



Le réseau
de transport
d'électricité

Concertation garantie par



Marseille Fos

Projet H2V Marseille Fos

Usine de production
d'hydrogène bas carbone
et de e-méthanol à Fos-sur-Mer
et son raccordement électrique



DOSSIER DE CONCERTATION

Concertation préalable du 30 octobre au 22 décembre 2023

concertation-h2v-marseille-fos.fr

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|---|------------|---|
| - | ÉDITO..... | 4 |
|---|------------|---|

| | | |
|---|---|---|
| - | LE CADRE DE LA CONCERTATION PRÉALABLE À L'ENQUÊTE PUBLIQUE..... | 5 |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| - | LES GARANTS DE LA CONCERTATION PRÉALABLE..... | 6 |
|---|---|---|

| | | |
|---|------------------------|---|
| - | LE PROJET EN BREF..... | 7 |
|---|------------------------|---|

| | | |
|---|--|----|
| - | ZOOM SUR L'ÉQUIPE PROJET DE H2V MARSEILLE FOS..... | 10 |
|---|--|----|

| | | |
|----|-----------------------------------|----|
| 1. | L'HYDROGÈNE ET SA PRODUCTION..... | 12 |
|----|-----------------------------------|----|

| | | |
|----|--|----|
| 2. | L'HYDROGÈNE BAS CARBONE AU SERVICE DE LA PRODUCTION DE E-MÉTHANOL..... | 14 |
|----|--|----|

| | | |
|------|--|----|
| 2.1. | Le méthanol : un composant courant de l'industrie chimique et pétrochimique..... | 14 |
|------|--|----|

| | | |
|------|--|----|
| 2.2. | Produit à partir d'hydrogène, un carburant d'avenir pour la mobilité maritime..... | 14 |
|------|--|----|

| | | |
|----|---|----|
| 3. | LES RAISONS ET LE CONTEXTE DU PROJET..... | 15 |
|----|---|----|

| | | |
|------|--|----|
| 3.1. | L'hydrogène décarboné : une solution au service de la lutte contre le changement climatique..... | 15 |
|------|--|----|

| | | |
|------|---|----|
| 3.2. | Marseille-Fos : une région leader dans le déploiement de l'hydrogène vert, au service de l'industrie locale et du transport maritime..... | 17 |
|------|---|----|

| | | |
|----|-----------------------------|----|
| 4. | LES PORTEURS DU PROJET..... | 21 |
|----|-----------------------------|----|

| | | |
|------|----------|----|
| 4.1. | H2V..... | 21 |
|------|----------|----|

| | | |
|------|---|----|
| 4.2. | RTE, maître d'ouvrage du raccordement du projet au réseau électrique..... | 23 |
|------|---|----|

| | | |
|----|------------------------------|----|
| 5. | LE TERRITOIRE DU PROJET..... | 24 |
|----|------------------------------|----|

| | | |
|------|--|----|
| 5.1. | La zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, un site économique majeur en mutation..... | 24 |
|------|--|----|

| | | |
|------|--|----|
| 5.2. | Fos-sur-Mer et ses environs, un territoire aux multiples enjeux..... | 25 |
|------|--|----|

| | | |
|----|--|----|
| 6. | LES OBJECTIFS DU PROJET ET SES DÉBOUCHÉS IDENTIFIÉS..... | 27 |
|----|--|----|

| | | |
|------|------------------------------|----|
| 6.1. | Les objectifs du projet..... | 27 |
|------|------------------------------|----|

| | | |
|------|---|----|
| 6.2. | La décarbonation des sites industriels de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer..... | 28 |
|------|---|----|

| | | |
|------|---|----|
| 6.3. | La production de e-méthanol pour le secteur maritime..... | 28 |
|------|---|----|

| | | |
|------|--|----|
| 6.4. | La production de carburants durables d'aviation (e-SAF)..... | 29 |
|------|--|----|

| | | |
|------|---|----|
| 6.5. | La fourniture d'hydrogène bas carbone pour la mobilité routière et ferroviaire..... | 29 |
|------|---|----|

| | | |
|------|--|----|
| 6.6. | La valorisation de l'oxygène comme co-produit..... | 29 |
|------|--|----|

| | | |
|----|---|----|
| 7. | LA LOCALISATION ET LE PLAN DU PROJET..... | 30 |
|----|---|----|

| | | |
|------|--|----|
| 7.1. | Situation géographique et emprise du projet..... | 30 |
|------|--|----|

| | | |
|------|-------------------------|----|
| 7.2. | Le plan de l'usine..... | 31 |
|------|-------------------------|----|

| | | |
|----|--|----|
| 8. | LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES INSTALLATIONS..... | 33 |
|----|--|----|

| | | |
|------|--|----|
| 8.1. | Les installations de production d'hydrogène..... | 33 |
|------|--|----|

| | | |
|------|--|----|
| 8.2. | Les installations de production de e-méthanol..... | 34 |
|------|--|----|

| | | |
|------|------------------------------------|----|
| 8.3. | L'alimentation en électricité..... | 36 |
|------|------------------------------------|----|

| | | |
|------|--|----|
| 8.4. | L'alimentation en eau pour la production d'hydrogène et le refroidissement des procédés..... | 38 |
|------|--|----|

9. L'INSERTION DU PROJET AU SEIN DU TERRITOIRE 41

- 9.1. La gestion des risques 41
- 9.2. Les impacts du projet sur l'environnement 44
- 9.3. Les impacts du projet sur l'aménagement du territoire 47

10. LE CALENDRIER PRÉVISIONNEL, LE COÛT ET LE FINANCEMENT DU PROJET 48

- 10.1. Le calendrier prévisionnel du projet 48
- 10.2. Le coût et le financement du projet 49

11. LES ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES DU PROJET 51

- 11.1. La participation à la mutation industrielle du bassin de Fos-sur-Mer 51
- 11.2. La création d'emplois et le développement de compétences dans le domaine de l'hydrogène 51
- 11.3. L'inscription dans un écosystème industriel 52

12. L'OPTION ZÉRO ET LES ALTERNATIVES AU PROJET 53

- 12.1. L'option zéro 53
- 12.2. Les alternatives au projet 54

13. LA CONCERTATION ET SES SUITES 55

- 13.1. La finalité de la concertation 55
- 13.2. Le cadre de la concertation 55
- 13.3. Comment s'informer et participer ? 57
- 13.4. RTE et la concertation « Fontaine » propre au raccordement électrique 59
- 13.5. Les suites de la concertation préalable 60
- 13.6. Les étapes administratives du processus d'autorisation du projet 56

— ANNEXES 61

- Glossaire 62
- Documentation en ligne pour aller plus loin 58
- Décision de la CNDP décidant l'organisation d'une concertation préalable sur le projet H2V Marseille Fos 63
- Lettre de mission du président de la Commission nationale du débat public aux garants de la concertation 65
- Note de calcul des émissions de gaz à effet de serre évitées 69
- La réglementation européenne des carburants renouvelables d'origine non biologique (en anglais, « Renewable Fuels of Non Biological Origin » - RFNBO) 72
- Synthèse des relevés faune effectués sur la parcelle H2V Marseille Fos 72

*Les termes associés à une * sont définis dans le glossaire situé à la fin du présent dossier.*

ÉDITO



Contribuer à la fois aux objectifs européen et français de développement de l'hydrogène bas carbone, et à la dynamique de décarbonation de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer : c'est toute l'ambition du projet H2V Marseille Fos qui prolonge le savoir-faire de H2V dans le développement d'unités de production massive d'hydrogène par électrolyse de l'eau, une technique peu émettrice de CO₂.

H2V Marseille Fos permettrait d'éviter entre 800 000 et 850 000 tonnes d'émissions de CO₂ par an, en fournissant aussi bien les industries les plus émettrices en CO₂ de la zone industrialo-portuaire, que des solutions plus durables pour la mobilité lourde à travers la production d'e-méthanol, un carburant de synthèse. Il s'agirait d'une contribution importante à l'objectif de neutralité carbone fixé par la France pour 2050, mais aussi au maintien de la compétitivité économique des sites industriels locaux fortement émetteurs de CO₂.

Le projet H2V Marseille Fos doit aussi être celui du territoire d'accueil : c'est tout l'enjeu de cette concertation préalable qui nous permet de vous présenter pour la première fois les tenants et aboutissants de notre projet, et surtout d'engager le dialogue avec vous en recueillant vos avis, vos propositions et vos questions. Il s'agit d'une étape primordiale dans l'élaboration de notre projet, conviction fondée sur nos premières expériences dans d'autres zones industrialo-portuaires. Le territoire de Fos se prépare à d'importantes évolutions. L'équipe de H2V est engagée à vos côtés, déterminée à y contribuer. Ensemble, nous sommes à l'écoute pour réussir l'aboutissement de ce projet innovant.

Alexis Martinez,
Directeur général de H2V

LE CADRE DE LA CONCERTATION PRÉALABLE À L'ENQUÊTE PUBLIQUE

À la suite de sa saisine obligatoire par les maîtres d'ouvrage H2V et RTE, la Commission nationale du débat public (CNDP)* a décidé, le 7 juin 2023, l'organisation d'une concertation préalable à l'enquête publique sur le projet H2V Marseille Fos selon l'article L.121-9 du code de l'environnement. RTE a été associé à la saisine de H2V en tant que maître d'ouvrage du raccordement électrique nécessaire dans le cadre du projet.

Pour une telle concertation, l'article L.121-15-1 du code de l'environnement 1 prévoit ceci :

«La concertation préalable permet de débattre de l'opportunité, des objectifs et des caractéristiques principales du projet (...), des enjeux socio-économiques qui s'y attachent ainsi que de leurs impacts significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire. Cette concertation permet, le cas échéant, de débattre de solutions alternatives, y compris, pour un projet, son absence de mise en œuvre. Elle porte aussi sur les modalités d'information et de participation du public après la concertation préalable.»

Selon les dispositions de l'article R.121-8 du code de l'environnement, les modalités de la concertation préalable sont définies par la CNDP* qui en confie l'organisation à la maîtrise d'ouvrage.

H2V et RTE ont saisi la CNDP* sur le projet H2V Marseille Fos dans un intervalle de temps coïncidant avec les saisines par la CNDP des maîtres d'ouvrage des projets Carbon (projet de giga-usine de fabrication de panneaux solaires) et GravitHy (projet de production d'acier décarboné à partir d'hydrogène). Ces deux projets sont, comme le projet H2V Marseille Fos, situés sur le secteur Caban-Tonkin de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, et leur mise en service est prévue à un même

horizon (voir partie 4.1 pour plus de détails sur ces projets).

Dans sa décision du 7 juin 2023, la CNDP* a décidé que «*les concertations sur les projets CARBON H2V-FOS et GRAVITHY devront être préparées dans une logique de coordination permettant dans la mesure du possible d'aborder les sujets communs et transversaux, notamment les impacts cumulés, la pression sur la ressource d'eau, le besoin en électricité*».

En lien avec les garants et en tenant compte des décisions de la CNDP* (thématiques communes) et des calendriers respectifs des concertations :

- Les représentants de chacun des trois projets sont invités aux temps d'échanges de chacune des trois concertations
- Des réunions de concertation communes sont organisées.

Lors de sa séance du 7 juin 2023, la CNDP* a également publié un avis recommandant la conduite d'un « dialogue territorial global » sur le territoire de Fos-sur-Mer et ses environs, « permettant au public de participer à la définition d'une vision d'ensemble sur la stratégie d'aménagement ».

Les décisions de la CNDP* ici mentionnées peuvent être consultées in extenso en annexes du présent dossier.

LES GARANTS DE LA CONCERTATION PRÉALABLE

Dans sa décision du 7 juin 2023, la Commission nationale du débat public (CNDP)* a désigné deux garants pour veiller à la qualité de l'information et de la participation du public pendant cette phase de concertation. Dans le respect des principes de la CNDP*, ils s'assurent que la concertation se tient dans les meilleures conditions : transparence des informations fournies et des échanges, équivalence de traitement entre tous les acteurs, argumentation des diverses positions... Ils veillent à la bonne information du public et à la mise en œuvre de modalités adaptées à l'expression et à la participation de tous. Ils ont également pour mission de rendre compte des questions, observations, propositions formulées par le public durant la concertation.

La CNDP* demande notamment aux garants de la concertation de veiller à la mise en cohérence des concertations concernant les projets H2V Marseille Fos, Carbon et GravitHy. Outre le dispositif de coordination évoqué ci-dessus, les garants ont également adressé aux maîtres d'ouvrage des trois projets un questionnaire permettant d'aboutir à un document compilant les données de chaque projet afin de mieux apprécier leurs effets cumulatifs, notamment les consommations d'eau et d'électricité.

Plus largement, le site internet de la CNDP met à disposition une page réunissant des informations communes aux projets H2V Marseille Fos, Carbon et GravitHy, disponible à l'adresse suivante : <https://www.debatpublic.fr/coordination-des-concertations-carbon-h2v-gravithy-4495>

Au terme de la concertation, les garants rédigent et rendent public un bilan qui rend compte du déroulement de la concertation, consigne l'ensemble des avis et arguments exprimés, et pourra comprendre des recommandations à l'intention de la maîtrise d'ouvrage.

Les garants de la concertation sont indépendants du maître d'ouvrage et dans une position de neutralité à l'égard du projet.

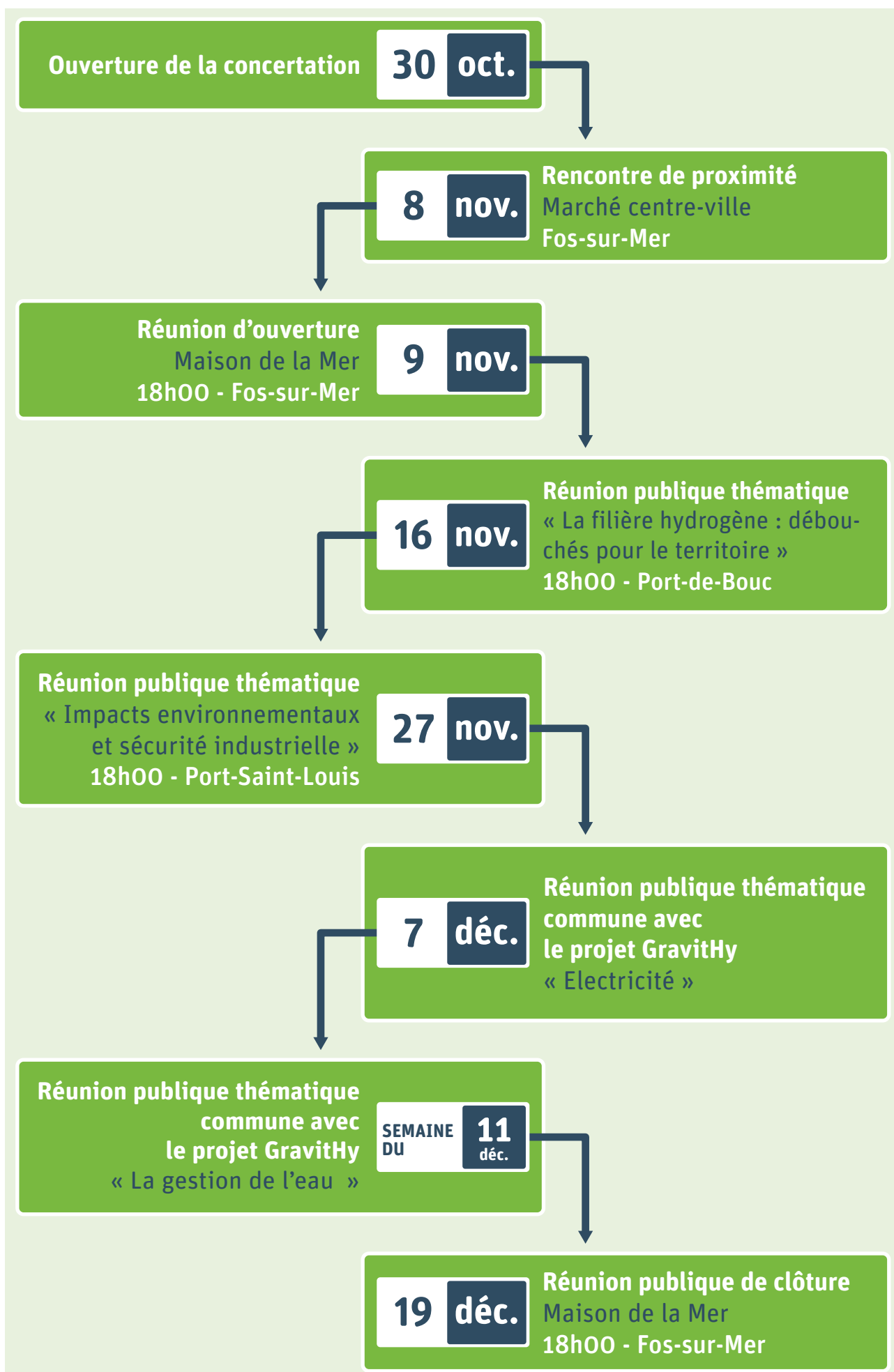
CNDP, 244 boulevard Saint-Germain, 75007 PARIS



Vincent DELCROIX
vincent.delcroix@garant-cndp.fr



Christophe KARLIN
christophe.karlin@garant-cndp.fr



Le dispositif de concertation préalable

LE PROJET EN BREF

H2V est une société industrielle qui conçoit, développe et construit des usines de production massive d'hydrogène bas carbone.

Le projet **H2V Marseille Fos** prévoit la **construction en deux phases de six unités de production d'hydrogène bas carbone d'une puissance de 100 MW* chacune, soit un total de 600 MW**. L'objectif est de produire, à terme, 84 000 tonnes par an d'hydrogène bas carbone, avec en première phase, une production pouvant atteindre 28 000 tonnes par an et dès la mise en service de la deuxième phase, 56 000 tonnes supplémentaires. Le projet se situe dans le périmètre du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM), partenaire de H2V Marseille Fos, sur la commune de Fos-sur-Mer, commune de la Métropole Aix-Marseille Provence, dans le département des Bouches-du-Rhône (13).

Le projet H2V Marseille Fos a pour vocation principale de **fournir en hydrogène bas carbone les industries les plus émettrices en CO₂ de la zone industrialo-portuaire de Fos**, le raffinage, la pétrochimie, la sidérurgie et la chimie. Le projet s'inscrit également dans le **développement de solutions plus durables pour la mobilité lourde**, et en particulier la production de carburants de synthèse pour les transports des secteurs maritime et aérien. À ce titre, le projet comprend également une **unité de production de méthanol de synthèse (dit « e-méthanol »)**, destiné prioritairement à l'alimentation du secteur maritime.

L'hydrogène serait produit grâce à l'électrolyse de l'eau : sous l'action de l'électricité, bas carbone ou renouvelable, l'eau est décomposée en oxygène et en hydrogène. Le fonctionnement des installations requiert la construction de liaisons de connexion au réseau public de transport d'électricité, opéré par Réseau de transport d'électricité (RTE).

Le e-méthanol serait produit par une réaction de méthanolation*, qui consiste à combiner au sein d'un réacteur l'hydrogène produit à du CO₂. Dans une logique d'économie circulaire et de réduction des émissions de gaz à effet de serre, le CO₂ serait capté sur des installations industrielles existantes situées à proximité.

H2V prévoit de réaliser l'ensemble des composantes du projet en deux phases :

- une **« phase 1 »** de construction des deux premières unités de 100 MW* pour une puissance totale de 200 MW*, dont la production serait dédiée à la production de e-méthanol pour une capacité annuelle de 130 000 à 140 000 tonnes ; la mise en service de cette première phase est prévue en 2028
- une **« phase 2 »** de construction des quatre unités de production supplémentaires de 100 MW* pour une puissance totale de 400 MW et une mise en service à l'horizon 2030. Cumulée avec la phase 1, cette deuxième phase permettrait d'atteindre une capacité de production totale de 600 MW.

Le fonctionnement des installations nécessite la construction d'un nouveau poste d'alimentation électrique. Une mise en service par étapes des liaisons de connexion au réseau public de transport est prévue pour tenir compte des différents projets de renforcement du réseau électrique. Ces projets, portés par RTE, visent à répondre à l'ensemble des besoins industriels de la zone.

Au terme de ses deux phases, le projet permettrait **d'éviter entre 800 000 et 850 000 tonnes d'émissions de CO₂ par an**. Il s'inscrit ainsi dans les orientations de décarbonation et de déploiement de la filière hydrogène fixées aux niveaux européen, français et régional.

CHIFFRES CLÉS DU PROJET

6 unités de production d'hydrogène bas carbone
84 000 tonnes d'hydrogène bas carbone
produites par an

1 unité de production d'e-méthanol
130 000 à 140 000 tonnes d'e-méthanol
produites par an

Plus de **800 000** tonnes
de CO₂ évitées par an

265 emplois directs et indirects

910 millions d'euros d'investissement total

Une mise en service
de la **phase 1** en **2028**
et de la **phase 2** en **2030**

ZOOM SUR L'ÉQUIPE PROJET DE H2V MARSEILLE FOS

Le projet H2V Marseille Fos repose sur une équipe pluridisciplinaire et experte dans le domaine du développement et de la gestion de projets de décarbonation de l'industrie.



Alexis Martinez,
Directeur général de H2V

Alexis possède une double expérience en finance et en opérations ainsi qu'une très bonne connaissance des groupes industriels internationaux. Il œuvre tout d'abord au sein des directions financières de Plastic Omnium et d'Alstom puis devient directeur général dans les secteurs de l'énergie : Alstom, Areva, General Electric (durant plus de 10 ans). Il a dirigé les activités mondiales des lignes de produit appareillage haute tension chez Alstom puis General Electric et également supervisé des projets de redéploiement stratégique en France et à l'international. Basé à Paris, Alexis dirige les opérations de H2V et de sa filiale Distry.



François Guillermet
Directeur du projet H2V Marseille Fos

François a débuté sa carrière à l'Assemblée nationale comme administrateur en charge des questions énergétiques et industrielles, où il a notamment été le référent pour la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique et à la croissance verte. Il a ensuite rejoint le gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, RTE, en tant que conseiller du président du directoire, puis, à partir de 2019, comme directeur commercial de la filiale RTE international. Basé à Marseille, François a la charge des projets de la Région Sud et en particulier de la gigafactory de Marseille Fos et assure également la coordination des interactions avec RTE pour l'ensemble de H2V.



Ann-Katrin Bureau Jégo
Directrice de la communication, des relations institutionnelles et de la RSE

Ann-Katrin possède un parcours institutionnel solide et varié, tout d'abord en collectivité territoriale, puis à l'Assemblée nationale durant plus de 10 ans, en cabinet ministériel mais aussi en entreprise dans le secteur de l'énergie et de la valorisation des déchets et dispose également d'une expérience d'élue locale. Basée à Paris, Ann-Katrin a la charge de la communication interne, externe, des relations institutionnelles, des relations presse et de la RSE.



François Dedieu
Directeur de la stratégie et des partenariats

Solide d'une expérience de plus de 10 ans, François a occupé des fonctions techniques et opérationnelles dans la gestion des infrastructures de transport et de distribution du gaz, puis des fonctions marketing et commercial au service de la décarbonation des carburants routiers. Il a aujourd'hui la charge de la stratégie et des partenariats pour H2V.



Aude Humbert

Directrice de projet, Responsable des autorisations

Aude a travaillé à l'international sur des projets innovants d'énergie renouvelable. Elle évolue dans la filière de l'hydrogène vert depuis 2018 et contribue à son déploiement sur le territoire français. Basée à Paris, elle porte les projets de l'Axe Seine ainsi que celui de Dunkerque et s'engage sur les sujets formation et féminisation de la filière. Elle est également responsable de la gestion des autorisations environnementales.



Frédéric Gérard

Responsable ingénierie – e-methanol

Frédéric dispose d'une solide expérience en management et développement de projets. Il a exercé ses fonctions dans l'industrie au sein de grands groupes internationaux, mais également en tant que consultant au service de collectivités pour l'élaboration de leur stratégie énergétique. Basé à Strasbourg, Frédéric est en charge des projets dans le Grand-Est et le Luxembourg. En plus des fonctions précédentes, Frédéric a la charge de la pratique des carburants de synthèse pour l'ensemble des projets menés par H2V.



Jean Rault

Responsable Ingénierie – Gaz & Fluides

Jean détient une solide expérience internationale des grands projets industriels, notamment dans le secteur du gaz naturel. Chef de projet puis consultant expert, il a pris part à la conception globale ainsi qu'au démarrage d'installations de grande envergure. Basé à Lille, Jean est notre expert sur les sujets fluides et eau.

1. L'HYDROGÈNE ET SA PRODUCTION

L'hydrogène est la plus petite molécule qui existe dans l'univers, la plus légère et la plus abondante. Sous sa forme gazeuse, l'hydrogène associe deux atomes d'hydrogène : il est alors appelé dihydrogène ou gaz d'hydrogène. Le terme « hydrogène » désigne souvent ce qui est en réalité du dihydrogène.

L'hydrogène se combine facilement avec d'autres éléments pour former des molécules plus complexes telles que l'eau (H₂O) ou le méthane (CH₄). Il peut être produit à partir de ces molécules, selon divers procédés. Le plus utilisé à ce jour (96 % de la production dans le monde¹) est le vaporeformage d'hydrocarbures*, qui consiste, par apport de vapeur d'eau (H₂O), à séparer des molécules de méthane (CH₄).

L'hydrogène représente un marché d'environ 116 millions de tonnes produites et consommées chaque année dans le monde, dont environ 900 000 tonnes en France². Il est essentiellement utilisé comme matière première dans l'industrie chimique (pour la fabrication d'engrais notamment) et dans l'industrie pétrolière (pour le raffinage du pétrole). L'hydrogène peut également être utilisé comme vecteur énergétique, notamment pour des véhicules. Cette utilisation ne représente cependant qu'1 % de la consommation d'hydrogène, essentiellement pour la propulsion d'engins spatiaux³.

La méthode du vaporeformage d'hydrocarbures*, éprouvée et économique, est cependant très émettrice en gaz à effets de serre. En effet, pour une tonne d'hydrogène produit, ce sont environ 10 tonnes de CO₂ qui sont produites également⁴. L'hydrogène obtenu ainsi est donc appelé **hydrogène gris** ou **hydrogène carboné**.

Il existe d'autres procédés pour produire l'hydrogène, dont l'**électrolyse de l'eau**, qui concerne seulement 1 % de l'hydrogène produit dans le monde, et 6 % en France⁵. Connue depuis le XIX^{ème} siècle et utilisée de manière industrielle pour d'autres produits chimiques, cette méthode permet, sous l'effet d'un courant électrique, de décomposer l'eau en deux éléments : l'hydrogène et l'oxygène. Cette méthode n'émet pas de CO₂ de façon directe. De plus, si l'usine d'électrolyse est alimentée par une électricité décarbonée, cette technique ne génère pas d'émissions directes, et peu d'émissions indirectes. On appelle donc hydrogène bas carbone l'hydrogène produit par électrolyse de l'eau utilisant de l'électricité renouvelable ou bas carbone. Compte tenu de son mix électrique* faiblement émetteur de CO₂, la France dispose de toutes les ressources pour fabriquer de l'hydrogène bas carbone.

L'électrolyse de l'eau nécessitant d'importantes quantités d'électricité, celle-ci est pour l'instant plus coûteuse que le vaporeformage d'hydrocarbures* pour la production d'hydrogène. Cependant, le ministère de l'Economie et des Finances indique que « des progrès sont attendus notamment sur l'amélioration du rendement énergétique et l'augmentation de la puissance des électrolyseurs pour faire baisser les coûts de production de l'hydrogène décarboné⁶ ». Dans un rapport publié en 2019, l'Agence internationale de l'énergie estimait que « le coût de production de l'hydrogène à partir d'électricité renouvelable pourrait diminuer et atteindre un prix compétitif par rapport à l'hydrogène d'origine carboné d'ici à la fin de l'année 2030 en raison de la baisse des coûts des énergies renouvelables et d'un passage à l'échelle de masse ».

1. Mémento de l'hydrogène - Fiche 1.3 : Production et consommation d'hydrogène ; Afhyprac

2. « Industrie : vers une nouvelle stratégie hydrogène pour la France »

<https://www.economie.gouv.fr/industrie-nouvelle-strategie-hydrogene-pour-la-france>, economie.gouv.fr, 06/02/2023

3. Mémento de l'hydrogène - Fiche 1.3 : Production et consommation d'hydrogène ; Afhyprac

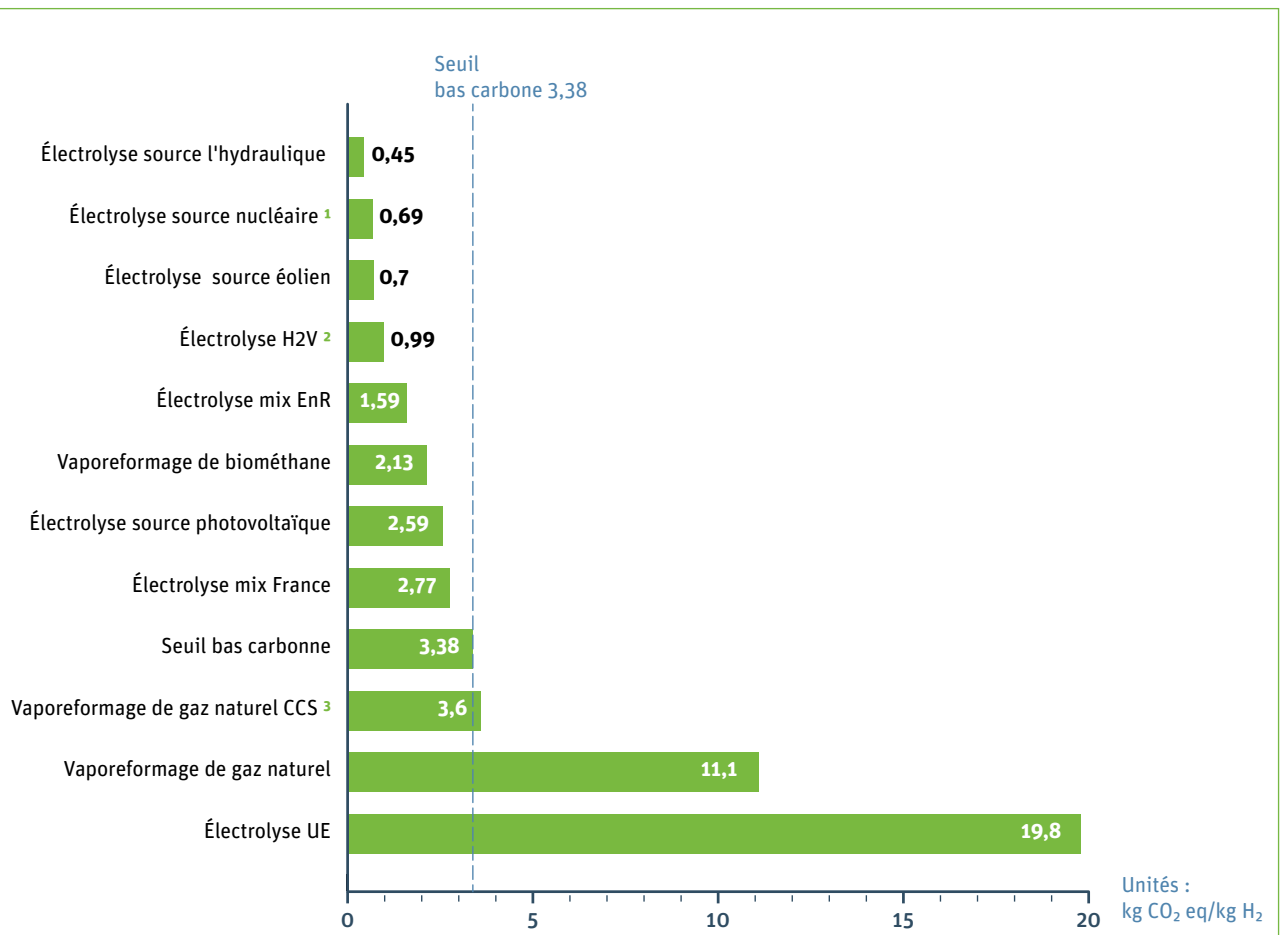
4. Mémento de l'hydrogène – Fiche 3.1.1 : Production d'hydrogène à partir de combustibles fossiles ; Afhyprac

5. « Industrie : vers une nouvelle stratégie hydrogène pour la France »

<https://www.economie.gouv.fr/industrie-nouvelle-strategie-hydrogene-pour-la-france>, economie.gouv.fr, 06/02/2023.

6. « Industrie : vers une nouvelle stratégie hydrogène pour la France »

<https://www.economie.gouv.fr/industrie-nouvelle-strategie-hydrogene-pour-la-france>, economie.gouv.fr, 06/02/2023.



¹ Calcul H2V à partir de IEA. Voir Note de calcul émissions évitées en annexe du dossier de concertation

² Calculs H2V. Voir Note de calcul émissions évitées en annexe du dossier de concertation

³ Source : JRC Well-to-whells report 5 - European Commission

Source : ADEME, Base carbone V23.0 sauf mentions contraires

Note : l'hydrogène renouvelable est défini dans la proposition de révision de la directive sur les énergies renouvelables (RED III) comme un « carburant renouvelable d'origine non-biologique » (RFNBO) respectant un critère de réduction des émissions de GES de 70 % par rapport à un comparateur de 94 g CO₂ eq/MJ (gazole), correspondant à un seuil à 3,38 kg CO₂ eq/kg H₂.

Émissions indirectes de gaz à effet de serre des différentes techniques de production d'hydrogène

2.

LE E-MÉTHANOL ET SA PRODUCTION

2.1. Le méthanol : un composant courant de l'industrie chimique et pétrochimique

Le méthanol est un composant couramment utilisé par l'industrie chimique. De formule CH_3OH (souvent abrégé en MeOH), il se présente sous la forme d'un liquide volatile et incolore à température ambiante. Généralement synthétisé à partir du méthane, il s'agit d'un grand intermédiaire industriel, transporté aujourd'hui par tankers depuis les zones productrices. Le plus grand débouché du méthanol est son utilisation comme matière première pour la synthèse d'autres produits chimiques comme :

- Le Formaldéhyde, transformé en produits aussi divers que des matières plastiques, des résines (dont certaines entrent dans la fabrication du contreplaqué), des peintures, etc.
- Le méthyltertiobutyléther (MTBE), utilisé depuis les années 90 comme additif antidétonant dans les essences.

2.2. Produit à partir d'hydrogène, un carburant d'avenir pour la mobilité maritime

Pour atteindre ses objectifs de réduction des émissions de CO_2 , la mobilité «longue distance» se tourne aujourd'hui vers l'utilisation de **carburants de synthèse, dits électro-carburants ou « e-carburants »** car fabriqués à partir d'électricité. La production de e-carburants à faibles émissions passe par **une étape de production d'hydrogène décarbonée**, transformée ensuite en d'autres molécules par différents processus chimiques.

Parmi les différents types de carburants de synthèse, le e-méthanol émerge comme la solution de référence pour le secteur maritime. Liquide à température ambiante, il permet un transport et un soutage facilités. Le e-méthanol pourrait notamment être utilisé par des navires existants, après transformation des moteurs (ce qu'on appelle le retrofit).

France Hydrogène a en effet identifié, dans le second volet de son étude Trajectoire 2030 (décembre 2022), que d'ici 2030, en France, environ 205 000 tonnes d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone pourraient être utilisées pour produire du méthanol de synthèse⁷. Plusieurs compagnies du transport maritime parmi les leaders mondiaux du secteur ont annoncé depuis 2022 des commandes portant sur plusieurs porte-conteneurs fonctionnant au e-méthanol.

7. <https://www.france-hydrogene.org/magazine/carburants-synthetiques-un-sujet-qui-divise-leurope/>

3.

LES RAISONS ET LE CONTEXTE DU PROJET

3.1. L'hydrogène décarboné : une solution au service de la lutte contre le changement climatique

3.1.1. La lutte contre le réchauffement climatique portée par les textes européens et français

Depuis 1988, le **Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)**, créé par l'ONU, synthétise dans ses rapports l'état des connaissances sur l'évolution du climat mondial, ses causes et ses impacts, ainsi que les moyens d'atténuer ces derniers et de s'y adapter. **Ces différents rapports indiquent que le changement climatique est généralisé sur Terre, qu'il s'accélère et s'intensifie.** Dans son 6^{ème} rapport d'évaluation, dont le rapport de synthèse a été publié en mars 2023, le GIEC établit que l'influence humaine a réchauffé le climat à un niveau sans précédent depuis au moins 2 000 ans et constate que la hausse de la température globale s'est encore accentuée, à un rythme qui fera très probablement dépasser le seuil de 1,5 °C de réchauffement depuis l'ère préindustrielle, à l'horizon 2040. La perturbation des grands équilibres écologiques s'observe déjà et va s'aggraver à moyen et long terme en se manifestant à travers le bouleversement de nombreux écosystèmes, des crises liées aux ressources alimentaires, des dangers sanitaires, l'acidification des eaux, ou encore des déplacements de population.

L'augmentation de l'effet de serre est la cause principale du réchauffement climatique observé ces dernières décennies. Elle est induite par les émissions de gaz à effet de serre provoquées par l'activité humaine, et

en particulier par la production d'énergie issue de combustibles fossiles. Aussi, en France comme dans le reste de l'Europe, les politiques énergétiques favorisent-elles les technologies sobres en carbone et les énergies d'origine renouvelable.

L'Accord de Paris adopté à l'issue de la COP 21 en 2015 a donné un cadre international à l'atténuation du dérèglement climatique. Ce traité assujettit notamment les États parties à une obligation de résultats avec une **limitation du réchauffement climatique à un niveau bien inférieur à 2 °C, de préférence proche de 1,5 °C, par rapport au niveau préindustriel.** L'Accord de Paris a notamment fixé une trajectoire pour le développement et la croissance des énergies renouvelables, dans la perspective d'une réduction des gaz à effet de serre dans le monde de 40 % en 2030 et de 80 à 95 % en 2050 par rapport aux niveaux de 1990.

L'Union européenne a fixé à chacun de ses États membres des objectifs ambitieux pour lutter contre le réchauffement climatique. Le « paquet énergie-climat européen » adopté en décembre 2008 a été révisé en 2014 et en 2018. La Commission européenne y a renforcé le cadre existant à travers une nouvelle série d'orientations données aux politiques énergétique et climatique. Les directives européennes visant à lutter contre le réchauffement climatique ont été renforcées durant l'été 2021 par une série de 12 propositions législatives publiée par la Commission européenne,

formant un « **plan de bataille pour le climat** » baptisé « **Fit for 55** » (ou « **Paquet Ajustement à l'objectif 55** »). Ces propositions visent à dégager des actions concrètes pour accomplir les objectifs de l'Union européenne de réduction d'au moins 55 % des émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990. L'objectif contraignant en matière d'énergies renouvelables est ainsi passé de 32 % à 40 % du mix énergétique* au niveau de l'Union européenne.

En cohérence avec la politique énergétique européenne, **la France s'est engagée dans un programme de lutte contre le changement climatique**, en fixant l'objectif de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Ce programme s'appuie notamment sur la diversification de son système énergétique et la croissance des énergies renouvelables.

3.1.2. **Le développement de l'hydrogène décarboné : une solution de décarbonation pour les secteurs de l'industrie et des transports**

Face à l'urgence climatique, l'hydrogène décarboné s'impose comme une solution nouvelle pour deux secteurs majeurs de l'économie : l'industrie et les transports.

Pour l'industrie française, cet objectif de neutralité carbone est un défi tout particulier, puisque les technologies et énergies fossiles ont structuré son histoire depuis la première révolution industrielle. L'atteinte de cet objectif nécessite de modifier en trois décennies des modes de production datant parfois d'un siècle. Reposant historiquement sur la consommation de combustibles fossiles, les procédés industriels vont évoluer vers la décarbonation à travers **deux leviers principaux : l'électrification des usages et l'introduction de l'hydrogène bas carbone dans les procédés de production**.

Le potentiel de décarbonation par la production d'hydrogène bas carbone est particulièrement important dans les domaines industriels suivants :

- dans la sidérurgie pour produire de l'acier bas carbone
- dans la chimie et la pétrochimie comme réactif pour la production de divers dérivés
- dans le raffinage, essentiellement pour désulfurer les carburants
- pour la production de carburants de synthèse en combinant hydrogène et dioxyde de carbone⁸.

Le développement de l'hydrogène bas carbone est également au cœur de la **décarbonation des transports**.

Concernant le **transport maritime international**, qui représente 2,5 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre, la Commission européenne propose dans son paquet Climat une réduction progressive du CO₂ émis par les navires par rapport aux valeurs observées en 2020, correspondant à une baisse de 2 % dès 2025, de 6 % en 2030, de 13 % en 2035 et allant jusqu'à 75 % en 2050. Pour ce qui concerne le cadre français, en janvier 2023, la Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture a publié une **feuille de route de décarbonation de la filière maritime**⁹, élaborée avec ses principaux acteurs, qui s'appuie notamment sur un **recours significatif aux électro-carburants, dits « e-carburants »**, c'est-à-dire les carburants de synthèse fabriqués en utilisant de l'électricité décarbonée. Leur production passe par une **étape de production d'hydrogène**, lui-même produit par électrolyse* de l'eau (pour assurer son caractère décarboné) et pouvant ensuite être transformé en d'autres molécules par différents processus chimiques.

Concernant **le secteur aérien**, deux utilisations principales de l'hydrogène sont identifiées : l'utilisation directe de l'hydrogène pour la propulsion à l'hydrogène et l'utilisation de l'hydrogène pour produire des carburants synthétiques (dits SAF pour « sustainable aviation fuels » en anglais), qui seront eux-mêmes utilisés dans des moteurs actuels¹⁰.

Enfin, dans le **domaine des transports routier et ferroviaire**, l'hydrogène répond aux besoins de fortes puissances motrices ou aux besoins de longue autonomie, en particulier les poids-lourds et les trains régionaux ou inter-régionaux en zone non électrifiée. Le déploiement de l'hydrogène bas carbone sur ce segment répond à l'objectif de décarbonation de ces mobilités dites « lourdes ».

3.1.3. **Les objectifs fixés par l'Union européenne et la France pour l'hydrogène décarboné**

Présentée le 8 juillet 2020, la **Stratégie de l'Union européenne pour l'hydrogène** fixe un objectif de capacités d'électrolyseurs renouvelables de 6 GW* en 2024 et 40 GW en 2030. Quant au Paquet Ajustement à l'objectif 55 (« Fit for 55 »), il prévoit un objectif de 50 % d'hydrogène bas carbone dans l'industrie et de 2,6 % dans les transports d'ici 2030. Ces objectifs pourraient être relevés à respectivement 75 et 5 %, pour atteindre une production de 10 millions de tonnes et une importation de 10 millions de tonnes, dans le cadre du Plan REPowerEU.

8. « Industrie : vers une nouvelle stratégie hydrogène pour la France »

<https://www.economie.gouv.fr/industrie-nouvelle-strategie-hydrogene-pour-la-france>, economie.gouv.fr, 06/02/2023

9. <https://www.mer.gouv.fr/la-decarbonation-de-la-filiere-maritime>

10. « Industrie : vers une nouvelle stratégie hydrogène pour la France »

<https://www.economie.gouv.fr/industrie-nouvelle-strategie-hydrogene-pour-la-france>, economie.gouv.fr, 06/02/2023

La création d'une banque européenne de l'hydrogène, chargée d'investir 3 milliards d'euros pour développer ce marché sur le continent, a par ailleurs été annoncée par la présidente de la Commission Ursula von der Leyen lors de son discours sur l'état de l'Union en septembre 2022.

Au niveau européen, les réglementations relatives à la mobilité vont vers l'intégration croissante d'obligation d'intégration de carburants verts dans le secteur de l'aérien et du maritime ; en particulier, des objectifs d'intégration des carburants de synthèse – produits à partir d'hydrogène bas carbone – sont définis.

La France s'est dotée d'un plan hydrogène dès 2018, puis d'une Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en 2020. Dotée de 7 milliards d'euros, cette stratégie a également été réaffirmée par la Première ministre dans le cadre du plan d'investissement « France 2030 », avec des investissements massifs dans la structuration de la filière.

La stratégie nationale fixe un objectif de 6,5 GW* d'électrolyseurs pour la production d'hydrogène en 2030, ce qui représente la production de 600 000 tonnes par an d'hydrogène décarboné. Outre l'installation d'électrolyseurs, elle fixe pour objectifs de développer les

mobilités propres, en particulier pour les véhicules lourds, et de construire en France une filière industrielle créatrice d'emplois et garante de notre maîtrise technologique, notamment en créant 50 000 à 150 000 emplois sur le territoire. Il a été annoncé que cette stratégie serait actualisée au cours de l'année 2023. À l'occasion de l'Assemblée Générale de France Hydrogène en décembre 2022, le ministre délégué chargé de l'Industrie, Roland Lescure, a indiqué les axes de travail suivants de la nouvelle stratégie, qui s'inscrit désormais dans un contexte de crise énergétique :

- Proposer un schéma opérationnel pour définir des sites mutualisés de production d'hydrogène bas carbone appelés « hubs hydrogène », afin de soutenir le développement d'activités industrielles décarbonées et de favoriser une baisse des coûts
- Favoriser l'accès de ces « hubs » à une électricité décarbonée : une piste envisagée est de conclure des contrats de long terme compétitifs entre les grands électrolyseurs et les fournisseurs d'électricité
- Prévoir la maîtrise des équipements liés à l'hydrogène qui permettront à la France d'assurer sa position sur un marché mondial en croissance rapide¹¹.

3.2. Marseille-Fos : une région leader dans le déploiement de l'hydrogène bas carbone, au service de l'industrie locale et du transport maritime

3.2.1. Une ambition forte du territoire pour la filière hydrogène

La Région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur a présenté en décembre 2020 son plan régional hydrogène¹² qui fixe quatre priorités :

- décarboner la mobilité
- décarboner l'industrie
- produire de l'hydrogène renouvelable et bas carbone
- structurer une filière hydrogène en région Provence-Alpes-Côte d'Azur créatrice d'activité et d'emplois.

Le développement de la filière hydrogène est également porté par :

- la **Métropole Aix-Marseille-Provence**, à travers son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) et son Schéma de Cohérence Territorial (SCOT)
- et le **Grand Port Maritime de Marseille**, à travers son contrat de transition énergétique et l'ambition du Port Responsable.

11. « Industrie : vers une nouvelle stratégie hydrogène pour la France »

<https://www.economie.gouv.fr/industrie-nouvelle-strategie-hydrogene-pour-la-france>, economie.gouv.fr, 06/02/2023

12. Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Plan Régional Hydrogène - Mise en oeuvre de la Mesure 28 du Plan Climat « Une COP d'avance » dédiée au soutien de la filière hydrogène, Décembre 2020, https://oreca.maregionsud.fr/fileadmin/Documents/Donnees/Hydrogene/2020-Plan_Regional_hydrogene.pdf

La Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur dispose de solides atouts pour participer à l'émergence de la filière : un potentiel d'énergies renouvelables important (solaire, éolien flottant) à coupler à la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau, une façade maritime regroupant une série d'usages lourds convertibles à l'hydrogène (dont les infrastructures portuaires), des capacités de stockage massif, de nombreux autres usages potentiels, etc.

En complément, deux grands axes de flux, alignés sur le tracé du réseau transeuropéen de transport (RTE-T)¹³, offrent la possibilité de structurer une filière avec d'autres territoires limitrophes (région Occitanie, région Auvergne-Rhône-Alpes, nord de l'Italie) et, au-delà, de contribuer à la réalisation et au développement des grands corridors (Méditerranée et Mer du Nord-Méditerranée) à l'échelle européenne :

- Un axe Nord-Sud : axe de logistique terrestre routier, ferroviaire et fluvial
- Un axe Est-Ouest : axe terrestre et côtier inscrit sur le segment Marseille-Gênes.

3.2.2. Des infrastructures de stockage souterrain existantes, offrant un atout unique à l'écosystème régional

Le territoire a également comme atouts des **capacités massives de stockage souterrain d'hydrogène**, constituant actuellement des réserves stratégiques d'hydrocarbures. Le **site de stockage Géométhane, situé à Manosque**, possède neuf cavités salines dont sept cavités en gaz naturel. Deux cavités salines sont disponibles, aptes techniquement et administrativement pour stocker de l'hydrogène. Ces cavités salines à Manosque représentent un atout stratégique puisqu'elles permettront le stockage d'environ 6 000 tonnes d'hydrogène.

Géogaz mène également un projet de stockage logistique mutualisé à Fos-Lavéra, dans l'enceinte de son site actuel de stockage de gaz de pétrole liquéfié (GPL). De plus petite capacité que celui de Géométhane, il est destiné à l'usage des projets producteurs et consommateurs d'hydrogène de l'écosystème industriel local afin de libérer le foncier portuaire en évitant les nombreux stockages de surface de faibles capacités (de 1 à 20 tonnes). Il contribuera également au développement de la mobilité dans la région et au-delà, notamment par l'approvisionnement de l'arrière-pays au travers de ses infrastructures de chargement route, fer et mer (approvisionnement de la Corse, avitaillement du maritime et fluvial).

La disponibilité des infrastructures de stockage souterrain d'hydrogène est importante pour la structuration de la filière, car elle permet d'assurer la sécurité et la continuité d'approvisionnement des consommateurs en cas d'interruption de la production d'hydrogène.



3.2.3. Une localisation stratégique au cœur des futurs corridors européens de l'hydrogène

Annoncé en décembre 2022 lors d'une déclaration conjointe du président de la République française, du Président du gouvernement espagnol et du Premier ministre portugais, le **projet H2MED** prévoit la construction d'une canalisation dédiée de transport de l'hydrogène reliant la **Péninsule Ibérique** à la France puis son extension à l'**Allemagne**.

La région Sud occupe un positionnement stratégique dans ce projet avec le tronçon **BarMar (pour Barcelone-Marseille)**. Ce dernier, en cours d'étude, devrait permettre d'acheminer de l'ordre de 2 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable par an (soit 10 % des objectifs européens à l'horizon 2030) et devrait être mis en service avant la fin de la décennie.

L'arrivée du projet H2MED doit se faire **en synergie avec les projets de production d'hydrogène et de déploiement des infrastructures de transport et de stockage d'hydrogène portés par les acteurs du territoire**. Il pourra se connecter aux projets à échelle régionale ou nationale qui visent à relier les différents pôles hydrogène en cours de développement en France, participant ainsi à construire le réseau français de transport d'hydrogène par pipeline connecté à la France et à l'Espagne.

13. Programme de développement de l'Union européenne visant à faciliter la connexion entre les réseaux de transports des États membres, à la fois routiers, ferroviaires, fluviaux, maritimes et aériens

Parmi ces projets figure notamment **le projet HYNframed, porté par GRTgaz** qui a lancé le 12 janvier 2023 un appel à intérêt afin d'approfondir la connaissance des besoins et ainsi confirmer l'intérêt économique d'une **infrastructure de transport d'hydrogène par canalisation reliant la zone industrielle et portuaire de Fos-sur-Mer et les capacités de stockage situées à Manosque**. GRTgaz propose ainsi d'étudier la construction, le développement et l'exploitation d'une infrastructure dédiée à l'hydrogène accessible à tous les acteurs du marché à horizon 2028 dans la continuité d'une première étude de faisabilité réalisée en 2022. En fonction de la confirmation de l'intérêt du marché, des études techniques spécifiques détailleront les éléments de la solution technique, le tracé, la planification du projet, ses impacts environnementaux et permettront de constituer le dossier administratif et l'offre de transport¹⁴.

L'ensemble de ces projets permettrait ainsi à la **Région Sud** de devenir un **hub hydrogène européen**.

3.2.4. Une demande en hydrogène dans le bassin de Marseille-Fos qui va croître fortement pour accompagner les plans de décarbonation des industries historiques

La zone industrialo-portuaire (ZIP) est historiquement **un lieu de forte concentration d'industries**. Aujourd'hui, la région Sud représente 17 millions de tonnes équivalent CO₂ (Mteq CO₂) d'émissions par an liées à l'industrie manufacturière, soit 24 % des émissions nationales. 90 % de ces émissions sont émises par 20 entreprises des secteurs de l'acier, de la raffinerie, de la pétrochimie et du ciment. **Pour parvenir à réaliser leurs objectifs de décarbonation, ces industries auront recours de façon croissante à l'utilisation de l'hydrogène bas carbone**.

La ZIP de Fos-Marseille est également **un lieu clé en matière de logistique**, dont l'activité est portée par le Grand Port Maritime de Marseille-Fos (GPMM) et l'aéroport de Marseille-Provence situé à Marignane.

Selon les estimations présentées en mars 2023 par Capénergies (le pôle de compétitivité « énergies » de la région Sud)¹⁵, le besoin en hydrogène décarboné dans la zone industrialo-portuaire de Marseille-Fos sera de 190 000 tonnes par an en 2030, soit une capacité d'électrolyse de 1,2 GW*. Environ la moitié de cette demande sera couverte par des nouveaux projets. Selon cette même enquête, **à l'horizon 2040, les besoins dépasseront les 400 000 tonnes par an**. Ce bassin

représente ainsi 25 % de l'ambition nationale, en raison d'une forte dynamique de projets.

3.2.5. Les carburants de synthèse, un vecteur de décarbonation du transport maritime sur le Grand Port Maritime de Marseille

Premier port de France, dont les infrastructures permettent de traiter tous types de trafics (hydrocarbures, vracs liquides, conteneurs, passagers, etc.), **le port de Marseille-Fos est un territoire privilégié pour la mobilité maritime « longue distance » à l'échelle internationale**.

La feuille de route de décarbonation de la filière maritime française¹⁶, publiée en janvier 2023 par la Direction générale des affaires maritimes, de la pêche et de l'aquaculture, et élaborée avec ses principaux acteurs, s'appuie notamment sur un **recours significatif aux carburants de synthèse ou électro-carburants, dits « e-carburants »**, c'est-à-dire les carburants de synthèse fabriqués en utilisant de l'électricité décarbonée. Cette feuille de route définit un objectif de production de e-carburants à hauteur de 3,4 TWh¹⁷ en 2030, soit l'équivalent de 600 000 tonnes de e-méthanol, et de 30 TWh en 2050.

3.2.6. La dynamique de décarbonation locale à travers le programme SYRIUS

Le projet H2V Marseille Fos s'inscrit en cohérence avec le **programme SYRIUS** (pour « Synergies Régénératives IndUstrielles Sud ») qui couvre le territoire industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer. Celui-ci est porté par l'**association PIICTO**¹⁸ (qui regroupe des entités industrielles implantées sur la zone industrialo-portuaire de Marseille-Fos et le pourtour de l'Étang de Berre), en lien avec des partenaires d'animation (Capénergies, Novachim, GPMM, Métropole d'Aix-Marseille Provence et Région Sud). Il s'agit d'un des deux premiers programmes lauréats (désignés en mars 2023) de l'**appel à projets Zones Industrielles Bas Carbone (ZIBaC)** : porté par l'ADEME à l'échelle nationale, celui-ci a pour objectif d'accompagner les territoires industriels dans leur transformation écologique et énergétique afin de gagner en compétitivité et en attractivité, dans le cadre du plan d'investissement France 2030. SYRIUS disposera ainsi d'un soutien de 4 millions d'euros de l'État via l'ADEME.

14. Voir l'annonce du lancement de l'appel à intérêt sur le site de GRTgaz :

<https://www.grtgaz.com/medias/communiqués-de-presse/lancement-ami-h2-fos-sur-mer>

15. Constitué en 2005 en région SUD Provence-Alpes-Côte d'Azur, le pôle de compétitivité Capénergies se compose d'un réseau d'acteurs intégrant des grands groupes industriels, des entreprises, des organismes de recherche et d'enseignement ainsi que des financiers.

16. <https://www.mer.gouv.fr/la-decarbonation-de-la-filiere-maritime>

17. Un wattheure (Wh) est une unité physique qui correspond à l'énergie consommée ou délivrée par un système d'une puissance de 1 Watt fonctionnant pendant une heure. 1 TWh (« térawattheure ») correspond à mille milliards de wattheures, ou à un milliard de kWh (« kilowattheures »).

18. <https://piicto.fr/>

Sur le territoire concerné, SYRIUS cherche à favoriser l'émergence de nouvelles filières industrielles, dont un hub hydrogène. SYRIUS permettra de réaliser une trentaine d'études d'ingénierie et de faisabilité cofinancées par l'État et les partenaires privés dans le cadre d'une première phase dite de « maturation » (2023-2025). Ces études pourront aboutir à la mise en œuvre de projets majeurs et structurants pouvant faire l'objet d'un soutien public lors d'une seconde phase de mise en œuvre, prévue dès 2025 et pour une durée de 6 à 8 ans¹⁹.

H2V est membre de PIICTO depuis mai 2022 et collabore activement aux études du programme SYRIUS.

“

L'association PIICTO, créée en septembre 2014, regroupe des entités industrielles implantées sur la zone industrialo-portuaire de Marseille-Fos et du pourtour de l'Etang de Berre, le GPMM, des collectivités, etc. afin de structurer et animer une dynamique collective d'écologie industrielle et territoriale. L'objectif est d'accompagner le développement économique sur ce périmètre d'intervention (tissu industriel existant et porteurs de projets industriels et innovant), tout en étant dans une logique d'optimisation des flux de matières et d'énergie (décarbonation, économie circulaire, etc.).

À cet égard, le projet H2V Fos est un maillon majeur des perspectives de l'écosystème de la zone du Caban-Tonkin à Fos, d'une part à travers l'apport d'un projet créateur de valeur et d'emploi, permettant l'implantation de la nouvelle filière de l'hydrogène bas carbone ; et d'autre part à travers sa contribution significative au programme SYRIUS de baisse des émissions de gaz à effet de serre de la zone industrialo-portuaire à horizon 2050. L'association PIICTO veillera à identifier, contribuer et optimiser les pistes de synergies entre ce projet industriel et le tissu industriel existant sur la zone. ”



Corinne Ramombordes,
présidente de l'association PIICTO



19. <https://www.maregionsud.fr/actualites/detail/avec-syrius-moins-de-co2-dans-notre-industrie>

4.

LES PORTEURS DU PROJET

4.1. H2V

La société H2V vise à produire de l'hydrogène bas carbone pour remplacer l'hydrogène carboné, en vue de décarboner l'industrie et la mobilité lourde, principaux émetteurs de CO₂. H2V a commencé à développer ses premiers projets en 2016 et a investi depuis plus de 20 millions d'euros dans la filière hydrogène. L'objectif de H2V est de produire 405 000 tonnes d'hydrogène en France d'ici 2030, soit l'équivalent de 3 GW* de capacité d'électrolyse installée. L'ensemble des projets de H2V sont aujourd'hui en phase de développement. **H2V souhaite aujourd'hui conforter sa position de leader de l'hydrogène bas carbone en France en prenant à sa charge la partie exploitation des usines qu'il développe.**

H2V est une filiale du **groupe industriel français Samfi Invest**, engagé depuis deux décennies en faveur de la transition énergétique à travers les investissements suivants :

- Les parcs éoliens Samfi Energy
- Les parcs solaires Samsolar
- La production d'hydrogène bas carbone
- De futures stations-service hydrogène avec Distry (filiale de H2V)
- Et les Transports Malherbe dont une partie de la flotte roulera à l'hydrogène vert.

H2V a défini pour ses projets une stratégie qui repose sur les éléments clés suivants :

- **Les projets d'H2V sont localisés au plus près des usages industriels.** Parmi ceux-ci figurent les bassins industriels intégrant les raffineries, la production d'ammoniac, la chimie qui sont déjà des consommateurs intensifs d'hydrogène, ou la sidérurgie qui présente un fort potentiel de consommation d'hydrogène à venir.

Compte tenu de la taille des projets, la production d'hydrogène est reliée aux points de consommation par canalisation hydrogène. La production d'hydrogène sera commercialisée par le biais de contrats d'achat de long terme (contrats dits « *off-take* »). **Pionnier dans le développement de l'hydrogène bas carbone, H2V a su assurer le développement de projets au plus près des besoins**, et dispose désormais d'un portefeuille de projets en développement dans l'ensemble des zones industrielles à potentiel de consommation d'hydrogène.

- Servant en priorité les industries, pour qui la compétitivité des prix est un élément essentiel, H2V a fait le choix de la **production massive d'hydrogène (« gigafactories »)**, sur la base d'une unité de **production minimale de 100 MW*** qui offre des économies d'échelle suffisantes pour obtenir un prix compétitif. Les projets de H2V prévoient ainsi le développement de ces unités de 100 MW de façon modulaire et évolutive, en fonction des besoins locaux
- En complément des débouchés industriels, H2V se tourne vers le **secteur des transports, à travers la participation à des projets de production de e-carburants pour les secteurs maritime et aérien.** H2V travaille également au déploiement d'un réseau de stations de recharge d'hydrogène, via sa filiale Distry. H2V et Distry pourront ainsi prendre une part active au déploiement de la mobilité hydrogène par camions, bus, cars, trains, etc. dont la montée en puissance est anticipée au début de la décennie 2030.

Hormis le projet H2V Marseille Fos, H2V a lancé plusieurs projets de grande envergure :

- **H2V Normandy :** situé dans la zone industrielle de Port-Jérôme (Seine-Maritime) et d'une capacité de production de 200 MW*, il s'agissait du premier projet massif de production d'hydrogène bas carbone

dans le monde, et du plus grand projet de ce type en Europe à avoir achevé le processus d'autorisation : l'autorisation environnementale a été officiellement accordée par les autorités françaises le 10 janvier 2022, après quatre années de dialogue et de concertation avec les autorités nationales et locales, les associations locales et les riverains. À partir de 2021, un partenaire industriel a pris la responsabilité entière du développement du projet

- **H2V59** : situé dans la zone industrialo-portuaire de Dunkerque, ce projet vise à développer une capacité de production d'hydrogène par électrolyse de l'eau en deux phases : une première de 200 MW*, pour laquelle H2V a obtenu l'autorisation d'exploiter en novembre 2022, pour une mise en service prévue en 2026 ; et une seconde de 300 MW, pour laquelle les études sont en cours avec l'objectif d'une mise en service en 2029. Un accord a été signé en décembre 2022 avec le groupe ArcelorMittal, qui prévoit le co-développement du projet et sa co-exploitation à l'issue de la mise en service
- **H2V mène actuellement le développement de plusieurs projets en France** : outre le site en co-développement à Dunkerque, H2V est également présent à Thionville, Valenciennes, Saint-Clair-du-Rhône, ainsi qu'aux

Portes du Tarn. Son ambition est aussi de se positionner à Pont-sur-Seine, dans le Haut-Rhin et en Normandie

- **Depuis 2022, H2V amorce son développement à l'international**, notamment en Belgique et au Royaume-Uni, et vise des implantations en Espagne, au Portugal et au Maroc.

Depuis la fin de l'année 2022, H2V a initié une levée de fonds dont l'objectif est de sécuriser la capacité technique et financière de l'entreprise à mener à bien ses projets dans le domaine de l'hydrogène en France et en Europe. H2V est accompagné par un consortium de banques d'affaires pour mener à bien cette levée de fonds, qui devrait aboutir d'ici la fin de l'année 2023.

Des informations complémentaires sont disponibles sur notre site : www.h2v.net



4.2. RTE, maître d'ouvrage du raccordement du projet au réseau électrique

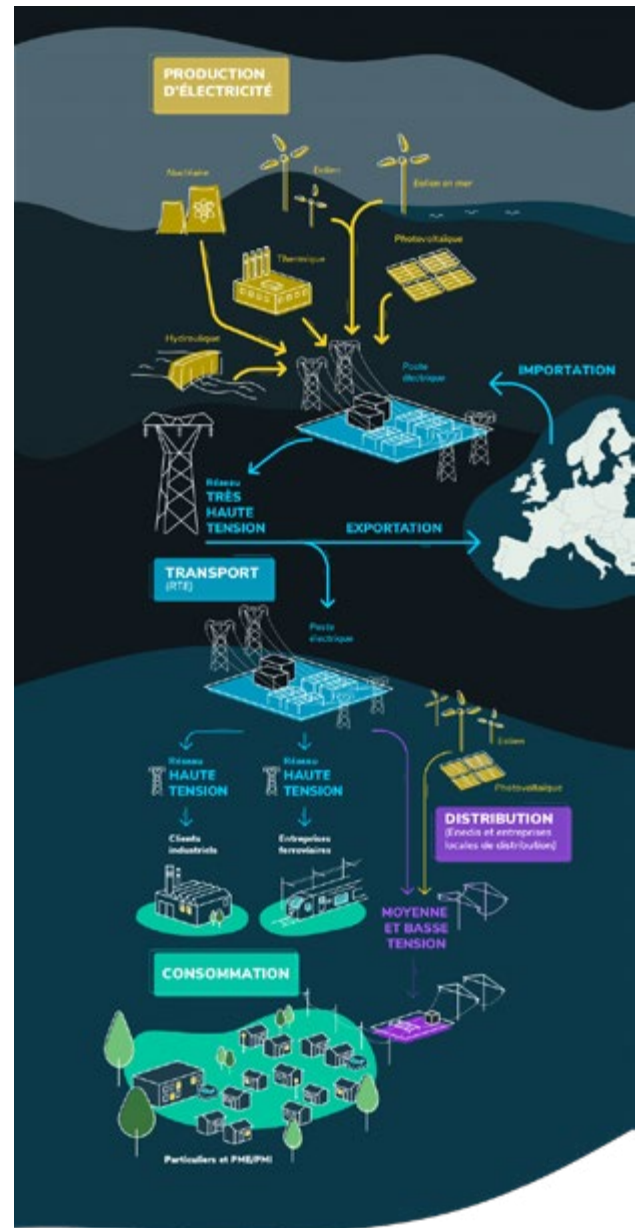
La loi a confié à RTE, Réseau de Transport d'Électricité, la gestion du réseau public de transport d'électricité français. RTE, assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses 9 500 salariés.

RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation. RTE maintient et développe le réseau à haute et très haute tension (de 63 kV à 400 kV) qui compte près de 100 000 kilomètres de lignes aériennes, 7 000 kilomètres de lignes souterraines, 2 900 postes électriques en exploitation ou co-exploitation et 51 lignes transfrontalières.

Le réseau français, qui est le plus étendu d'Europe, est interconnecté avec 33 pays.

En tant qu'opérateur industriel de la transition énergétique neutre et indépendant, RTE optimise et transforme son réseau pour raccorder les installations de production d'électricité quels que soient les choix énergétiques futurs. RTE, par son expertise et ses rapports, éclaire les choix des pouvoirs publics.

Des informations complémentaires sont disponibles sur le site : www.rte-france.com



La position de RTE au sein du paysage électrique (RTE, 2022)

5.

LE TERRITOIRE DU PROJET

5.1. La zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, un site économique majeur en mutation

La zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer, créée dans les années 1960 par l'État, est **une des plus importantes d'Europe**. Couvrant un total d'environ 10 000 hectares sur les communes de Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Port-de-Bouc et Martigues, elle occupe **une place centrale, au niveau local et national, en matière de développement économique, d'emplois et de mutations industrielles** : les emplois de la ZIP représentent notamment 85 % des emplois salariés marchands non agricoles à Fos-sur-Mer (soit plus de 9 000 emplois) et 66 % à Port-Saint-Louis-du-Rhône (soit plus de 1 000 emplois)²⁰. Elle comprend une quinzaine de sites industriels et six terminaux maritimes spécialisés (pétrolier, méthanier, minéralier, conteneur conventionnel, céréalier). Les principales entreprises relèvent de la sidérurgie, du raffinage et du stockage de pétrole, de la chimie, de la construction offshore, de la fabrication de ciment et de granulats, et de la logistique. Cette activité industrielle localisée sur la ZIP génère également un important tissu de sous-traitants, de co-traitants et de services aux entreprises qui se situent sur des zones industrielles voisines comme la Grand Colle à Port-de-Bouc.

1^{er} port de France et 3^e port de Méditerranée en tonnage de marchandises, le Grand Port Maritime de Marseille (GPM), établissement public de l'État, a pour mission de valoriser, d'aménager et de promouvoir le foncier de la ZIP, dont il est propriétaire. Depuis 2020, il oriente son développement vers la décarbonation de ses activités

dans le cadre d'une stratégie globale de « port vert au service de l'économie bleue »²¹. L'enceinte portuaire et les activités liées à celle-ci sont en pléines mutations : environ 30 projets ont déjà été lancés pour plus de 6 milliards d'euros d'investissements. Lors de la visite présidentielle d'Emmanuel Macron, du 26 au 28 juin dernier, 11 milliards d'euros d'investissements ont été annoncés. La ZIP de Fos-sur-Mer s'insère dans cette dynamique, avec une multiplication des projets tournés vers la transition énergétique et la décarbonation de l'industrie.



©4Vents.fr - GRANDEMANGE Dominique

20. Chiffres issus de l'étude présentée en 2023 par le GPM, en association avec l'INSEE et l'Union Maritime et Fluviale : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/7614185#onglet-2>

21. Marseille Fos, Un port vert au service de l'économie bleue, Projet stratégique 2020-2024 :

Projet stratégique 2020-2024 ([marseille-port.fr](https://www.marseille-port.fr)) <https://www.marseille-port.fr/projet-strategique-2020-2024>

Situé sur le secteur Caban-Tonkin, le projet H2V Marseille Fos illustre ce renouveau, aux côtés notamment de deux autres projets structurants prévus à un même horizon. Le premier est le projet de giga-usine de fabrication de panneaux solaires porté par la start-up industrielle Carbon. Soutenu par la région Sud et l'État, ce projet devrait s'implanter sur 60 hectares et permettre de produire chaque année 5 Gigawatts (GW)* de cellules photovoltaïques et 3,5 GW* de modules, destinés principalement aux marchés français et européen. La mise en service de cette production est prévue pour fin 2025, avec une montée en puissance jusqu'au début de l'année 2026. Son budget prévisionnel est estimé à 1,5 milliard d'euros. Le deuxième projet est celui d'**usine d'acier décarboné porté par GravityHy**, un consortium composé de EIT InnoEnergy, Engie New Ventures, Forvia, le groupe Idec, Plug et Primetals Technologies. Avec une mise en service prévue pour 2027, l'usine

devrait s'implanter sur 60 hectares et produire de l'acier bas carbone grâce à l'hydrogène. La capacité de production prévue est de 2 millions de tonnes par an de DRI (« *direct reduced iron* »), un minerai de fer pré-réduit, et de HBI (« *hot briquetted iron* »), des briquettes compactées acheminables vers d'autres aciéries. Le coût prévisionnel de l'usine s'élève à 2,2 milliards d'euros.

Dans ce contexte, l'État a lancé, en mars 2023, le **Laboratoire territorial industrie de Fos-Berre à l'échelle des 21 communes de l'arrondissement d'Istres**. Cette démarche vise à associer les services de l'État, les collectivités territoriales, les acteurs industriels et économiques, les associations et le grand public, au sein d'une réflexion commune pour définir une vision du territoire à l'horizon 2040. L'objectif est de mieux prendre en compte les préoccupations des citoyens et d'aménager la ZIP et ses alentours de manière concertée.

H2V, un acteur inséré dans l'écosystème de la ZIP et de la région

H2V est membre de plusieurs associations et instances locales dans le domaine de l'énergie, de l'industrie et de l'hydrogène. Depuis 2021, l'entreprise est :

- Membre de Capénergies, le pôle de compétitivité dédié à l'énergie de la région Sud
- Membre de la délégation sud de France Hydrogène, l'association qui fédère tous les acteurs de la filière hydrogène en France
- Membre du Comité de Bassin Sud Hydrogène dans le cadre du Comité stratégique de filière « Nouveaux systèmes énergétiques ». Ce comité de bassin réunit

les consommateurs d'hydrogène, les porteurs de projets, la Région Sud, la Métropole Aix-Marseille-Provence, le Grand Port Maritime de Marseille et Capénergies. Il s'est doté d'une vision prospective consommation/production 2030-2050 partagée avec les services de l'État.

Depuis 2022, H2V a rejoint PIICTO (pour « Plateforme Industrielle et d'Innovation Caban-Tonkin »), l'association de la plateforme industrielle Caban-Tonkin qui réunit une quarantaine d'acteurs en faveur de la mutation industrielle et énergétique du secteur.

L'ensemble de ces instances regroupent les acteurs territoriaux du domaine de l'énergie, de l'industrie et de l'aménagement du territoire : collectivités territoriales, opérateurs publics, industriels, etc.



5.2. Fos-sur-Mer et ses environs, un territoire aux multiples enjeux

Situé sur le bassin ouest du port de Marseille-Fos, le site du projet H2V Marseille Fos se trouve sur la commune de Fos-sur-Mer (environ 15 000 habitants) et à proximité des communes voisines de Port-de-Bouc (environ 16 000 habitants), Port-Saint-Louis-du-Rhône (environ 8 000 habitants) et Saint-Mitre-les-Remparts (environ 5 800 habitants). La concertation à venir s'inscrit dans ce périmètre. Ce territoire est caractérisé par une forte diversité de paysages, avec la présence, à la fois, de la ZIP, de quartiers d'habitats individuels et collectifs

mais aussi d'espaces naturels d'exceptions tels que des étangs, des massifs ou encore des zones humides.

5.2.1. Un territoire caractérisé par de grands projets

Il est desservi par l'Aéroport Marseille-Provence à Marignane et dispose d'une desserte ferroviaire principalement organisée autour des activités économiques. Avec un réseau routier mêlant trafic

urbain et trafic de transit, il se caractérise également par une pression du trafic routier et des phénomènes de congestion sur plusieurs secteurs. Compte tenu des mutations économiques de la ZIP et de l'augmentation projetée du trafic routier, plusieurs projets d'aménagements routiers ont été élaborés et ont fait l'objet d'une concertation. Parmi eux, deux ont fortement mobilisé les différentes parties prenantes du territoire :

- **Le projet d'autoroute A56**, visant à mettre aux normes autoroutières la **N569**, a donné lieu à une première concertation publique en 2010. Sous le nom de **liaison routière Fos-Salon**, ce projet, situé sur les communes de Salon-de-Provence, Grans, Miramas, Istres et Fos-sur-Mer, a fait l'objet d'un débat public en 2020-2021, avec comme objectif avancé, entre autres, de « *contribuer à accroître la compétitivité du GPMM et accompagner le développement de la ZIP en leur assurant une desserte performante (depuis le nord via l'A54, depuis l'est via l'A55) et en améliorant significativement les connexions entre le port, sa couronne logistique de proximité et son hinterland vers le couloir rhodanien et l'arc méditerranéen* »²². La concertation continue est en cours depuis février 2023²³.
- **Le projet de contournement de Martigues / Port-de-Bouc**, consistant à prolonger l'actuelle A55, doit permettre de délester une partie du trafic de transit des zones les plus peuplées. La concertation réglementaire de 2012 a permis d'arrêter un tracé et a été complétée par une concertation continue en 2012 et 2013. En mars 2022, lors d'un comité de pilotage du projet, le ministre des Transports, Jean-Baptiste Djebbari, a annoncé une fin des travaux pour 2027.

Le territoire est ainsi marqué par de grands projets en termes de mobilités mais aussi d'énergie, que ce soit dans le secteur du biocarburant, de l'éolien ou encore du photovoltaïque. À titre d'illustration, **Provence Grand Large** est un projet pilote de 3 éoliennes flottantes en mer de 8,4 MW* chacune, installées à 17 kilomètres au large de Port-Saint-Louis-du-Rhône. Le projet est porté par le groupe EDF Renouvelables en partenariat avec Enbridge, un groupe canadien spécialiste de l'énergie et qui développe une innovation technologique : des flotteurs « à lignes d'ancrages tendues ». Provence Grand Large permettra de produire l'équivalent de la consommation annuelle de 45 000 habitants. La mise en service est prévue pour fin 2023.

5.2.2. Des habitants et des acteurs du territoire mobilisés et actifs

Face à ces projets d'ampleur, le territoire reste mobilisé et actif, avec un fort taux de participation aux dispositifs de concertation. Dès 2004, le débat public sur le projet Fos 2XL avait montré la nécessité d'un dialogue plus large et

permanent du port avec son territoire. Les concertations continues menées autour du développement durable de la ZIP de Fos par le Conseil de Développement du GPMM, ou encore de la « Charte Ville-Port », lancées respectivement en 2011 et en 2019, visent à répondre à ce besoin. D'octobre 2021 au premier trimestre 2022, une concertation sous la houlette de l'État, du GPMM et de la Métropole Aix-Marseille, autour des Orientations d'aménagement de la ZIP de Fos à l'horizon 2040 – dite « OAZIP 2040 » – a également été engagée avec l'ensemble des parties prenantes du territoire afin d'élaborer collectivement de nouvelles orientations sur la base notamment des enjeux et réflexions des différents acteurs.

Ces démarches, sur des projets variés, ont permis de mettre en évidence **les préoccupations principales du territoire**, portées par les habitants et par les différentes parties prenantes concernées :

- Le besoin d'une vision globale sur l'impact cumulé des projets ainsi que sur leurs bénéfices environnementaux, économiques et sociétaux (création d'emplois, impacts sur le trafic routier ou la biodiversité).
- Les préoccupations en matière de pollutions environnementales, qu'elles soient atmosphériques, sonores ou olfactives : le dispositif RÉPONSES (Réduire les Pollutions en Santé Environnement)²⁴ a été créé pour répondre aux inquiétudes des habitants sur ce sujet. Il réunit l'ensemble des acteurs du territoire (associations, collectivités, État, industries, salariés, experts) afin d'apporter une information éclairée et centralisée aux habitants, d'assurer le suivi des actions déjà mises en place et d'identifier de nouvelles mesures à adopter.
- Les interrogations sur les risques industriels et sanitaires liés aux activités de la ZIP.
- Le besoin de clarté sur la consommation d'eau et les besoins en électricité des différents projets.



22. <https://fos-salon.debatpublic.fr/projet/descriptif>

23. <https://www.liaison-fos-salon.com/concertation-continue>

24. <https://www.dispositif-reponses.org/>

6.

LES OBJECTIFS DU PROJET ET SES DÉBOUCHÉS IDENTIFIÉS

6.1. Les objectifs du projet

Le projet H2V Marseille Fos vise à déployer au sein de la Zone industrialo-portuaire de Fos, une usine de production d'hydrogène par électrolyse de l'eau à grande échelle alimentée à partir d'électricité renouvelable ou bas carbone, et ce à un coût très compétitif et avec une haute disponibilité.

Le projet H2V Marseille Fos serait développé en deux grandes phases :

- **Une première phase de 200 MW***, pouvant assurer une production annuelle d'environ 28 000 tonnes d'hydrogène, dont l'intégralité de la production serait dédiée à de la production de e-méthanol : cette première phase de projet inclurait ainsi la construction d'une unité de production de e-méthanol d'une capacité de production annuelle de 130 000 à 140 000 tonnes ; la mise en service de cette première phase est prévue en 2028.
- **Une seconde phase additionnelle de 400 MW** qui serait mise en service à horizon 2029 – 2030, offrant des capacités de production supplémentaires de 56 000 tonnes d'hydrogène environ.

Le projet dans sa totalité représenterait ainsi une capacité de production totale de 600 MW d'hydrogène (correspondant à 84 000 tonnes d'hydrogène) et de 130 000 à 140 000 tonnes de e-méthanol.

Le projet H2V Marseille Fos a pour vocation de **fournir en hydrogène bas carbone les industries les plus émettrices en CO₂ de la zone industrialo-portuaire de Fos, à savoir le raffinage, la chimie et la pétrochimie ainsi que la sidérurgie**. Le projet permettrait ainsi à ces industries de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre et de s'intégrer dans les objectifs de la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné.

Le projet s'inscrirait également dans le développement de **solutions propres pour la mobilité lourde**, et en particulier la production de carburants de synthèse pour le secteur maritime et aérien.

6.2. La décarbonation des sites industriels de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer

Avec **plusieurs raffineries en activité**, la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer constitue un centre important de production au niveau national. Ce secteur consomme déjà de l'hydrogène carboné dit « gris », co-produit du raffinage ou produit selon le procédé de vaporeformage* du méthane. L'hydrogène « gris » génère environ 10 fois plus de CO₂ que l'hydrogène produit par électrolyse de l'eau et alimenté par un mix électrique* renouvelable ou bas carbone.

S'agissant de la **pétrochimie**, la ZIP de Fos-sur-Mer comprend d'autres industriels fortement consommateurs d'énergies fossiles et émetteurs de CO₂ du fait de leur forte consommation de produits dérivés du pétrole

et d'hydrocarbures (méthanol, etc.). Pour toutes ces industries, la décarbonation profonde de leurs procédés passera par l'incorporation d'hydrogène bas carbone.

De même que le secteur du raffinage, la **sidérurgie** est un secteur très fortement émetteur de CO₂, dont la décarbonation peut s'effectuer par l'électrification des hauts-fourneaux, l'utilisation d'acier recyclé, mais aussi par l'adoption de la **technologie de la réduction directe du minerai de fer** (en anglais, « *Direct reduction Iron* » - DRI) qui permet de remplacer le charbon par un **mix de gaz naturel et d'hydrogène**, voire à terme par de l'hydrogène à 100 %.

6.3. La production de e-méthanol pour le secteur maritime

6.3.1. Des obligations spécifiques qui obligent les armateurs à réduire l'intensité carbone de leur flotte

Le règlement européen FuelEU Maritime introduit des exigences relatives à l'énergie utilisée à bord des navires. Son article 4 prévoit ainsi de limiter l'intensité des émissions de gaz à effet de serre de l'énergie utilisée à bord d'un navire selon la trajectoire suivante :

| | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Cible de réduction de l'intensité énergétique | -2 % | -6 % | -13 % | -26 % | -59 % | -75 % |

Ce nouveau règlement européen introduit également des mesures susceptibles de favoriser le développement des e-carburants :

- Entre 2025 et 2033 : les e-carburants bénéficient d'un multiplicateur de 2 pour le calcul de la réduction de l'intensité énergétique
- Si la part des e-carburants demeure en-deçà de 1 % en 2031, alors un sous-objectif de 2 % sera imposé à partir de 2034

Le règlement FuelEU Maritime s'applique aux navires de plus de 5 000 GT* transportant des marchandises ou des passagers à des fins commerciales.

6.3.2. Offrir aux compagnies maritimes des solutions d'approvisionnement décarbonées

L'enjeu de décarbonation de la mobilité maritime est majeur pour le territoire, en particulier pour le **Grand Port Maritime de Marseille**, premier port de France. Le Grand Port Maritime de Marseille est aujourd'hui un port « avitailleur », c'est-à-dire qu'il fournit à ses clients, compagnies aériennes et maritimes, l'approvisionnement en carburants. Dès lors que les textes européens fixent des objectifs d'incorporation minimale de carburants de synthèse dans les carburants utilisés par le maritime et l'aérien, la mise à disposition de ce type de carburants localement devient un enjeu de compétitivité.

La production d'hydrogène du projet H2V Marseille Fos serait mise au service de la production de e-méthanol. **Pleinement inscrit dans l'écosystème maritime, le projet H2V Marseille Fos intègrerait une brique industrielle dédiée à la production de e-méthanol, afin de servir les opérateurs maritimes de Méditerranée.**

6.4. La production de carburants durables d'aviation (e-SAF)

6.4.1. Des obligations spécifiques qui obligent les compagnies aériennes à réduire l'intensité carbone de leur flotte

Le règlement européen ReFuel EU Aviation fixe un taux d'incorporation minimum de carburants d'aviation durable (sustainable aviation fuels, SAF) dans les aéroports de 2025 et prévoit une trajectoire minimale contraignante de développement spécifique pour les carburants de synthèse (e-SAF), résumés dans le tableau ci-dessous :

| | 2025 | 2030 | 2035 | 2040 | 2045 | 2050 |
|-------------------------------|------|-------|------|------|------|------|
| SAF | 2 % | 6 % | 20 % | 34 % | 42 % | 70 % |
| Carburant de synthèse (e-SAF) | 0 | 1,2 % | 5 % | 10 % | 15 % | 35 % |

La France consommant 7 millions de tonnes de kérosène par an, la mise en œuvre de cette réglementation européenne nécessitera une production massive d'hydrogène.

6.4.2. Offrir de l'hydrogène aux producteurs de e-SAF

Dans le cadre de la phase 2 du projet, il est envisagé de destiner une partie de la production à la mobilité aérienne. L'hydrogène produit par H2V Marseille Fos pourrait être mis à disposition de partenaires industriels implantés à proximité directe, de façon à ce que ces derniers puissent produire et commercialiser des e-SAF.

6.5. La fourniture d'hydrogène bas carbone pour la mobilité routière et ferroviaire

Enfin, au niveau régional, une consommation importante liée au transport routier ou ferroviaire est également à l'origine d'émissions de CO₂. L'hydrogène bas carbone constitue l'une des solutions pour ce type de transports.

H2V envisage d'alimenter en hydrogène bas carbone les stations-service H2 en cours de développement sur le territoire, que ce soit des stations du réseau DISTRY (filiale de H2V) ou des stations opérées par des acteurs tiers.

6.6. La valorisation de l'oxygène comme co-produit

La production d'hydrogène par électrolyse de l'eau génère une importante quantité d'oxygène. Plusieurs pistes sont à l'étude pour valoriser cette production auprès d'industriels voisins, qui consomment d'ores et déjà de l'oxygène dans leurs procédés, ou qui pourraient en utiliser pour favoriser leur processus de combustion. Des discussions sont en cours pour valoriser cette production auprès d'industriels voisins.

7.

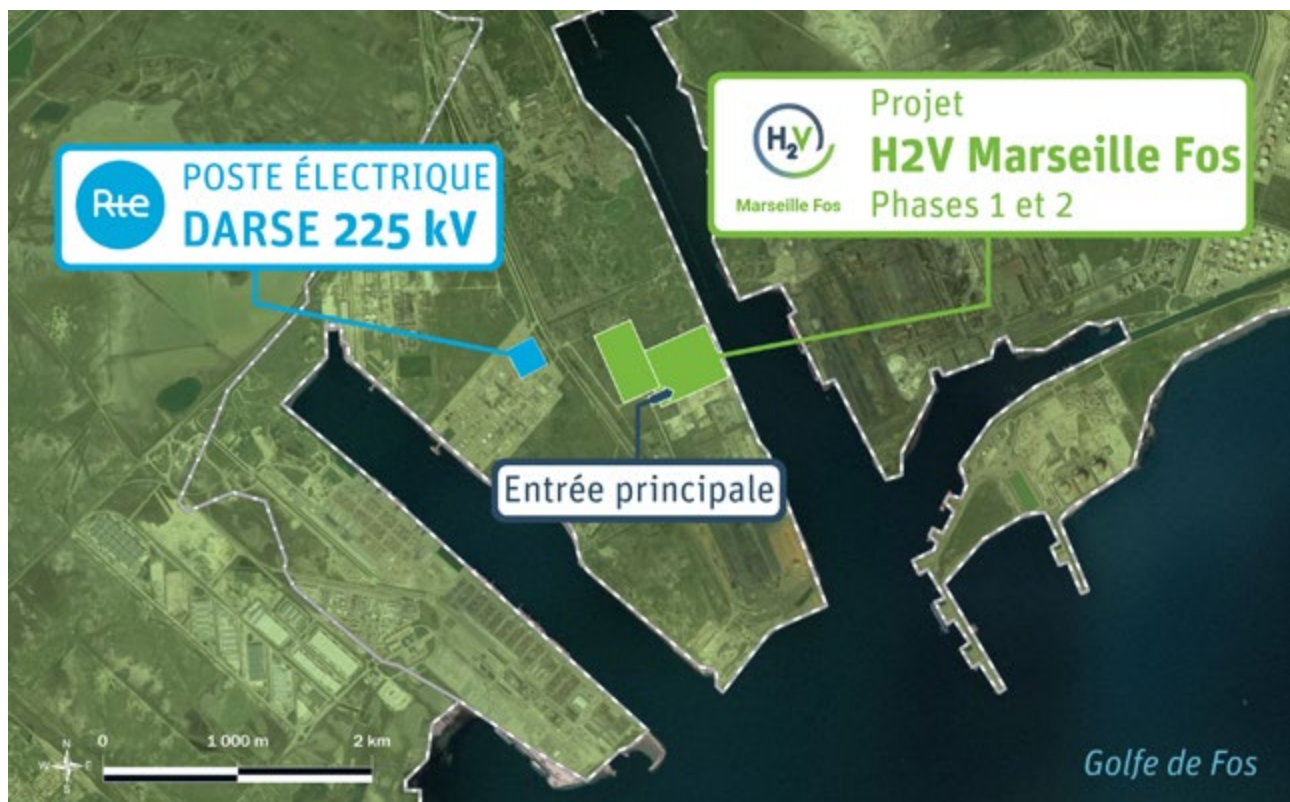
LA LOCALISATION ET LE PLAN DU PROJET

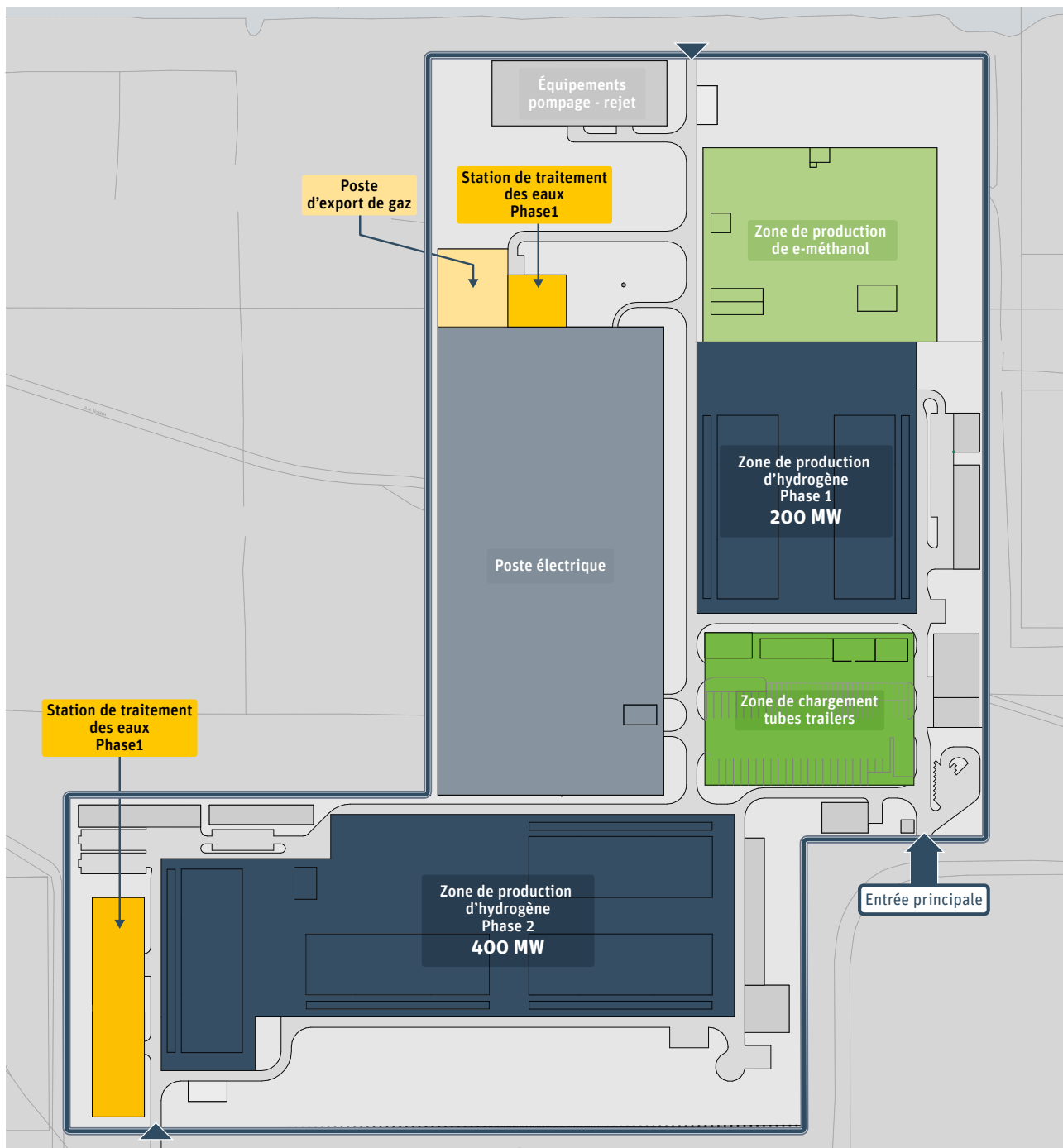
7.1. Situation géographique et emprise du projet

Situé sur la commune de Fos-sur-Mer et au cœur de la zone du Caban – Tonkin du port de Marseille-Fos, le projet H2V Marseille Fos dispose d'un **emplacement stratégique idéal** pour servir l'ensemble des usages identifiés.

Bien qu'il n'ait jamais fait l'objet d'aménagements industriels, le site est aujourd'hui à proximité des principales utilités fournies par le GPMM (route, réseaux gaz, eau, etc.)

Le foncier nécessaire au projet a été sécurisé auprès du Grand Port Maritime de Marseille. Il couvre une surface de 40 hectares, décomposée en deux parcelles distinctes pour chaque phase du projet (voir plan ci-dessous). Celles-ci se situent sur le môle central de la zone de Caban Sud, entre la voie de desserte du quai minéralier et la Darse 1.





Plan de principe de l'usine H2V Marseille Fos

7.2. Le plan de l'usine

Le projet prévoit la construction d'une usine de production d'hydrogène et de e-méthanol composée des aménagements suivants qui pourront faire l'objet d'adaptations en fonction du design et de l'architecture retenues :

- Un poste électrique pour la connexion au réseau RTE, d'une surface de 6,3 hectares
- 2 unités de production d'hydrogène par électrolyse de l'eau au terme de la 1^{ère} phase, puis 6 au total au terme de la 2^{ème} phase ; chaque unité aurait une capacité unitaire de 100 MW* et une surface de bâtiments de 0,75 ha, et serait composée des éléments ci-après :

- Entre 5 et 25 électrolyseurs (selon les capacités constructives des fournisseurs)
- Des équipements de séparation gaz/liquide
- Des équipements de purification
- Des compresseurs basse pression (jusqu'à 60 bars) et des compresseurs haute pression (jusqu'à 300 à 500 bars)



©4Vents.fr - GRANDEMANGE Dominique

- D'un évent à oxygène, destiné à l'évacuation de l'oxygène dans l'hypothèse où il ne serait pas valorisé
- D'une torchère, équipement de sécurité destiné à éviter les risques d'explosion.
- L'unité de production du e-méthanol, où se tient la réaction de combinaison de l'hydrogène avec le dioxyde de carbone, ainsi que deux colonnes de distillation permettant de séparer l'eau du méthanol ; cette unité est composée :
 - Du réacteur, où se tient la réaction de combinaison de l'hydrogène avec le dioxyde de carbone
 - De 2 colonnes permettant de séparer l'eau du méthanol, d'une hauteur maximale estimée à 40 et 60 mètres selon les études actuelles
 - D'une chaudière destinée à la production de vapeur (H2V envisage d'utiliser de la vapeur fournie par des industriels voisins, ce qui permettrait de réduire, voire supprimer les besoins en vapeur produits sur site)
 - D'une torchère, équipement de sécurité destiné à éviter les risques d'explosion.
- Des unités de traitement de l'eau et des eaux industrielles effluentes
- Des systèmes de refroidissement (tours aéroréfrigérantes d'une hauteur envisagée de 15 mètres)
- Des installations de stockage d'hydrogène, afin d'assurer une continuité d'alimentation en cas d'interruption de la production : le stockage d'hydrogène serait réalisé sous forme gazeuse (bouteilles) et contiendrait une capacité de 20 tonnes, sous une pression de 300 bars
- Des réservoirs cylindriques pour le stockage de e-méthanol permettant d'assurer un stock tampon d'environ une journée de production, soit 500 m³ environ ; ce stockage est réalisé sous atmosphère azote
- Des équipements permettant le chargement de camions « tube-trailer » pour la distribution de l'hydrogène (postes de pesage, baies de chargement)
- Les locaux type poste de garde, maintenance, sociaux, ...
- Des parkings pour véhicules légers et poids-lourds, ainsi que des voiries de circulation
- Des bassins de rétention pour les eaux pluviales
- Des poteaux et réserves incendie
- Des installations de production photovoltaïque sur toiture.

8.

LES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES INSTALLATIONS

8.1. Les installations de production d'hydrogène

8.1.1. Le procédé retenu pour la production d'hydrogène

Le procédé retenu pour la production d'hydrogène est celui de l'électrolyse de l'eau. Le procédé d'électrolyse est le seul aujourd'hui qui permet d'assurer une production d'hydrogène sans émissions de CO₂ ni polluants.

Plusieurs technologies d'électrolyseur sont aujourd'hui disponibles sur le marché pour la production d'hydrogène à des tailles industrielles et avec un niveau de maturité élevé :

- **L'électrolyse* alcaline**, utilisée au niveau industriel depuis plus de 50 ans, est la technologie la plus établie avec des coûts d'investissement relativement faibles : elle utilise une solution d'hydroxyde de potassium (KOH, aussi appelée potasse) comme électrolyte* et

se déroule à température moyenne (80 °C à 160 °C) et à pression modérée (3 à 30 bars)

- **La technologie à membrane échangeuse de protons, PEM (pour « Proton Exchange Membrane » en anglais)** est une autre technique d'électrolyse, qui utilise une membrane solide comme électrolyte* : celle-ci a l'avantage d'avoir une empreinte au sol plus faible et d'avoir une dynamique de réponse plus rapide que l'alcalin, mais son coût d'investissement demeure encore plus élevé que la technologie alcaline.

H2V est en discussion avec des fournisseurs d'équipements proposant les deux types de technologies : alcaline et PEM. Le choix final sera basé sur des critères de sûreté, de fiabilité et de coûts d'investissement d'exploitation.



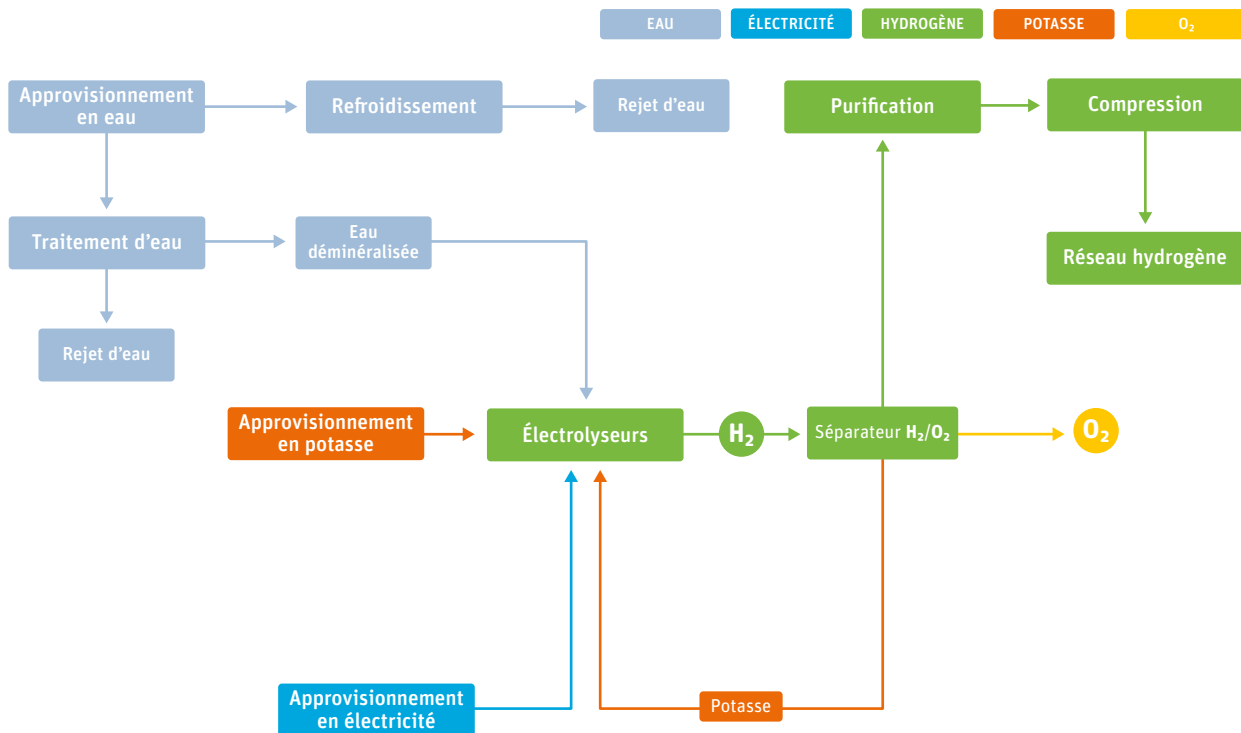


Schéma du procédé de production d'hydrogène

8.1.2. La distribution de l'hydrogène

Distribution de l'hydrogène par canalisation

La distribution de l'hydrogène produit par H2V à destination des industriels s'effectuerait par canalisation dédiée, seul moyen d'offrir aux consommateurs un degré de fiabilité suffisant compte tenu des volumes transités. H2V contribue financièrement au projet Hynframed, porté par GRTgaz, qui vise à développer un réseau hydrogène sur le port de Marseille-Fos. H2V a ainsi financé la réalisation de l'étude de faisabilité du projet, qui s'est achevée l'année dernière, et a l'intention de financer l'étape suivante du développement du projet (réalisation des études techniques détaillées et préparation du dossier administratif).

Distribution de l'hydrogène par camion

La distribution d'hydrogène pourrait également être effectuée par camion « tube trailer » pour la desserte de

stations-service de mobilité hydrogène. Cette solution offre une plus grande flexibilité et permet d'alimenter un réseau diffus de stations.



Distribution de l'hydrogène par camion

8.2. Les installations de production de e-méthanol

8.2.1. Le procédé retenu pour la production de e-méthanol

La production de e-méthanol s'effectue par la combinaison d'hydrogène et de dioxyde de carbone. Ces deux composés sont, dans un premier temps, mélangés

au sein d'un réacteur où la méthanolation* s'opère. Le fluide obtenu, contenant de l'eau et du méthanol, est ensuite dirigé vers deux colonnes de distillation afin de les séparer. Le méthanol obtenu, présentant un degré de pureté de plus de 99 %, est déversé dans un réservoir fermé.

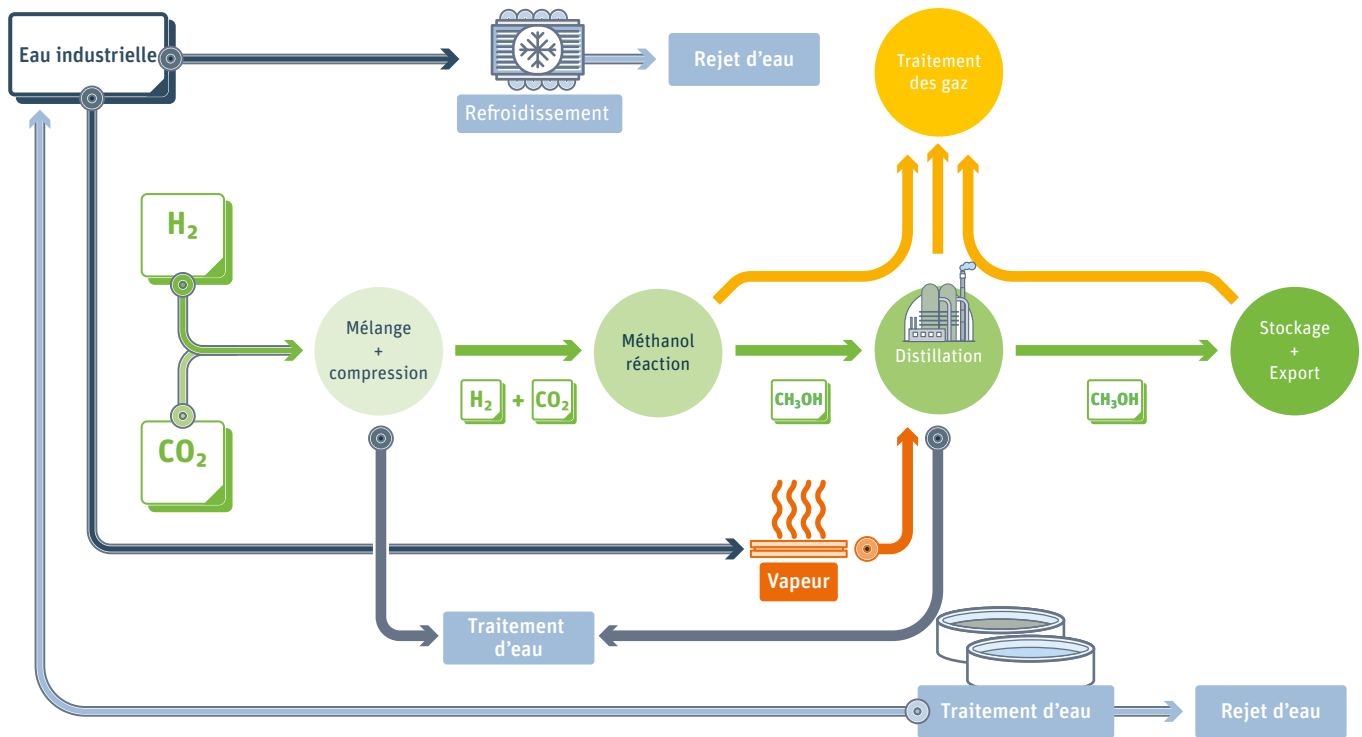


Schéma des différentes étapes de production du méthanol

Pour le projet H2V Marseille Fos :

- La production d'hydrogène de la phase 1 du projet (200 MW de capacité d'électrolyse, 28 000 tonnes de capacité annuelle) serait dédiée à la production de e-méthanol sur site ; le ratio de production hydrogène/méthanol étant de 0,2²⁵, la capacité de production de e-méthanol serait d'environ 130 000 à 140 000 tonnes
- Le dioxyde de carbone nécessaire à la réaction de méthanolation proviendrait d'industriels de la zone industrialo-portuaire ; le ratio de production CO₂/méthanol étant de 1,5 environ²⁶, il est estimé un besoin de l'ordre de 210 000 tonnes de CO₂.

Concernant les coproduits issus du process :

- L'eau produite par la réaction de méthanolation* serait réutilisée après traitement dans le circuit de refroidissement (pris en compte dans le chiffrage des besoins en eau)
- Les liquides et gaz récupérés notamment lors de l'étape de distillation, seraient soit valorisés par combustion, soit traités directement sur site
- La chaleur résiduelle, c'est-à-dire non valorisée sur site, ferait l'objet d'études dédiées afin d'identifier d'autres utilisations au travers de réseaux de chaleur notamment. Cette valorisation permettrait alors une diminution des besoins en refroidissement du site et donc de la consommation en eau.

8.2.2. Les phases amont et aval

Outre l'alimentation en hydrogène, réalisé sur site, le fonctionnement de l'unité de méthanolation* nécessiterait :

- Le raccordement à des industriels voisins fournisseurs de CO₂ : ce CO₂ serait capté sur leurs installations et acheminé par canalisation dédiée
- Des installations de logistique et de distribution du e-méthanol produit : cuves de stockages, pipeline, quais de chargement. Le méthanol étant d'ores et déjà un produit distribué au sein de la ZIP de Marseille – Fos, H2V souhaite s'inscrire dans les schémas logistiques existants.

25. Pour produire une tonne de e-methanol, la quantité d'hydrogène nécessaire est 0,2

26. Pour produire une tonne de e-methanol, la quantité de CO₂ nécessaire est de 1,49

8.3. L'alimentation en électricité

8.3.1. Le raccordement du site au réseau de transport public d'électricité

L'usine de H2V Marseille Fos serait raccordée au réseau de transport électrique géré par RTE. Ce raccordement s'effectuerait en deux phases.

- **Phase 1 :** à l'horizon 2027, la parcelle H2V serait connectée au poste électrique 225 kV RTE « Darse » (voir vue aérienne ci-dessus) via une liaison souterraine de quelques centaines de mètres

La liaison souterraine serait dotée de trois câbles d'environ 10 à 20 cm de diamètre, dont la composition est indiquée ci-dessous. La pose des câbles se fait généralement à une profondeur de 1 à 1,5 m dans une tranchée large de 40 à 70 cm, à l'intérieur de fourreaux polyéthylène haute densité (PEHD) hors zone urbaine ou PVC en zone urbaine (voir les plans de coupe ci-dessous).

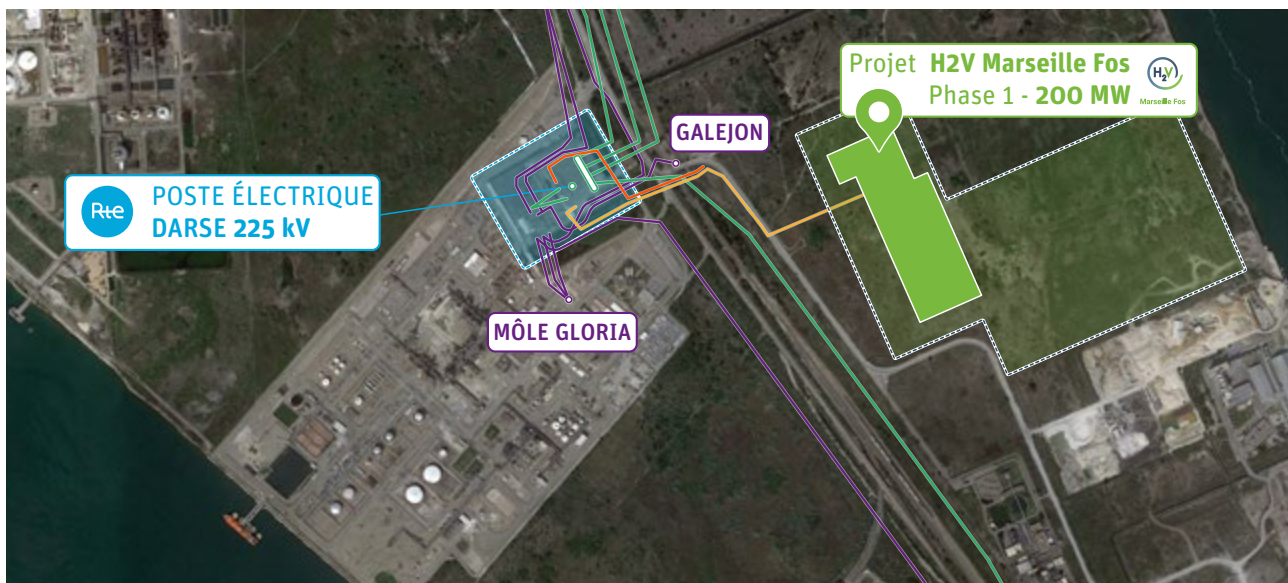


Schéma de raccordement de la phase 1 du projet H2V Marseille Fos depuis le poste RTE « Darse » existant

À quoi ressemble un câble souterrain ?

Chaque liaison souterraine à 225 000 volts est composée de 3 câbles indépendants. Un à deux câbles de télécommunications à fibres optiques permettent la transmission des informations de contrôle et de commande.

225 000 volts
3 câbles indépendants
11 à 13 centimètres de diamètre
20 à 30 kg par mètre

© RTE

○ **Phase 2 :** pour la seconde phase du projet, le raccordement de l'installation H2V s'effectuerait au niveau de tension 400 kV et nécessiterait donc de créer un nouveau raccordement. Ce raccordement s'effectuerait sur un futur poste 400 kV qui sera localisé sur une parcelle du môle central de la ZIP (voir vue aérienne page suivante), parcelle en cours de définition en lien avec les services du GPMM. Ce dernier devrait desservir un ensemble de projets industriels de la zone du Caban Tonkin. Le projet de

H2V bénéficierait de cette nouvelle infrastructure mutualisée. Le raccordement à ce nouveau poste doit s'effectuer à horizon 2029. À partir de la mise en service de la liaison 400 kV, la liaison souterraine 225 kV pourrait servir de liaison de secours.

H2V créerait également un poste client unique sur sa parcelle, pouvant être opéré aux deux niveaux de tension (400 et 225 kV). L'emplacement du poste est visible sur le plan de l'usine, présenté en partie 7.2.



Secteur envisagé du futur poste 400 kV RTE

8.3.2. L’approvisionnement du site de production en électricité renouvelable et bas carbone

L’usine H2V serait alimentée en grande partie par le réseau électrique haute tension.

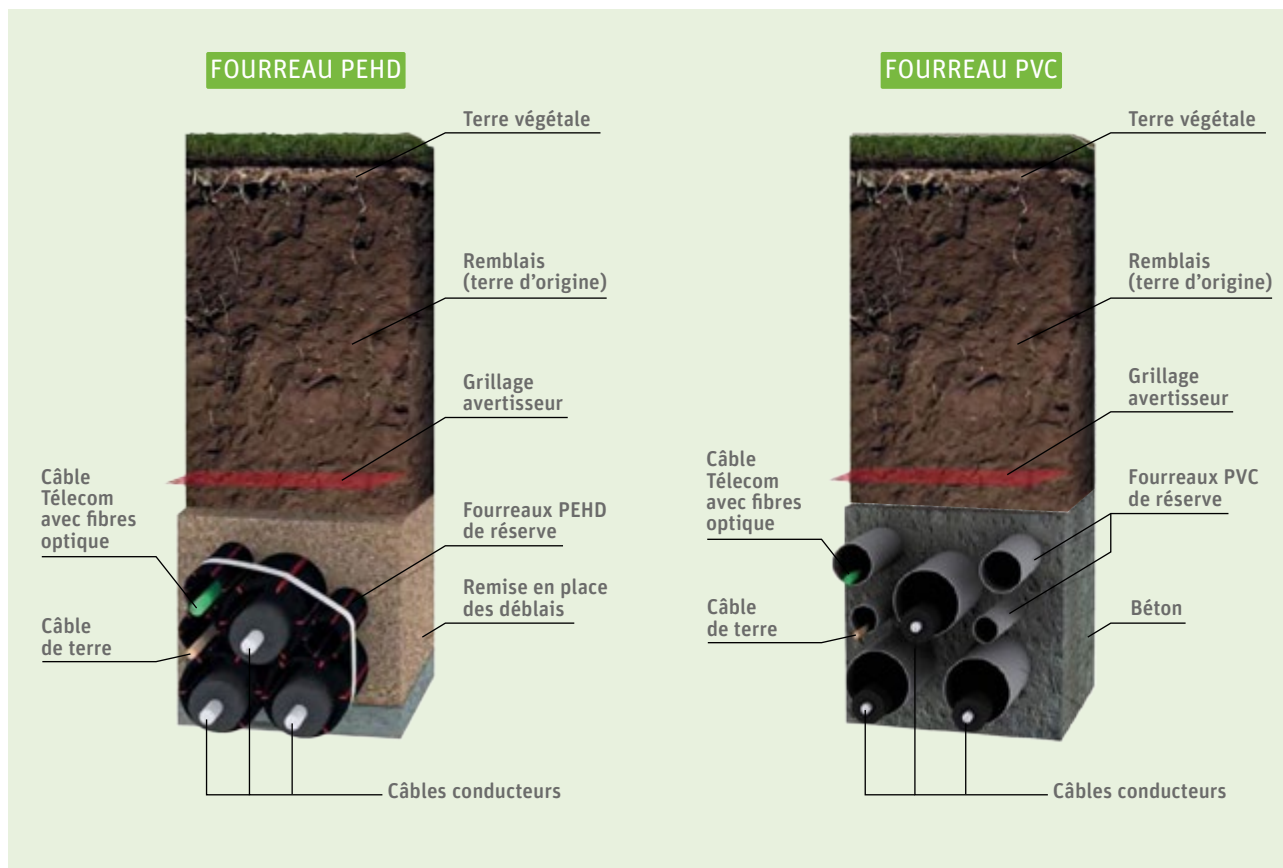
La source d’électricité serait déterminée en fonction des besoins des clients, en lien avec les règles européennes sur la labellisation de l’hydrogène renouvelable ou de l’hydrogène « bas carbone ». En effet, certains secteurs (transport routier en particulier) sont ou seront soumis à des obligations d’incorporation de carburants renouvelables ; l’hydrogène *renouvelable* fait partie des vecteurs énergétiques permettant de répondre à ces obligations.

D’autres secteurs, en particulier l’industrie, sont soumis à des obligations de réduction des émissions de gaz à effet de serre ; à ce titre l’hydrogène *bas carbone* peut constituer une solution d’approvisionnement.

Ainsi, selon les besoins du client, H2V serait en mesure de produire :

- De l’hydrogène renouvelable, via la conclusion de contrats d’achat de long terme (en anglais, « power purchase agreements » - PPA) avec des producteurs d’électricité solaire, éolienne ou hydraulique
- De l’hydrogène bas carbone, produit à partir de l’électricité du parc de production français ou bien de contrats directs d’approvisionnement en électricité nucléaire

Voir l’annexe « *La réglementation européenne des carburants renouvelables d’origine non-biologique (en anglais, « Renewable Fuels of Non Biological Origin » - RNFBO)* »



Plan de coupe de fourreaux PEHD et PVC - ©RTE

8.3.3. La consommation d'électricité du site

Afin d'assurer la compétitivité de la production, le site de production a vocation à fonctionner de façon stable et continue, pendant une durée de 8 200 heures par an.

| | Données | Unité | Valeur construction | Phase 1 | Phase 2 |
|-------------|----------------------------|--------|---------------------|---------|---------|
| Électricité | Puissance électrique | MW | 4 | 250 | 750 |
| | Consommation d'électricité | TWh/an | 0,007 | 1,7 | 5,10 |

8.4. L'alimentation en eau pour la production d'hydrogène et le refroidissement des procédés

8.4.1. Description des usages de l'eau

La production d'hydrogène par électrolyse nécessite de l'eau pour deux usages :

- Le processus d'électrolyse : le besoin en eau déminéralisée pour le processus d'électrolyse génère un besoin en eau brute de 30 m³/h pour une unité de 100 MW, soit un besoin de 60 m³/h pour la première phase et de 180 m³/h pour la totalité du projet
- Le refroidissement de l'usine : le procédé serait réalisé par le biais de tours aéroréfrigérantes (TAR) à tirage forcé ; cette technologie nécessite de l'apport d'eau pour contrebalancer les évaporations et les purges.

L'eau utilisée pour le refroidissement est restituée au milieu, soit sous forme de vapeur d'eau, soit sous forme de rejets d'eau.

S'ajoutent à ces deux usages :

- Une consommation d'eau pour la lutte anti-incendie
- Une consommation d'eau sanitaire pour les besoins du personnel sur place, qui sera fournie par le Grand Port Maritime de Marseille.

8.4.2. Les moyens d'alimentation en eau à l'étude

Les projets industriels situés sur l'emprise du Grand Port Maritime de Marseille sont tenus d'être raccordés et d'utiliser le réseau d'eau industrielle du Port. Cette eau est issue du pompage de l'eau du canal d'Arles à Fos, qui est un canal de dérivation du Rhône. L'eau proviendrait donc du Rhône et serait livrée au site H2V de Fos par le biais de canalisations du réseau public géré par le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM).

À noter, le règlement d'aménagement de la zone industrialo portuaire interdit de procéder à des pompages dans la nappe phréatique sur le périmètre du GPMM.

En complément ou en substitution de l'approvisionnement en eau industrielle par le GPMM, et dans l'objectif de minimiser au maximum notre impact sur la ressource en eau au regard des dernières innovations connues en la matière, H2V étudie la faisabilité technico-économique des sources d'approvisionnement suivantes :

- Réutilisation d'eaux de rejet des industriels voisins :** par l'intermédiaire de la plateforme industrielle PIICTO, H2V réalise actuellement un travail de recensement des volumes de rejets des sites industriels voisins, de façon à évaluer si la réutilisation de leur eau de rejet pourrait être envisagée
- Utilisation d'eau de mer :** cette solution est envisagée pour le refroidissement et pour la lutte anti-incendie ; en revanche, elle est exclue pour le processus d'électrolyse car cela nécessiterait de mettre en place un processus de dessalement de l'eau de mer. L'eau de mer serait prélevée via une installation de pompage dédiée, située en bordure de la darse 1 du GPMM, dans l'emprise du terrain H2V.

8.4.3. Description des mesures mises en œuvre pour minimiser la consommation d'eau de l'usine H2V

H2V souhaite intégrer les meilleures techniques disponibles pour réduire au maximum la consommation industrielle de ses sites. Un « comité eau » interne a été mis en place, qui a notamment pour objectif d'examiner les évolutions technologiques qui pourraient présenter un intérêt environnemental.

En comparaison avec les premiers projets développés depuis 2017, des améliorations sur la conception du système de refroidissement ont été apportées : réutilisation des eaux de pluie dans le refroidissement ; choix de plusieurs étages de purification pour réutiliser autant que possible les eaux rejetées dans le système de refroidissement. Ce dernier a également été optimisé avec une boucle unique qui dessert tous les équipements. **H2V Marseille Fos intégrerait ces évolutions. Des optimisations supplémentaires sont en cours d'étude ;** elles portent sur :

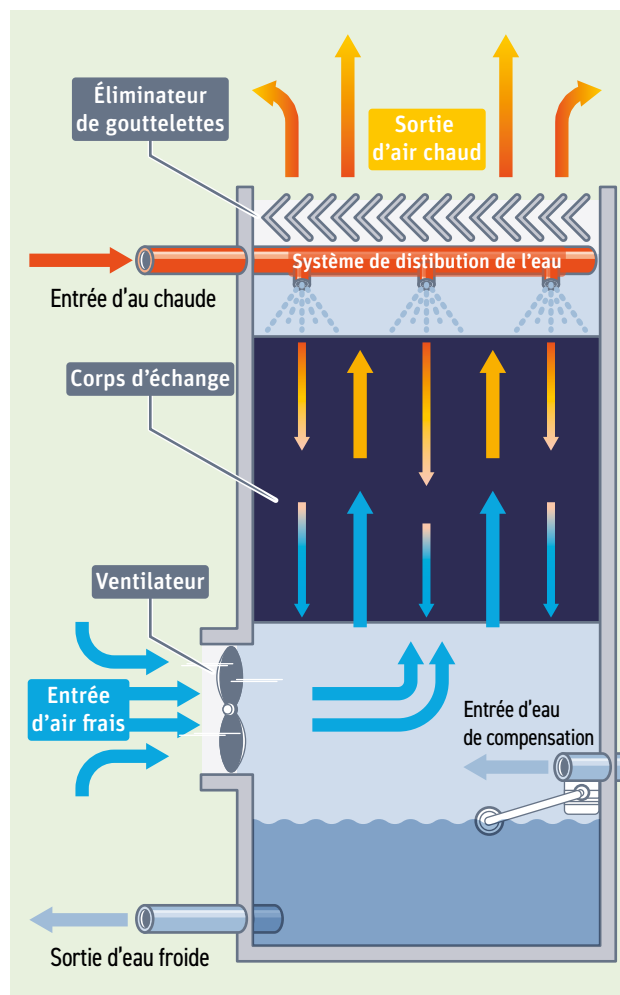


Schéma d'une tour aéroréfrigérante (TAR) à tirage forcé

- L'amélioration du recyclage interne de l'eau de process
- Le déploiement de la technologie des tours aéroréfrigérantes hybrides.

La mise en œuvre de ces leviers permettrait la réalisation d'économies de consommation d'eau de l'ordre de 30 à 40 % par rapport à un design non optimisé.

Les consommations d'eau brute pour la production d'hydrogène seraient les suivantes :

| | Phase 1 en m ³ /h | Phase 2 en m ³ /h | Phase 1 en m ³ /an | Phase 2 en m ³ /an |
|---|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Eau de process | 47 | 140 | 384 000 | 1 151 000 |
| Eau de refroidissement | 141 | 424 | 1 158 000 | 3 474 000 |
| TOTAL Consommation d'eau brute | 188 | 564 | 1 541 600 | 4 625 000 |

Remarque : au stade des études, les chiffres du tableau ci-dessus comportent une marge d'erreur et doivent donc être considérés comme des estimations.

Enfin, le déploiement de la **technologie des tours aéroréfrigérantes alimentées à l'eau de mer** permettrait de **supprimer en totalité l'utilisation d'eau industrielle pour le refroidissement grâce à son remplacement par de l'eau de mer.**

La consommation d'eau brute serait donc limitée à la consommation nécessaire à l'eau de process, soit les chiffres suivants :

| | Phase 1 en m ³ /h | Phase 2 en m ³ /h | Phase 1 en m ³ /an | Phase 2 en m ³ /an |
|--|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| TOTAL Consommation d'eau brute avec utilisation d'eau de mer pour le refroidissement | 47 | 140 | 384 000 | 1 151 000 |

Remarque : au stade des études, les chiffres du tableau ci-dessus comportent une marge d'erreur et doivent donc être considérés comme des estimations.

Une étude est en cours par un cabinet d'ingénierie indépendant pour examiner la faisabilité technique de l'utilisation de cette solution, ainsi que les impacts du prélèvement d'eau de mer sur le milieu marin.

8.4.4. Description des consommations associées à la production de e-méthanol

Électricité : la production de méthanol entraînerait des besoins très faibles en électricité. L'impact de cette activité serait donc limité sur la consommation globale de l'usine.

Eau : la réaction de méthanolation* nécessite un dispositif de refroidissement. À ce stade des études, il est estimé que la même technologie de refroidissement que pour la production d'hydrogène pourrait être utilisée, et représenterait un besoin en eau industrielle de 50 m³/h environ. Ce débit pourrait cependant être ramené à 40 m³/h, grâce à la réutilisation de l'eau co-produite avec le méthanol et extraite lors de la phase de distillation.

9.

L'INSERTION DU PROJET AU SEIN DU TERRITOIRE

À ce stade d'élaboration du projet, la présentation et l'analyse des impacts potentiels et/ou significatifs du projet sur l'environnement et l'aménagement du territoire ne peuvent pas être abordées de façon exhaustive.

Cette présentation thématique permet néanmoins d'appréhender les impacts et les mesures d'évitement qui seront prioritairement recherchées ; les mesures de réduction et/ou de compensation ne pourront être définies que lors des phases ultérieures après localisation plus précise de l'ouvrage et de ses impacts effectifs.



9.1. La gestion des risques

9.1.1. Description des principaux risques technologiques de l'usine de production H2V

Les risques industriels d'une usine de production d'hydrogène bas carbone tiennent à la nature des gaz produits. L'hydrogène est extrêmement inflammable et l'oxygène est un comburant (c'est-à-dire un gaz qui permet la combustion de l'hydrogène quand une source de chaleur est présente).

La production d'hydrogène à partir de l'électrolyse de l'eau présente ainsi deux risques principaux :

- La fuite d'hydrogène, susceptible de générer un incendie ou une explosion
- Le mélange d'hydrogène et d'oxygène, susceptible de générer une explosion.

Concernant le e-méthanol, les risques principaux sont les fuites, au niveau des équipements de process ou

des réservoirs de stockage de méthanol, susceptibles de provoquer des dommages environnementaux ou des incendies.

9.1.2. Le classement administratif en termes de sécurité

Les risques liés à la production ou à l'usage d'hydrogène sont pris en compte dans la réglementation française.

L'usine de production d'hydrogène de H2V devrait relever de la réglementation sur les **Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)***, et devrait faire l'objet de demandes d'autorisation auprès des services de l'État. Dans ce cadre, le projet H2V Marseille Fos sera ainsi soumis à autorisation environnementale.

L'usine H2V Marseille Fos serait classée Seveso* seuil haut. Les rubriques de classement ICPE* correspondant aux activités de production d'hydrogène et de méthanol sont les suivantes :

| Rubrique | Intitulé de la rubrique | Seuils Seveso |
|----------|---|---|
| 4715 | Hydrogène (CAS 133-74-0) | Seuil haut : 50 tonnes Seuil bas : 5 tonnes |
| 3410-b | Fabrication de produits chimiques organiques (alcool) | N/A |
| 4722 | Méthanol | Seuil haut : 5 000 tonnes Seuil bas : 500 tonnes |

Le classement en seuil Seveso seuil bas ou Seveso seuil haut s'effectue :

- Soit par dépassement direct des seuils
- Soit par effet de cumul.

À ce stade des études, il est prévu un classement Seveso seuil haut. Si le projet se poursuit, le classement de l'usine sera confirmé par les services de l'État lors de l'instruction des demandes d'autorisation au regard des éléments fournis par le maître d'ouvrage.

9.1.3. L'étude de dangers

Pour un projet d'Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)* tel que celui de H2V, le contenu du dossier de demande d'autorisation environnementale est détaillé dans le code de l'environnement. En particulier, l'étude de dangers décrit les risques présentés par une ICPE*, leur potentielle gravité, leur probabilité de survenance et l'ensemble des dispositifs mis en œuvre pour empêcher leur survenance ou pour en réduire les effets.

H2V a mobilisé les compétences d'un bureau d'étude spécialisé afin de réaliser l'étude de dangers du projet. Le contenu de cette étude répond à la réglementation et suit les recommandations de l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) :

- Pour la production d'hydrogène par électrolyse, 25 scénarios ont été retenus ; ils portent principalement sur des risques d'explosion et d'incendie
- Pour la production de méthanol, 25 scénarios ont été retenus ; ils portent principalement sur des risques d'incendie et d'explosion.

L'étude de dangers contiendra une analyse des possibles effets dominos mutuels avec l'ensemble des industriels concernés. En effet, H2V Marseille Fos est situé sur un terrain dans l'emprise du **Plan de prévention des risques industriels (PPRT)* « Fos Ouest »** couvrant les établissements Alf Tonkin, Elengy Tonkin, Kem One et Lyondell Chimie, sur les communes de Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis-du-Rhône et Arles. Le PPRT a été approuvé le 6 avril 2023 par un arrêté de la préfecture des Bouches-du-Rhône²⁷. L'étude de dangers prendra donc en compte les études de danger réalisées par les établissements situés à proximité immédiate, de façon à vérifier l'absence d'effets dominos.

9.1.4. Les mesures de maîtrise des risques

Outre les mesures mises en place dans toutes les usines (plan de prévention, formation et habilitation du personnel, bon entretien du matériel...), **plusieurs mesures permettraient de garantir la maîtrise des risques dans les usines de production d'hydrogène :**

- Stricte séparation entre oxygène et hydrogène à l'intérieur de l'usine et ventilation continue des bâtiments
- Eloignement de la torche à hydrogène et de l'évent à oxygène pour éviter la rencontre des panaches issus de l'usine. La taille du terrain permet de garantir le respect de ces distances de sécurité, et de contenir à l'intérieur de la parcelle tout impact d'un problème éventuel
- Détection renforcée de l'hydrogène à l'intérieur des bâtiments pour identifier rapidement toute fuite
- Combustion de l'hydrogène au moyen d'une torche en phase d'arrêt et de démarrage des électrolyseurs (la combustion de l'hydrogène ne génère que de l'eau), avec une surveillance renforcée
- Equipement de détecteur de fuites sur des canalisations d'hydrogène
- En cas de détection de fuite d'hydrogène, arrêt et mise en sécurité des installations concernées.

De la même manière, **de telles mesures de maîtrise des risques seraient prévues pour la production de e-méthanol, en particulier :**

- Équipements de protection contre les incendies (alarmes, détecteurs d'incendie, gicleurs et mécanismes d'extinction fixes)
- Détecteurs de gaz inflammables
- Vannes d'arrêt d'urgence opérées à distance sur les conduites principales

27. <https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/contenu/telechargement/51814/377293/file/Arr%C3%AAt%C3%A9%20sign%C3%A9.pdf>

- Détection renforcée des pertes de pression dans les systèmes, rendant possible la détection précoce des fuites et permettant un arrêt anticipé ou une isolation des secteurs concernés
- Torchères pour dépressurisation des procédés et évacuation d'urgence des gaz et liquides inflammables, avec détecteurs de flamme pour les pilotes
- Soupapes de surpression et dépression
- Redondance des systèmes critiques de mesure et de contrôle
- Système de couverture à l'azote entre les toits des stockage méthanol afin d'éviter l'entrée d'air et la formation d'une atmosphère explosive
- Cuvettes de rétention associée à chaque réservoir ou groupe de réservoir, d'une capacité au moins égale à la capacité du plus grand réservoir
- Indicateurs de niveau avec alarme de haut niveau et arrêt automatique sur les réservoirs de méthanol et sur les colonnes de stabilisation et raffinage
- Matériel électrique adapté aux atmosphères explosives pour les endroits à risques élevés.

Ces différentes mesures de maîtrise des risques seraient intégrées dans la conception même de l'usine H2V. Elles s'adosseraient à la fois à des normes et directives nationales et internationales sur la production d'hydrogène et à des analyses de risques détaillées conduites selon des méthodologies reconnues internationalement. H2V travaille également avec des bureaux d'étude spécialisés et l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) pour la mise en œuvre des systèmes de détection d'hydrogène, de mise en sécurité des installations et de ventilation afin d'assurer un niveau de sécurité optimal.

En **phase d'exploitation**, H2V serait tenu de :

- Contrôler lui-même et assurer une maintenance préventive de ses installations, afin de valider leur bon fonctionnement et celui de leurs organes de sécurité
- Transmettre les résultats de ces autocontrôles à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL)
- Faire réaliser l'ensemble des contrôles périodiques prescrits par la réglementation par un organisme agréé ou habilité par le Ministère de la transition écologique ou par le Préfet du département
- Le service des installations classées est également susceptible de réaliser des contrôles inopinés de l'usine pour vérifier le respect de la réglementation.

Une ICPE* est contrôlée en continu par l'exploitant, notamment pour les rejets, et les mesures sont transmises aux services de l'État (police des installations classées). Elle fait aussi l'objet de contrôles programmés ou inopinés par l'extérieur, conduits par des laboratoires agréés sur demande de la police des installations classées, ou directement par celle-ci. En outre, une commission de suivi de site associant élus locaux, représentants de l'État, associations, représentants de l'exploitant, représentants des salariés peut être mise en place sur décision du préfet.

9.1.5. Les risques naturels

Risque sismique

La Commune de Fos-sur-Mer est située en zone de sismicité 3, qualifiée de « modérée ». Le projet H2V étant soumis au régime de l'autorisation d'exploiter ICPE*, il serait soumis à la section II de l'arrêté du 4/10/2010 relative aux règles parasismiques applicables à certaines installations. Dans ce cadre, les équipements critiques aux séismes identifiés dans l'étude de dangers feraient l'objet d'un plan de visite dès la mise en service de l'installation.

Sauf étude locale démontrant sa non nécessité, une étude séisme serait réalisée au plus tard lors du dépôt du dossier de demande d'autorisation. Cette étude servirait à la définition des moyens techniques nécessaires à la protection parasismique des équipements.

Risque submersion

Aucune zone inondable n'est identifiée sur la commune de Fos-sur-Mer. Toutefois, elle est concernée par le risque de submersion marine. Le PLU de Fos-sur-Mer en vigueur, approuvé le 19 décembre 2019, présente une carte des risques de submersion marine en fonction de la hauteur des terrains.

La majorité du terrain occupé par H2V étant située sous la côte des 2,40 m NGF, des dispositions constructives seront appliquées afin de prendre en compte le risque de submersion. Elles prévoient en particulier l'obligation de construire les bâtiments au-dessus de la côte minimale de +2,40 mètres NGF.

9.2. Les impacts du projet sur l'environnement

Au-delà de sa contribution à la transition énergétique en cours et aux objectifs de neutralité carbone, le projet H2V Marseille Fos, qui s'inscrit dans le périmètre du Grand Port Maritime de Marseille, viserait également à minimiser autant que possible les impacts sur son environnement humain et naturel le plus proche, et à constituer ainsi une référence pour l'avenir du territoire et de la filière hydrogène en voie de développement.

Compte tenu de ses caractéristiques, le projet est soumis à autorisation environnementale et doit se conformer à plusieurs réglementations au titre du code de l'environnement, notamment :

- Autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)*
- Nomenclature Ouvrages, Travaux et Activités (« IOTA »)

Le projet H2V Marseille Fos se situe à proximité d'une zone Natura 2000* de la directive Habitats (« Marais de la vallée des Baux et marais d'Arles ») et dans une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)* de type II. Des relevés faune-flore ainsi qu'une étude d'impact environnementale sont réalisés pour tenir compte de cette situation dès la phase de conception du projet.

9.2.1. La démarche d'évaluation des impacts

La démarche d'évaluation des impacts recouvre plusieurs études environnementales sur :

- L'usine de production d'hydrogène à l'intérieur du site de H2V
- Le raccordement électrique des installations du projet au poste électrique 225 kV RTE « Darse » via une liaison souterraine de quelques centaines de mètres
- Pour la phase 1 puis via une liaison restant à définir pour la phase 2 vers le futur poste 400 kV RTE.

L'étude d'impact consistera à présenter l'état initial de l'environnement, les effets du projet dans son ensemble sur l'environnement et les mesures associées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts. Depuis mars 2017, les différentes procédures et décisions environnementales requises pour les AIOT (activités, installations, ouvrages, travaux) dont les ICPE*, sont fusionnées au sein d'une unique autorisation environnementale. Cette procédure permet d'appréhender, dans un document et par une instruction unique, l'ensemble des incidences sur l'environnement du projet.

Elles seront présentées au public au moment de l'enquête publique.

La méthode appliquée par les porteurs du projet suit les principes « ERC » du code de l'Environnement, pour « Éviter-Réduire-Compenser ». Cette démarche consiste à :

- Trouver des solutions pour éviter l'impact sur l'environnement
- Quand il n'est pas possible d'éviter l'impact, à prendre des mesures pour réduire les effets du projet sur l'environnement
- Quand il n'est pas possible de réduire les impacts, à les compenser.

Les porteurs du projet s'engagent à mener les études nécessaires pour empêcher ou limiter le plus possible des effets éventuellement négatifs du projet pour le territoire et ses habitants.

Une partie des impacts du projet H2V Marseille Fos se cumuleront avec ceux des projets voisins Carbon et Gravithy, également menés sur la zone du Caban-Tonkin de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer (voir partie 5 « Le territoire du projet »). Une première approche des données communes aux trois projets est disponible sur une page dédiée du site de la Commission nationale du débat public* : <https://www.debatpublic.fr/coordination-des-concertations-carbon-h2v-gravithy-4495>

9.2.2. Le milieu humain

Le terrain identifié pour accueillir le projet H2V Marseille Fos est situé en plein cœur de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, et tous les voisins immédiats sont d'autres sites industriels. Les habitations les plus proches sont situées à plusieurs kilomètres à l'ouest (centre-ville de Port-Saint-Louis-du-Rhône) et à l'est (centre-ville de Fos-sur-Mer).

De même que pour les installations de H2V, celles de RTE qui permettraient le raccordement électrique de H2V Marseille Fos sont situées en plein cœur de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, et tous les voisins immédiats sont d'autres sites industriels.

À cet égard, H2V et RTE n'identifient pas d'impact sur la santé des habitants les plus proches des installations du projet.

9.2.3. Le bruit

Pendant les travaux, possiblement générateurs de nuisances sonores localisées, les riverains ne devraient pas être affectés du fait de l'éloignement des habitations.

Certains équipements d'une usine de production de méthanol et d'hydrogène par électrolyse de l'eau peuvent

être bruyants (compresseurs, transformateurs). L'usine en fonctionnement devra respecter la réglementation ICPE* en matière de bruit et notamment l'arrêté du 23 janvier 1997 qui précise que « l'installation est construite, équipée et exploitée de façon que son fonctionnement ne puisse être à l'origine de bruits [...] susceptibles de compromettre la santé ou la sécurité du voisinage ou de constituer une nuisance pour celui-ci ».

Les émissions sonores fixées par l'arrêté d'autorisation ne doivent pas excéder 70 dB(A)* pour la période de jour et 60 dB(A) pour la période de nuit. L'émergence sonore, c'est-à-dire la différence entre d'une part le niveau de bruit avec l'usine en fonctionnement et d'autre part le niveau de bruit avec l'usine en l'absence de bruit généré par cette dernière, est également réglementée.

En termes de bruit, les installations de RTE devront respecter les prescriptions de l'arrêté technique du 17 mai 2001.

9.2.4. Les odeurs

Les procédés de fabrication de l'hydrogène par électrolyse de l'eau ne génèrent pas d'odeurs. Les produits utilisés ne sont pas odorants pour la production d'hydrogène et de méthanol. En conséquence, les nuisances olfactives porteraient sur la partie liée au traitement des eaux.

9.2.5. Les déchets

Concernant la production d'hydrogène, les eaux usées industrielles (concentré des impuretés présentes dans l'eau brute, eaux de lavage de filtre, purge de tour de refroidissement) seront traitées dans la station d'épuration du site puis rejetées.

Concernant la production de e-méthanol, les fluides constitués majoritairement d'eau et collectés au niveau des purges et de la distillation, feront l'objet d'un traitement avant de pouvoir être recyclés. Ce traitement génèrera de granulés de boue. Ces déchets seront évacués vers la filière de traitement adaptée.

Enfin, l'exploitation de l'usine génèrera des déchets industriels classiques : équipements à remplacer, consommables, etc.

9.2.6. La pollution lumineuse

L'activité principale est concentrée à l'intérieur des bâtiments. L'éclairage extérieur est limité à l'éclairage de sécurité. Plusieurs mesures de réduction sont habituellement mises en place pour limiter la pollution lumineuse : éclairage dirigé vers le sol, éclairage/ extinction automatique, éclairage LED.

9.2.7. Les champs électromagnétiques

Compte tenu des dispositions constructives mises en œuvre par RTE pour ses nouveaux ouvrages, les valeurs de champs électriques et magnétiques émis ne dépassent

jamais les limites réglementaires (5 000 volts par mètre pour les champs électriques et de 100 microtesla pour les champs magnétiques) conformément à la recommandation européenne de 1999. En conséquence et dans tous les cas, l'ouvrage considéré est conforme à la réglementation. Par ailleurs, RTE est particulièrement soucieux de la qualité et de la transparence des informations données au public et a notamment passé un accord avec l'Association des Maires de France pour répondre à toute demande en ce sens. RTE a créé un site dédié aux champs électriques et magnétiques : www.clefdeschamps.info

9.2.8. Les milieux naturels : faune, flore et zones humides

H2V a lancé un inventaire faune-flore ainsi qu'un inventaire des zones humides sur la parcelle identifiée dès juillet 2022.

La parcelle à l'étude présente une diversité importante d'habitats naturels, qui forment une mosaïque de milieux liés aux conditions de salinité du substrat. Sont à noter :

- des habitats principalement ouverts, de type pelouses jusqu'à des affleurements rocheux : dans ces habitats, on relève la présence de plusieurs espèces protégées (Myosotis nain, Uvette, Lys de mer, Liseron rayé)
- des parcelles plus boisées, avec des bosquets
- des habitats spécifiques littoraux avec des espèces liées aux milieux salés ; plusieurs espèces protégées (Saladelle de Girard, Saladelle de Provence) ont été identifiées.

Les principaux enjeux identifiés à ce stade, sont :

- Les zones humides (et la compensation associée)
- La flore
- Les amphibiens
- Les oiseaux
- Les chiroptères.

En annexe figure une description plus détaillée des recensements des espèces sur la parcelle du projet.

Pour les quatre groupes taxonomiques indiqués, et tout particulièrement pour la flore, des mesures d'évitement et de réduction seront prioritairement proposées. H2V travaillera à l'optimisation du plan d'implantation des ouvrages et aux mesures et aménagements à mettre en place pour limiter au maximum les impacts sur la faune et la flore présentes sur le site. Des mesures compensatoires devront être envisagées ensuite, en fonction des valeurs des impacts résiduels du projet sur les espèces protégées.

Les autres groupes taxonomiques présentent des enjeux moindres.

S'il s'avérait impossible d'éviter les zones en question, une demande de dérogation serait présentée en accord avec la réglementation et toutes les mesures seraient mises en place pour compenser de manière pérenne.

L'environnement de la zone de raccordement pressentie est caractérisé par la présence de nombreux sites industriels. RTE réalise actuellement des études environnementales sur la zone identifiée. Ainsi, dans la construction des ouvrages de raccordement, la démarche Eviter-Réduire-Compenser et Suivre (ERC-S) est mise en œuvre tout au long du projet, ceci en associant les acteurs du territoire.

Les zones humides

De la même manière qu'un inventaire faune-flore a été lancé à l'été 2022, une étude visant à la délimitation des zones humides a été lancée à la même date. Cette délimitation s'appuie à la fois sur un critère de végétation (relevé botanique des habitats naturels et des espèces végétales) et un critère pédologique (identification des types de sol à travers des sondages).

La parcelle à l'étude est située en contexte littoral, correspondant à des milieux de baisses salées et de structures dunaires avant leur aménagement après-guerre lors de la création du site portuaire de Fos. Cette thématique est donc très prégnante dans le secteur du rôle central de Caban Sud.

La plupart des habitats naturels présents au sein de la parcelle sont considérés comme des zones humides du point de vue légal. En première approche, environ la moitié de la parcelle doit être considéré comme une zone humide.

Sur le territoire de Rhône-Méditerranée, pour tout projet qui conduit à la disparition d'une surface de zones humides ou à l'altération de leur biodiversité, la surface de zone humide doit faire l'objet d'une compensation (remise en état ou création de zone humide équivalente sur le plan fonctionnel et de la biodiversité) à hauteur d'une valeur guide de 200 % de la surface perdue. Des mesures d'évitement seront proposées pour la réduction de l'éventuelle surface de zones humides impactée par la zone d'emprise. Si la mise en œuvre du projet venait à conduire à la disparition de zones humides, sans alternative avérée, des mesures compensatoires devraient être proposées dans le même bassin versant. Ceci implique la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et qualitatif ou à défaut la gestion et l'entretien de zones humides équivalentes sur le long terme.

9.2.9. Les rejets d'eau

Les rejets seraient réalisés directement dans la darse 1, via une canalisation dédiée, après un traitement réalisé sur site.

Les volumes et le type d'eau seront différents selon que le refroidissement est réalisé avec de l'eau brute ou avec de l'eau de mer. Dans le cas du refroidissement réalisé via un système de tour aéroréfrigérante alimentée avec de l'eau de mer, les volumes rejetés seront plus importants, du fait d'un coefficient de purge supérieur.

| En m³/an | Valeur construction | Phase 1 | Phase 2 |
|--------------------------------|---------------------|-----------|-----------|
| Refroidissement par eau douce | 0 | 1 200 000 | 384 000 |
| Refroidissement par eau de mer | | 1 558 000 | 4 674 000 |

Conformément à la réglementation en vigueur²⁸, les eaux rejetées en mer ne devront pas causer de dégradation notable des abords du point de rejet ou d'ouvrages de toute nature situés dans le milieu récepteur. Leur température ne devra pas excéder 30 °C afin de ne pas compromettre l'équilibre biologique du milieu.

À ce stade des études, la production de e-méthanol ne générerait pas de rejets dans le milieu marin, l'eau issue des purges et du process étant recyclée dans le système d'alimentation en eau industriel global de l'usine.

9.2.10. Les rejets atmosphériques

La **production d'hydrogène par électrolyse de l'eau ne génère pas de gaz à effet de serre**, contrairement au vaporeformage* d'hydrocarbures.

H2V cherchera à **valoriser l'oxygène co-produit** en parallèle de l'hydrogène, en le fournissant à des industriels voisins. L'oxygène peut trouver un débouché dans le cadre de réactions chimiques ou bien de processus de combustion. Dans l'hypothèse où aucune valorisation ne pourrait être mise en œuvre, l'oxygène serait rejeté directement dans l'atmosphère par des événements, sans impact atmosphérique identifié à ce jour. L'oxygène rejeté dans l'atmosphère est un gaz qui se diffuse très rapidement et qui n'est pas néfaste pour l'environnement ni pour l'homme.

Concernant la **production de e-méthanol**, cette dernière entraîne la formation de gaz de purges. La quantité et la composition de ces gaz varient en fonction de la composition du CO₂ approvisionné. Un niveau de pureté élevé du CO₂ permettra notamment de diminuer leur volume.

28. Arrêté du 2 août 2001 fixant les prescriptions générales applicables aux rejets soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-6 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié

À titre illustratif, un approvisionnement en CO₂ d'un niveau de qualité similaire à celui issu d'un méthaniseur, considéré comme un niveau de qualité acceptable pour la méthanolation* (95 % de pureté), serait à l'origine de la production de 1800 kg/h de gaz de purges. Ces derniers seraient constitués :

- de CO₂ (53 % en masse)
- d'hydrogène (8 % en masse) n'ayant pas réagi
- des composés présents de l'approvisionnement en CO₂ et qui ne participent pas à la réaction (CH₄ 9 %, N₂ 25 %, O₂ 5 %).

Une fois la source d'approvisionnement en CO₂ figée, le volume des gaz de purge produit ainsi que sa composition sera défini.

Le traitement des gaz sera réalisé au travers de dispositifs adaptés visant à éviter les rejets atmosphériques : condensation, absorption, épuration par voie humide, oxydation. **Le recours au torchage est interdit hors raisons de sécurité ou conditions opérationnelles exceptionnelles.** Les techniques retenues seront issues des meilleures techniques disponibles (MTD).

9.3. Les impacts du projet sur l'aménagement du territoire

9.3.1. Le trafic routier

En phase de construction

Pendant les travaux de construction, le trafic des poids lourds et des engins de chantier s'accroîtra en raison de la présence de nombreux intervenants sur site.

Concernant les opérations de terrassement, le volume de remblais à transporter serait d'environ 125 000 m³.

En prenant comme hypothèse une durée des opérations de remblaiement de 14 semaines, il est estimé un trafic de 100 camions par jour – nombre qui peut être réduit avec l'allongement de la durée des opérations de terrassement.

Le trafic lié au personnel nécessaire pour les travaux atteindrait environ 140²⁹ véhicules légers (80 hommes/jour) durant la phase de pic d'activité.

En phase d'exploitation

Au-delà, en fonctionnement, les principaux entrants (eau, électricité, CO₂) de l'usine de production d'hydrogène et de e-méthanol seraient acheminés par des réseaux de canalisations.

Le personnel se rendant sur le site, ainsi que les visiteurs, devraient augmenter le trafic de véhicules légers dans la zone. Après la mise en service de la phase 2, le site H2V Marseille Fos générerait environ 165 emplois directs (dont 30 salariés selon un système de 5x8), et 100 emplois indirects. Il est considéré que l'impact sur le trafic serait de 260³⁰ véhicules par jour environ.

Enfin, il est envisagé que le site de H2V Marseille Fos alimente les futures stations-service hydrogène du Sud-Est de la France, qu'elles soient développées par la filiale de H2V, Distry, ou bien par d'autres acteurs. À ce titre, H2V prévoit la mise en place de baies de chargement permettant le chargement de camions de type « tube-trailer ». Ce trafic lié à la distribution de l'hydrogène serait toutefois très limité au moment de la mise en service de la phase 1, en 2028 : moins de 20 camions/jour avant 2030. Il croîtrait ensuite de façon progressive pour atteindre : 50 camions en 2035 puis 70 à l'horizon 2040.

9.3.2. Les impacts fonciers du raccordement électrique

RTE n'étant pas propriétaire ni acquéreur des terrains traversés par les liaisons électriques, une convention amiable sera recherchée entre le(s) propriétaire(s) concerné(s) et RTE afin de définir les conditions d'occupation des parcelles foncières et les modalités selon lesquelles RTE pourrait pénétrer dans la propriété pour entretenir la liaison. Pour information, au droit de la liaison souterraine, une servitude limitant la constructibilité sera instaurée sur une largeur de 5 mètres, pour toute la durée de l'ouvrage.

29. Conformément à la pratique, il est comptabilisé l'ensemble des trajets aller et retour ; et non seulement le nombre de véhicules

30. Conformément à la pratique, il est comptabilisé l'ensemble des trajets aller et retour ; et non seulement le nombre de véhicules

10.

LE CALENDRIER PRÉVISIONNEL, LE COÛT ET LE FINANCEMENT DU PROJET

10.1. Le calendrier prévisionnel du projet

H2V travaille à son installation dans la zone industrielle portuaire depuis plus de 5 ans. En 2018, H2V avait candidaté à l'appel à manifestation d'intérêt «Provence Industry», puis créé la société H2V Marseille Fos en janvier 2021. C'est cette société qui développe le projet aujourd'hui.

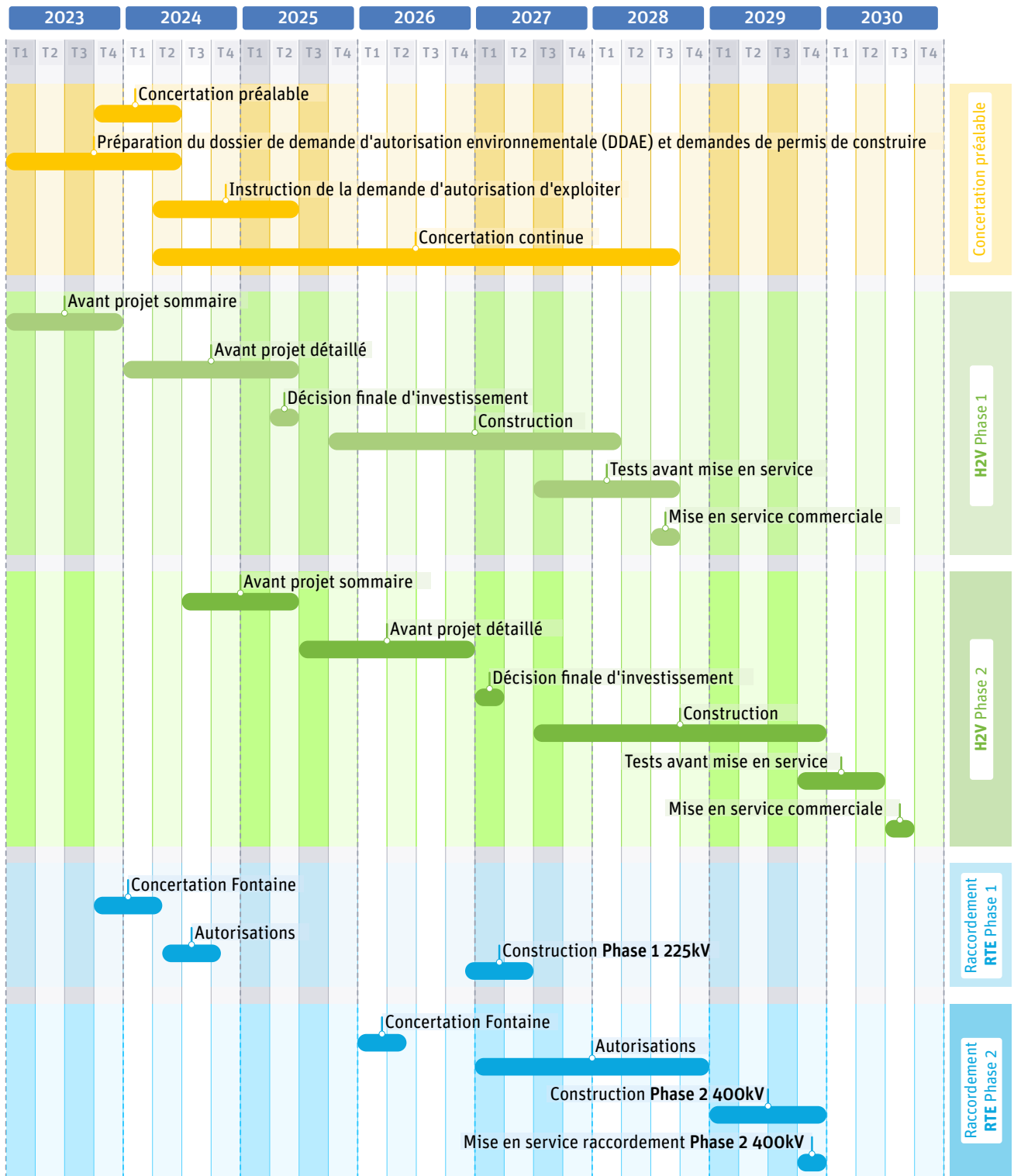
Le terrain a été identifié et sécurisé par une convention avec le Grand Port Maritime de Marseille en mars 2022, ce qui a permis de lancer les premières études environnementales en juillet 2022.

Pour sa phase 1, le calendrier prévisionnel du projet comprend trois grandes phases :

- La phase de développement (2023 – 2025) : cette phase servirait à réaliser l'ensemble des études préalables et démarches visant à l'obtention des permis et autorisations ; cette phase se conclurait par la décision finale d'investissement
- La phase de construction (2026-2027), d'une durée prévisionnelle de 2 à 3 ans, incluant les tests et la phase de mise en service

- La phase d'exploitation démarrerait en 2028 ; l'exploitation et la maintenance de l'usine seraient réalisées par H2V, qui a vocation à demeurer exploitant.

Le calendrier prévisionnel de la phase 2 n'est pas encore fixé de façon ferme. Le raccordement au réseau électrique de cette phase par RTE pourra intervenir à partir de l'année 2029. La mise en service des 400 MW* additionnels de cette phase sera programmée en fonction des besoins des clients. Le planning prévisionnel ci-dessous est défini sur cette hypothèse de démarrage au plus tôt.



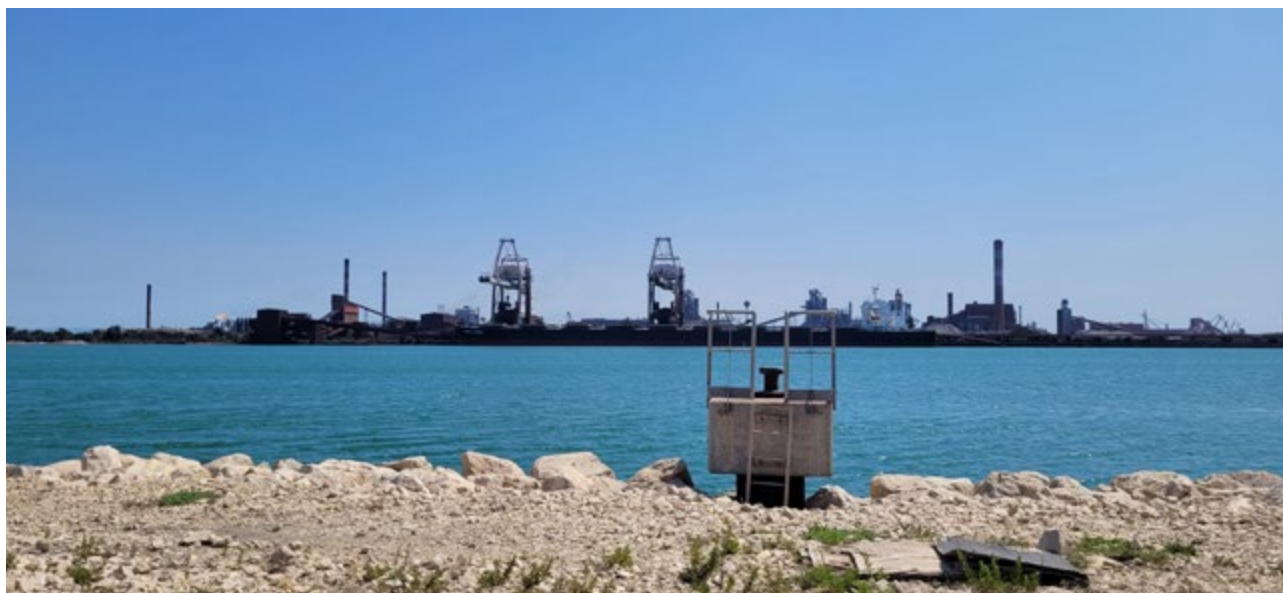
..... *Planning prévisionnel du projet jusqu'à la mise en service commerciale*

10.2. Le coût et le financement du projet

Coût et financement de l'investissement

Pour la production d'hydrogène bas carbone, le projet représenterait un investissement total de 750 millions d'euros environ pour les phases 1 et 2, dont 250 millions d'euros pour la phase 1. Ces montants couvrent les composantes du projet suivantes :

- L'investissement pour la construction et mise en service de l'usine (génie civil, achat des équipements, installation)
- Le raccordement électrique (poste client et raccordement jusqu'au poste source RTE).



Ils ne comprennent pas les coûts liés à un réseau d'hydrogène, dans la mesure où ces coûts sont considérés comme faisant partie d'un autre projet (projet Hynframed, porté par GRTgaz), ni à la logistique du e-méthanol.

Pour la production de e-méthanol à partir de la production d'hydrogène bas carbone, la construction d'une unité de production d'une capacité de 130 à 140 000 tonnes représente un investissement d'environ 160 millions d'euros.

Ce financement serait réalisé par le biais d'un montage en financement de projet. Une société dédiée a été créée, H2V Marseille Fos ; elle apporterait des fonds propres, estimés aujourd'hui autour de 40 %, et lèverait de la dette.

L'engagement de H2V dans la durée

H2V souhaite demeurer l'opérateur principal du projet sur l'ensemble de sa durée de vie, et ainsi assurer le développement, le suivi de la construction, la mise en service, puis l'exploitation et la maintenance des installations industrielles qui seront créées.

Le modèle d'affaires du projet repose sur la signature de contrats d'achats d'hydrogène (en anglais, « *Hydrogen purchase agreements* » - HPA) de long terme avec un nombre limité d'*offtakers* (acheteurs de la production en amont). Ces contrats assureraient la robustesse financière du projet, et permettraient de lever la dette nécessaire à l'entrée en phase de réalisation. H2V assurerait à la fois la relation client avec les futurs acheteurs de l'hydrogène, et l'exploitation technique des usines de production.

La commercialisation du e-méthanol s'effectuerait sur le même modèle, la signature de contrats de vente de long terme permettant d'assurer la stabilité commerciale du projet.

Aides et soutien public

L'octroi de subventions est un élément clé dans le montage financier du projet. Il n'y a pas de montant espéré ni projeté de la part de H2V mais les subventions contribueraient à assurer la faisabilité financière et économique du projet.

À la date de la conception du présent dossier, le projet H2V Marseille Fos n'a reçu aucun soutien public sous la forme de subventions, prêts, etc. H2V portera des demandes de subvention conjointement avec ses clients afin de finaliser le bouclage financier du projet.

Toutefois, il est important de noter qu'aujourd'hui, les dispositifs de soutien à la production d'hydrogène et de carburants de synthèse sont encore en cours de construction, à l'échelle européenne comme nationale. Ils pourront prendre diverses formes, comme :

- Des subventions aux investissements, tels que l'appel à projets au titre du Fonds européen pour l'innovation
- Des compléments de rémunération (couverture du différentiel entre le prix de vente au consommateur et un prix cible), tels que le mécanisme de soutien mis en place dans le cadre de la Banque européenne de l'hydrogène.

Prise de participation du Grand Port Maritime de Marseille (GPMM)

Le 17 janvier 2022, le Grand Port Maritime de Marseille (GPMM) en tant que port investisseur et H2V ont communiqué³¹ sur la mise en place d'un partenariat inédit, aux termes duquel le port de Marseille Fos prendra part au capital du projet à hauteur de 5 %. Cette entrée au capital du projet a été finalisée le 26 juillet 2023. Ce faisant, le port de Marseille Fos, entend contribuer à la décarbonation des activités et espaces portuaires.

31. https://www.marseille-port.fr/sites/default/files/2022-01/20220117CPGPMM_H2V_VF.pdf

11.

LES ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES DU PROJET

11.1. La participation à la mutation industrielle du bassin de Fos-sur-Mer

Le projet participerait à la mutation industrielle du bassin de Fos-sur-Mer, zone prioritaire identifiée dans le cadre du plan du « Fonds pour une transition juste », fonds de l'Union européenne dédié à la transition écologique juste et inclusive.

Plus largement, le projet contribuerait significativement au développement de la filière hydrogène locale. À cet égard, il est important de préciser que la mise à disposition d'hydrogène bas carbone à un prix compétitif constituerait un atout pour les industriels déjà présents dans la zone, qui souhaiteraient mettre en œuvre leur stratégie de décarbonation. L'hydrogène,

mis à disposition via un réseau de distribution local, constituera dans le futur une facilité essentielle pour les grandes zones industrialo-portuaires européennes, et par là-même un vecteur d'attractivité essentiel.

Le projet représente **un investissement total estimé entre 700 et 750 millions d'euros**, qui bénéficierait au territoire par les emplois et l'activité créés, mais également par la contribution économique territoriale, qui a deux composantes : la cotisation foncière des entreprises (CFE) et la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE).

11.2. La création d'emplois et le développement de compétences dans le domaine de l'hydrogène

Une fois opérationnelle, l'usine H2V Marseille Fos emploierait **environ 165 personnes de manière directe et pérenne**. On estime à environ **100 les emplois indirects** qui pourraient être créés pendant la période de travaux, en faisant appel à des compétences locales, et au cours de l'exploitation, de manière plus durable (surveillance du site, entretien des espaces verts, maintenance spécialisée, etc.).

H2V prendrait une part active au développement de formations spécifiques dédiées à l'hydrogène, par la création de filières ou bien le développement de modules dédiés dans le cadre de formations existantes.

Dans le cadre d'une candidature pilotée par la délégation Sud de France Hydrogène et par la Région, H2V participera à l'appel à manifestation d'intérêt France 2030 Compétences et métiers d'avenir.



Pour les travaux, le projet ferait appel autant que possible à des entreprises implantées localement qui présentent de nombreux avantages compétitifs : proximité et connaissance du site, connaissance des règles très spécifiques d'un environnement industriel, capacité de mobilisation rapide, expertise

liée à l'activité industrielle historique de la région. En phase d'exploitation, les installations du projet privilégieraient les entreprises locales pour certaines opérations de maintenance, afin de permettre une intervention rapide et efficace sur site.

11.3. L'inscription dans un écosystème industriel

H2V Marseille Fos s'inscrirait dans un écosystème industriel existant, avec la volonté de développer de fortes synergies au service de la réduction de l'impact environnemental des activités économiques. Le projet favoriserait la récupération et l'échange de matières et d'utilités :

- Récupération des eaux de rejet des industriels voisins
- Pour la production du e-méthanol :
 - Récupération de la vapeur des process industriels
 - Utilisation du CO₂ capté.

12. L'OPTION ZÉRO ET LES ALTERNATIVES AU PROJET

12.1. L'option zéro

Le projet vise à produire de l'hydrogène bas carbone qui viendra en substitution de consommations de combustibles fossiles pour les industriels locaux et la mobilité. Pour les secteurs du raffinage, de la chimie et de la pétrochimie notamment, la décarbonation profonde de leurs procédés passera par l'incorporation d'hydrogène bas carbone. L'hydrogène aurait également un rôle à jouer dans le processus de décarbonation de la sidérurgie locale, un secteur très fortement émetteur de CO₂, à travers l'adoption de la technologie de la réduction directe du minerai de fer (en anglais, « *Direct reduction Iron* » - DRI) qui pourrait permettre de remplacer le charbon par un mix de gaz et d'hydrogène, voire par de l'hydrogène à 100 %.

L'absence de réalisation du projet priverait les industriels concernés d'une solution couvrant une partie importante de leurs besoins de décarbonation aux échéances 2030 et 2040. Elle conduirait à devoir identifier d'autres projets de substitution, moins avancés que celui de H2V, pouvant freiner l'atteinte des objectifs de décarbonation fixés par les industriels, par la Région et par la France, ainsi que le développement de la filière hydrogène qui constitue un objectif européen (via la Stratégie de l'Union européenne pour l'hydrogène), national (via la Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné) et régional (via le plan régional hydrogène).

Par ailleurs, la production d'hydrogène bas carbone sur le territoire de la ZIP de Marseille-Fos est un enjeu de compétitivité économique et de maintien des emplois industriels sur le territoire pour les sites industriels fortement émetteurs de CO₂. À terme, il pourrait exister

un risque de fermeture de ces sites s'ils ne trouvaient pas sur place une offre d'hydrogène bas carbone leur permettant de décarboner leur process industriel à des coûts compétitifs.

Enfin, l'absence de réalisation du projet freinerait également la décarbonation de la mobilité maritime et aérienne longue distance sur le territoire de la Métropole Aix-Marseille Provence par l'abandon d'un gisement d'hydrogène pour les carburants créés à partir de la combinaison de molécules d'hydrogène et de CO₂. Sans production de e-carburants* sur place, les secteurs aérien et maritime se verraient contraints de consommer une part croissante de e-carburants produits à l'international, et importés par voie maritime.

12.2. Les alternatives au projet

Production d'hydrogène bas carbone sur un autre site d'implantation de la ZIP de Marseille-Fos

Avant de signer une convention de réservation avec le Grand Port Maritime de Marseille pour le terrain final du projet, H2V a examiné d'autres sites d'implantation potentiels dans la zone du Caban-Tonkin. Ces sites ont été rejetés, notamment pour les raisons suivantes : la présence de pollution des sols et la présence importante d'espèces protégées.

Production d'hydrogène bas carbone avec une technologie d'électrolyse innovante

Il pourrait être fait le choix d'utiliser un autre type de technologie d'électrolyse que les technologies disponibles sur le marché. **La technologie à haute température**, notamment, se passe des catalyseurs nobles de la technologie PEM en fonctionnant à hautes températures (entre 700 et 1 000 °C) : cette technique est prometteuse en termes de gains d'efficacité potentiels. Toutefois, elle est moins mature et n'est pas adaptée à ce jour pour un développement industriel.

Production d'hydrogène bas carbone sur un autre territoire en France, et acheminement par pipeline jusqu'à la zone industrialo-portuaire de Fos

La première alternative pourrait consister en une production d'hydrogène par électrolyse hors du bassin de Marseille-Fos, probablement le long de l'axe rhodanien compte tenu de la nécessité de garantir un approvisionnement en eau et une bonne capacité de connexion électrique. Cette alternative nécessiterait de construire une canalisation d'hydrogène entre ce projet de production et la zone de Marseille-Fos afin d'alimenter les industriels qui souhaitent intégrer de l'hydrogène bas carbone dans leur production.

La construction d'une telle canalisation n'est pas envisageable avant 2030 au mieux, compte tenu des délais nécessaires pour le déploiement d'infrastructures linéaires.

Importation d'hydrogène bas carbone par pipe

La deuxième alternative pourrait consister en une production d'hydrogène par électrolyse hors de France, probablement dans la péninsule ibérique, dont il est prévu qu'elle soit raccordée à la France par la canalisation hydrogène sous-marine BarMar.

La construction d'une telle canalisation n'est pas envisageable avant 2030 au mieux, compte tenu des délais nécessaires pour le déploiement d'infrastructures linéaires.

Production de types différents de e-carburants

Deux autres e-carburants que le e-méthanol pourraient être utilisés pour alimenter le secteur maritime :

- Le **e-méthane**, produit via le procédé Fischer-Tropsch, pouvant ensuite être liquéfié et donner du e-GNL. Ce dernier pourra remplacer directement le GNL (gaz naturel liquéfié) fossile utilisé dans les navires construits pour cette énergie.
- Le **e-ammoniac**, lui aussi produit en grande quantité pour des besoins industriels (industrie des engrais, explosifs) selon le procédé de Haber-Bosch. Moins mature que le e-méthanol et le e-méthane pour un usage maritime, l'ammoniac présente l'intérêt majeur d'être dépourvu de chaîne carbonée et ainsi de ne pas émettre de CO₂ à sa combustion. Des efforts importants de recherche & développement sont néanmoins nécessaires pour permettre son exploitation de manière sûre, l'ammoniac étant hautement toxique.

13.

LA CONCERTATION ET SES SUITES

13.1. La finalité de la concertation

Dans le prolongement des premiers échanges noués avec les parties prenantes du territoire, H2V et RTE engagent cette concertation afin de nourrir l'information et le dialogue sur le projet durant sa phase d'élaboration. Celle-ci constitue en effet l'opportunité de présenter pour la première fois les tenants et aboutissants du projet à un large public, et surtout de recueillir l'avis et les propositions des habitants et parties prenantes du territoire, en amont de l'enquête publique.

Pour une telle concertation, préalable à l'enquête publique, l'article L.121-15-1 du code de l'environnement 1 prévoit ceci :

«La concertation préalable permet de débattre de l'opportunité, des objectifs et des caractéristiques principales du projet (...), des enjeux socio-économiques qui s'y attachent ainsi que de leurs impacts significatifs

sur l'environnement et l'aménagement du territoire. Cette concertation permet, le cas échéant, de débattre de solutions alternatives, y compris, pour un projet, son absence de mise en œuvre. Elle porte aussi sur les modalités d'information et de participation du public après la concertation préalable.»

La concertation sera utile à tous si elle permet d'accéder facilement à l'information sur le projet et si les échanges en présence et sur le site internet contribuent à améliorer l'insertion du projet dans son environnement et dans son territoire, au profit de tous ceux qui y vivent et y travaillent. Elle doit notamment permettre à la maîtrise d'ouvrage de prendre connaissance d'éventuels points de vigilance qui n'auraient pas été identifiés sans ce dialogue, d'y apporter des réponses et, le cas échéant, d'y donner une suite dans la poursuite de son projet.

13.2. Le cadre de la concertation

La concertation préalable est une procédure organisée en amont d'un projet susceptible d'avoir un impact sur l'environnement, le cadre de vie ou l'activité économique d'un territoire. Elle permet à chacun de s'informer, de poser des questions, de faire des suggestions, de débattre : pourquoi ce projet ? Comment sera-t-il réalisé ? Quels en sont les effets ?

La concertation préalable est obligatoire ou facultative selon les caractéristiques du projet. En l'occurrence, le projet H2V Marseille Fos est un projet industriel soumis à étude d'impact dont l'investissement total est compris entre 700 et 750 millions d'euros. À ce titre, la saisine de

la Commission nationale du débat public est obligatoire afin qu'elle décide des modalités de concertation.

Dans sa décision du 7 juin 2023, la Commission nationale du débat public (CNDP)* a décidé qu'il y avait lieu d'organiser une concertation préalable en application de l'article L.121-9 du Code de l'environnement. Les modalités de la concertation préalable sont définies par la CNDP qui en confie l'organisation au maître d'ouvrage, selon les dispositions de l'article R. 121-8.

La CNDP a désigné deux garants pour cette concertation, le 7 juin 2023 : Vincent DELCROIX et Christophe KARLIN.



! Périmètre de la concertation

Selon les dispositions de l'article R.121-8 du code de l'environnement, les modalités de la concertation préalable sont définies par la CNDP* qui en confie l'organisation à la maîtrise d'ouvrage.

H2V et RTE ont saisi la CNDP sur le projet H2V Marseille Fos dans un intervalle de temps coïncidant avec les saisines par la CNDP des maîtres d'ouvrage des projets Carbon (projet de giga-usine de fabrication de panneaux solaires) et GravitHy (projet de production de minerai de fer réduit et d'hydrogène). Ces deux projets sont, comme le projet H2V Marseille Fos, situés sur le secteur Caban-Tonkin de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, et leur mise en service est prévue à un même horizon (voir partie 4.1 pour plus de détails sur ces projets).

Dans sa décision du 7 juin 2023, la CNDP* a décidé que « les concertations sur les projets CARBON H2V-FOS et GRAVITHY devront être préparées dans une logique de coordination permettant dans la mesure du possible d'aborder les sujets communs et transversaux, notamment les impacts cumulés, la pression sur la ressource d'eau, le besoin en électricité ».

En lien avec l'ensemble des garants concernés, les maîtres d'ouvrage ont veillé à ce que cette demande se traduise à travers les modalités des trois concertations :

- Les représentants de chacun des trois projets ont été invités aux temps d'échanges de chacune des trois concertations

- Compte tenu d'une part du recouplement des périodes des concertations H2V Marseille Fos et GravitHy, et d'autre part des sujets transversaux mentionné par la CNDP* dans sa décision du 7 juin 2023, leurs maîtres d'ouvrage respectifs ont organisé des réunions de concertation communes sur la ressource en eau et le besoin en électricité.

Lors de sa séance du 7 juin 2023, la CNDP* a également publié un avis recommandant la conduite d'un « dialogue territorial global » sur le territoire de Fos-sur-Mer et ses environs, « permettant au public de participer à la définition d'une vision d'ensemble sur la stratégie d'aménagement ».

Les décisions de la CNDP ici mentionnées peuvent être consultées in extenso en annexes du présent dossier.*

13.3. Comment s'informer et participer ?

La concertation préalable se tient du 30 octobre 2023 au 22 décembre 2023.

Elle est annoncée 15 jours avant son ouverture :

- Sur le site internet de la concertation www.concertation-h2v-marseille-fos.fr
- Dans la presse nationale et locale (Les Échos, La Provence)
- Par affichages en mairies des 21 communes de l'arrondissement d'Istres, à savoir Berre-l'Étang, Carry-le-Rouet, Châteauneuf-les-Martigues, Cornillon-Confoux, Ensuès-la-Redonne, Fos-sur-Mer, Gignac-la-Nerthe, Grans, Istres, Marignane, Martigues, Miramas, Port-de-Bouc, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Rognac, Le Rove, Saint-Chamas, Saint-Mitre-les-Remparts, Saint-Victoret, Sausset-les-Pins, et Vitrolles.

La concertation et ses rendez-vous font également l'objet d'une information, en amont de la concertation et pendant celle-ci, dans les journaux municipaux, sites internet et les réseaux sociaux des collectivités de Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Port-de-Bouc et Saint-Mitre-les-Remparts.

Pour s'informer

- **Le dossier de concertation** : le présent dossier constitue le document support de la concertation. Il présente les raisons d'être du projet, ses maîtres d'ouvrage, ses objectifs, ses principales caractéristiques, son calendrier prévisionnel, son coût estimatif, les solutions alternatives envisagées et l'insertion du projet au sein du territoire
- **La synthèse du dossier de concertation**
- **Le site internet dédié à la concertation**, disponible à partir du 16 octobre 2023 : www.concertation-h2v-marseille-fos.fr

Outre les informations du présent dossier, le site rassemble tous les autres documents utiles à la concertation, produits avant ou pendant celle-ci. Le calendrier, les présentations et les comptes rendus des rendez-vous de la concertation y seront progressivement mis en ligne.

- **Le dépliant d'information** :
 - mis à disposition dans les mairies de Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Port-de-Bouc et Saint-Mitre-les-Remparts
 - distribué dans les boîtes aux lettres des habitant-e-s de Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Port-de-Bouc et Saint-Mitre-les-Remparts

- mis à disposition lors des rendez-vous de la concertation.

- Une exposition permanente à Fos-sur-Mer à la Mairie et une exposition itinérante sur les communes de Port-Saint-Louis-du-Rhône, Saint-Mitre-les-Remparts et Port-de-Bouc.

Le site internet de la CNDP met également à disposition du public une page réunissant des informations communes aux projets H2V Marseille Fos, Carbon et GravitHy, disponible à l'adresse suivante : <https://www.debatpublic.fr/coordination-des-concertations-carbon-h2v-gravity-4495>

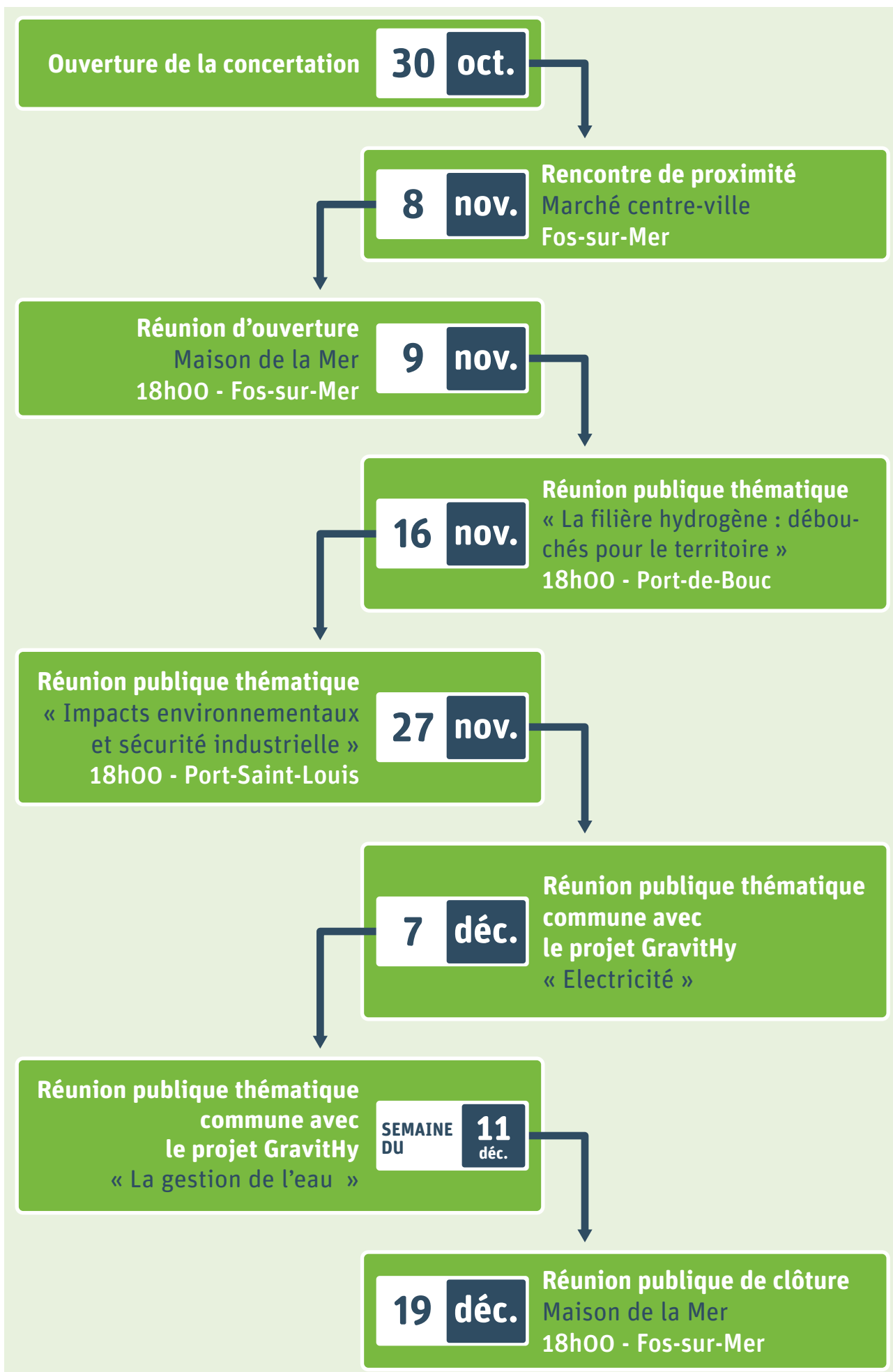
Pour s'exprimer

Plusieurs modalités d'échanges sont mises en place. Des outils d'expression, exposés ci-après, sont mis à votre disposition pour vous permettre de vous exprimer et recueillir votre avis.

- Les **rendez-vous de la concertation**, qui permettront d'exprimer des avis, remarques et points de vue. Le périmètre de ces rendez-vous se compose de 4 communes : Fos-sur-Mer, Port-Saint-Louis-du-Rhône, Port-de-Bouc et Saint-Mitre-les-Remparts. Ils se composent des modalités suivantes :
 - 2 réunions généralistes
 - 2 réunions publiques thématiques
 - 2 ateliers thématiques en commun avec GravitHy
 - 5 rencontres de proximité avec outils d'information + cartes T.

Pour prendre connaissance de ces rendez-vous, renseignez-vous sur le site internet dédié à la concertation, www.concertation-h2v-marseille-fos.fr

- **L'espace d'expression dédié sur le site internet de la concertation**, pour déposer un avis ou poser une question
- **Le coupon T, attaché au dépliant d'information sur le projet**, à envoyer sans affranchissement par voie postale
- **Les urnes associées aux expositions permanente et itinérante** (voir ci-dessus), permettant de déposer des coupons T mis à disposition à ces mêmes endroits
- Les **garants de la concertation**, aux adresses e-mail suivantes :
vincent.delcroix@garant-cndp.fr
et christophe.karlin@garant-cndp.fr



Le dispositif de concertation préalable

13.4. RTE et la concertation « Fontaine » propre au raccordement électrique

Au strict regard de l'article R121-2 du Code de l'environnement, RTE n'est pas soumis, pour le raccordement des installations d'un client, à concertation préalable du public avec saisine obligatoire ou facultative de la Commission nationale du débat public (CNDP)*. Cependant, compte tenu des exigences liées à la notion de projet au sens de l'article L. 122-1 du Code de l'environnement, les ouvrages de raccordement des installations d'un client relèvent du même projet que celles-ci, et sont donc également soumis à la concertation préalable du public dont ces dernières font l'objet. RTE, à ce titre, a co-saisi la CNDP* avec H2V, maître d'ouvrage principal du projet H2V Marseille Fos.

Les concertations relatives au raccordement se déroulent :

1. D'une part, dans le cadre fixé par l'art. L.121-8 du Code de l'environnement, en association avec le maître d'ouvrage du projet global (concertation préalable ou débat public décidés par la CNDP pour donner suite à sa saisine)
2. D'autre part, dans le cadre de la concertation dite « circulaire Fontaine ». L'objectif de cette concertation décrite dans la circulaire signée par la ministre déléguée à l'industrie le 9 septembre 2002, relative au développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, est de définir, avec les élus et les associations représentatives des populations concernées, les caractéristiques du projet de raccordement électrique ainsi que les mesures d'insertion environnementale et d'accompagnement de ce projet.

Dans le prolongement de la concertation préalable, la circulaire Fontaine a également pour objectif d'apporter une information de qualité aux populations concernées par le projet et de répondre à leurs interrogations.

Cette circulaire prévoit que la concertation est pilotée par le préfet ou un préfet coordonnateur. Celle-ci implique tous les élus et parties prenantes, associant les services de l'État, des associations et le maître d'ouvrage.

La concertation Fontaine se déroule en deux étapes, structurée par des décisions prises après consultation des élus et parties prenantes :

- la première phase porte sur la présentation du projet et la délimitation, avec les parties prenantes, d'une aire d'étude pour le raccordement électrique
- la seconde phase consiste à procéder au recensement des différentes contraintes et enjeux à l'intérieur de cette aire d'étude, à présenter les différentes solutions envisageables pour aboutir au choix de l'une d'entre

elles, solution permettant de délimiter un fuseau de moindre impact. Dans le cas présent, il est probable qu'une unique solution de fuseau de moindre impact soit présentée compte tenu de la faible distance des raccordements.

La concertation Fontaine complète la concertation du public, l'une et l'autre s'enrichissent mutuellement.

Chacune des phases projet fera l'objet d'une concertation Fontaine.

Dans le cadre des modalités de la concertation, il pourrait être envisagé de valider l'aire d'étude et le fuseau de moindre impact au sein de la même réunion de concertation ou d'un dispositif adapté dans la mesure où l'aire d'étude est déjà définie au regard de la nécessaire proximité avec les futures installations du projet H2V Marseille Fos.

Enfin, compte tenu des exigences réglementaires liées à la notion de projet (article L. 122-1, III du code de l'environnement), les ouvrages de raccordement, relevant du même projet que les installations du client, feront donc l'objet d'une étude d'impact commune.

NB : Parallèlement à ces concertations relatives aux raccordements du projet H2V, RTE mène d'autres concertations Fontaine dans la zone (raccordements clients, nouvelles infrastructures...) et notamment celle relative à la création d'un nouvel axe électrique 400 kV permettant de garantir la sécurité d'approvisionnement régionale dont l'alimentation électrique de la zone industrialo-portuaire de Fos.

Cette concertation Fontaine s'articulera avec une concertation préalable du public début 2024.

Plus d'informations à venir sur un site internet dédié.

13.5. Les suites de la concertation préalable

À l'issue de la concertation préalable, H2V et RTE prendront en compte les questions et les avis exprimés par le public et les parties prenantes, ainsi que les éventuelles recommandations des garants, pour statuer sur :

- l'opportunité de poursuivre le projet
- le cas échéant, l'opportunité de faire évoluer ses caractéristiques et de prendre des mesures nouvelles.

Le bilan des garants et les comptes rendus des concertations (concertation préalable sur l'ensemble du projet et concertation « Fontaine » sur le raccordement électrique) seront joints au dossier d'enquête publique accessible à tous.

Suite à la concertation, les porteurs du projet s'engagent à mettre en œuvre des modalités d'information et de participation continue jusqu'à l'enquête publique.

L'enquête publique constituera un autre temps fort pour le public puisqu'elle permettra à tous d'exprimer un avis sur un projet détaillé et son évaluation environnementale. À l'issue de la consultation, le commissaire enquêteur rédigera d'une part un rapport relatant le déroulement de l'enquête et analysant les observations et contre-propositions du public, et d'autre part, des conclusions, dans lesquelles il donnera son avis personnel et motivé sur le projet, qu'il soit favorable ou défavorable ou avec des réserves.

13.6. Les étapes administratives du processus d'autorisation du projet

Si la décision est prise de mener le projet à son terme, les dossiers de demande d'autorisation environnementale et de permis de construire seront déposés auprès des administrations compétentes, qui instruiront alors ces dossiers. À l'issue de cet examen, le dossier de demande d'autorisation environnementale (DDAE) est à nouveau présenté au public lors d'une enquête publique. L'administration prend ensuite la décision d'accepter ou non les demandes déposées. Ces différentes étapes peuvent être résumées dans le schéma ci-dessous.

En vue de l'attribution de l'autorisation environnementale et du permis de construire, H2V envisage le calendrier suivant si le projet se poursuit :

- Dépôt des dossiers par H2V (autorisation environnementale et permis de construire) au 1^{er} trimestre 2024
- Finalisation de l'instruction et attribution des permis au 1^{er} trimestre 2025.

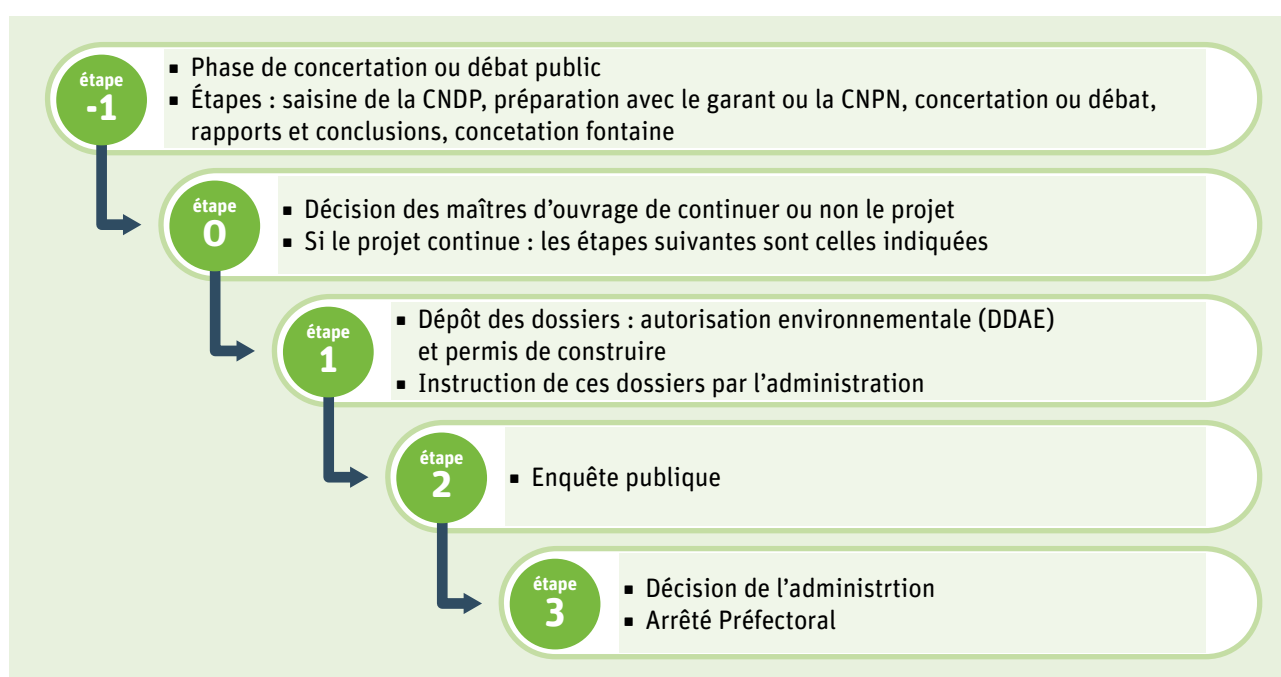


Schéma des étapes administratives

ANNEXES

Glossaire

CNDP - Commission nationale du débat public : La CNDP est l'autorité indépendante garante du droit à l'information et à la participation du public sur l'élaboration des projets et des politiques publiques ayant un impact sur l'environnement³².

E-carburant (pour électro-carburant) : carburants de synthèse fabriqués à partir d'hydrogène et de CO₂, en utilisant de l'électricité décarbonée

E-méthanol : e-carburant pour la secteur maritime, liquide à température ambiante, dont la production est déjà industrialisée, notamment pour l'industrie chimique

Electrolyse de l'eau : réaction chimique, connue et utilisée depuis le 19^{ème} siècle, permettant, sous l'effet d'un courant électrique, de décomposer l'eau (molécule H₂O) en deux éléments : l'hydrogène (H₂) et l'oxygène (O₂).

Electrolyte : substance conductrice en raison de la présence d'ions mobiles.

GT : gross tonnage, mesure du tonnage des navires

GW (pour gigawatt) : unité de mesure de la puissance électrique. 1 GW = 1 000 MW = 1 milliard de watts

ICPE - Installation classée pour la protection de l'environnement : classement réglementaire réservé aux installations qui, en raison des nuisances ou des risques de pollution ou d'accident qu'elles présentent, sont soumises à de nombreuses normes et à des autorisations. Une ICPE peut être une usine, mais aussi une installation agricole, une station-service, un hôpital, etc...

Méthanolation : procédé qui consiste à faire réagir des molécules de CO₂ avec des molécules d'hydrogène pour produire du méthanol (CH₃OH). La réaction chimique est la suivante :
$$\text{CO}_2 + 3 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}.$$

Mix électrique : désigne les sources d'énergie utilisées dans la production d'électricité d'un pays.

Mix énergétique : désigne la répartition des différentes sources d'énergies primaires utilisées pour les besoins énergétiques dans une zone géographique donnée. Il inclut les énergies fossiles, le nucléaire et les différentes énergies renouvelables, qui peuvent être réutilisées pour produire de l'électricité, des carburants, de la chaleur ou du froid pour l'habitat ou l'industrie.

MW (pour mégawatt) : unité de mesure de la puissance électrique. 1 MW = 1 million de watts.

Natura 2000 : Depuis le sommet de Rio en 1992, l'Union européenne s'est engagée à enrayer la perte de la biodiversité sur ses territoires en créant un réseau de sites écologiques nommé Natura 2000. Constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, il vise à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe.

PPRT – Plan de prévention des risques technologiques : document de planification visant à prévenir les risques associés à certaines installations classées présentant des dangers particulièrement importants pour la sécurité et la santé des populations voisines et pour l'environnement (effets sur la salubrité, la santé et la sécurité publiques directement ou par pollution du milieu). Le PPRT est approuvé par le préfet.

Seveso : classement de certaines installations industrielles qui manipulent, fabriquent, utilisent ou stockent des substances dangereuses. Les quantités de produits dangereux stockées sont prises en compte pour déterminer le classement ou non d'une installation en site Seveso.

Vaporeformage d'hydrocarbures : production de gaz de synthèse en présence de vapeur d'eau et d'hydrocarbures (notamment méthane et gaz naturel).

Wattheure (Wh) : Un wattheure (Wh) est une unité physique qui correspond à l'énergie consommée ou délivrée par un système d'une puissance de 1 Watt fonctionnant pendant une heure. 1 TWh (« térawattheure ») correspond à mille milliards de wattheures, ou à un milliard de kWh (« kilowattheures »).

32. Voir le site de la CNDP : <https://www.debatpublic.fr/cndp-une-entite-independante-671>

Documentation en ligne pour aller plus loin

Fiches techniques de France Hydrogène

<https://www.france-hydrogene.org/>

Ordonnance hydrogène du 17 février 2021

<https://www.legifrance.gouv.fr/dossierlegislatif/JORFDOLE000043154425/>

Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France (9 septembre 2020)

<https://www.economie.gouv.fr/presentation-strategie-nationale-developpement-hydrogene-decarbhone-france>

Plan de déploiement national de l'hydrogène pour la transition énergétique

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Plan_deploiement_hydrogene.pdf

Décision de la CNDP décidant l'organisation d'une concertation préalable sur le projet H2V Marseille Fos



SÉANCE DU 7 JUIN 2023

DECISION N° 2023 / 65 / H2V FOS / 1

USINE H2V DE PRODUCTION D'HYDROGENE VERT A FOS-SUR-MER (13)

La Commission nationale du débat public,

- vu le code de l'environnement en ses articles L. 121-1 et suivants, notamment le I de l'article L.121-8 et l'article L.121-9 ;
- vu le courrier de saisine du 26 mai 2023 et le dossier annexé de M. Alexis MARTINEZ représentant la société H2V et de Mme Delphine PORFIRIO, représentant la société RTE, saisissant conjointement la CNDP du projet H2V de production d'hydrogène vert à FOS-SUR-MER ;

considérant que :

- ce projet comporte des impacts significatifs sur l'environnement et présente de très forts enjeux d'aménagement du territoire et socio-économiques ;
- les concertations des projets industriels CARBON, H2V et GRAVITHY envisagés sur la plateforme de FOS-SUR-MER sont en cours de préparation ;
- il convient de coordonner la préparation de ces trois concertations, en particulier en désignant un garant commun avec le projet CARBON ;
- la décision n°2023/43/CARBON/1 du 3 mai 2023 désignant MM. Vincent DELCROIX et Philippe QUEVREMONT garants de la concertation préalable du projet CARBON ;

après en avoir délibéré,

décide :

Article 1 : Il y a lieu d'organiser une concertation préalable selon l'article L.121-9.

Article 2 : Les modalités de la concertation préalable seront définies par la Commission qui en confie l'organisation au maître d'ouvrage, selon les dispositions de l'article R.121-8.

Article 3 : MM. Vincent DELCROIX et Christophe KARLIN sont désignés garants de la concertation préalable sur le projet H2V de production d'hydrogène vert à FOS-SUR-MER.

Article 4 : Les concertations sur les projets industriels CARBON H2V-FOS et GRAVITHY devront être préparées dans une logique de coordination permettant dans la mesure du possible d'aborder les sujets communs et transversaux, notamment les impacts cumulés, la pression sur la ressource d'eau, le besoin en électricité et les garants veilleront à cette mise en cohérence de ces différentes concertations.

Article 5: La présente décision sera publiée au Journal officiel de la République française.

Le Président

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop followed by a vertical line extending downwards.

Marc PAPINUTTI

Lettre de mission du président de la Commission nationale du débat public aux garants de la concertation



Le président

Paris, le 16 juin 2023

Messieurs,

Lors de la séance plénière du 7 juin 2023, la Commission nationale du débat public (CNDP) vous a désignés garants du processus de concertation préalable pour le projet H2V de production massive d'hydrogène vert sur la zone industrielle du port de Fos-sur-Mer (13).

Je vous remercie d'avoir accepté cette mission d'intérêt général sur ce projet qui comporte des impacts significatifs sur l'environnement et des enjeux d'aménagement du territoire et socio-économiques majeurs et je souhaite vous préciser les attentes de la CNDP pour celle-ci.

La concertation préalable pour ce projet a été décidée en application de l'article L.121-8 du code de l'environnement. Comme le précise l'article L.121-9, « *lorsque la CNDP estime qu'un débat public n'est pas nécessaire, elle peut décider de l'organisation d'une concertation préalable. Elle en définit les modalités, en confie l'organisation au maître d'ouvrage et désigne un garant* ».

I. Rappel des objectifs de la concertation préalable :

Le champ de la concertation est particulièrement large puisque l'article L.121-15-1 du code de l'environnement précise que celle-ci doit permettre de débattre :

- de l'opportunité, des objectifs et des caractéristiques du projet ;
- des enjeux socio-économiques qui s'y attachent ainsi que de leurs impacts significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire ;
- des solutions alternatives (non seulement techniques), y compris pour un projet, de l'absence de mise en œuvre ;
- des modalités d'information et de participation du public après concertation préalable.

Il est important que vos interlocuteurs et l'ensemble des parties prenantes aient connaissance des dispositions légales.

Au regard du dossier de saisine et de son instruction, la concertation avec le grand public doit notamment permettre de prendre en compte les questions suivantes et d'y répondre :

- l'enjeu d'information du public et d'accessibilité de cette information délivrée est très important pour permettre le débat sur l'opportunité et les alternatives. Les maîtres d'ouvrage (MO) doivent ainsi préciser les besoins auxquels ce projet répond et ses alternatives possibles. Quels dispositifs et quels acteurs comptent-ils mobiliser pour y parvenir ?
- quels sont les enjeux socio-économiques du projet et les questions liées à la création d'une nouvelle filière ? L'entreprise H2V très récente et de petite

la commission nationale du débat public
244 boulevard Saint-Germain – 75007 Paris – France – T. +33 1 40 81 12 63 – marc.papinutti@debatpublic.fr
debatpublic.fr

taille inscrit ce projet comme une seconde étape après les premiers projets déjà en cours de développement à Dunkerque et en Normandie. Le lien devra d'ailleurs être fait avec les enseignements tirés des deux précédentes concertations menées sur ces projets ;

- quels sont les enjeux respectifs et les liens et synergies de ce projet avec les industriels voisins présents et à venir ? Ils devront être expliqués puisqu'une des raisons d'être du projet avancée par le MO est qu'une grande partie de ses clients seront les industriels présents sur la plateforme de FOS (sidérurgie, raffinerie, pétrochimie, production de carburants e-méthanol, notamment) ; les modalités d'alimentation des industriels voisins devront être présentées (réseaux d'acheminement à prévoir au sein de la plateforme).

Par ailleurs :

- les enjeux environnementaux très significatifs doivent être débattus (très importante consommation en électricité, consommation en eau et risques accrus d'incendie et d'explosion), de même que les effets « domino » liés à la proximité de nombreux industriels sur la plateforme) ainsi que le risque industriel et la question particulière posée par le stockage de l'hydrogène;
- vous devez faire des préconisations très précises quant à la mobilisation des publics les plus éloignés et potentiellement concernés pour qu'ils soient informés et vérifier que tout est mis en œuvre pour leur faciliter l'accès aux espaces de débat ;
- enfin, compte-tenu de la multiplicité des projets sur la plateforme de Fos-sur-mer, je vous demande de veiller à la coordination de la préparation et de l'organisation de cette concertation avec les concertations concomitantes sur les projets industriels CARBON et GravitHy.

II. La définition des modalités et du périmètre de la concertation préalable et son déroulement

La définition du dossier, des modalités, du périmètre et du calendrier de la concertation revient à la CNDP (art. L.121-8 et R.121-8 CE). L'organisation pratique de la concertation revient, quant à elle, au maître d'ouvrage.

Dans le cadre des articles L.121-8 et R.121-8 du code de l'environnement, il appartient à la CNDP de définir les modalités et la durée de la concertation, ainsi que de valider le calendrier et le dossier proposés.

L'étude de contexte, c'est-à-dire l'analyse précise du territoire, des enjeux du projet et des publics spécifiques est la première étape que vous avez à réaliser. Il est important que vous puissiez aller à la rencontre de tous les acteurs concernés (notamment riverains, associations environnementales, syndicats professionnels, acteurs économiques, collectivités territoriales, services de l'Etat, etc.) afin d'identifier avec précision les thématiques et les enjeux qu'il apparaît souhaitable de soumettre à la concertation, mais également les modalités d'information, de mobilisation et de participation les plus adaptées.

L'étude de contexte vous permettra de définir les modalités de concertation adaptées, naturellement en collaboration avec la CNDP. S'il est fortement souhaitable que le MO soit consulté sur vos propositions et préconisations, il

appartient à la CNDP en séance plénière d'adopter les modalités, la durée et le calendrier de la concertation.

Vous réaliserez **une synthèse** de votre étude de contexte et de l'ensemble des échanges pour justifier vos propositions de calendrier, d'outils et support d'information et de participation. Cette synthèse, accompagnée du dossier et des modalités de concertation sera présentée à l'équipe de la CNDP un mois avant que le dossier et les modalités ne soient soumis à l'approbation du collège de la CNDP.

Le dossier de concertation du MO

Vous accompagnerez également le MO dans sa constitution du **dossier de concertation**. Il doit être complet et compréhensible pour présenter au public les objectifs du projet, ses alternatives, ses caractéristiques, son opportunité et ses impacts (avantages et inconvénients).

Des éléments d'information émanant d'autres acteurs locaux doivent pouvoir être présentés au public afin qu'il bénéficie d'une information pluraliste et contradictoire sur le projet.

La concertation préalable

Il est important que vous indiquiez au MO la nécessité de réunir les moyens budgétaires et les ressources humaines nécessaires au bon déroulement de cette concertation.

La concertation ne peut s'engager moins de deux semaines après la validation des modalités par la CNDP. En effet, le public doit être informé au minimum 15 jours avant le début de la concertation de ses modalités et de sa durée par voie dématérialisée et par voie d'affichage sur le ou les lieu(x) concerné(s) (**art. L 121-16 CE**). Vous veillerez à la pertinence du choix des lieux et espaces de publication, à leur éventuelle démultiplication et publication locale afin que le public le plus large soit clairement informé de la démarche de concertation.

En votre qualité de garante et garant, il vous appartiendra de veiller tout au long du dispositif à la bonne mise en œuvre organisationnelle de la concertation déléguée au MO, au respect par ce dernier des modalités proposées par vous et validées par la CNDP, ainsi qu'au respect des principes de la participation par l'ensemble des participantes et participants.

Rôle et missions des garants

Au-delà de la réalisation de l'étude de contexte et de la proposition d'un calendrier et de modalités d'information et participation précises, vous devez rester à disposition du public pour l'informer de ses droits.

Comme vous le savez, vous devez exercer votre mission dans le plus strict respect du principe de **neutralité et d'indépendance**. Il exige de n'avoir aucune attitude, acte ou intervention témoignant de votre prise de position quant au projet, aux arguments exprimés ou acteurs de cette concertation.

Toute préconisation, recommandation ou demande de complément au MO, en phase préparatoire et pendant le déroulement de la concertation, en matière d'information et de participation du public, doit lui être envoyé par écrit. Ces préconisations et demandes ont vocation à être publiques.

Conclusions de la concertation préalable

Vous devrez rédiger et publier votre bilan dans le mois suivant la fin de la concertation préalable.

Ce bilan, dont un canevas concernant la structure vous est transmis par la CNDP, doit présenter la façon dont la concertation s'est déroulée. Il comporte une synthèse des observations et propositions présentées par le public. Il présente la méthodologie préconisée et votre appréciation indépendante sur la manière effective dont le Mo a organisé la concertation. Il doit intégrer la liste des questions du public restées sans réponse et vos recommandations au MO pour améliorer l'information et la participation du public qui suivra la concertation préalable.

Ce bilan, après avoir fait l'objet d'un échange avec l'équipe de la CNDP, est transmis au MO qui le publie sans délai sur son site ou, s'il n'en dispose pas, sur celui des préfectures concernées par son projet (art. R.121-23 CE). Ce bilan sera joint au dossier d'enquête publique.

La concertation s'achève avec la transmission à la CNDP de la réponse faite par le MO aux enseignements de la concertation, aux questions du public et aux recommandations contenues dans votre bilan, dans les deux mois suivants sa clôture (art. R.121-24 CE). Cette réponse écrite à la forme libre doit être transmise à la CNDP, aux services de l'Etat et publiée sur le site internet du MO. Il vous est ensuite demandé de transmettre à la CNDP votre analyse quant à la complétude de ces réponses au regard de vos demandes de précisions et recommandations. Un tableau à annexer à la décision vous sera proposé pour faciliter l'analyse.

Je vous demande d'informer le MO que, dans le cadre de l'article L.121-14 du code de l'environnement, la CNDP désignera un.e garant.e pour garantir la bonne information et participation du public entre la réponse à votre bilan et l'ouverture de l'enquête publique. Cette nouvelle phase de participation continue se fondera pour partie sur vos recommandations, les engagements du MO et l'avis que la CNDP aura rendu sur la qualité de ces engagements.

Vous remerciant encore pour votre engagement au service de l'intérêt général, je vous prie de croire, Messieurs, à l'assurance de ma considération distinguée.

Marc Papinutti



Monsieur Vincent DELCROIX
Monsieur Christophe KARLIN
Garants de la concertation préalable sur le projet H2V de production
d'hydrogène vert à Fos-sur-Mer (13)

Note de calcul des émissions de gaz à effet de serre évitées

Ce document vise à présenter le détail des calculs des émissions de gaz à effet de serre (GES) évitées par le projet H2V Marseille – Fos.

Calcul des émissions indirectes de GES générées par la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau et la production de e-méthanol

Production d'hydrogène

Le processus de production d'hydrogène par électrolyse de l'eau n'émet pas de GES. Toutefois, il convient de prendre en compte **les émissions indirectes, c'est-à-dire les émissions liées à la consommation électrique du procédé**. Ces émissions dépendent du type d'électricité utilisée pour l'approvisionnement des installations de production d'électrolyse.

Il est considéré le portefeuille d'approvisionnement suivant :

- Deux tiers à partir d'électricité bas carbone (contrats d'approvisionnement de long terme basés sur l'électricité nucléaire)
- Un tiers à partir d'électricité renouvelable avec corrélation horaire (contrats d'achat d'électricité renouvelable de long terme).

L'ADEME établit un calcul des émissions de GES pour la production d'hydrogène à partir d'électricité renouvelable, mais n'effectue pas ce calcul pour la production d'hydrogène à partir d'électricité nucléaire. Dans le tableau ci-dessous, ce facteur d'émissions pour la production d'hydrogène à base d'électricité nucléaire est donc calculé à partir du facteur d'émissions pour la production d'électricité nucléaire, multiplié par le rendement des électrolyseurs pour la production d'hydrogène.

| Description des hypothèses | |
|---|--|
| Emissions de CO ₂ e ³³ (en kg de CO ₂ e par kg d'hydrogène produit) pour la production d'hydrogène à partir d'électricité renouvelable ³⁴ | 1,59 |
| Emissions de CO ₂ e (en kg de CO ₂ e par kWh*) pour la production d'électricité nucléaire ³⁵ | 0,012 |
| Consommation électrique de l'électrolyse (en kWh* par kg) | |
| Moyenne sur la durée de vie des stacks (unités de base d'un catalyseur) tenant compte de la dégradation de performance | 57,3 |
| Emissions de CO ₂ e (en kg de CO ₂ e par kg d'hydrogène produit) pour la production d'hydrogène à partir d'électricité nucléaire | 0,012 x 57,3 = 0,69 |
| Emissions de CO ₂ e (en kg de CO ₂ e par kg d'hydrogène produit) pour la production d'hydrogène selon le portefeuille d'approvisionnement prévu par H2V Marseille Fos | $(1/3 \times 1,59) + (2/3 \times 0,69) = 0,99$ |
| Production annuelle de e-méthanol (équivalente à une unité de production d'hydrogène de 100 MW) (en tonnes par an) | 69 307 |
| Emissions annuelles de CO ₂ e pour une unité de 100 MW d'électrolyse du projet H2V Marseille Fos (en tonnes/an) | 0,99 x 14 000 = 13 953 |

Production de e-méthanol

Le captage et valorisation du CO₂ ou captage et utilisation du carbone (dit « CCU » pour « *Carbon Capture and Utilization* » en anglais), utilise des technologies qui permettent de capter le carbone émis par des installations industrielles ou des sources utilisant de la biomasse.

Dans le cadre d'un projet de production de e-méthanol utilisant du CO₂ industriel capté, le CO₂ utilisé pour la production est comptabilisé par l'émetteur soumis au Système d'Echange de Quotas d'Emission (SEQE). Les

émissions issues d'un projet de production de carburants renouvelables d'origine non biologique, comme l'hydrogène renouvelable, à partir de CO₂ capté sont donc comptabilisées dans le périmètre de l'installation industrielle émettrice, et n'entrent pas dans le périmètre du projet.

En revanche, il convient **d'ajouter aux émissions indirectes liées à la production d'hydrogène les émissions supplémentaires liées à la consommation d'électricité propre au process de production de e-méthanol**.

33. CO₂e pour « CO₂ équivalent », unité de mesure permettant de comparer les impacts des différents gaz à effet de serre en matière de réchauffement climatique et de pouvoir cumuler leurs émissions

34. ADEME, Base Carbone V23.0

35. IPCC. NB : le facteur d'émissions pour la production d'électricité nucléaire disponible dans la base carbone ADEME est plus faible (6gCO₂e/kWh au lieu de 12gCO₂e/kWh selon l'IPCC). Il est considéré ici le chiffre le plus élevé.

| Description des hypothèses | |
|--|------------------------|
| Consommation électrique de la production de e-méthanol (en kWh* par tonne de e-méthanol) | 364 |
| Emissions de CO ₂ e ³⁶ (en kg de CO ₂ e par kWh*) pour la production d'électricité dans le mix électrique* français ³⁷ | 0,052 |
| Emissions de CO ₂ e (en kg de CO ₂ e par kg de méthanol) pour la production de e-méthanol par le projet H2V Marseille Fos hors hydrogène | 0,02 |
| Emissions de CO ₂ (en kg de CO ₂ e par kg de méthanol) pour l'hydrogène mobilisé dans la production de e-méthanol par le projet H2V Marseille Fos | 0,20 |
| Emissions de CO ₂ e (en kg de CO ₂ e par kg de méthanol) au total dans la production de e-méthanol par le projet H2V Marseille Fos (incluant l'hydrogène nécessaire) | 0,02+0,20 = 0,22 |
| Production annuelle de e-méthanol (équivalente à une unité de production d'hydrogène de 100 MW) (en tonnes par an) | 69 307 |
| Emissions annuelles de CO ₂ e pour la production de e-méthanol (équivalente à une unité de production d'hydrogène par électrolyse de 100 MW) (en tonnes par an) | 0,22 x 69 307 = 15 265 |

Calcul des émissions évitées par type de débouché envisagé, pour un équivalent 100 MW d'électrolyse

Utilisation d'hydrogène décarboné en remplacement d'hydrogène « gris » (secteurs du raffinage et de la pétrochimie)

| Description des hypothèses | |
|---|----------------------------|
| Emissions de CO ₂ e ³⁸ de l'hydrogène « gris » (en kg de CO ₂ e par kg d'hydrogène) | 11,1 ³⁹ |
| Emissions annuelles de CO ₂ e pour la consommation d'hydrogène « gris » équivalente à une unité d'électrolyse de 100 MW (en tonnes par an) | 155 400 |
| Emissions annuelles de CO ₂ e évitées correspondant à une unité d'électrolyse de 100 MW (en tonnes par an) | 155 400 - 13 953 = 141 447 |

Utilisation d'hydrogène décarboné pour la réduction directe du minerai de fer (usage sidérurgie)

L'utilisation d'hydrogène décarboné permet de réaliser la réduction directe du minerai de fer dans le processus de production de l'acier. Il remplace ainsi la production du coke.

La réduction directe du minerai de fer peut s'effectuer soit à partir de gaz naturel, soit à partir d'hydrogène. Il est considéré une hypothèse selon laquelle la réduction directe s'effectue à 100 % à partir d'hydrogène.

| Description des hypothèses | |
|--|----------------------------|
| Emissions de CO ₂ e ⁴⁰ de l'acier (en kg de CO ₂ e par tonne d'acier produit) | 2,211 ⁴¹ |
| Consommation d'hydrogène du procédé de réduction directe du minerai de fer (en kg d'hydrogène par kg d'acier) | 0,06 ⁴² |
| Production d'acier correspondant à une unité d'hydrogène par électrolyse de 100 MW (en tonnes) | 233 333 |
| Emissions annuelles de CO ₂ e pour la production d'acier « gris » (équivalentes à une unité de production d'hydrogène de 100 MW) (en tonnes par an) | 233 333 x 2,21 = 515 900 |
| Emissions annuelles de CO ₂ e évitées pour une unité d'hydrogène par électrolyse de 100 MW (en tonnes par an) | 515 900 - 13 953 = 466 301 |

36. CO₂e pour « CO₂ équivalent », unité de mesure permettant de comparer les impacts des différents gaz à effet de serre en matière de réchauffement climatique et de pouvoir cumuler leurs émissions

37. ADEME, Base Carbone V23.0

38. CO₂e pour « CO₂ équivalent », unité de mesure permettant de comparer les impacts des différents gaz à effet de serre en matière de réchauffement climatique et de pouvoir cumuler leurs émissions

39. ADEME, Base Carbone V23.0

40. CO₂e pour « CO₂ équivalent », unité de mesure permettant de comparer les impacts des différents gaz à effet de serre en matière de réchauffement climatique et de pouvoir cumuler leurs émissions

41. ADEME, Base Carbone V23.0

42. Global Hydrogen Review, https://iea.blob.core.windows.net/assets/2ceb17b8-474f-4154-aab5-4d898f735c17/IEAGHRassumptions_final.pdf – IEA 2022

L'utilisation de e-méthanol se substitue à l'utilisation du carburant VLSFO par des navires de type porte-conteneurs.

| Description des hypothèses | |
|---|----------------------------|
| Emissions de CO ₂ e ⁴³ de l'utilisation de VLSFO (en kg de CO ₂ e par tonne de VLSFO) ⁴⁴ | 4,043 |
| Equivalence énergétique VLSFO – méthanol (en tonne de méthanol par tonne de VLSFO) ⁴⁵ | 2,0 |
| Emissions annuelles de CO ₂ e pour l'utilisation de VLSFO (équivalentes à 100 MW d'hydrogène par électrolyse) (en tonnes par an) | 137 060 |
| Emissions annuelles de CO ₂ e évitées pour une unité de production d'hydrogène de 100 MW d'hydrogène (en tonnes par an) | 137 060 - 15 265 = 121 796 |

Synthèse : calcul des émissions de GES évitées par le projet

Le calcul des émissions de GES évitées totales est présenté dans le tableau ci-après pour trois scénarios de débouchés différents (la répartition de ces débouchés est indicative).

| | Hydrogène gris | Réduction directe de l'acier | Méthanol maritime | Emissions évitées par an (en tonnes de CO ₂ e) |
|------------|----------------|------------------------------|-------------------|---|
| Scénario 1 | 600 MW | - | - | 6 x 141 447 = 848 680 |
| Scénario 2 | 400 MW | - | 200 MW | 4 x 141 447 + 2 x 121 796 = 809 380 |
| Scénario 3 | - | 400MW | 200 MW | 4 x 466 301 + 2 x 121 796 = 2 101 540 |

Pour le calcul des émissions du projet H2V Marseille Fos, il est finalement retenu une fourchette d'émissions de CO₂e évitées de 800 000 à 850 000 tonnes par an.

43. CO₂e pour « CO₂ équivalent », unité de mesure permettant de comparer les impacts des différents gaz à effet de serre en matière de réchauffement climatique et de pouvoir cumuler leurs émissions

44. Accounting for well-to-wake carbon dioxide equivalent emissions in maritime transportation climate policies, <https://theicct.org/sites/default/files/publications/Well-to-wake-co2-mar2021-2.pdf> - International Council on Clean Transportation

45. PCI_{Méthanol} = 19,9 MJ/kg https://www.engineeringtoolbox.com/fuels-higher-calorific-values-d_169.html et PCI_{VLSFO} = 40,7 MJ/kg (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016236122002344>)

La réglementation européenne des carburants renouvelables d'origine non biologique (en anglais, « Renewable Fuels of Non Biological Origin » - RFNBO)

En vertu de la directive européenne de 2018 sur les énergies renouvelables, dite «RED2», la Commission européenne a proposé une définition des «carburants renouvelables d'origine non-biologique», à travers **deux actes délégués adoptés le 10 février 2023**. Cette définition fixe ainsi les conditions dans lesquelles l'hydrogène ou les carburants de synthèse peuvent être considérés comme « renouvelables » ou « bas carbone ».

Ces deux actes délégués doivent encore être validés par le Parlement européen et le Conseil européen. Ils compléteront les travaux sur un cadre réglementaire de l'Union européenne pour l'hydrogène et interagiront avec d'autres règles de l'Union européenne. En fournissant des définitions et des critères clairs, ils aideront à canaliser les fonds de l'Union européenne vers l'hydrogène renouvelable ou bas carbone, et guideront l'approbation des régimes nationaux d'aides d'État.

Cette nouvelle réglementation définit quatre méthodes de production pour les carburants renouvelables d'origine non-biologique :

1. Connexion de l'électrolyseur à un réseau électrique décarboné, avec deux cas de figure :

- Si la part des énergies renouvelables dans le mix électrique* national est d'au moins 90 % à l'année n-2, 100 % de la production issue de l'électrolyseur est qualifiée de carburant renouvelable d'origine non-biologique (aucun État ne peut actuellement mobiliser cette méthode)
- Si la part des énergies renouvelables dans le mix électrique* national est inférieure à 90 % à l'année n-2, mais que le mix électrique* est déjà largement décarboné (c'est-à-dire avec un contenu carbone moyen à l'année n-2 inférieur à 18 grammes équivalent CO₂/mégajoule), alors la production issue de l'électrolyseur est qualifiée de carburant renouvelable d'origine non-biologique à hauteur de la proportion d'énergies renouvelables dans le mix électrique national à l'année n-2, et le reste devrait être qualifié d'hydrogène bas-carbone (en attente de définition). **Avec la Suède, la France est le seul pays de l'Union européenne à pouvoir mobiliser cette méthode aujourd'hui.**

2. Connexion directe à un actif EnR

3. Connexion à des actifs d'énergies renouvelables via un ou des contrats d'achat de long terme (PPA)

- Dans le cas du réseau électrique français, les conditions suivantes s'appliquent : d'une part, les électrolyseurs

ne peuvent comptabiliser de renouvelable que les quantités d'électricité consommées sur un pas de temps donné (pas mensuel jusqu'au 31 décembre 2029, puis pas horaire à partir du 1^{er} janvier 2030) pendant lequel la production d'énergie renouvelable contractualisée a produit ces mêmes quantités ; d'autre part, l'électrolyseur et les moyens de production renouvelables contractualisés doivent être situés dans le même pays

- D'autres conditions s'appliquent pour les autres pays de l'Union européenne.

4. Excédent d'électricité renouvelable / redispatching (méthode particulièrement marginale).

Le projet H2V Marseille Fos recourrait aux méthodes n°1 et/ou n°3 (non exclusives l'une de l'autre).

Synthèse des relevés faune effectués sur la parcelle H2V Marseille Fos

Insectes, reptiles et amphibiens

Si aucune espèce d'**invertébré** protégée n'a été recensée dans ce secteur, le groupe des **amphibiens** représente des enjeux notables sur le site, avec plusieurs espèces protégées terrestres présentes (Crapaud calamite, Pélodyte ponctué, Rainette méridionale). On relève une donnée de Pélodyte cultripède (enjeu très fort), dans l'angle Sud-Est de la parcelle. Au regard de sa très faible détectabilité, tous les habitats sablonneux de la parcelle seront considérés comme potentiels comme habitat terrestre. Aucun site de ponte n'a été identifié au sein de la parcelle (absence de milieux en eau favorable pour la reproduction des espèces locales), tous les contacts ayant été réalisés sur des individus en phase terrestre. Concernant le groupe des reptiles, seules des espèces communes ont été avérées sur la parcelle ou dans ses alentours immédiats : Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie. Ces deux dernières espèces sont anthropophiles et très abondantes à l'échelle du département et de la région. Concernant le groupe des reptiles, seules des espèces communes ont été avérées sur la parcelle ou dans ses alentours immédiats : Couleuvre de Montpellier, Lézard des murailles et Tarente de Maurétanie. Ces deux dernières espèces sont anthropophiles et très abondantes à l'échelle du département et de la région.

Oiseaux

Le groupe des oiseaux présente une richesse notable sur la parcelle à l'étude, du fait qu'il s'agit d'habitats imbriqués en mosaïque, ce qui offre aux espèces une multitude de milieux exploitables. Plusieurs espèces à enjeu et protégées nichent dans la parcelle ou à proximité immédiate, comme l'Œdicnème criard, le Milan noir, le Guêpier d'Europe, la Huppe fasciée, le Petit-duc scops, la Buse variable, le Coucou geai, le Tadorne de Belon, l'Huitrier pie, etc. Ces espèces occupent la plupart des habitats de la zone d'étude, que ce soit pour leur nidification ou pour leur alimentation. Ces enjeux liés aux espèces nicheuses sont renforcés lors des passages migratoires par des espèces en halte localement, comme les limicoles (Chevalier culblanc, Chevalier guignette), Rollier d'Europe, etc.

Mammifères

Aucune espèce de mammifère liée aux milieux humides n'est pressentie sur la parcelle du projet, faute d'habitats favorables (Campagnol amphibie ou Crossope de Miller). Aucune espèce protégée n'a été avérée dans la parcelle. Une espèce protégée, la Genette d'Europe, pourrait fréquenter comme zone de transit ou d'alimentation, deux cadavres (victimes de collisions routières) ayant été trouvés non loin au Nord, vers Ascometal. Enfin,

plusieurs autres espèces non protégées ont été avérées au sein de la zone d'étude, mais ne présentent pas d'enjeu notable (Renard roux, Sanglier, etc.). À noter les populations de Lapin de garenne, bien développées, qui présentent un intérêt comme réservoir d'espèces proies pour les prédateurs supérieurs.

Chiroptères

Concernant les chiroptères, la zone d'étude présente quelques arbres-gîtes potentiels dans lesquels pourraient gîter des espèces arboricoles. Il s'agit du principal enjeu lié à l'occupation du site par les espèces, qui peuvent par ailleurs transiter ou chasser au sein des différents habitats présents au sein de la zone d'étude. Plusieurs espèces ont été avérées en transit ou en alimentation (pas de gîtes potentiels au sein de la parcelle, gîtes parfois éloignés de plusieurs kilomètres) : Minioptère de Schreibers, Molosse de Cestoni, Vespère de Savi. Plusieurs autres espèces ont été avérées en chasse et transit, avec une suspicion de gîtes dans les arbres-gîtes potentiels : Noctule de Leisler, Pipistrelle pygmée, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune.



Marseille Fos



Le réseau
de transport
d'électricité

concertation-h2v-marseille-fos.fr