



Autorité environnementale

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

**Avis délibéré de l'Autorité environnementale
sur la construction et l'exploitation de l'usine
de production d'hydrogène H2V Normandy à
Saint-Jean-de-Folleville (76)**

n°Ae : 2021-04

Avis délibéré n° 2021-04 adopté lors de la séance du 21 avril 2021

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae¹ s'est réunie le 21 avril 2021 en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur la construction et l'exploitation de l'usine de production d'hydrogène H2V Normandy à Saint-Jean-de-Folleville (76).

Ont délibéré collégialement : Sylvie Banoun, Pascal Douard, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenvic, François Letourneux, Serge Muller, Michel Pascal, Eric Vindimian, Véronique Wormser.

En application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Nathalie Bertrand, Marc Clément, Christian Dubost, Alby Schmitt, Annie Viu.

* *

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet de la Seine-Maritime, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 25 janvier 2021.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-6 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-1 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-7 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 2 février 2021 :

- le préfet de la Seine-Maritime,*
- le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) de Normandie, qui a transmis une contribution en date du 29 juin 2021,*

Sur le rapport de Gilles Croquette et de Michel Pascal, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque projet soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage, de l'autorité décisionnaire et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact présentée par le maître d'ouvrage et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

La décision de l'autorité compétente qui autorise le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage à réaliser le projet prend en considération cet avis. Une synthèse des consultations opérées est rendue publique avec la décision d'octroi ou de refus d'autorisation du projet (article L. 122-1-1 du code de l'environnement). En cas d'octroi, l'autorité décisionnaire communique à l'autorité environnementale le ou les bilans des suivis, lui permettant de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité des prescriptions, mesures et caractéristiques (article R. 122-13 du code de l'environnement).

Conformément à l'article L. 122-1 V du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L. 123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L. 123-19.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

¹ Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Synthèse de l'avis

Le projet dénommé H2V Normandy, porté par la société du même nom et RTE, gestionnaire en France du réseau de transport d'électricité, consiste à construire une usine de fabrication d'hydrogène à partir de l'électrolyse de l'eau. Il s'inscrit dans les démarches engagées en Europe et en France, visant à développer la fabrication d'hydrogène en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre et ainsi d'accompagner les stratégies européenne et française en la matière. Les matières premières utilisées sont principalement l'eau et l'électricité apportée par un poste dédié, branché sur le réseau haute tension. Les produits de sortie sont principalement l'hydrogène, l'oxygène et la chaleur dégagée par la réaction d'électrolyse.

Ce projet fait partie des tout premiers projets de ce type en France. Le site retenu, proche de la Seine à 30 km en amont du Havre environ, est caractérisé par une vaste surface de zones humides, une biodiversité significative bien que limitée du fait de l'inclusion du site dans une zone d'activité et un usage principalement agricole.

Les principaux enjeux environnementaux du projet sont :

- la préservation des milieux naturels et en particulier des zones humides ;
- la prévention du risque d'inondation ;
- l'utilisation rationnelle de l'énergie et notamment de la chaleur produite ;
- la préservation de la ressource en eau ;
- la contribution du projet à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

L'étude d'impact est longue. Malgré cela, il n'est pas possible de déterminer de façon définitive si l'hydrogène produit par l'installation H2V Normandy pourra prétendre à la qualification d'hydrogène renouvelable, ni de quelle façon le projet contribuera à réduire les émissions de gaz à effet de serre, d'autant plus que le projet prévoit encore à ce stade des pertes importantes de chaleur et d'oxygène non réutilisés. L'analyse des variantes ne permet pas de comprendre le choix du site, qui conduit notamment à l'artificialisation de 13,9 ha, dont 12,8 ha de zones humides, en zone inondable. Les mesures pour éviter, réduire et compenser ces incidences devraient être définies de façon cohérente à l'échelle de la ZAC Port-Jérôme 2 sur laquelle le projet s'installera.

Les principales recommandations de l'Ae sont les suivantes :

- reprendre l'analyse des variantes, notamment pour le choix du site et l'utilisation des sous-produits, en comparant leurs incidences environnementales,
- préciser en particulier les études réalisées pour la valorisation de l'oxygène et examiner les possibilités de réduction de la chaleur fatale de l'installation ;
- quantifier les émissions de gaz à effet de serre en phase chantier et en phase d'exploitation et corriger le calcul des émissions évitées ;
- préciser les mesures envisagées pour compenser la destruction des zones humides ;
- mieux prendre en compte les risques d'inondation.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

1. Contexte, présentation du projet et enjeux environnementaux

1.1 Contexte et contenu du projet

Le projet consiste en la création d'une usine de fabrication d'hydrogène, portée par la société H2V Normandy et RTE, gestionnaire français du réseau de transport d'électricité. Le projet regroupe une usine produisant de l'hydrogène à partir de l'électrolyse de l'eau, un poste de raccordement électrique, la remise en service d'une canalisation pour transporter l'hydrogène et un giratoire permettant de relier le site à la route existante.

Il est situé sur la commune de Saint-Jean-de-Folleville au sein de la zone d'aménagement concerté (Zac) de Port-Jérôme 2, créée en 1995 pour organiser le développement de l'activité économique du secteur de Port-Jérôme, sur la Seine à environ 30 km en amont du Havre, en Seine-Maritime. La superficie de la parcelle au sein de laquelle est implantée le projet est de 29,7 ha.



Figure 1 : Plan de localisation du projet (source : Geoportail et dossier). Dans la figure de droite, la limite de site correspond à la parcelle au sein de laquelle est implantée le projet

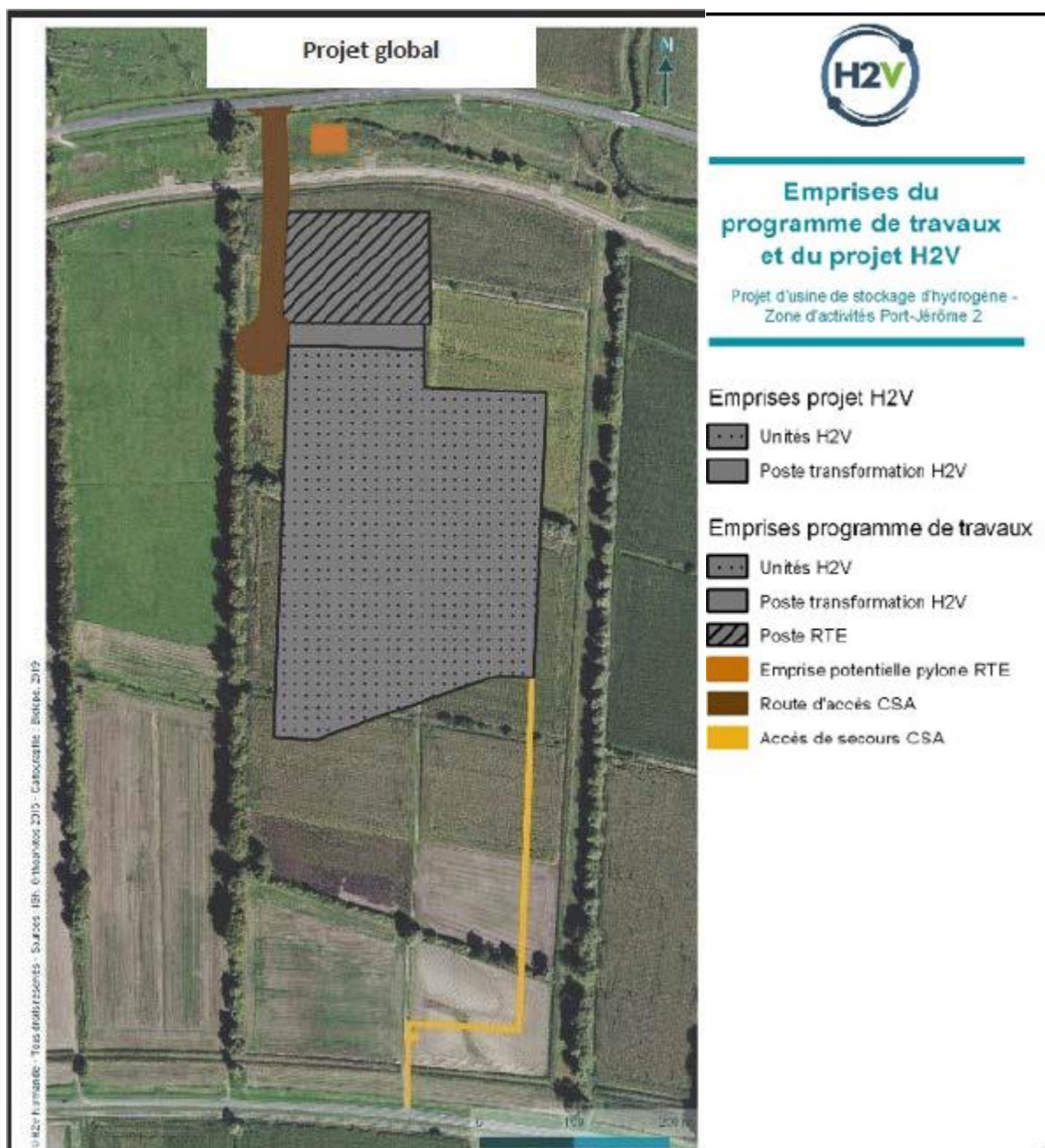


Figure 2 : Emprise de l'usine et du poste RTE sur le site (Source : dossier)

La Zac Port-Jérôme 2 se situe à l'ouest de la zone industrielle de Port-Jérôme.

Le dossier, s'il mentionne explicitement l'inclusion du projet dans la Zac, n'est pas très disert sur cette dernière, sur son périmètre, les industries présentes, leurs interactions, leur proximité avec la future usine. Il serait utile de disposer de ces informations et de connaître les autres projets envisagés à moyen terme. Il serait aussi intéressant de connaître les principaux consommateurs d'hydrogène sur la Zac et la zone industrielle de Port-Jérôme.

Conçu en 2017, ce projet s'inscrit en cohérence avec plusieurs stratégies récentes. La stratégie nationale bas carbone révisée en mars 2020 est destinée à favoriser la réduction des émissions de gaz à effet de serre, en l'occurrence le gaz carbonique. [Le plan stratégique « hydrogène »](#) de la Commission européenne, présenté le 8 juillet 2020, vise à multiplier par 40 la production d'hydrogène d'ici 2030. Cette stratégie est relayée par la [stratégie nationale](#) pour le développement

de l'hydrogène décarboné en France, présentée le 8 septembre 2020². Celle-ci est dotée de 7 milliards d'euros. Elle comprend plusieurs volets. Pour le volet électrolyse, elle prévoit l'installation d'une puissance d'électrolyse de 6,5 GW d'ici 2030. Le projet « H2V Normandie » aurait une puissance de 0,2 GW pour une production annuelle prévue d'un peu moins de 30 000 tonnes d'hydrogène.

1.2 Présentation du projet et des aménagements projetés

Le procédé utilisé pour produire l'hydrogène est celui de l'électrolyse de l'eau. Un courant électrique permet de décomposer la molécule d'eau et de récupérer de l'oxygène au niveau de l'anode, et de l'hydrogène au niveau de la cathode.

Pour pouvoir fonctionner, l'usine a donc besoin d'eau, d'électricité, et d'un catalyseur, en l'occurrence de la potasse. Son produit est l'hydrogène, et ses rejets principaux sont l'oxygène et la chaleur, dite fatale car issue d'un procédé et non utilisé par celui-ci.

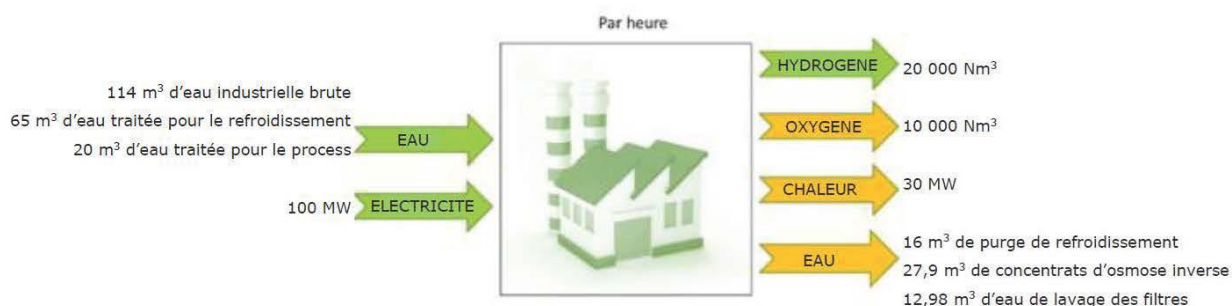


Figure 3 : Intrants et sortants liés à une unité de production par heure (Source : dossier)

Selon les informations fournies aux rapporteurs, environ 40 % de l'énergie électrique consommée est dissipée sous forme de chaleur à l'échelle de l'ensemble de l'installation.

L'hydrogène produit dans l'installation est qualifié dans le dossier d'« *hydrogène vert* ». Cet hydrogène vert est présenté comme étant produit à partir « *d'électricité renouvelable* ».

L'[ordonnance n° 2021-167 du 17 février 2021 relative à l'hydrogène](#) adoptée postérieurement à la transmission du dossier à l'Ae, définit différents types d'hydrogène. L'hydrogène est qualifié de « renouvelable » lorsque le gaz est produit « *soit par électrolyse en utilisant de l'électricité issue de sources d'énergies renouvelables telles que définies à l'article L. 211-2 [du code de l'énergie³], soit par toute une autre technologie utilisant exclusivement une ou plusieurs de ces mêmes sources d'énergies renouvelables et n'entrant pas en conflit avec d'autres usages permettant leur valorisation directe* »⁴. L'ordonnance fixe une condition supplémentaire : que la production d'énergie renouvelable n'émette pas plus qu'une certaine quantité d'équivalents dioxyde de carbone⁵.

² Le dossier est muet sur cette stratégie. Il a été préparé et discuté largement en amont de cette date.

³ Énergie éolienne, solaire, géothermique, aérothermique, hydrothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz.

⁴ Par exemple, si la fabrication de l'hydrogène consomme de l'électricité produite avec des énergies renouvelables, il faut que cette électricité ne soit pas utilisable directement pour éclairer, se chauffer, alimenter les usines.

⁵ Le seuil correspondant n'était pas encore défini à la date de délibération du présent avis.

Les textes d'application de l'ordonnance n'ont pas encore été publiés et il n'est donc pas possible de déterminer si l'hydrogène produit par l'installation H2V Normandy pourra prétendre à la qualification d'hydrogène renouvelable.

L'Ae recommande de préciser la qualification « d'hydrogène vert » utilisée dans le dossier et le positionnement du projet par rapport aux catégories d'hydrogène définies dans l'ordonnance du 17 février 2021.

La présentation générale signale par ailleurs 50 jours d'arrêt par an. Il est indiqué que l'usine s'inscrira dans les mécanismes d'effacement de RTE, c'est-à-dire que son fonctionnement sera stoppé en cas de pic de consommation d'électricité. Le dossier pourrait utilement être complété par les raisons ayant conduit à retenir une durée de 50 jours ainsi qu'une description des modalités pratiques correspondantes.

D'après le dossier, l'hydrogène produit alimentera à hauteur d'environ 10 % de leur consommation les industriels de la zone qui en ont besoin dans leur processus de production. L'hydrogène sera directement injecté dans la canalisation, sous une pression de 100 bars. Il a été indiqué aux rapporteurs que la canalisation d'hydrogène n'était pas encore service, il s'agit d'une ancienne canalisation d'hydrocarbures qui a été acquise en 2019 et remise en état.

L'Ae note que, selon le porteur de projet, le premier utilisateur d'hydrogène de la zone est une raffinerie de pétrole. La programmation pluriannuelle de l'énergie prévoit une baisse de consommation des énergies fossiles, dont le pétrole, de 20 % en 2023 et de 35 % en 2028.

Le projet intègre également une « *extension mobilité* » comprenant deux emplacements pour le stockage de containers mobiles d'hydrogène destinés à alimenter des stations pour la recharge de véhicules à hydrogène. Le dossier évoque également la possibilité d'injecter l'hydrogène dans le réseau de gaz naturel existant mais il a été indiqué aux rapporteurs que cette solution ne serait pas mise en œuvre.

L'Ae recommande de préciser :

- ***la répartition prévisionnelle de la production d'hydrogène entre les différents usages (usages industriels et mobilité) et de confirmer l'absence de projet d'injection dans le réseau de gaz naturel ;***
- ***les utilisations envisagées pour les industries de la zone et leurs perspectives d'évolution à moyen et long termes.***

L'oxygène produit sera rejeté dans l'atmosphère. L'eau des électrolyseurs, chauffée par l'électrolyse, sera refroidie au moyen de tours aéroréfrigérantes. La chaleur produite ne sera pas réutilisée. Au vu du dossier, cette chaleur représente 30 % de l'énergie consommée par l'installation. L'Ae revient sur ces questions aux chapitres 2.2 et au 2.3.1 du présent avis.

Le dossier annonce qu'il y aura quelques travaux de voirie, notamment la construction d'un rond-point. Ce volet du projet est décrit de façon succincte. De même, les travaux de raccordement à la canalisation d'hydrogène ne sont pas décrits, ni même le tracé de la canalisation.

L'Ae recommande de décrire l'ensemble des travaux de voirie ainsi que les travaux de raccordement à la canalisation d'hydrogène, qui font partie du projet, ainsi que les incidences de ces travaux.

Le dossier évoque par ailleurs la possibilité d'une extension ultérieure de l'installation sur le site du projet pour laquelle des emprises ont d'ores et déjà été identifiées.

1.3 Procédures relatives au projet

L'usine H2V Normandy est soumise à autorisation environnementale, au titre de la réglementation sur les installations classées. À ce titre, elle est soumise à évaluation environnementale et étude de dangers. Le stockage d'hydrogène étant inférieur à 5 tonnes, le site n'est pas soumis aux directives Seveso⁶.

Le poste électrique RTE n'est pas soumis à la réglementation ICPE, mais il fait partie du même projet, puisque c'est ce poste qui alimentera l'usine en électricité. L'installation correspondante est donc incluse dans le dossier et l'étude d'impact est unique pour les deux installations.

En outre, les installations et équipements de RTE sont soumis, de manière spécifique, à la loi sur l'eau, et devront faire l'objet d'une autorisation environnementale. Ils doivent aussi faire l'objet d'une autorisation de raccordement délivrée par la ministre en charge de l'énergie. Ils sont également soumis à la procédure de la circulaire dite « Fontaine », imposant à RTE de mettre en place une instance locale de concertation avec les élus et acteurs-clés du territoire.

Bien que le projet, d'un montant total de 250 millions d'euros environ, ne soit pas soumis à concertation préalable, l'exploitant a souhaité engagé une telle démarche de façon volontaire. Ainsi, la Commission nationale du débat public a été saisie. La concertation s'est déroulée du 16 septembre au 20 novembre 2020.

1.4 Principaux enjeux environnementaux du projet relevés par l'Ae

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du projet sont :

- la préservation des milieux naturels et en particulier des zones humides ;
- la prévention du risque d'inondation ;
- l'utilisation rationnelle de l'énergie et notamment de la chaleur produite ;
- la préservation de la ressource en eau ;
- la contribution du projet à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

2. Analyse de l'étude d'impact

Les documents fournis sont volumineux. Le fait que le dossier comprenne une étude d'impact pour le seul poste RTE et une étude d'impact pour l'usine et le poste RTE nuit également à la clarté de l'exposé. Il serait préférable de présenter une étude d'impact unique couvrant l'ensemble des composantes du projet.

⁶ Nom générique d'une série de directives européennes relatives à l'identification des sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs. Les établissements industriels concernés sont classés en « Seveso seuil haut » ou en « Seveso seuil bas » selon leur aléa technologique, dépendant des quantités et des types de produits dangereux qu'ils accueillent.

L'étude d'impact de l'usine et du poste RTE comporte par ailleurs des coquilles, des imprécisions, et des références à des textes modifiés depuis qui nuisent à sa lisibilité et qu'il conviendrait de corriger⁷.

L'aire d'étude est adaptée en fonction de la thématique environnementale considérée. Pour les incidences localisées (bruits, station floristique sensible, gisement archéologique, etc.), une aire d'étude rapprochée est prise en compte. Celle-ci correspond aux emprises de l'usine et du poste, du raccordement électrique et à leurs abords immédiats, soit une surface d'environ 40 hectares.

Pour des thématiques telles que le fonctionnement hydraulique ou les paysages, l'aire d'étude est élargie en considérant l'ensemble des surfaces situées dans un rayon de moins de trois kilomètres.

Dans les deux cas, l'aire d'étude prise en considération est centrée sur le projet. La description de l'état initial, des incidences et des mesures d'évitement, de réduction et de compensation ne sont pas mises en perspective à l'échelle de la Zac de Port-Jérôme 2 qui constituerait pourtant une échelle plus pertinente par exemple pour les milieux naturels ou la prise en compte des zones d'expansion des crues.

L'arrêté préfectoral du 19 octobre 1998 autorisant les travaux d'aménagement de la Zac définit un ensemble de prescriptions techniques relatives au remblaiement, à la gestion des eaux pluviales et des eaux usées, au suivi de la nappe et à la protection des milieux humides et de l'environnement mais la Zac n'a pas fait l'objet d'une étude d'impact en tant que telle.

2.1 État initial

2.1.1 Émissions de gaz à effet de serre

Les informations fournies pour l'échelle régionale correspondent au périmètre de la région Haute-Normandie. Elles sont anciennes, avec des données d'émissions de 2005, ce qui est inadapté pour un projet ayant vocation à réduire les émissions. Les émissions industrielles représentaient alors, selon le dossier, 60 % des émissions de dioxyde de carbone.

Il conviendrait de mettre à jour ces informations qui devraient par ailleurs être complétées par une présentation des émissions de gaz à effet de serre actuelles des différentes activités qui ont vocation à utiliser l'hydrogène qui sera produit par l'installation H2V en substitution de leurs sources actuelles d'énergie (l'hydrogène « gris »⁸ utilisé dans la zone industrielle et les usages transport.

L'Ae recommande de fournir les informations relatives aux émissions de gaz à effet de serre en 2021 (en Normandie, par secteur, dans les zones industrielles voisines) et de préciser les émissions de gaz à effet de serre des différents usages auxquels l'hydrogène produit par l'installation H2V a vocation à se substituer.

⁷ C'est le cas par exemple de références inappropriées au Grand port maritime de Dunkerque, au canal de Bourbourg ou à l'agence de l'eau Artois-Picardie (Il s'agit dans ce cas de passages repris de l'étude d'impact pour l'installation de la société H2V envisagée dans le périmètre du Grand port maritime de Dunkerque), à l'absence de repérage du projet sur certaines cartes de l'état initial ou à des références aux objectifs du Grenelle ou de la première programmation pluriannuelle de l'énergie qui ont depuis été révisés.

⁸ L'hydrogène gris désigne l'hydrogène fabriqué à partir de ressources fossiles (méthane).

2.1.2 Eaux souterraines et superficielles

Le site du projet est localisé dans une plaine alluviale, dont l'altitude moyenne est de 4 m, comprise entre la Seine au Sud et un plateau crayeux au Nord et à l'Ouest dont l'altitude varie entre 100 et 130 m.

Les eaux de surface dans la zone d'étude comprennent, outre la Seine, plusieurs rivières et cours d'eau (cf. figure 4 ci-après).

Les données fournies sur la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines datent de 2015. Elles devraient être actualisées en mobilisant le dernier état des lieux connu, établi en 2019.

Le site est implanté au sein d'une zone de répartition des eaux souterraines⁹. Par ailleurs, l'aquifère supérieur est identifié comme vulnérable. Le projet n'est pas situé au sein d'un périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.

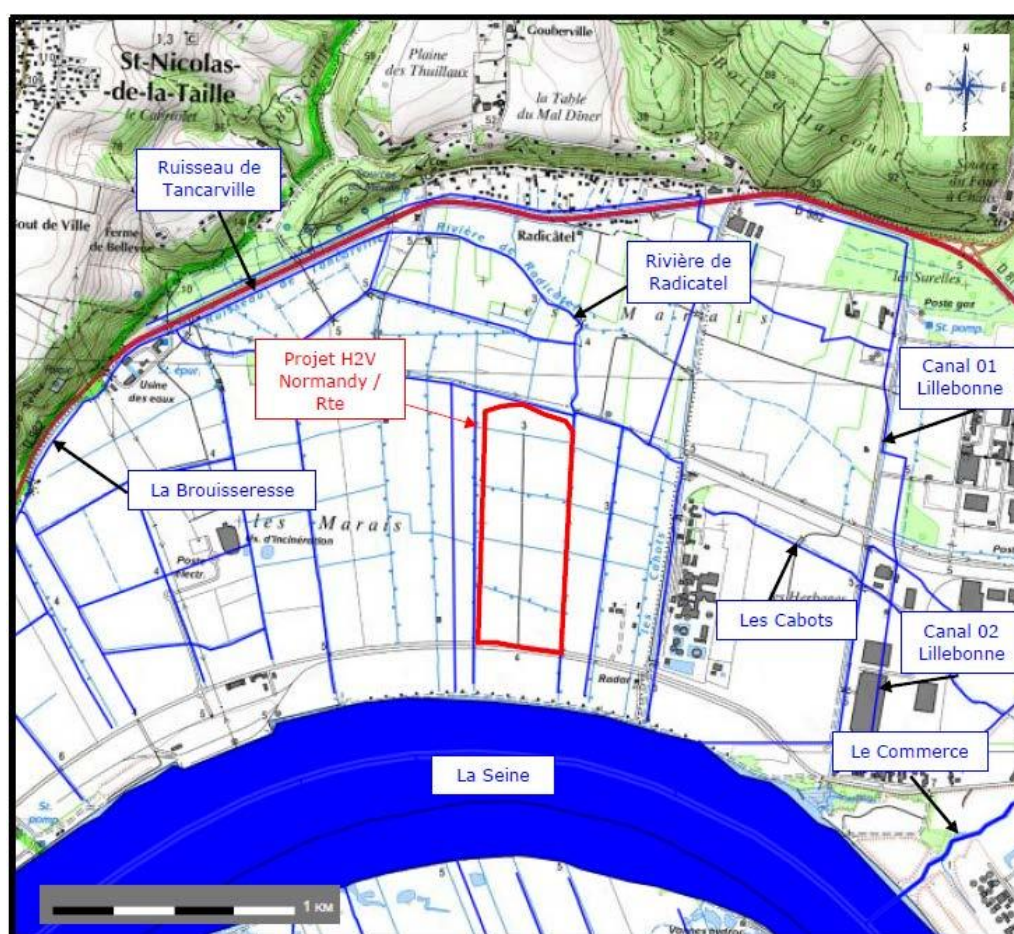


Figure 4 : Réseau hydrographique au sein de l'aire d'étude élargie (Source : dossier)

2.1.3 Risques naturels

Le dossier indique que la commune de Saint-Jean-de-Folleville n'est pas soumise à un plan de prévention des risques naturels et, qu'en particulier, elle ne fait pas l'objet d'un plan de prévention du risque d'inondation.

⁹ Une zone de répartition des eaux (ZRE) est une zone comprenant des bassins, sous-bassins, systèmes aquifères ou fractions de ceux-ci caractérisés par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.

Il est pourtant mentionné par ailleurs que le terrain naturel se situe à une cote d'environ 3,80 m NGF¹⁰ et qu'un rehaussement jusqu'à la cote + 5,20 m NGF est prévu. La surélévation est justifiée dans le dossier par la présence de la nappe affleurante vulnérable et par les prescriptions imposées au sein de la Zac Port-Jérôme 2. Le dossier ne rappelle pas que cette prescription vise à prendre en compte la cote des plus hautes eaux connues (PHEC) qui est de 5,16 m NGF et qu'il existe un risque d'inondation sur la zone.

Ce risque est mentionné dans le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (Sage) de la vallée du Commerce dont le périmètre englobe le site du projet : « *Le territoire [...] est vulnérable aux inondations par concentration du ruissellement, par débordement de cours d'eau et par remontée de nappe, comme en témoignent les inondations importantes ayant eu lieu depuis les années 1980* » et « *Bien que certains documents recensent les zones ayant été inondées par le passé, la connaissance des phénomènes est encore partielle sur le territoire : aucune cartographie des zones inondables ou des zones d'expansion de crues n'est disponible à l'échelle du bassin versant* »¹¹.

Le Sage prévoyait l'identification des zones inondables et des zones d'expansion des crues avant la fin 2018. Le dossier ne fournit pas d'information sur l'état d'avancement de ces études.

L'Ae recommande de compléter le dossier par les données disponibles en matière d'inondation et en particulier par une description des zones inondables et des zones d'expansion des crues au niveau de la Zac de Port-Jérôme 2.

2.1.4 Milieu naturel

Zonages réglementaires et zonages d'inventaires du patrimoine naturel

Bien que située à proximité d'installations industrielles, la zone d'étude élargie est caractérisée par la richesse des milieux naturels, avec un nombre important d'espèces, de zonages réglementaires et d'inventaires.

Quatre sites Natura 2000¹² sont situés à moins de trois kilomètres du projet : une zone de protection spéciale inventoriée au titre de la directive « Oiseaux » (« Estuaire et marais de la basse Seine ») et trois zones spéciales de conservation inventoriées au titre de la directive « Habitats-faune-flore » (sites du « Val Églantier », de l'« Estuaire de la Seine » et du « Marais Vernier, Risle maritime »).

Le projet se trouve également à :

- 1,9 kilomètre des « Falaises de Saint-Nicolas de la Taille » qui font l'objet d'un arrêté préfectoral de protection de biotope ;
- 4,7 kilomètres de la réserve naturelle nationale « Estuaire de la Seine » ;
- 1,2 km et à 2,4 km des sites inscrits de « La rive droite de la Seine à Tancarville » et de « La rive gauche de la Seine aux abords du pont de Tancarville » et à 2,4 kilomètres des « Allées du château de Saint-Jean-de-Folleville ».

¹⁰ Le Nivellement Général de la France (NGF) est un système d'altitudes qui repose sur un réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire français.

¹¹ Extraits du [plan d'aménagement et de gestion durable](#) du Sage du 14 octobre 2015.

¹² Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire.

Le site Ramsar¹³ « *Marais Vernier et vallée de la Risle* » se trouve au sein de l'aire d'étude élargie, à 500 mètres environ au sud du projet.

Par ailleurs, 15 zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (Znieff) de type I et six Znieff de type II¹⁴ se trouvent à moins de cinq kilomètres du projet et l'aire d'étude élargie est située en partie au sein du périmètre du parc naturel régional (PNR) des « *Boucles de la Seine normande* ».

Un zonage d'inventaire est en partie inclus dans l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de la Zico (zone importante pour la conservation des oiseaux) de l'« *Estuaire et de l'embouchure de la Seine* ». L'essentiel de cette Zico a été reprise au sein de la zone de protection spéciale « Estuaire et Marais de la basse Seine » mais la partie située au sein de Port-Jérôme en a été exclue.

Habitats, faune et flore

Trois habitats naturels ont été identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate comme présentant un intérêt spécifique : des « *Prairies maigres de fauche de basse altitude* », une « *Saulaie blanche arborescente* » (ces deux habitats sont d'intérêt communautaire) et une « *Prairie humide en formation* » qui abrite un nombre important d'espèces patrimoniales. L'enjeu est qualifié de fort pour les deux derniers habitats.

La majeure partie de la parcelle est identifiée en tant que zone humide (24,3 ha sur une superficie totale de 29,7 ha), principalement au nord et à l'est du site. Les zones humides comprennent notamment la prairie humide en formation située à l'est et des fossés de drainage agricole dont certains sont bordés de haies arbustives.



Figure 5 : Zones humides au sein du site du projet (source : dossier)

¹³ La Convention de Ramsar, officiellement Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, aussi couramment appelée convention sur les zones humides, est un traité international adopté le 2 février 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides, qui vise à enrayer leur dégradation ou disparition, aujourd'hui et demain, en reconnaissant leurs fonctions écologiques ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative.

¹⁴ Lancé en 1982 à l'initiative du ministère chargé de l'environnement, l'inventaire des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (Znieff) a pour objectif d'identifier et de décrire des secteurs présentant de fortes capacités biologiques et un bon état de conservation. On distingue deux types de Znieff : les Znieff de type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ; les Znieff de type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Le document principal de l'étude d'impact mentionne cinq espèces végétales identifiées comme patrimoniales¹⁵, situées dans la prairie humide en formation en bordure est du projet. L'annexe relative à l'étude des milieux réalisée en 2018 et 2019 mentionne deux espèces patrimoniales supplémentaires¹⁶. Il est indiqué dans un document complémentaire rédigé à la demande de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) que des études réalisées en 2020 ont conduit à identifier à nouveau cinq espèces patrimoniales supplémentaires¹⁷.

L'Ae recommande de mettre à jour le document principal de l'étude d'impact avec l'ensemble des informations disponibles sur la flore.

Parmi les espèces d'insectes recensées, dix sont inféodées aux milieux humides et considérées comme patrimoniales. Une espèce, l'Aeschne affine, est fortement menacée, trois autres étant quasi menacées. L'enjeu est qualifié de modéré.

Parmi les quatre espèces d'amphibiens recensées, deux sont considérées comme patrimoniales et le Triton ponctué est classé comme vulnérable en Normandie. L'enjeu est qualifié de modéré.

Soixante-douze espèces d'oiseaux ont été recensées en période de nidification. Cinquante-six espèces sont protégées et quatre sont d'intérêt communautaire. Cinquante-deux espèces sont nicheuses parmi lesquelles la Gorgebleue à miroir, d'intérêt communautaire, et dix-neuf autres espèces considérées comme patrimoniales¹⁸. Le niveau d'enjeu est qualifié de fort pour les oiseaux en période de nidification.

L'enjeu pour les mammifères est qualifié de faible, y compris pour les chiroptères, ce qui n'est pas cohérent avec les informations issues de l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

Continuités écologiques

L'ensemble de la zone industrielle de Port-Jérôme a été classé en zone urbanisée dans le schéma régional de cohérence écologique (SRCE). Le dossier relève toutefois que la Zac de Port-Jérôme 2 est caractérisée par la présence de nombreux fossés et prairies humides qui constituent des corridors écologiques. Ces liaisons assurent notamment une connexion entre les zones humides majeures de la vallée de Seine ainsi qu'entre les zones humides situées de part et d'autre de la zone industrielle actuelle de Port-Jérôme (« Port Jérôme 1 »).

2.1.5 Milieu humain et biens matériels

Les habitations les plus proches du site se trouvent à 800 mètres au nord sur la commune de Saint-Jean-de-Folleville, au lieu-dit du Radicatel. Les centres villes des communes de Saint-Jean-de-Folleville, Saint-Nicolas-de-la-Taille, de Tancarville, Lillebonne et Quillebeuf-sur-Seine se trouvent à une distance comprise entre 2,7 et 3,8 kilomètres. En 2016, la population totale cumulée de ces communes était de 13 480 habitants.

¹⁵ Laîche à épis distants, Cœnanthe safranée, Cœnanthe sp., Orchis négligé et Samole de Valeran.

¹⁶ Prêle des bourières et Jonc de Gérard.

¹⁷ Lotier à feuilles ténues, Cœnanthe de Lachenal, Polypogon de Montpellier, Rorippe faux-cresson et Aster écailléux.

¹⁸ Chardonneret élégant, Verdier d'Europe, Pigeon colombin, Faucon crécerelle, Rossignol philomèle, Bouvreuil pivoine, Hibou moyen-duc Linotte mélodieuse, Bruant jaune, Serin cini Vanneau huppé Phragmite des joncs, Rousserolle effarvatte, Bouscarle de Cetti, Bruant des roseaux, Râle d'eau, Cisticole des joncs, Locustelle tachetée Effraie des clochers.

Qualité de l'air

Les données disponibles au niveau des stations de mesure situées à proximité du projet mettent en évidence une qualité de l'air conforme aux objectifs de qualité à l'exception de l'ozone¹⁹.

Infrastructures de transport et réseaux

La zone Industrielle de Port-Jérôme génère un trafic très important sur le secteur de l'ordre en moyenne pour les jours ouvrés de 30 000 véhicules entrants et sortants, dont 12 % de poids lourds. Le site du projet est longé au nord par une voie ferrée dédiée au fret. Le trafic sur cette voie n'est pas connu et serait, selon les informations fournies aux rapporteurs, très faible.

La zone industrielle est équipée d'un réseau de transport souterrain pour les hydrocarbures et pour le gaz naturel. Comme indiqué au 1.2 du présent avis, l'étude d'impact doit être complétée par une description du réseau de transport de l'hydrogène, auquel l'usine de production doit être raccordée, ainsi que par la localisation du réseau de transport de l'eau industrielle qui alimentera le site du projet depuis l'usine de Norville.

L'Ae recommande de décrire le réseau de transport de l'hydrogène et notamment de fournir des informations sur la canalisation qui sera utilisée pour l'injection.

Risques technologiques

La zone industrielle de Port-Jérôme 2 est concernée par le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) approuvé le 7 août 2014²⁰. Le dossier indique que le site du projet se trouve en dehors des zones d'effets répertoriés au titre du PPRT.

2.2 Analyse de la recherche de variantes et du choix du parti retenu

Le dossier comprend un chapitre sur les variantes envisagées. Mais ce chapitre ne précise pas quelles ont été les variantes examinées, quelles études ont été faites sur ces variantes, quelle analyse multicritères a été effectuée pour finalement retenir la solution présentée. Le choix de Port-Jérôme n'est pas vraiment explicité, par rapport à d'autres sites français. Les critères ayant conduit à choisir un site soumis à des risques d'inondation ne sont pas fournis.

Le dossier n'évoque l'examen d'aucune autre parcelle sur le site du port. Le dossier ne décrit pas non plus les principales installations envisagées sur la parcelle. C'est d'autant plus étonnant que la variante Nord, qui est la parcelle retenue, consomme plus d'hectares de zones humides qu'une autre variante, plus au sud.

L'Ae considère par ailleurs que, s'agissant d'un projet destiné à favoriser la transition écologique, l'absence de valorisation de l'oxygène et de la chaleur n'est pas acceptable, alors que les sites industriels voisins en consomment.

¹⁹ Pour l'ozone, le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures a atteint 172 µg/m³ en 2017 et 170 µg/m³ en 2018 pour un objectif de qualité fixé à 120 µg/m³.

²⁰ Ce PPRT prend en compte les installations classées suivantes : Cabot Carbone, Esso raffinage, ExxonMobil Chemical France, Lanxess Elastomères, Primagaz et Tereos-BENP.

Il a été indiqué aux rapporteurs que les coûts de transfert entre l'usine et les usines clientes seraient plus élevés que leurs coûts actuels d'approvisionnement en oxygène, sans que ceci ne soit étayé par des comparaisons chiffrées. Un tel argument devrait d'ailleurs être pris en considération dans la comparaison entre les différents sites possibles d'implantation de l'usine.

Du point de vue de l'Ae, pour un projet pilote destiné à être suivi de plusieurs autres au regard de la stratégie hydrogène de la France, un objectif de valorisation de l'ensemble des produits et énergies devrait être un des critères d'appréciation du projet, dans un concept d'écologie industrielle territoriale.

L'Ae recommande au porteur de projet de présenter l'analyse des variantes qu'il a examinées, à l'échelon national, sur la totalité du secteur portuaire, ainsi que les critères notamment environnementaux ayant présidé à ses choix et ses analyses multicritères et de poursuivre la recherche de débouchés pour la chaleur et l'oxygène dans une approche d'écologie industrielle.

Le dossier rappelle par ailleurs les recommandations formulées à l'issue de la concertation préalable par les garantes. En réponse à celles-ci, H2V et RTE ont pris les engagements suivants :

- pour H2V Normandie :
 - poursuivre le dialogue initié avec le territoire et l'information du public jusqu'à l'enquête publique ;
 - soigner l'intégration paysagère de l'usine ;
 - conduire une gestion commune du risque industriel avec les entreprises voisines ;
 - mener un projet vertueux en termes d'utilisation des ressources et de maîtrise de ses effets sur l'environnement ;
 - contribuer à la création d'une filière industrielle et d'emplois locaux durables ;
- pour RTE :
 - définir, avec les élus et les associations représentatives des populations concernées, les caractéristiques ainsi que les mesures d'insertion environnementale et d'accompagnement du projet ;
 - favoriser l'insertion par l'emploi à travers l'intégration de « clauses sociales d'insertion » dans les marchés de travaux du raccordement ;
 - apporter une information de qualité aux populations, riverains et communes concernées par le projet et les travaux.

Un certain nombre de recommandations formulées à l'issue de la concertation ne se sont pas traduites par des engagements, en particulier la réalisation d'une étude de la valorisation de la chaleur et de l'oxygène produits, et l'évolution possible de la fourniture d'hydrogène aux transports.

2.3 Analyse des incidences du projet et mesures d'évitement, de réduction et de compensation de ces incidences

Par nature, un tel projet est destiné à substituer de l'hydrogène à certains combustibles et carburants polluants. Selon le code de l'environnement, l'ensemble de ses effets directs et indirects a vocation à être analysé : ceux-ci concernent aussi bien l'empreinte environnementale des composants entrant dans la production d'hydrogène que les effets positifs attendus de son utilisation.

Quelle que soit la qualification réglementaire de l'hydrogène qui sera produit par l'installation, il convient d'évaluer les incidences du projet dans son ensemble. En effet, le réseau de distribution de l'électricité en France étant interconnecté, il n'est pas possible de savoir où et comment l'électricité consommée est produite. Il faut donc prendre en compte la totalité des moyens de production et de transport mobilisés sur toute la durée de fonctionnement de l'installation : nucléaire, énergies renouvelables et gaz sont les principaux. Selon les informations fournies aux rapporteurs, il est prévu de démontrer le caractère renouvelable de l'électricité utilisée en ayant recours au système des « *garanties d'origine* ». Néanmoins, l'utilisation de certificats d'origine ne constitue pas une garantie suffisante²¹ pour affirmer que l'électricité consommée sera renouvelable. L'utilisation de certificats d'origine permet d'afficher une correspondance entre production et consommation d'électricité, sans correspondre à chaque instant à la consommation réelle. Les réseaux d'alimentation en électricité étant interconnectés entre eux, il n'est pas possible d'identifier la source de production pour un consommateur donné.

L'Ae recommande de prendre en compte, pour l'évaluation des incidences, le contenu moyen en carbone de l'électricité calculé sur la durée annuelle de fonctionnement.

2.3.1 Consommation d'énergie

Le dossier est clair sur la consommation d'énergie, constituée presque exclusivement d'électricité pour le procédé. Cet aspect-là est largement développé tout au long de l'étude d'impact.

40 % de l'énergie consommée sera dissipée sous forme de chaleur.

Les solutions de valorisation de la chaleur sont étudiées dans le dossier dans le cadre de l'analyse de la conformité aux meilleures techniques disponibles. Il est en effet prévu à ce titre que soient examinées les possibilités d'application de l'énergie excédentaire à d'autres procédés ou systèmes (échangeurs de chaleur, pompes à chaleur, cogénération, utilisation par un autre industriel, etc.).

Comme indiqué plus haut, le dossier indique que des solutions de valorisation ont été recherchées mais qu'aucune solution n'a été trouvée à ce jour, compte tenu notamment de la faible température de l'eau en sortie d'électrolyseur (comprise entre 40°C et 50°C). Il est donc prévu à ce stade que la chaleur soit évacuée directement dans l'atmosphère.

En dépit des attentes exprimées par le public lors de sa consultation, la poursuite du travail sur l'utilisation de la chaleur fatale ne figure pas dans les engagements du maître d'ouvrage pour la suite du projet. La recherche de solutions adaptées pour les basses températures, comme l'utilisation de pompes à chaleur notamment pour relever le niveau de la température, devrait néanmoins être conduite.

L'Ae recommande de présenter et mettre en œuvre toutes les possibilités pour réduire les émissions de chaleur fatale de l'installation.

²¹ L'Agence de l'environnement et la maîtrise de l'énergie (Ademe) relève ainsi dans sa [note de décembre 2018 sur les offres d'électricité verte](#) que « à ce jour, le dispositif des [garanties d'origine] ne contribue pas significativement au développement de nouvelles installations EnR en France ».

2.3.2 Émissions de gaz à effet de serre

Le dossier contient une rubrique sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) mélangeant les GES avec les polluants atmosphériques²². La seule information quantitative fournie dans le dossier concerne les émissions de GES évitées : elles sont estimées à environ 125 000 tCO_{2e} par an pour chaque unité, soit 250 000 tCO_{2e} par an pour l'ensemble de l'installation.

Le dossier conclut d'emblée que les émissions directes de GES générées par l'installation et son fonctionnement seront négligeables, sans les chiffrer. Ce raccourci est dommageable dans la mesure où le projet a vocation à lutter contre le changement climatique et donc à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Ce premier dossier analysé par l'Ae n'en apporte donc pas la preuve.

La phase chantier sera à l'origine d'émissions de GES compte tenu notamment du contenu carbone des matériaux de construction et de l'énergie nécessaire au transport et au fonctionnement des engins de chantier.

La phase de fonctionnement de l'installation sera à l'origine d'émissions directes (liées aux fluides frigorigènes utilisés pour la climatisation, au fonctionnement des groupes électrogènes, aux transports générés par l'activité, etc.) et indirectes (émissions liées au contenu carbone de l'électricité).

Par ailleurs, les transformateurs du poste électrique contiennent de l'hexafluorure de soufre (SF₆), gaz ayant un pouvoir de réchauffement global 23 500 fois supérieur au gaz carbonique. Le dossier se contente d'indiquer qu'il n'y a pas de fuite en régime normal, ce qui est insuffisant dans la mesure où des fuites sont possibles lors des opérations d'entretien et de maintenance. Le dossier devrait être complété en fournissant une estimation des émissions de SF₆ à partir des données disponibles sur les installations similaires en France.

Un bilan des émissions de GES intégrant l'ensemble des sources d'émission doit être présenté. Dans le cas des émissions liées à la consommation d'électricité, il conviendra de tenir compte des périodes de fonctionnement prévues, et notamment du recours prévu au mécanisme d'effacement, afin de déterminer le « contenu carbone » de l'électricité utilisée. Comme indiqué au 1.2 du présent avis, la référence à des certificats d'origine renouvelable ne saurait justifier l'utilisation d'un contenu carbone correspondant uniquement à des énergies renouvelables.

Le calcul des émissions évitées n'est pas détaillé, il serait fondé selon les informations fournies aux rapporteurs sur le ratio de 8,85 tCO₂ par tonne d'hydrogène produit, issu d'une annexe du référentiel de la Commission européenne sur le système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre. Ce calcul ne tient pas compte du fait qu'une partie de l'hydrogène produit sera utilisé pour alimenter des moyens de transport alors que le ratio d'émissions de GES évitées est plus faible dans ce cas de figure.

L'Ae recommande de compléter l'étude d'impact par une estimation quantitative des émissions de gaz à effet de serre aussi bien en phase chantier qu'en phase d'exploitation, de corriger le calcul des émissions évitées et de préciser l'ensemble des hypothèses utilisées.

²² Il est par exemple fait référence à la norme « Euro » qui régit les émissions de polluants atmosphériques des poids lourds.

2.3.3 Milieu naturel

Le projet entraînera l'artificialisation de 13,9 ha. Il s'agit principalement de champs cultivés mais également de milieux constituant des habitats pour de nombreuses espèces patrimoniales. La surface de zones humides détruites est de 12,8 ha. Elle comprend également une partie du boisement hygrophile à Saule blanc (0,4 ha détruits sur un total de 1,8 ha)²³. L'absence de solution de substitution raisonnable pour le choix du site empêche l'évitement et la réduction de cette incidence.

Les incidences liées à la destruction de la faune avant mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sont qualifiées de « moyennes ». La partie du site qui présente des enjeux écologiques forts est située en dehors des emprises du projet.

La principale mesure d'évitement consiste à aménager la période des travaux de façon à éviter la période de reproduction des espèces. Sont également prévues la matérialisation sur le terrain des zones sensibles (mise en place de clôtures de balisage), la mise en place de barrières spécifiques pour les amphibiens, la vérification de l'absence de gîtes d'estivage pour les chiroptères et la mise en place d'un protocole pour l'abattage des arbres.

Des mesures sont également prévues en phase chantier et en phase exploitation afin de réduire le risque de dégradation des milieux naturels (risque de pollution des milieux terrestres, de pollution de l'air et de dispersion d'espèces exotiques envahissantes). Il est également prévu la mise en place de micro-habitats pour la petite faune et l'installation de nichoirs à oiseaux et de gîtes à chauves-souris. Cette dernière mesure devrait être détaillée afin de préciser le nombre de dispositifs qui seront effectivement installés²⁴.

Concernant le raccordement à la ligne électrique, il est prévu d'équiper les câbles de balises avifaune. L'Ae observe néanmoins que la ligne existante de 225 000 volts à laquelle sera raccordée l'installation n'est pas équipée de balises et qu'il conviendrait d'envisager l'équipement de l'ensemble de la ligne compte tenu de l'enjeu identifié pour les oiseaux dans le secteur.

À titre de l'accompagnement du projet, l'Ae recommande d'équiper de balises oiseaux la ligne électrique existante à laquelle l'installation sera raccordée.

Les incidences résiduelles sur le milieu naturel sont qualifiées de faibles à l'exception de la destruction partielle du boisement hygrophile de Saule blanc et de la destruction de zones humides (impact résiduel modéré). Une mesure de compensation est prévue en conséquence. Elle comprend :

- la restauration « *in situ* » de 4,5 hectares de zones humides au sein de la parcelle acquise pour la réalisation du projet ; les zones actuellement cultivées seront remplacées par une saulaie arbustive, une roselière et des secteurs de prairies ;
- une compensation hors site sur des terrains mis à disposition par Caux Seine Agglo dans le cadre de l'aménagement général de la zone d'activités.

²³ Les autres milieux concernés sont une prairie à sols temporairement engorgés en surface, une plantation de feuillus sur prairie humide, un fossé humide à talus mésophile, un fossé en eau avec roselière et des fourrés arbustifs de Sureau et de Saules.

²⁴ Il est seulement indiqué à ce stade, pour l'avifaune, que « la pose d'a minima une dizaine de structures variées est conseillée » et, pour les chiroptères, « La pose d'une dizaine de structures est conseillée ».

Ceci répondrait selon le dossier à l'exigence d'une compensation *in situ* d'au minimum 10 % de la compensation, en vertu d'une convention qui lie l'État à l'exploitant de la Zac. Il s'avère néanmoins que les zones prévues pour la compensation *in situ* sont déjà en quasi-totalité des zones humides (cf. figure 6 ci-dessous). Même si les mesures de restauration proposées présentent un intérêt du point de vue des milieux, elles ne compensent donc que partiellement en termes de surface la destruction de zones humides.



Figure 6 : Cartographie des zones humides existantes (à gauche) et mesures de compensation proposées *in situ* (à droite avec en marron, en turquoise et en vert clair les zones prévues au titre de la compensation)

S'agissant de la mesure hors site, le dossier fournit des informations dans des documents annexés pour répondre à des demandes de compléments formulées par les services de l'État. Il est indiqué qu'une étude a été lancée en mars 2020 par Caux Seine Agglo sur une surface de 47 hectares afin d'identifier des sites potentiels de compensation des zones humides. La deuxième phase de l'étude doit selon le dossier aboutir à un « *premier avant-projet* » fin 2020, et être suivie, en 2021, d'une mission de conception et de réalisation des travaux de compensation.

Il a été indiqué aux rapporteurs que l'étude n'était pas encore finalisée. L'Ae relève que les zones pressenties sont identifiées dans le Sage de la Vallée du Commerce comme des zones humides sur la base des inventaires établis par la Dreal et de prospections réalisées en 2012.



Figure 7 : Site de compensation « *ex situ* » envisagé pour les zones humides (secteurs encadrés en orange sur la figure de gauche) et cartographie du Sage de la Vallée du Commerce (zones humides en vert sur la figure de droite)

Les éléments disponibles dans le dossier transmis à l'Ae sont insuffisants pour démontrer que les surfaces de zones humides détruites par le projet seront effectivement compensées à la fois en termes de fonctionnalité et de surface, par des zones qui ne sont pas humides actuellement. Le dossier ne rappelle pas les conditions applicables pour la compensation des zones humides. Le Sdage Seine-Normandie 2016-2021 ayant été annulé, il a été indiqué aux rapporteurs que c'est le Sdage 2010-2015 qui a été pris en considération. Celui-ci autorise la compensation de zones humides par de simples actions de restauration et n'exige pas de façon stricte une compensation des surfaces de zones humides détruites. L'Ae relève néanmoins que la restauration de zones humides dégradées n'est plus considérée comme une solution suffisante dans le projet de Sdage 2022-2027 qui a été soumis à l'avis de l'Ae et qui a vocation à être adopté d'ici la fin de l'année 2021²⁵.

L'Ae recommande de renforcer les mesures de compensation prévues au titre des zones humides, en décrivant les zones concernées, de démontrer qu'elles respectent les principes d'équivalence fonctionnelle et le cas échéant de les compléter.

2.3.4 Eau industrielle (consommation et rejets)

Le volume d'eau annuel nécessaire au fonctionnement de l'usine est estimé à 1,7 millions de m³. L'approvisionnement est assuré par l'usine d'eau industrielle de Norville à partir de prélèvements dans la Seine. Le dossier précise que l'usine de Norville représente un pompage négligeable, au maximum de l'ordre de 1 %, par rapport au débit de la Seine²⁶.

La consommation de l'usine H2V (230 m³/h) représente environ 4 % de la capacité maximale de production de l'usine de Norville (6 250 m³/h).

Le volume consommé au niveau des électrolyseurs est d'environ 40 m³/h. Environ la moitié de l'eau utilisée par l'usine (environ 130 m³/h) est rejetée au niveau des tours de refroidissement. Il est indiqué que des solutions pour réduire la consommation d'eau seront étudiées, notamment la modification du type de tours de refroidissement.

L'Ae recommande de présenter les variantes étudiées pour les tours de refroidissement et leurs conséquences sur les prélèvements et de préciser la solution retenue.

Le reste de l'eau brute utilisée (environ 60 m³/h) sera rejeté dans le milieu récepteur dans le fossé longeant la bordure Est du site avant rejet au milieu naturel dans la Seine. Le pH des eaux industrielles pouvant atteindre 9,2, un traitement de neutralisation est prévu lorsque le pH est supérieur à 8,5. La valeur après traitement sera de 8,2. Il s'avère néanmoins que le pH des eaux rejetées peut atteindre la valeur limite de 8,5. Cette valeur est conforme à la réglementation mais l'importance des volumes rejetés conduit l'Ae à s'interroger sur les effets potentiels sur les milieux, notamment au niveau du fossé à l'est.

L'Ae recommande de préciser les incidences potentielles des eaux rejetées sur le milieu naturel compte tenu de la valeur maximale de pH prévue, qui est de 8,5, et de l'importance des volumes rejetés.

²⁵ L'Ae a adopté son avis sur le projet de Sdage 2022-2027 le 20 janvier 2021. L'Ae relève également que les conditions prévues sont identiques à celles qui étaient inscrites dans le Sdage 2016-2021 annulé.

²⁶ Le débit de la Seine est d'environ 200 m³ par seconde en étiage (débit minimal observé en moyenne tous les 5 ans).

2.3.5 Risques naturels

Le terrain sera remblayé partiellement jusqu'à la cote de 5,20 m NGF afin de respecter les prescriptions du cahier des charges de la Zac Port-Jérôme 2 en matière de protection contre les inondations.

La question du risque d'inondation est présentée de façon ambiguë tout au long du dossier. Il est notamment mentionné que « *la zone des travaux n'étant pas concernée par les risques inondation et mouvement de terrain, aucune mesure ERC n'est mise en place* » ou encore que « *le site n'est [...] pas directement concerné par les risques d'inondation associés au réseau hydrographique superficiel* ».

Or, il est clair que le site présente des risques d'inondation, et c'est même la raison pour laquelle l'usine est rehaussée à 5,2m ; pour des plus hautes eaux connues à 5,16 m. La marge de sécurité paraît d'ailleurs faible. L'Ae revient sur ce point dans la section 2.3.6 du présent avis.

L'Ae note également que cette surélévation va réduire une zone d'expansion des crues. Le PGRI Seine-Normandie 2016-2021 impose que la démarche d'évitement, de réduction et, si nécessaire, de compensation soit appliquée pour ce type d'incidence.

L'Ae recommande que la démarche d'évitement, de réduction et de compensation soit appliquée aux incidences du projet sur les zones d'expansion des crues.

2.3.6 Vulnérabilité du projet au changement climatique

Selon le dossier, le projet est situé dans une zone de vulnérabilité moyenne vis-à-vis du changement climatique et sera soumis à un réchauffement climatique plus marqué en été (forte augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, évaporation avec diminution des débits d'étiage).

Les principaux effets envisagés à l'échelle du site sont : une hausse des précipitations violentes, la diminution de la pluviométrie, la hausse du niveau de la mer et une aggravation des phénomènes de sécheresse. Pour ces quatre effets, il est indiqué que le site « *ne semble pas vulnérable de manière marquée* ».

Le site du projet se trouvant dans l'estuaire de la Seine, cette affirmation ne semble pas appropriée dans le cas de l'élévation du niveau de la mer qui pourrait atteindre à l'échelle nationale, selon le dossier, entre 60 cm et 1 mètre d'ici la fin du siècle. D'après les travaux publiés par le groupement d'intérêt public (GIP) Seine-Aval²⁷ sur le risque d'inondation et le changement climatique²⁸, l'élévation du niveau de la mer se répercutera en grande partie sur le niveau de la Seine au droit du projet (avec une élévation supérieure à 90 % de celle attendue en pleine mer).

Ainsi, au regard du risque d'inondation déjà existant, et qui pourrait être aggravé par l'élévation du niveau de la mer, le dossier devrait être complété afin de préciser les conséquences potentielles des inondations sur le fonctionnement de l'usine et les risques associés dans le contexte du changement climatique.

²⁷ Le GIP [Seine-Aval](#) a été créé en 2003 et a pour mission de réaliser et de piloter des travaux pour éclairer le fonctionnement environnemental de l'estuaire de la Seine.

²⁸ https://www.seine-aval.fr/wp-content/uploads/2017/01/3-5-Inondation_web.pdf.

L'Ae recommande de prendre en compte les risques d'inondation et leur évolution à moyen et à long termes due au changement climatique (et en particulier l'élévation du niveau de la mer).

2.3.7 Effets cumulés

Le dossier présente une analyse des effets cumulés avec les activités présentes dans un rayon d'un kilomètre en se limitant à celles pour lesquelles des informations ont pu être obtenues²⁹. Les effets cumulés analysés concernent la qualité de l'eau et de l'air, l'ambiance sonore, les effets sur les trafics et sur la santé. Le dossier présente également une analyse des trois projets situés à proximité et ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale entre 2017 et 2019³⁰. Le dossier conclut que les effets cumulés restent acceptables.

L'Ae observe néanmoins que l'étude spécifique aux milieux naturels recense deux autres projets correspondant à la création d'autres Zac, celle de Grande Campagne Est à Port-Jérôme et de Port-Jérôme 3 à Petiville, qui ont fait l'objet d'avis de l'autorité environnementale en 2017. Il conviendrait de prendre en compte ces deux projets dans l'analyse des effets cumulés. Il serait par ailleurs utile de joindre une carte permettant de localiser l'ensemble des projets étudiés.

L'Ae recommande :

- ***de prendre en compte dans l'analyse des effets cumulés les projets de Zac de Grande Campagne Est et de Port-Jérôme 3 ;***
- ***de fournir une carte permettant de localiser les projets pris en compte dans l'analyse des effets cumulés.***

Il n'est en revanche pas fourni d'analyse des effets cumulés du projet avec les autres opérations prévues au sein de la Zac Port-Jérôme 2 alors que certaines opérations sont envisagées comme cela a été indiqué aux rapporteurs.

La démarche initiée pour les zones humides afin d'avoir une approche des incidences à l'échelle de l'ensemble des opérations de la Zac pourrait être étendue à d'autres thématiques telles que les zones d'expansion des crues, les trafics et la biodiversité. Il conviendrait également d'étudier les incidences sur l'artificialisation des sols qui sera significative à l'échelle de la Zac compte tenu de sa superficie (362 hectares) et de préciser les mesures prévues compte tenu de l'objectif national de zéro artificialisation nette.

L'Ae recommande d'analyser les effets cumulés du projet avec les autres opérations réalisées ou prévues au sein de la Zac Port-Jérôme 2 et, le cas échéant, d'envisager à cette échelle des mesures permettant d'en réduire, éviter ou compenser les incidences notamment celles sur les zones d'expansion des crues, les trafics, la biodiversité et l'artificialisation des sols.

²⁹ Il s'agit des entreprises SLAUR SARDET (entreposage et service auxiliaires des transports, classé Seveso seuil bas), Tereos Starch & Sweeteners LBN (industrie chimique, classé Seveso seuil bas), Senalia Union (Terminal céréalier et pellets) et Oreade (Collecte, traitement et élimination des déchets, récupération).

³⁰ Il s'agit de la déviation de deux canalisations de transport de gaz à Tancarville et au Marais-Vernier, d'une plateforme de traitement et de transit de granulats terrestres et marins sur la commune de Saint-Jean-de-Folleville, d'un entrepôt de stockage de produits combustibles, inflammables et dangereux sur la commune de Lillebonne.

2.4 Évaluation des incidences Natura 2000

Les trois sites Natura 2000 désignés au titre de la directive « Habitats », sont situés au minimum à 2,7 km de l'aire d'étude rapprochée. Aucun lien fonctionnel entre le site d'étude et les habitats d'intérêt communautaire n'est identifié.

Les espèces à l'origine de la désignation de ces sites ne sont pas concernées par les incidences du projet compte tenu de la distance entre le site du projet et les sites Natura 2000, de la localisation des espèces au sein des sites Natura 2000, de la distance de dispersion des espèces ou l'absence de milieu favorable sur le site du projet. La seule exception concerne les chiroptères pour lesquels le Grand Rhinolophe a été recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Le dossier conclut néanmoins à l'absence d'incidence significative compte tenu de la disponibilité de larges surfaces d'habitats favorables aux chiroptères au sein des sites Natura 2000.

Dans le cas de la zone de protection spéciale « *Estuaire et marais de la Basse Seine* » au titre de la directive « *Oiseaux* », les incidences du projet sur les sites Natura 2000 sont considérées comme non significatives compte tenu de la superficie très limitée du projet par rapport aux 19 000 hectares du site Natura 2000 et des mesures d'évitement et de réduction prévues. L'Ae rappelle que ce type de raisonnement reposant sur des ratios n'est pas légitime sur les sites Natura 2000. Il convient de se reporter aux espèces et habitats ayant conduit à la détermination du site et aux documents d'objectifs (Docob) du site pour évaluer si l'atteinte résiduelle après évitement et réduction sur les objectifs de conservation est ou non substantielle, cette conclusion devant prendre en compte les effets cumulés de tous les projets les concernant.

2.5 Suivi du projet, de ses incidences, des mesures et de leurs effets

Les mesures de suivi comprennent :

- des mesures de la consommation et de la qualité des eaux ;
- une campagne de mesures acoustiques dans les six mois après le démarrage de l'activité ;
- un suivi des rejets atmosphériques et notamment de la concentration en légionelles au niveau des tours aéro-réfrigérantes ;
- un suivi écologique en phase chantier et post-chantier sur une durée de cinq années pour l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction en faveur des milieux naturels ;
- un suivi sur une durée de 30 ans pour la mesure de compensation in situ pour les zones humides, étant noté que le suivi des mesures de compensation hors site n'est pas précisé.

Un suivi des émissions de GES est à mettre en place afin de s'assurer de l'atteinte des objectifs en matière de réduction des émissions de l'installation et d'émissions évitées³¹ et d'indiquer les modalités de correction prévues en cas de constatation au cours du suivi de résultats très différents des résultats attendus.

L'Ae recommande de préciser le suivi prévu pour la mesure de compensation hors site des zones humides et de compléter le dispositif par un suivi des émissions de GES.

³¹ Le résultat effectif dépendra notamment des émissions de la phase chantier, du rendement de l'installation, des émissions de GES de l'électricité utilisée et de la répartition de l'hydrogène produit entre les différents usages.

2.6 Résumé non technique

Le résumé non technique comporte l'essentiel des informations et reflète de façon fidèle le contenu du dossier.

L'Ae recommande de prendre en compte dans le résumé non technique les conséquences des recommandations du présent avis.

3. Étude des dangers

3.1 Identification des risques et analyse des incidents et accidents passés

La figure ci-dessous présente des différentes étapes du procédé.

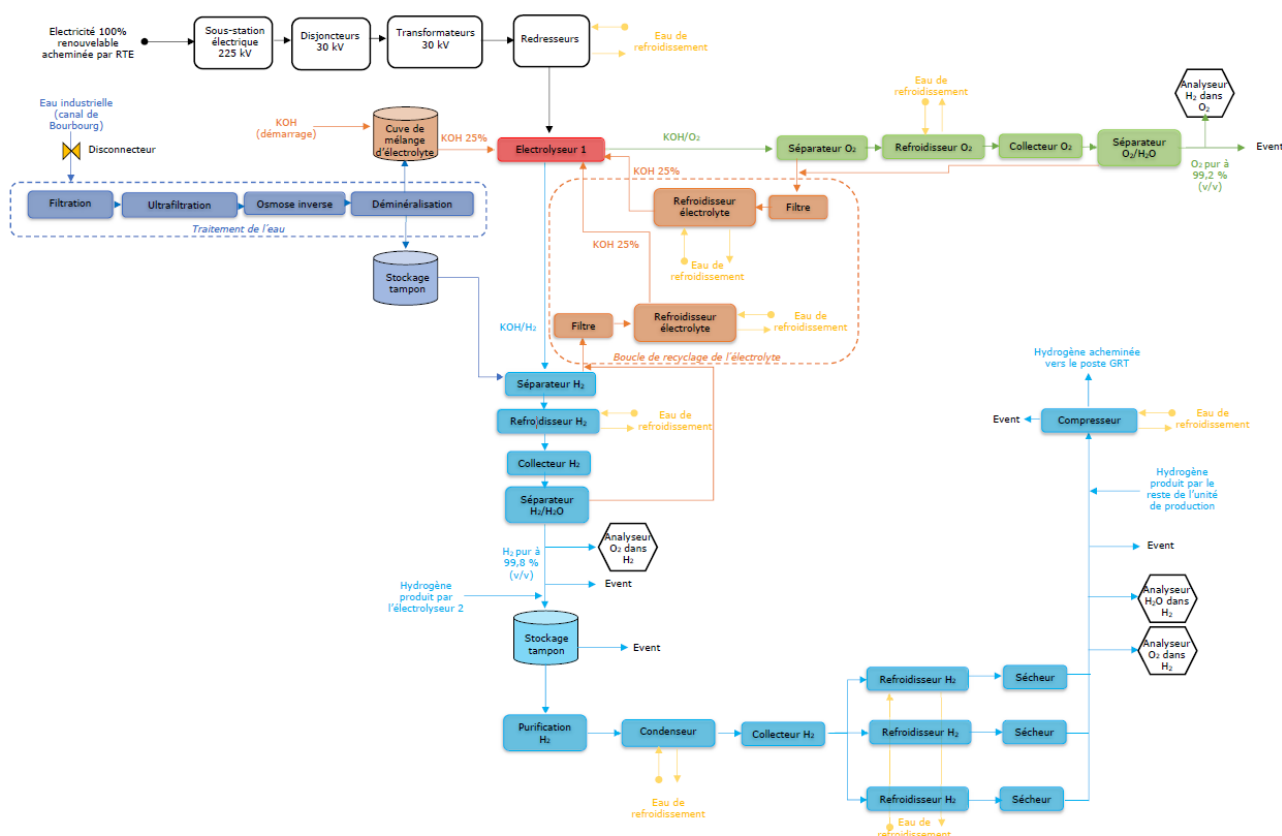


Figure 8 : Synoptique de fabrication (Source : dossier)

Le dossier présente les risques potentiels pour l'installation : risques liés aux produits, risques liés aux installations, dangers liés à la perte des « utilités » (défaillance de l'approvisionnement électrique, en eau brute, en azote ou en air comprimé), identification des zones potentielles d'atmosphères explosives, risques liés à l'intervention d'entreprises extérieures ou aux circulations sur le site, risques externes liés à des activités extérieures ou aux éléments naturels.

S'agissant des risques liés aux produits, les principaux identifiés sont :

- pour l'ensemble des produits liquides : le déversement accidentel pouvant occasionner une pollution du milieu naturel ;

- pour les gaz inflammables (H₂ et CH₄) : une fuite pouvant être suivi d'une inflammation immédiate (feu torche) ou d'une inflammation différée (UVCE) ou d'une explosion ;
- pour l'oxygène : une fuite pouvant occasionner un incendie ou en aggraver un ;
- pour l'azote : une fuite pouvant occasionner une anoxie (probabilité plus importante en milieu confiné) ;
- pour le gasoil non routier : le déversement accidentel pouvant occasionner une pollution du milieu naturel et dans des cas bien précis un feu de nappe (le risque d'inflammation est considéré comme limité).

En particulier, l'hydrogène peut, lorsqu'il est mélangé à l'air dans certaines proportions, induire un mélange explosif, avec des conséquences pour la sécurité du personnel et des équipements. Les moyens prévus pour éviter ce phénomène sont précisés dans le dossier (conception de l'installation, ventilation, moyens de détection des fuites de gaz, conception des bâtiments pour limiter les incidences).

Le document se décompose en une étude préliminaire des risques, une analyse de risques, ainsi que de plusieurs autres documents. Malheureusement n'y a pas un sommaire global qui permette au lecteur de prendre connaissance de ce document.

Le dossier présente l'identification des risques ainsi que les incidents et accidents survenus sur des installations comparables. La gravité des accidents ressort comme l'une des spécificités des accidents impliquant l'hydrogène, avec 25 accidents mortels sur les 215 recensés. Les événements étudiés sont pour 84 % d'entre eux des incendies ou des explosions. Les 16 % restants concernent des fuites d'hydrogène non enflammées, des emballements de réaction sans explosion ou des phénomènes de corrosion détectés avant accident. Plus de 70 % des accidents impliquant l'hydrogène et dont les causes sont connues ont une origine organisationnelle ou humaine, seule ou associée à une défaillance matérielle.

L'étude des dangers n'aborde pas la question des risques liés à la mise en service de la canalisation d'hydrogène qui permettra d'alimenter les industriels de la zone de Port-Jérôme.

L'Ae recommande d'inclure dans l'étude des dangers l'analyse des risques liés à la canalisation d'hydrogène qui sera mise en service dans le cadre du projet.

3.2 Analyse des risques préliminaires

La démarche consiste à identifier successivement les éléments dangereux du système puis, pour chaque élément dangereux, les situations dangereuses possibles afin de déterminer les accidents et leurs conséquences. Les moyens de prévention existants sont ensuite listés et évalués.

Cette analyse conduit à identifier 104 événements qui ont été analysés en termes de gravité³² et de probabilité³³. Les deux critères sont croisés afin de déterminer le « niveau de criticité » (cf. figure 8 ci-dessous).

³² Selon quatre niveaux qui prennent en compte les effets potentiels sur les personnes, les matériels et l'environnement.

³³ Quatre niveaux sont définis, allant d'improbable (événement ne s'étant jamais produit sur le site ou ailleurs) à très probable (événement s'est déjà produit sur le site à plusieurs reprises, ce cas n'étant pas applicable dans le cas d'une installation nouvelle).

Niveau de criticité des événements étudiés				
Niveaux de gravité	Niveaux de probabilité			
	1	2	3	4
1	/	17, 27, 44, 45	/	/
2	/	1, 2, 3, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 24, 25, 26, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 55, 67, 68, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 95, 99, 102, 103	/	/
3	/	7, 8, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 30, 33, 37, 69, 70, 71, 80, 93, 100, 101	65, 66, 72, 73, 79, 96, 97, 98, 104	/
4	/	5, 42, 54, 56, 74	58, 59, 62, 63, 75, 76, 77, 90, 91, 92	/

Figure 8 : Niveau de criticité des événements défini en fonction de leurs niveaux de gravité et de probabilité (chaque numéro indiqué dans le tableau correspond à un événement décrit dans l'annexe de l'étude de dangers)

Les 24 événements se trouvant dans la partie rouge du tableau sont qualifiés de « *non acceptable* ». Le dossier ne décrit pas les 24 événements concernés. Il faut se reporter aux annexes pour ce faire. Par ailleurs, les suites données à l'identification de 24 événements présentant un niveau de criticité non acceptable ne sont pas précisées. Il n'est pas possible de comprendre à la lecture du rapport si des solutions adaptées ont pu être définies. Il est successivement fait référence dans deux tableaux à douze « *phénomènes dangereux* » ayant fait l'objet de modélisations, puis à 20 « *événements modélisés* » sans que le lien avec les événements « *non acceptables* » n'apparaisse clairement.

Les mesures de maîtrise des risques que propose l'exploitant ne sont ainsi pas décrites.

Par ailleurs, les trois événements suivants sont identifiés comme « *majeurs potentiels* » :

- l'explosion de l'unité de production d'hydrogène ;
- l'explosion de vapeur en milieu non confiné (en anglais unconfined vapour cloud explosion – UVCE) suite à une rupture franche sur le réseau amont à la compression ;
- l'éclatement d'une cuve d'huile d'un transformateur 225 000 V.

L'analyse détaillée de ces trois événements conduit à qualifier leur niveau de gravité de modéré et leur niveau de probabilité « *d'extrêmement peu probable* ». L'Ae observe que les niveaux de probabilité utilisés pour l'examen des accidents majeurs potentiels diffèrent de ceux utilisés pour l'analyse préliminaire, ce qui ne facilite pas la lecture.

L'Ae recommande de compléter le dossier afin :

- **de présenter de façon compréhensible les suites données aux 24 événements dont le niveau de criticité a été considéré comme « *non acceptable* » dans le cadre de l'analyse des risques préliminaires ;**
- **d'indiquer les mesures qui ont pu être définies et qui seront mises en œuvre afin de rendre acceptable le niveau de criticité.**