de la SPCNE demande la mise en place d'une commission de suivi de site (voir partie 5 ci-dessous).

Mme POUPARD-GUÉNAULT indique qu'il est prématuré d'envisager les modalités exactes de suivi de la qualité de l'air, en phases de construction et d'exploitation. Les études en cours sur les émissions atmosphériques définiront précisément les impacts, les risques et les éventuels points de suivi à mettre en place.

Un membre de la LDH rappelle que le site sur lequel est prévue l'installation de Take Kair est entouré d'usines à risque. Les habitants craignent un possible « effet domino ». En cas de sinistre sur un site voisin, la maîtrise d'ouvrage prévoit-elle un système de surveillance et de mesure de la qualité de l'air ?



Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 11/14

Mme POUPARD-GUÉNAULT indique que l'objet du PPRT est de définir les zones d'impact des autres sites industriels par rapport à l'implantation de l'usine et des préconisations à retenir. La conformité de l'installation au PPRT sera bien intégrée dans la conception de l'usine et dans la gestion des risques. L'étude de danger de l'usine est faite pour s'assurer que les zones de danger propre à l'installation restent limitées au périmètre d'ICPE (installation classée pour la protection de l'environnement) défini pour l'usine. Il n'y a pas de débordement des zones à impacts cumulés avec des tiers dans le cadre du projet Take Kair, à la fois grâce aux volumes limités mais aussi grâce aux spécificités du projet. Cela sera démontré dans le cadre du DDAE.

Un membre de l'association Donges Solidaire et Citoyenne souligne le manque de préparation des populations locales (y compris les élus locaux) aux risques industriels, visible à plusieurs occasions ces dernières années (fuite du bac en décembre 2022). Parallèlement à la montée en puissance des projets tels que Take Kair, le développement d'une culture du risque pour les populations environnantes semble nécessaire.

Un membre de l'AEDZRP oppose la notion de « culture de sécurité » à celle de « culture du risque ». Par ailleurs, comment la dégradation des canalisations par lesquelles circule l'hydrogène est-elle caractérisée ? Un rapport produit en novembre 2022 par l'Inspection générale de l'environnement et du développement durable, a pointé ce problème pour la sécurité du développement de la filière hydrogène. L'hydrogène fragiliserait l'acier des canalisations ce qui pourrait engendrer des fuites. Des projets pilotes ont été réalisés en Italie. A-t-on aujourd'hui la preuve qu'il n'y a pas de risque de fuite dans le processus de fabrication du e-kérosène ?

Mme POUPARD-GUÉNAULT rappelle que la culture du risque / de la sécurité est un marqueur fort du Groupe EDF. Dans chaque projet, il s'agit de mettre en place une installation sûre à la fois pour les employés et pour les habitants. Le choix des matériaux pour les tuyauteries en fonction des conditions de température/pression et du fluide circulant (hydrogène par exemple) fait partie des règles de conception qui seront déclinées pour limiter les risques de corrosion.

L'insertion locale du projet

M. SOUILLÉ présente plusieurs photographies qui montrent des points de vue sur le site. L'étude d'insertion paysagère tend à montrer ce que pourraient être les impacts visuels de l'usine. L'usine serait à peine visible depuis les habitations les plus proches et ne le serait pas depuis le centre de Donges.

Mme POUPARD-GUÉNAULT explique que le e-kérosène, contrairement au kérosène, ne contient pas de soufre et d'aromatique, ni benzène. L'usine n'aura donc pas d'impact olfactif. Par ailleurs, le site est loin des premières habitations (à 1 km). Les installations seront essentiellement des bacs et des réservoirs, avec très peu d'équipements qui génèrent du bruit.

Une étude de bruit permettra de quantifier et de qualifier le bruit en limite de site et au niveau des habitations. Quatre points de mesure, correspondant aux quatre points des habitations les plus proches par rapport à la zone de 45 hectares, ont été identifiés.

Quatrième temps d'échange

Un membre de l'association Avenir environnement 44 remercie la maîtrise d'ouvrage d'avoir choisi la Loire-Atlantique pour implanter ce projet. Il demande si Hynamics a déjà des contrats avec des clients potentiels pour écouler le e-kérosène. Comment l'entreprise prévoit-elle d'assurer la pérennité commerciale du projet ? Quelles seront les compétences nécessaires en phase d'exploitation ? Quelle est la politique de recrutement envisagée



Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 12/14

Mme ANCEAU indique que Hynamics souhaite établir des contrats et des engagements de long-terme avec ses clients.

M. SOUILLÉ indique que le projet créera 100 emplois directs (opérateurs, chargés de maintenance, ingénieurs process...). Le vivier local est important et sera sollicité en premier lieu. À ce sujet, une rencontre a lieu le 27 janvier avec les acteurs économiques, industriels et académiques du territoire pour réfléchir collectivement aux enjeux de sous-traitance, de synergies, de compétences et de formations locales.

Un membre de Bretagne vivante demande si la maîtrise d'ouvrage a étudié la différence entre la consommation énergétique de la production de e-kérosène avec celle de la production de kérosène classique.

Mme ANCEAU explique que l'énergie consommée pour produire du kérosène traditionnel comprend l'extraction et le transport du pétrole brut, qui lui-même a un contenu énergétique. Dans le cas de la production de e-kérosène, il n'y a pas extraction de pétrole, mais fabrication de pétrole. L'énergie correspondant à l'électricité consommée se retrouve donc partiellement dans le produit lui-même.

Par ailleurs, elle demande si les études faites dans le passé sur les mêmes secteurs par le Port seront versées à l'étude actuelle, afin d'avoir des comparaisons sur les évolutions du site entre aujourd'hui et quelques années auparavant. L'association a connaissance de l'existence de ces études mais pas de leurs résultats.

Mme COTONNEC indique que le Port a quelques études anciennes, mais considérées comme purement informatives du fait de leur ancienneté. Il n'est pas prévu de les verser à l'étude d'impact de Take Kair. Le Port a relancé des études pour actualiser l'évaluation de l'état du site.

Un membre de la LDH revient sur les impacts de pollution que pourrait subir Hynamics. Les sites à proximité pourraient être à l'origine d'un accident et présenter un risque pour les collaborateurs présents sur le site de Take Kair : quelle protection est-elle prévue ?

La santé et la sécurité du personnel direct ou indirect sont cruciales pour Hynamics. Il est essentiel que les personnes qui travaillent chez Hynamics soient protégées comme il se doit. L'installation intégrera toutes les mesures de sécurité nécessaires pour le personnel présent sur place.⁶

Un membre de la SPCNE demande si l'obligation pour les avions d'utiliser du e-carburant provient d'une réglementation européenne ou française.

Par ailleurs, comment le e-kérosène sera-t-il expédié depuis le site et si le pipeline qui dessert la région parisienne sera utilisé.

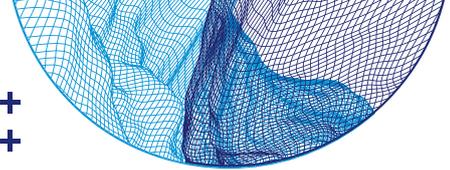
Mme ANCEAU souligne que l'obligation résulte d'un règlement européen voté en 2023 s'appliquant à toute l'Europe. Ce règlement est en cours de transposition dans tous les droits nationaux. L'obligation d'utilisation du e-kérosène s'applique à tous les vols décollant des aéroports européens. Par ailleurs, il est interdit à un avion de faire le plein pour couvrir deux trajets. Un avion étranger venant en France devra nécessairement faire le plein et sera donc soumis à la même réglementation.

L'acheminement dépendra du point de livraison dont Hynamics discute actuellement avec ses clients. Le scénario le plus probable consisterait à envoyer le e-kérosène par voie maritime jusqu'au Havre, où il serait mélangé au kérosène conventionnel, puis envoyé par pipeline jusqu'aux aéroports parisiens.

Un membre de Bretagne vivante évoque un stockage de 5000 tonnes de produits stockés sur place et pose la question des conséquences d'une explosion de l'usine.

Mme POUPARD-GUÉNAULT rappelle qu'il n'y aura pas de stockage d'hydrogène sur le site, ou un stockage très limité inférieur à 5 tonnes.

⁶ Réponse apportée par la Maîtrise d'ouvrage à l'écrit dans le compte-rendu.



Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 13/14

Une membre de l'association Donges Solidaire et Citoyenne rappelle que les maires des collectivités locales doivent être garants de la sécurité de leurs concitoyens. Elle demande comment les mairies se sont emparées du sujet et comment elles vont travailler avec la maîtrise d'ouvrage sur ce sujet (voir partie 5 ci-dessous).

5. La poursuite du dialogue

À l'issue de la concertation réglementaire s'ouvrira une concertation continue. Un dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE), contenant une étude d'impact et une étude de danger, sera déposé et rendu public à l'occasion de l'enquête publique.

M. SOUILLÉ indique que Hynamics envisage une mise en service en 2030, avec trois ans de construction entre 2027 et 2029. La phase de concertation actuelle se situe bien en amont. D'autres phases de dialogue suivront après cette phase de concertation préalable. Il invite les associations à discuter des modalités d'échange pour la suite du dialogue.

L'animateur rappelle des propositions évoquées pendant la rencontre en matière de poursuite du dialogue :

- la mise à disposition d'informations et d'études et l'information à propos des échéances auxquelles ces études seront communiquées ;
- la demande d'un espace de dialogue plus large que l'échelle du projet, avec notamment une clarification du rôle des collectivités ;
- le suivi des risques et la proposition d'un comité de suivi ;
- des espaces de dialogue à la fois techniques et moins techniques pour les personnes qui ne sont pas spécialistes du sujet ;
- des mesures pour développer la culture du risque / de la sécurité au sein de la population

Un membre des Shifters44 remarque que le dossier de concertation est très bien construit, avec un bon niveau de synthèse, mais demande plus de temps pour avoir le temps de lire et d'intégrer les prochains dossiers à venir, plus complets.

M. PACORY, garant de la CNDP, rappelle qu'après la phase de concertation, les garants rendront un bilan de la concertation à la CNDP, qui l'adressera ensuite à Hynamics. Le maître d'ouvrage aura deux mois pour répondre à ce bilan. Ensuite, une concertation continue se déroulera jusqu'à l'enquête publique. Pendant cette phase de concertation continue, la CNDP s'assurera d'un dialogue permanent, de manière à ce que chacun puisse s'exprimer et avoir des réponses de la part de l'équipe projet, et que les différents acteurs puissent à nouveau être réunis et consultés.

Un membre de VAMP soulève plusieurs sujets qui, selon lui, n'ont pas été abordés :

- la question de l'utilité sociale de ce projet et de l'équité sociale ;
- la question de l'intérêt politique, même s'il conçoit que le projet est lié à des questions de développement et de reconversion du Port ;
- la question de l'intérêt économique et du seuil de rentabilité.

M. SOUILLÉ rappelle que les tables-rondes organisées dans le cadre de la concertation visent à aborder ces sujets.

Un membre de la LDH exprime l'importance, selon lui, que toutes les études environnementales (sol, air...) soient partagées au fil de l'eau. Il demande une publication des rapports, dès qu'ils ont été produits, pour laisser le temps à ceux qui voudraient le lire de le faire.

Compte-rendu - Rencontre avec les associations environnementales Saint-Nazaire - 22 janvier 2025 - 14/14

Une membre de FNE PdL interroge la maîtrise d'ouvrage à propos de la temporalité de la concertation Fontaine liée au raccordement RTE, et de l'étude du tracé. Elle demande également à avoir une vision globale de tous les projets qui se développent.

Romain COLLET, Chargé d'études concertation et environnement chez RTE, rappelle que RTE est co-maître d'ouvrage sur le projet Take Kair, puisqu'il a la charge du raccordement électrique du projet. Ce projet de raccordement est soumis à d'autres procédures en plus de la concertation sous l'égide des garants de la Commission nationale du débat public. Une première phase de concertation doit avoir lieu avec le territoire pour définir des fuseaux d'étude de la liaison souterraine afin de déterminer ensuite le fuseau de moindre impact. Il s'agira ensuite d'aboutir à un tracé ce qui fera l'objet d'une étude spécifique en 2026.

Un membre de l'AEDZRP insiste sur l'importance d'une information transparente, honnête et complète pour installer une confiance durable entre les habitants et les porteurs de projets.

Une membre de l'AEDZRP demande si le Port pourrait proposer une réunion d'information pour présenter tous les projets à venir.

M. BOCQUIER prend note de la proposition. Il rappelle que le Port est intervenu à l'invitation de FNE pour présenter une vision globale de la transformation du territoire.

Tous les projets à l'étude se rejoignent sur un point : contribuer à la souveraineté industrielle et énergétique du territoire (national). Cela n'empêche pas que chaque projet doive considérer précisément ses impacts sur l'air, l'eau ou la biodiversité...

Un membre des Shifters44 note que l'investissement sur le projet Take Kair est plus important que sur d'autres projets similaires. Quel est le périmètre d'investissement ?

Le coût estimé de l'investissement inclut les frais de raccordement affectés au projet Take Kair, plus l'estimation des frais de construction des installations qui entrent dans le périmètre du projet. Ce coût résulte des études d'ingénierie menées par Hynamics.

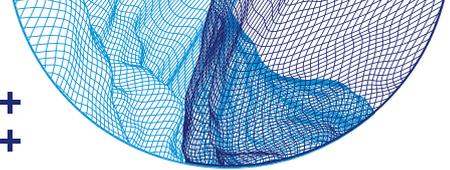
Une membre de ATTAC Saint-Nazaire demande si, en parallèle des financements privés, il est prévu des financements publics.

Mme ANCEAU indique que la majorité des fonds sont privés. Hynamics a candidaté à un appel à projets de l'ADEME pour financer une partie des études.

5. Conclusion et remerciements

L'animateur conclue et annonce les prochaines dates de la concertation.

La réunion se termine à 17h05.



Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 1/9



CONCERTATION PRÉALABLE DU 16 DÉCEMBRE 2024 AU 9 MARS 2025

COMPTE-RENDU SYNTHÉTIQUE DE LA RENCONTRE AVEC LES ACTEURS ÉCONOMIQUES, INDUSTRIELS ET ACADÉMIQUES

Lundi 27 janvier 2025 | De 10h00 à 12h00

Maison de l'Entreprise (6 esplanade Anna Marly) à SAINT-NAZAIRE

Dans le cadre de la concertation sur le projet Take Kair, une rencontre était dédiée à un temps d'échange privilégié avec les acteurs économiques, industriels et académiques du territoire.

Cette rencontre s'est tenue à la Maison de l'Entreprise de Saint-Nazaire, le lundi 27 janvier 2025. Quarante-trois personnes représentant trente-cinq entreprises et institutions ont assisté à la réunion.

Après des propos introductifs et une présentation synthétique du projet (30 mn), la réunion s'est articulée autour de trois ateliers thématiques en sous-groupe (1h30) :

- un atelier sur la sous-traitance locale ;
- un atelier sur la filière : emploi et formation, la collaboration R&D ;
- un atelier sur les opportunités de synergies industrielles.

Représentants de la maîtrise d'ouvrage Hynamics :

- **Géraldine ANCEAU**, Directrice du projet Take Kair ;
- **Arnaud SOUILLÉ**, Responsable territorial du projet Take Kair ;
- **Isabelle POUPARD-GUÉNAULT**, Directrice technique du projet Take Kair ;
- **Stéphane BROSSET**, Chef de projet Assistance Maîtrise d'Ouvrage
- **Philippe MUGUERRA**, Responsable technique du lot Electrolyseur du projet Take Kair
- **Annabelle BRISSE**, Responsable R&D et innovation Hynamics
- **Aurélien BACHELOT**, Responsable achats Hynamics
- **François-Xavier RIBAC**, Responsable commercial et PMO du projet Take Kair

Les deux garants désignés par la Commission nationale du débat public (CNDP), **Mireille AMAT** et **Bernard PACORY**, étaient également présents en tribune afin de présenter leur rôle et rappeler le cadre de la concertation.

Entreprises et institutions représentées :

- | | |
|--|-------------------------------------|
| - Actemium Saint-Nazaire | - Compagnie ligérienne de transport |
| - ADELE | - CNI 44 |
| - ARTELIA Industrie | - DREETS Pays de la Loire |
| - Atlanpole / Pole Mer Bretagne Atlantique | - EDF |
| - Briand | - Edeis Construction |
| - CCI 44 | - Edeis ingénierie |
| - CESER Pays de la Loire | - EIFFAGE ENERGIE SYSTEMS - CLEMESY |



Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 2/9

- Elengy
- Elyse Energy
- Europe Technologies
- EXCENT
- GAROS ENERGIE
- GRTgaz
- HERVE THERMIQUE
- IDEA
- INEO - EQUANS
- Laboratoire GEPEA - Plateforme
- AlgoSolis - Nantes Université
- MEDEF Pays de la Loire
- METAENERGY
- Nantes Saint-Nazaire Port
- Neopolia
- PASCA
- SEGULA ENGINEERING
- Saint-Nazaire Agglo
- Sous-Préfecture de Saint-Nazaire
- TotalEnergies - Raffinerie de Donges
- Union Maritime Nantes Ports

1. Ouverture de la réunion

La réunion commence à 10h00. **Frédéric FIATTE** (consultant pour l'agence stratéact, AMO d'Hynamics) introduit la réunion par une présentation du déroulé de la réunion et des intervenants.

Les garants de la Commission nationale du débat public (CNDP) se présentent. La Commission nationale du débat public est une autorité administrative indépendante qui organise les concertations de projets dépassant un certain seuil d'investissement, tel que le projet Take Kair. Le rôle des garants est de veiller à garantir l'information et la participation du public. Les garants rédigeront un bilan dans le mois qui suivra la fin de la concertation. Le maître d'ouvrage aura deux mois pour répondre.

L'animateur présente le calendrier de la concertation.

2. Présentation synthétique du projet Take Kair et des ateliers thématiques

Une vidéo pédagogique de 3 minutes présente le projet Take Kair.

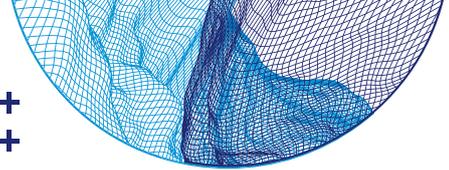
Géraldine ANCEAU, Directrice du projet, présente le projet Take Kair. Elle rappelle le contexte dans lequel il s'inscrit et l'intérêt du e-kérosène. Le projet Take Kair permet l'abattement de 130 000 tonnes de CO₂ par an. Une analyse préliminaire complète du cycle de vie a été réalisée, incluant les émissions liées au captage et transport du CO₂, au procédé de fabrication de l'hydrogène et de synthèse du e-kérosène, au transport du e-kérosène jusqu'au Havre puis aux aéroports parisiens. Cette analyse permet de calculer une baisse des émissions carbone de 80 % par rapport au kérosène d'origine fossile. Cependant, ce calcul sera ajusté au fur et à mesure de l'avancement du projet. L'essentiel des émissions résiduelles provient de la consommation d'électricité associée à la fabrication d'hydrogène. Il est donc essentiel que cette électricité soit bas-carbone. Mme ANCEAU rappelle ensuite les chiffres clés du projet.

Arnaud SOUILLÉ, Responsable territorial du projet Take Kair, présente l'insertion du projet Take Kair au sein de la Zone Industrielle bas-carbone (ZIBaC), avec les infrastructures mutualisables entre les différents projets (réseaux électriques, hydrogène, transport du CO₂...). Le projet est envisagé sur la plateforme industrie verte de Nantes Saint-Nazaire Port.

La sous-traitance

Isabelle POUPARD-GUÉNAULT, Directrice technique du projet Take Kair, présente les différentes phases de la durée de vie de l'installation - une phase de développement (2024-26), une phase de construction (2027-30) et une phase d'exploitation (2030-55) - et les besoins inhérents à chaque phase.

Aurélien BACHELOT, Responsable achats Hynamics, détaille les procédés d'installation du projet Take Kair. Des EPC (Ingénierie, Approvisionnement et Construction) auront la charge d'un ou plusieurs lots.



Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 3/9

La filière : emploi et formation, la collaboration R&D

Arnaud SOUILLÉ présente la nomenclature des emplois directs, induits et indirects attendus.

Annabelle BRISSE, Responsable R&D et innovation Hynamics, détaille les prévisions de formation et d'emploi de la filière hydrogène ainsi que l'implication de Hynamics dans le développement de la formation.

Philippe MUGUERRA, Responsable technique du lot Électrolyseur du projet Take Kair, présente les principales questions scientifiques soulevées par chacune des briques du projet (CO₂, procédés industriels, approvisionnement en eau et en électricité, foncier...).

Annabelle BRISSE, Responsable R&D et innovation Hynamics, présente la feuille de route des e-carburants qui rejoint celle du projet. Plusieurs briques technologiques doivent être développées, ce qui va nécessiter le développement de modèles dynamiques pour optimiser les approvisionnements en électricité, CO₂... Il faut adapter les connaissances existantes du monde du pétrole et du gaz à la problématique des e-carburants qui intègrent en plus cette notion d'électricité. Take Kair aura besoin d'outils de modélisation pour pouvoir travailler à des scénarios d'exploitation. Il faudra également travailler à de l'expérimentation, aux mécanismes de vieillissement pour comprendre les phénomènes de dégradation, et à une approche du monitoring.

Les opportunités de synergies industrielles

François-Xavier RIBAC, Responsable commercial et PMO du projet Take Kair, indique que des synergies ont été identifiées concernant l'utilisation des ressources et sont en cours d'instruction. La Maîtrise d'ouvrage souhaite désormais aller au-delà des synergies déjà imaginées : les synergies énergie-matière (intrants, co-produits...), synergies de services et compétences, synergies sur le procédé et la construction.

3. Ateliers thématiques

L'ensemble des participants était réparti en 6 groupes de 7- 8 personnes. Chaque groupe était animé par une personne de l'équipe projet Take Kair spécialiste d'un thème. Au bout d'une demi-heure, le ou la spécialiste de l'équipe Take Kair changeait de groupe. Chaque groupe a travaillé successivement sur les trois thématiques (20 mn par thématique).

Thème 1 : La sous-traitance locale :

Remarque générale : le projet Take Kair nécessite essentiellement des métiers en tension donc il faut anticiper les besoins dès maintenant. Il existe différents freins à l'attractivité des futurs emplois et à l'embauche : métiers en tension, logement, attention au dialogue social, il peut y avoir de la résistance, les syndicats peuvent être virulents.

Opportunités identifiées sur la chaîne de valeur :

- Il faut qu'Hynamics commence par définir un programme précis et identifie ses besoins en sous-traitance (construction, services, exploitation).
- Le tissu industriel de la région est important et en cohérence avec les besoins du projet (Total, SFDM...). Quasiment tous les besoins peuvent être trouvés dans la Région.



Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 4/9

- Toutes les phases de la chaîne de valeur peuvent être à l'origine d'opportunités : phase d'étude, phase de construction (via des EPC¹), phase opérationnelle (exploitation, maintenance, infrastructure, stockage), phase *engineering*². Des acteurs clés du territoire peuvent être sollicités :
 - Pour la phase de développement : travailler en lien avec Neopolia, pôle de compétitivité et la démarche Territoire d'industrie.
 - Pour la construction : travailler en lien avec la Fédération du bâtiment, Neopolia, Territoire d'industrie.
 - Pour l'exploitation : travailler en lien avec Neopolia.
- L'ambition de sous-traitance en phase d'exploitation est intéressante. En ce qui concerne les services, des acteurs sont déjà actifs sur le territoire : gardiennage, logement (temporaire) des collaborateurs.
- Construction : découpage par lot (utilities...) → intérêt par des bâtiments clés en main sur des bâtiments autonomes

Risques/difficultés identifiées sur la chaîne de valeur :

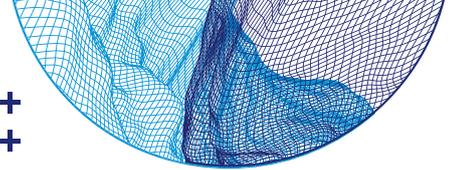
- Les métiers sont tous en tension sur le territoire (autant en local qu'au national). Il faut anticiper les besoins.
- Une concurrence est à prévoir à la fois avec les industries actuelles et avec les nouvelles filières qui vont prendre les décisions d'investissement en même temps (Green Coast, Take Kair, GOCO₂) et qui met à risque la disponibilité des compétences. (compétences clés : chaudronnier, soudeur.)
- Il faudra donc veiller à une bonne coordination des plannings attention aux besoins des différents projets qui arrivent à la même date. Il est important d'échanger avec les autres industriels pour coordonner globalement les besoins en compétences.
- Un risque est que les EPC viennent avec des fournisseurs « à bas coût » qui ne viennent pas du territoire.
- D'autres difficultés transverses :
 - Le manque d'attractivité du territoire pour les jeunes, qui vont faire leurs études ailleurs et ne reviennent pas. Il faut présenter les métiers aux jeunes, en expliquant les enjeux et le sens, pour susciter des vocations.
 - La problématique du logement des salariés.
 - L'accessibilité de la zone et sa desserte par les transports : des salariés de l'usine de Donges doivent faire des trajets d'une heure aller / une heure retour.

Conditions de réussite d'une sous-traitance efficace et utile pour le projet et le territoire :

- Pourquoi ne pas imposer une sous-traitance locale dans les appels d'offres ? Le meilleur moyen pour les prestataires locaux d'accéder aux marchés liés au projet est de contraindre les « gros » prestataires à y avoir recours. Cela passe par l'inclusion de clauses dans les cahiers des charges (% d'heures ou part de chiffre d'affaires réservées à la sous-traitance locale). Il est aussi suggéré de mettre des critères de contenu local dans les appels d'offres : délais d'intervention, expérience requise sur le territoire
- Hynamics devrait promouvoir proactivement le projet dans la presse, sur les réseaux sociaux, en direct à travers les communications de la Région ou de la Carène en matière de développement économique. Il faut que les entreprises de services du territoire (transport, hébergement, recrutement...) anticipent l'arrivée du projet pour se mettre en ordre de marche.
- Il faudrait une identification des compétences / certificats / équipements nouveaux nécessaires au projet, pour avoir le temps de faire monter les entreprises locales.
- Il faudrait anticiper l'échange avec les entreprises locales pour leur permettre de faire des réponses adaptées (technique et économique) aux appels d'offre.
- Un autre moyen serait de travailler sur le périmètre d'allotissement. Construire les lots pour que des entreprises locales puissent répondre à certains d'entre eux en autonomie sans être obligées de s'insérer dans un groupement porté par un mastodonte.

¹ Les contrats EPC des types de contrats très répandus au sein de l'industrie de la construction et de l'ingénierie industrielle. Le rôle principal de ces contrats est d'organiser et de répartir entre les différents acteurs du projet chacune des tâches qu'exige la réalisation : identification des partenaires, études, exécution des travaux, approvisionnement, livraison... EPC signifie **Engineering Procurement and Construction** qui se traduit en français par Ingénierie, Approvisionnement et Construction.

² Ingénierie



Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 5/9

- Exemple de la filière EMR³ : partenariat Chantiers de l'Atlantique / Néopolia, par lot, avec ateliers dédiés qui réunissaient les acheteurs et les PME locales.
- Il semblerait intéressant de mettre plusieurs co-traitants plutôt qu'un EPC unique.
- Le dialogue social devra être anticipé. Une Conférence Sociale Régionale est organisée au premier semestre 2025 pour travailler sur la transformation des métiers qui est un motif d'inquiétude à l'échelle régionale. L'État, la Région, le MEDEF et les partenaires sociaux sont associés à cette conférence.

Comment s'assurer que toutes les parties prenantes soient identifiées ?

- Les appels d'offres doivent être communiqués directement auprès des acteurs du territoire.
- Réaliser une cartographie des acteurs et des compétences locales.
- Présenter le projet à travers des événements : *sourcing* collectif⁴ avec les acteurs locaux.
- Prendre contact avec les acteurs industriels importants déjà présents sur le territoire (Airbus, Chantiers de l'Atlantique, Total Energies) pour identifier à quels prestataires locaux ils font appel.
- Échanger avec les têtes de réseaux locaux : Neopolia, CCI, pôle de compétitivité, collectivités locales (notamment Saint-Nazaire Agglo), Etat, Région.
- **Neopolia** est un acteur clé à considérer :
 - Neopolia rassemble les PME et les filiales de grands groupes, mais pas d'EPC. Neopolia peut aider à identifier des ingénieries locales, et les entreprises pertinentes lors de la phase exploitation.
 - Neopolia a la capacité de fédérer les acteurs pour qu'ils forment des groupements pour répondre à des appels d'offres.
- La **CCI** a une bonne connaissance des entreprises du territoire, et peut accompagner via plusieurs outils :
 - animation de la stratégie achat et des activités des grands donneurs d'ordre (Total, EDF, RTE, Eiffage) ;
 - approche matricielle pour mettre en relation les donneurs d'ordres et les entreprises locales ;
 - organisation de conférences, tables-rondes, speed dating...
- Un relai peut également être la **Fédération du Bâtiment** qui regroupe des entreprises qui ne sont pas dans Neopolia.
- Le **Port** peut aussi indiquer les entreprises qui œuvrent déjà dans la zone portuaire (gardiennage...).
- Un point d'attention/frustration a été souligné par l'entreprise CNI 44 : pour le parc éolien, les entreprises ont été consultées, mais ensuite, tout a été sous-traité en *low-cost*. La consultation semble avoir eu lieu pour la forme. EDF doit valoriser le fait qu'il faut s'appuyer sur une filière forte pour garder la souveraineté de la France.

Thème 2 : La filière : emploi et formation, collaboration R&D

Attentes en matière d'emploi et formations sur le territoire :

- Concernant les emplois :
 - De nombreux projets industriels sont en cours de développement dans la région et que les ressources pourraient être amenées à manquer. Il y a un enjeu crucial à anticiper les compétences nécessaires et les formations associées.
 - Il faut faire connaître le projet Take Kair et rencontrer les acteurs qui gèrent la planification des besoins d'emplois dans la région (Sous-Préfecture, France Travail, MEDEF et Port).
 - Il ne faudrait pas compter seulement sur les jeunes, mais intégrer aussi de la **reconversion** : permettre à des personnes de changer de métiers (exemple : Airbus).
- Concernant l'exploitation des unités chimiques et les compétences liées à la pétrochimie, attention à lancer des actions pour éviter avant que des sites ferment et que ces ressources ne changent de région. Le sujet semble être sensible dans la zone et les acteurs territoriaux conseillent à nouveau de bien anticiper les besoins.

³ EMR : énergies marines renouvelables

⁴ Le sourcing consiste à identifier des candidats potentiels qui souhaiteraient répondre à des appels d'offre, en amont de leur publication.

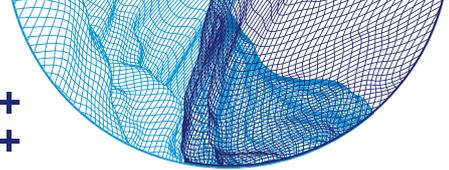
Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 6/9

- Il en va de même pour la formation. Le sujet de l'alternance est souvent revenu dans les échanges. Il faut rencontrer les acteurs du territoire pour adapter l'offre de formation et attirer les jeunes :
 - St Nazaire Agglo peut mettre en relation avec les acteurs de la formation. Il faut notamment impliquer le **Conseil régional** dans les échanges car c'est la Région qui est compétente sur les formations.
 - Il existe un outil, **la carte des formations du CREFOP (Comité régional de l'emploi, de la formation et de l'orientation professionnelles)**. L'outil se décline localement via un comité local pour l'emploi, dont un groupe sur la formation. Hynamics devrait intégrer le dispositif.
 - Le **Pôle Mer** est en relation avec des acteurs du nord de l'Europe sur des sujets de décarbonation. Les e-fuels pourraient également être mis à l'ordre du jour de ces discussions.
 - Se rapprocher de l'APIM⁵, qui est une association de coordination de la sécurité.
- Des offres de formations qui pourraient être utiles au projet se développent sur le territoire :
 - Le **Campus énergies renouvelables** a été lancé l'an dernier. Les besoins du projet doivent s'y inscrire : certains sont probablement déjà couverts (hydrogène), d'autres à intégrer (écologie industrielle, purification de l'eau...).
 - « **Energy Formation** », anciennement l'« École du gaz » de GRTgaz, propose un module de formation hydrogène, et forme des exploitants (détection des fuites, opération, ...). La formation est ouverte à des tiers.
 - Les formations en lien avec les procédés Oil&Gaz peuvent être utilisés, bien qu'un travail reste à mener sur la baisse de leurs coûts.
 - Les filières locales de formations existent car elles ont été mises en place au regard des besoins de la zone Portuaire. **IUT Saint Nazaire** (département mesures physiques, dpt maintenance ...), **IRENA genie elec, Polytech, Centrale Nantes...**
 - Un autre exemple est celui de l'UIMM (Union des industries et métiers de la métallurgie) qui développe des formations à travers la **Fab'academy**, qui développe des formations métiers.
- Hynamics pourrait aussi internaliser des offres de formation en internaliser des formations. Exemple : Donges propose des formations internes sécurité.
- Pour attirer les jeunes dans les filières de formation :
 - montrer le lien entre les métiers du génie chimique / industriel et l'environnement / développement durable ;
 - créer des plaquettes de formation, vulgariser les métiers de demain ;
 - démarcher les universités ;
 - faire évoluer les programmes de formation vers la décarbonation pour créer l'envie auprès des jeunes.
 - intervenir dans les écoles et les universités
 - prendre contact avec Formasup pour développer une filière

Attentes en matière de R&D et relations académiques sur le territoire :

- Les acteurs de la R&D forment un écosystème soudé sur le territoire et ont des habitudes de travail déjà bien installées.
- Un enjeu identifié : les compétences qui pourraient servir au projet (raffinerie...) vont disparaître en même temps que les entreprises qui les accueillent, sans attendre l'avènement du projet Take Kair. Comment gérer cette double temporalité pour faciliter la reconversion et ne pas perdre des compétences sur le territoire ?
- Concernant la R&D, la question de l'attraction de start-ups externes au territoire est soulevée. Hynamics peut s'appuyer sur Nantes Universités et les laboratoires nazairiens. Une école d'ingénieur local EPF est en train de construire un campus et un cursus.
- GIS Pearl : regroupe les laboratoires en lien avec l'industrie, s'en rapprocher.
- Concernant les académiques, il est important de les rencontrer et de faire le point avec eux sur leurs compétences et les sujets de recherche potentiels.

⁵ APIM : Association de la plateforme industrielle de Montoir de Bretagne



Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 7/9

- Les sujets de modélisations et de jumeaux numériques sont beaucoup revenus comme sujet de partenariat.
- Plusieurs bureaux d'étude à Saint-Nazaire ont des branches R&D, par exemple Segula.

Comment adapter les compétences/connaissances existantes sur le territoire ?

- Répondre à l'AMI Métiers et Compétences.
- Rencontrer le GRETA.
- Prendre exemple sur la filière EMR : identification de compétences inexistantes en France (maintenance offshore) et création d'un diplôme de chef de projet offshore.
- Benchmark avec les pays du Nord (via Interreg) qui sont plus avancés que la France.

Comment nouer des partenariats dans le cadre du projet, avec qui et sous quelle forme ?

- Il serait intéressant de se rapprocher, voire de construire des partenariats avec :
 - **les écoles du territoire** (en particulier à Nantes avec l'ICAM, Mines, Centrale, Université...);
 - le **laboratoire de l'Université de Nantes** ;
 - Pôle EMC2, Cetim, Centrale Nantes, Cesi, Institut Gustave Eiffel, IRT Jules Verne ;
 - Clarté, un acteur de la modélisation de l'usine et du process basé à Laval ;
 - les **organisations patronales**.
- S'appuyer sur deux GPEC (Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences) en cours, réalisés par :
 - CARENE ;
 - Association Wind ship.

Thème 3 : Les opportunités de synergie industrielle

Attentes en matière de coopérations et synergies :

Synergies matières-énergies :

- Les acteurs recommandent de projeter dans le temps long la question de valorisation économique des co-produits.
- **Oxygène**
 - **TotalEnergies Donges** pourrait être intéressé par de l'O₂ ;
 - Se rapprocher des porteurs de projets « **oxycombustion** » : chaudières biomasse, CCG d'Engie... La CARENE a des projets biomasse.
 - Réfléchir à un approvisionnement des hôpitaux, même si le marché est a priori faible et déjà fourni par Air liquide.
- **Chaleur**
 - Intégration au réseau de chaleur industrialo-urbain de Saint-Nazaire Agglo.
 - Se rapprocher d'**Elengy**, qui, pour gazéifier le GNL avec l'eau de la Loire a besoin de chaleur ;
 - Le bureau d'études AKAJOULE a travaillé sur des synergies pour la réutilisation de la chaleur émise par MAN ENERGIES lors des tests de moteurs. Il serait utile de voir ce qui en est sorti.
 - Mise en place de turbines à vapeur
- **Eau**
 - Une participante a recommandé d'être particulièrement proactif sur le sujet de valorisation de l'eau, d'évaluer des pistes alternatives à la CARENE (dont les volumes ou les délais pourraient être limités) ;
 - Mutualiser le traitement d'eau avec les autres projets liés à l'hydrogène (Green coast notamment). Faire porter le projet par une SPV (société à vocation particulière) commune privée, pour aller plus vite.
 - Une synergie avec Total Energies
 - Prendre contact avec l'Agence de l'eau pour des aides potentielles.
 - Créer un réseau de recyclage des eaux usées.
- **CO₂**
 - Mutualisation du stockage du CO₂ avec les autres projets e-carburants pour gérer la variabilité de cette matière première.

Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 8/9

• **Autres synergies matière-énergie :**

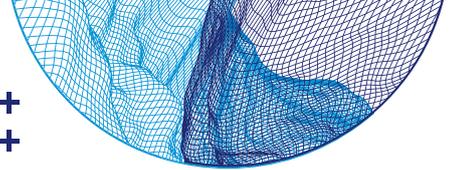
- Synergie possible ou à étudier avec l'unité de méthanisation Cebest.
- La valorisation des co-produits (oxygène, chaleur) : un sujet à travailler avec les chercheurs du territoire, en faire un axe de travail spécifique avec eux car ils ont une vision macro de ce qui se fait sur le territoire et seront à même d'imaginer des débouchés pour demain.
- Quid du surplus d'hydrogène ? Voir avec GRTgaz ?

Synergies de services, compétences et procédés :

- Disposer des bons vecteurs de diffusion : à la fois les canaux / structures / relais existantes, mais aussi les médias locaux voire numériques (e.g. LinkedIn). Parmi les relais cités :
 - Les chargés de mission du Pôle Économique de la CARENE ;
 - La Task Force Décarbonation du territoire de la Sous-Préfecture ;
 - Les pôles de compétitivité/réseaux EMC2 (axé aéronautique) et S2E2 (axé énergie) : regroupe près de 400 entreprises, qui peuvent être un vivier de sous-traitants. Il faut présenter notre projet à ces 2 pôles afin d'être labellisés (?) par eux.
- Mettre en place une convention d'aides mutuelles entre industriels (une équipe de pompier existe à Donges par exemple).
- Créer un centre de sécurité commun ?
- Il y a des sujets sous tension sur le territoire : manque de logement, difficultés du transport des salariés du dernier kilomètre. Pour participer à l'attractivité des futurs emplois, les participants recommandent de participer aux réflexions locales sur ces sujets de transport et logement.
 - Exemple : agrandir le réseau de transport en commun : navette entre gare / Donges et nord/sud Loire ; piste cyclable gare / Donges et bord de Loire.
 - Autre exemple : mobilité des salariés : construire un parking déporté pour les nouveaux sites ? Mutualiser avec d'autres industriels pour permettre de libérer du foncier.
- Le sujet du logement est à anticiper. Évènement en mars organisé par Action Logement sur le sujet.
- De nombreuses synergies / collaborations possibles en termes de construction et d'exploitation : ingénierie, travaux neufs, maintenance, génie climatique, gestion documentaire, génie électrique, automatisme, supervision, tuyauterie, chaudronnerie, génie civil, exploitation = chargement / déchargement des navires, stockage, logistique.

Conditions de réussite des synergies :

- Les remarques portant sur les opportunités de sous-traitance sont à nouveau évoquées :
 - les besoins du projet Take Kair doivent être spécifiés et anticipés pour donner de la visibilité le plus tôt possible. Il faut également communiquer sur les conditions requises pour travailler sur site.
 - L'alignement des plannings est une des conditions de réussite.
- La coordination par ADELE de la démarche du territoire est positive. Il faut poursuivre la dynamique d'échanges dans la durée, persévérer dans la communication, et poursuivre les réunions avec des audiences larges. L'intégration d'un comité local emploi pourrait être une piste.
- À propos de l'utilisation de l'eau, il serait nécessaire de créer des synergies avec les autres porteurs de projets qui en utilisent ou souhaitent en utiliser à l'avenir. Il ne faut pas uniquement se laisser porter par la CARENE et le Port de Saint-Nazaire mais aussi prendre attache avec les autres industriels pour s'assurer que la ressource en eau (de plus en plus limitée sur le territoire) reste disponible.
- Même enjeu pour la biomasse (même si le projet TK n'est que très indirectement concerné) : de nombreux projets s'appuient sur son utilisation mais la ressource est limitée.
- Les enjeux de recrutement, de logement et d'animation du territoire sont interconnectés et sont souvent le parent pauvre des projets industriels.
- Il est important de réfléchir à la pérennité des synergies :
 - Il faut des procédés dépendants et indépendants : problème de garanti.
 - Cela fonctionne quand la synergie est marginale par rapport au besoin du client.
- Importance d'avoir une vision prospective de l'évolution industrielle du territoire (quid de la raffinerie par exemple).
- Les participants alertent sur un problème de pérennité des accords entre industriels. Des freins juridiques à la création de sociétés qui faciliteraient les synergies.



Compte-rendu - Rencontre avec les acteurs économiques, industriels et académiques Saint-Nazaire - 27 janvier 2025 - 9/9

L'offre d'hébergement et de logement est insuffisante sur le territoire. Il faut travailler sur la question de la pénurie avec les autres porteurs de projets. Il faut pouvoir loger, temporairement ou définitivement les collaborateurs de ces projets, dans des habitations adaptées et dans un territoire suffisamment animé pour que les collaborateurs s'installent durablement.

Comment s'assurer que toutes les parties prenantes sont identifiées ?

- Ce qui fonctionne le mieux pour identifier les parties prenantes : la communication à l'échelle de leur zone d'activités (newsletter).
- Se rapprocher de la SONADEV qui anime un réseau de 1000 entreprises du territoire.
- LinkedIn où « les bonnes volontés se retrouvent bien ».
- S'appuyer sur : la Région ; le pôle Développement économique de la Carène ; la CCI (dont CCI Business) ; Territoire d'industrie ; Neopolia ; Associations d'entreprises locales ; les pôles compétitivité / cluster ; les acteurs académiques : IUT, Polytech... ; Campus des Métiers Qualification ; ADELE / Loire Estuaire Décarbonation ; Combustion Oxygène avec Total ; Mase Atlantique.
- Intégrer Saint-Nazaire Agglo : action sur la recherche de potentielles synergies pour créer des filières.

Autres sujets évoqués ou questions posées par les participants :

- Les bâtiments de l'usine seront-ils bas-carbone ? Est-ce une ambition du projet en tant que telle ?
- Le projet s'appuie-t-il sur l'hypothèse d'un transport maritime décarboné ?

Poursuivre le débat

Une participante a émis l'idée de développer un « Club Take Kair », c'est-à-dire un groupe de participants volontaires intéressés pour rester au courant des différentes actualités du projet, et intéressés pour participer à des futures sessions de travail thématiques.

4. Conclusion et remerciements

Arnaud SOUILLÉ remercie les participants pour leur participation et présente le calendrier prévisionnel du projet.

Bernard PACORY indique que les garants rédigeront leur bilan dans le mois qui suivra la fin de la concertation. Le maître d'ouvrage aura deux mois pour y répondre. Il invite les participants à participer aux prochaines rencontres de la concertation : les tables-ronde des 4 et 27 février et la réunion de synthèse du 4 mars.

L'animateur invite les participants à partager une collation à la sortie de la salle. La réunion se termine à 12h05.



