



DOSSIER DE CONCERTATION PRÉALABLE

Concertation préalable du
28 septembre au **20 décembre 2026**



<https://concertation.projet-hyfen.com/>

CONCERTATION GARANTIE PAR



Cofinancé par
l'Union européenne

Le contenu de cette publication relève de la seule responsabilité de l'auteur et ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne ou de CINEA.



SOMMAIRE

LE MOT DE SANDRINE MEUNIER, DIRECTRICE GENERALE DE NATRAN	7
LE MOT DES GARANTS	9
LE PROJET EN BREF	11
NATRAN, MAITRE D'OUVRAGE DU PROJET	15
LA CONCERTATION EN BREF	19
1. QUELQUES NOTIONS CLES SUR L'HYDROGENE ET SON TRANSPORT	21
1.1 Qu'est-ce que l'hydrogène et comment est-il produit ?	22
1.2 A quoi sert l'hydrogène ?	24
1.3 Comment l'hydrogène est-il transporté ?	25
2. HY-FEN, MAILLON ESSENTIEL DU RESEAU D'HYDROGENE EUROPEEN ET NATIONAL	27
2.1 Le développement d'un réseau de canalisations d'hydrogène renouvelable et bas-carbone en Europe, pour quoi faire ?	28
2.2 Quel est le maillage de transport de l'hydrogène projeté en Europe ?	32
2.3 Des corridors européens aux dorsales nationales : une logique d'ensemble	36
2.4 Quel est le rôle du projet HY-FEN dans ce contexte ?	38
3. LE PERIMETRE DU PROJET	45
3.1 La définition du périmètre du projet : une démarche « en entonnoir »	46
3.2 L'aire d'étude du projet	47
3.3 Le fuseau d'étude global retenu pour le projet	48
3.4 Les territoires traversés par le fuseau d'étude du projet	50

4. LES OUVRAGES DU PROJET ET LE DEROULEMENT DU CHANTIER	57
4.1 Les canalisations.....	58
4.2 Les postes associés au réseau	59
4.3 L'ouvrage d'interface à Fos-sur-Mer	59
4.4 Le déroulement d'un chantier de canalisations mené par NaTran.....	61
4.5 L'installation des ouvrages de surface.....	62
5. LES ENJEUX SOCIO-ECONOMIQUES ET D'INSERTION TERRITORIALE DU PROJET	65
5.1 Insertion du projet dans le territoire : infrastructures, urbanisme, foncier et coordination des acteurs.....	66
5.2 Des interactions possibles avec d'autres projets ou initiatives territoriales.....	66
5.3 La prise en compte des enjeux agricoles	67
5.4 La prise en compte des impacts du projet sur les autres activités humaines.....	68
5.5 La prise en compte des enjeux forestiers	69
5.6 Les retombées économiques du projet.....	71
6. LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	73
6.1 La démarche d'évaluation des impacts.....	74
6.2 Les impacts du projet sur les milieux naturels : faune, flore et zones humides	75
6.3 Les impacts du projet sur le milieu humain et le paysage	76
7. LES ENJEUX DE SECURITE DU PROJET	77
7.1 L'étude de dangers.....	78
7.2 Les risques technologiques liés aux canalisations d'hydrogène.....	79
7.3 Les risques naturels.....	82
8. L'OPTION ZERO ET LES ALTERNATIVES AU PROJET	85
8.1 Que se passerait-il en l'absence de réalisation du projet ?	86
8.2 Quelles pourraient être les solutions alternatives ?	87
9. LE CALENDRIER PREVISIONNEL DU PROJET	91
10. LE COUT ET LE FINANCEMENT PREVISIONNELS DU PROJET	93
10.1 Le coût du projet et ses premiers financements.....	94
10.2 Le modèle économique envisagé pour l'exploitation de l'infrastructure.....	94
10.3 Les engagements contractuels de capacité.....	94
10.4 Les critères de la décision d'investissement	94
10.5 Une infrastructure pensée pour évoluer avec le marché	95

11. LA CONCERTATION ET SES SUITES	97
11.1 Le cadre de la concertation	98
11.2 Les objectifs de la concertation	99
11.3 Comment s'informer et participer ?	101
11.4 Les suites de la concertation préalable.....	102
 12. ANNEXES	 103
12.1 Glossaire	104
12.2 Décision de la CNDP de l'organisation d'une concertation préalable sur le projet.....	105
12.3 Lettre de mission du président de la Commission nationale du débat public aux garants de la concertation	106
 13. ATLAS CARTOGRAPHIQUE DU PROJET	 113



LE MOT DE SANDRINE MEUNIER, DIRECTRICE GENERALE DE NATRAN

.....



SANDRINE MEUNIER,
DIRECTRICE GENERALE
DE NATRAN

Entreprise de service public dans le transport du gaz naturel, NaTran se positionne aujourd'hui comme un acteur du développement des infrastructures hydrogène en France.

En s'appuyant sur son expérience et son savoir-faire, l'entreprise s'engage dans la transition énergétique au service de la décarbonation et de la souveraineté industrielle de la France et de l'Europe. Ces dernières années, NaTran prépare l'avenir des infrastructures d'énergie. Un travail important de structuration du futur réseau de transport d'hydrogène se poursuit avec les industriels et les autres gestionnaires de réseau, et en cohérence avec les objectifs fixés par les pouvoirs publics pour le développement de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone.

NaTran conduit ainsi de nombreux projets et initiatives visant à concevoir des infrastructures robustes, ouvertes et accessibles à tous les acteurs économiques. En effet, l'avenir de l'hydrogène dépend dans une large mesure de la disponibilité d'infrastructures capables de le transporter dans de grandes quantités, reliant les zones de production, de consommation et de stockage, tant à l'échelle locale et nationale qu'au niveau européen.

Dans ce cadre, NaTran porte le projet HY-FEN, une infrastructure majeure dédiée au transport d'hydrogène renouvelable et bas-carbone. Imaginé comme une véritable colonne vertébrale énergétique, HY-FEN relierait le Sud de la France, depuis les Bouches-du-Rhône, jusqu'à la frontière allemande en Moselle grâce à une canalisation enterrée en acier d'une longueur de plus de 800 km. Notre objectif est de pouvoir acheminer l'hydrogène des zones de production vers les bassins de consommation, depuis la péninsule ibérique jusqu'à l'Allemagne, contribuant activement à la décarbonation et à la souveraineté de l'industrie en Europe.

À terme, ce corridor énergétique irriguerait l'ensemble

de l'Hexagone du Sud au Nord, créant une connexion durable entre les grands pôles industriels régionaux.

Dans le cadre de cette concertation préalable, nous souhaitons informer et associer l'ensemble des personnes et acteurs concernés par le projet HY-FEN – riverains, associations, élus, acteurs économiques et industriels – sur l'ensemble de son périmètre, depuis le Sud de la France (Bouches-du-Rhône) jusqu'à la frontière allemande (Moselle).

Le projet HY-FEN doit aussi être celui de ses territoires d'accueil. Pour ce faire, nous souhaitons être à l'écoute de vos attentes, interrogations et préoccupations, en vous garantissant une information et des échanges transparents sur l'opportunité du projet et les solutions alternatives, ses caractéristiques et les choix techniques à opérer, les enjeux socio-économiques qui s'y attachent, les mesures de prévention des risques, ainsi que les mesures pour éviter les impacts environnementaux et le cas échéant les réduire et les compenser.

« Nous accorderons une attention particulière à la sensibilisation du public sur le rôle stratégique de l'hydrogène dans la transition énergétique pour la décarbonation et la souveraineté, en particulier du secteur industriel. »

Nous souhaitons également recueillir vos appréciations sur le fuseau d'étude du projet, afin d'optimiser son tracé par la prise en compte des enjeux propres à chaque territoire traversé par le projet.

Ainsi, le présent dossier a pour ambition de permettre à chacun d'appréhender le projet HY-FEN dans toutes ses dimensions et de participer activement à cette concertation préalable.

Je souhaite que cette concertation donne lieu à des débats nourris et constructifs pour alimenter le projet et favoriser son intégration dans la société en gardant pour priorité l'intérêt général en toute circonstance.



LE MOT DES GARANTS

.....

Bonjour à toutes et à tous,

La Commission Nationale du Débat Public (CNDP)* nous a désigné garant.es de la concertation préalable du projet HY-FEN et nous a communiqué notre lettre de mission (disponible sur le site internet de la concertation). Dans ce contexte, notre rôle sera le suivant :

- **Garantir** la procédure de concertation, c'est-à-dire assurer le droit à l'information et le droit à la participation prévue par le Code de l'environnement ;
- **Veillez** à la qualité, la sincérité et l'intelligibilité des informations qui vous seront diffusées ainsi qu'au bon déroulement de la concertation préalable et à la possibilité de formuler vos questions et de donner votre avis.

À l'issue de la concertation préalable, nous rédigerons un bilan qui sera rendu public et qui sera transmis aux responsables de projet et à la CNDP. Il rendra compte du déroulement de la concertation, il consignera l'ensemble des avis et arguments exprimés, comprendra des demandes de précision aux questions restées sans réponse ainsi que des recommandations sur la poursuite du projet et des échanges, jusqu'à la consultation du public.

◀◀ Nous sommes à votre disposition tout au long du déroulement de cette concertation préalable. N'hésitez pas à venir nous rencontrer. ▶▶



Pour nous contacter :

- mathias.bourrissoux@garant-cndp.fr ;
- eric.taufflieb@garant-cndp.fr ;
- valerie.trommetter@garant-cndp.fr ;
- lucie.van-der-meulen@garant-cndp.fr



LE PROJET EN BREF

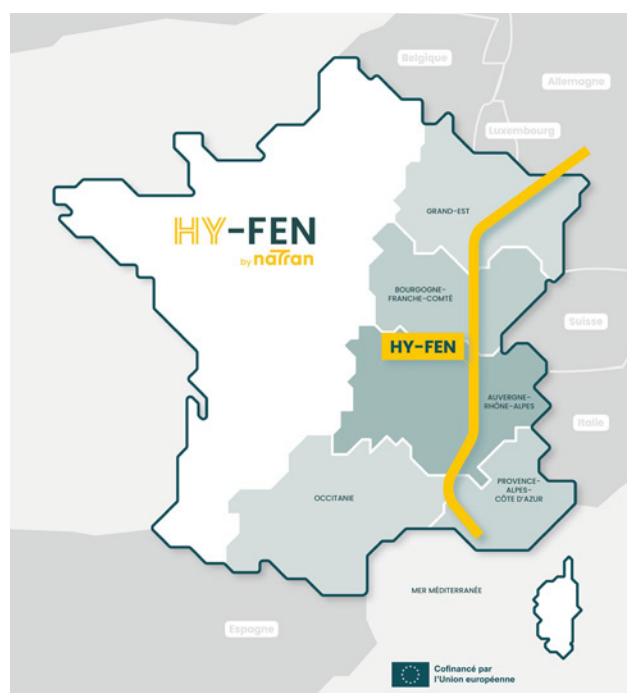


NaTran porte le projet HY-FEN de développement d'une infrastructure de transport d'hydrogène renouvelable et bas-carbone, reliant la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône) à la frontière allemande (Moselle).

Le projet prévoit le développement d'une canalisation de transport d'hydrogène en acier, enterrée, de plus de 800 km de longueur, de diamètre compris entre 914 mm (DN900¹) et 1 219 mm (DN1200), ainsi que d'installations aériennes permettant de raccorder de futures infrastructures et de gérer les flux. Ce réseau de transport serait dimensionné, construit, maintenu et exploité par NaTran.

Le fuseau d'étude du projet présenté en concertation préalable est découpé techniquement en cinq tronçons, détaillés plus loin dans le présent dossier. Il traverse 407 communes réparties sur 5 régions : le Grand Est, la Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne-Rhône-Alpes, l'Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

¹ Selon la norme EN ISO 6708, le diamètre nominal est indiqué par les lettres DN suivies d'un nombre sans unité correspondant approximativement au diamètre intérieur en millimètres.



PLUS DE 800 KM DE RÉSEAU

2032, MISE EN SERVICE CIBLE

5 RÉGIONS TRAVERSÉES

Le projet prend place dans l'initiative européenne H2med, associant le Portugal, l'Espagne, la France et l'Allemagne autour d'une vision commune visant à développer un ensemble d'infrastructures complémentaires de transport d'hydrogène entre la péninsule ibérique et le nord-ouest de l'Europe, conçues comme les différents maillons d'un même corridor. Cette initiative comprend notamment :

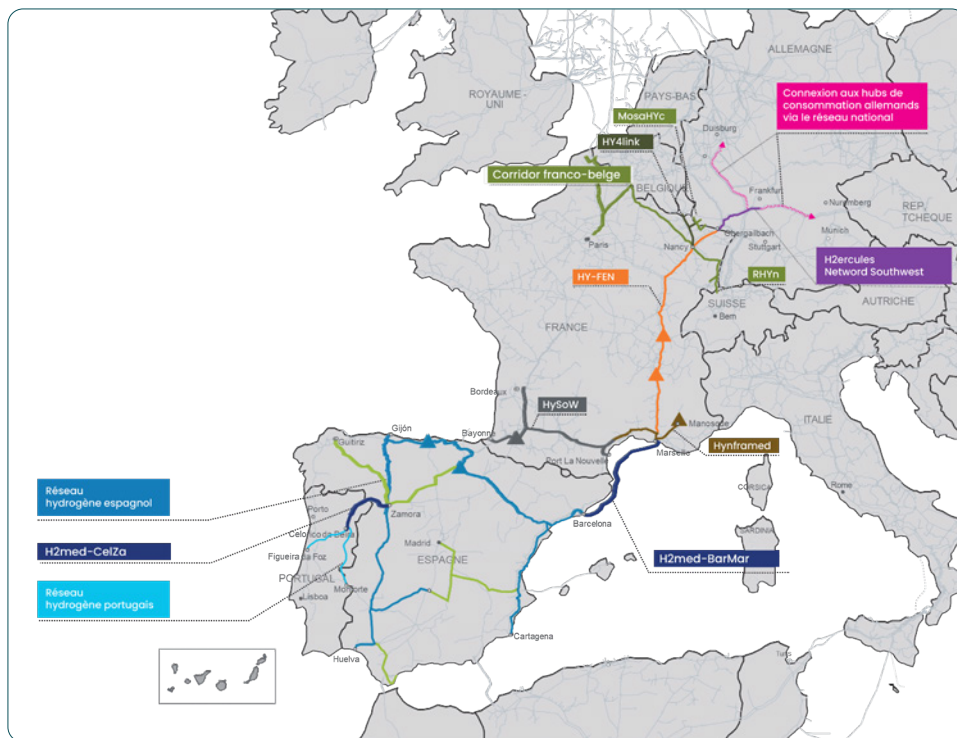
- Une liaison terrestre entre le Portugal et l'Espagne (projet CelZa), destinée à connecter les principales dorsales hydrogène de ces deux pays

- Une liaison offshore entre l'Espagne et la France (projet BarMar), reliant la péninsule ibérique au sud de la France ;
- Des dorsales nationales et des interconnexions permettant la continuité du corridor vers les grands bassins de consommation d'Europe du Nord, en particulier en Allemagne.

« Le projet HY-FEN constituerait la dorsale française du corridor H2med. Il s'interconnecterait avec le projet BarMar à Fos-sur-Mer. » »

HY-FEN s'inscrit ainsi dans une logique de structuration des infrastructures hydrogène à l'échelle européenne.

Il figure sur la cinquième liste des projets d'intérêt commun (PIC)* de l'Union européenne, intégrant des « projets d'infrastructures énergétiques transfrontalières qui sont essentiels à la construction d'un marché intérieur de l'énergie de l'UE plus intégré et résilient et à la poursuite [des] objectifs en matière d'énergie et de climat² ».



À moyen terme, cette infrastructure est destinée à **irriguer l'Hexagone du Sud au Nord** en connectant les **bassins industriels régionaux** existant le long de son parcours (Zone Industriale-Portuaire de Fos-sur-Mer, Vallée de la Chimie et Vallées Rhône, Saône et Rhin) ainsi qu'à de futurs sites ou zones industriels en France, **aux sites de production et de stockage d'hydrogène renouvelable et bas-carbone** qui pourraient se développer à terme sur le territoire.

La **capacité de transport** de la canalisation est estimée à **2 millions de tonnes par an**, correspondant à 20% du transit européen d'hydrogène à terme (source : RepowerEU, Commission européenne).



2 Commission européenne, « La Commission propose une nouvelle liste de projets d'intérêt commun au service d'un marché de l'énergie plus intégré et résilient », 19/11/2021, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_21_6094



NATRAN, MAITRE D'OUVRAGE DU PROJET

.....

NaTran (ex-GRTgaz) assure des missions de service public visant à garantir la continuité d'acheminement du gaz naturel, à travers l'exploitation des installations d'interconnexion et de compression permettant de diriger et d'optimiser les flux et pressions de gaz sur son réseau.

Deuxième transporteur européen de gaz naturel ou assimilé, fort de 32 500 km de canalisations enterrées en France et 640 TWh* de gaz transporté, l'entreprise compte près de 3 300 salariés et a réalisé près de 2,1 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2023 sous le contrôle de la Commission de Régulation de l'Energie, agence publique indépendante. Le chiffre d'affaires de NaTran repose principalement sur les activités suivantes :

- **Transport et maintenance du réseau de gaz** : exploitation, maintenance et développement du réseau de canalisations à haute pression permettant d'acheminer le gaz depuis les points d'entrée en France vers les réseaux de distribution régionaux et les sites industriels ;
- **Services aux expéditeurs et aux utilisateurs du réseau** : commercialisation de capacités de transport, gestion de l'équilibrage du réseau et prestations associées permettant d'assurer la continuité et la sécurité d'approvisionnement ;
- **Développement et adaptation des infrastructures pour les gaz renouvelables et bas-carbone** : études, investissements et mise en œuvre d'infrastructures permettant l'intégration du biométhane dans le réseau existant et le développement de réseaux dédiés au transport d'hydrogène ;
- **Exploitation des interconnexions internationales** : gestion et exploitation des infrastructures permettant l'acheminement du gaz entre la France et les pays voisins (Espagne, Allemagne, Belgique, Suisse, Italie) ;
- **Prestations d'ingénierie et d'expertise technique** : services d'ingénierie, de maintenance et de conseil liés à la conception, l'exploitation et l'évolution des infrastructures gazières.

En tant que gestionnaire du réseau de transport de gaz naturel ou assimilé, NaTran assure des missions de service public pour garantir la sécurité d'acheminement auprès de ses 945 clients (expéditeurs, distributeurs, industriels, centrales et producteurs de biométhane). Avec ses filiales Elengy, leader des terminaux méthaniers en Europe, et NaTran Deutschland, opérateur du réseau de transport allemand MEGAL, NaTran joue un rôle clé sur la scène européenne.

L'entreprise exporte ses savoir-faire à l'international, notamment des prestations développées par son centre de recherches NaTran R&I (ex RICE Research & Innovation Center for Energy) qui travaille sur cinq programmes de recherche :

- Optimiser le fonctionnement, l'exploitation et la sécurité du système gazier ;
- Réduire l'impact des activités gazières ;
- Préparer les réseaux à l'arrivée des méthanes renouvelables ;
- Prospective énergétique, pilotage et optimisation des réseaux ;
- Préparer les réseaux à l'arrivée de l'hydrogène et du CO₂.

Acteur de la transition énergétique, NaTran est engagé en faveur d'un mix gazier français 100 % neutre en carbone en 2050. NaTran investit ainsi dans des solutions innovantes pour :

- › Accueillir sur son réseau un maximum de gaz renouvelables et bas-carbone ;
- › Développer des réseaux d'hydrogène et de CO₂ dans le cadre de la capture du carbone, de l'utilisation et de la séquestration (CCUS) ;
- › Soutenir l'intégration de ces nouvelles filières dans les réseaux et contribuer ainsi à l'atteinte de la neutralité carbone.

Son action dans le développement des infrastructures de transport d'hydrogène bas-carbone et renouvelable, s'articule autour de trois axes stratégiques :

- › **NaTran s'attache d'une part à développer des réseaux de transport d'hydrogène en accès ouvert dans les principaux bassins industriels français :** ces zones fortement émettrices en CO₂ combinent un besoin élevé de décarbonation, une demande importante d'énergies et des capacités de production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone. La création d'infrastructures locales de transport d'hydrogène assure le lien entre producteurs et consommateurs. Elle garantit la sécurité et la flexibilité de l'approvisionnement en s'appuyant sur un hydrogène produit en Europe, tout en offrant une solution de proximité pour la décarbonation des usages industriels ;
- › **NaTran s'attache d'autre part à desservir progressivement le territoire national en connectant les bassins industriels entre eux** et, à terme, en reliant les zones de production et de consommation avec les capacités de stockage d'hydrogène qui pourraient se développer, créant ainsi un réseau maillé ;
- › **NaTran travaille en outre au développement d'interconnexions européennes via l'organisation et le pilotage d'initiatives transfrontalières, ainsi que le projet de corridor européen H2med.** L'objectif à terme est de contribuer à la création d'un marché unique européen de l'hydrogène, compétitif et accessible. La France est en effet stratégiquement située au cœur d'un corridor visant à exploiter les importants potentiels de production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone du Sud-Ouest de l'Europe.

[ZOOM]

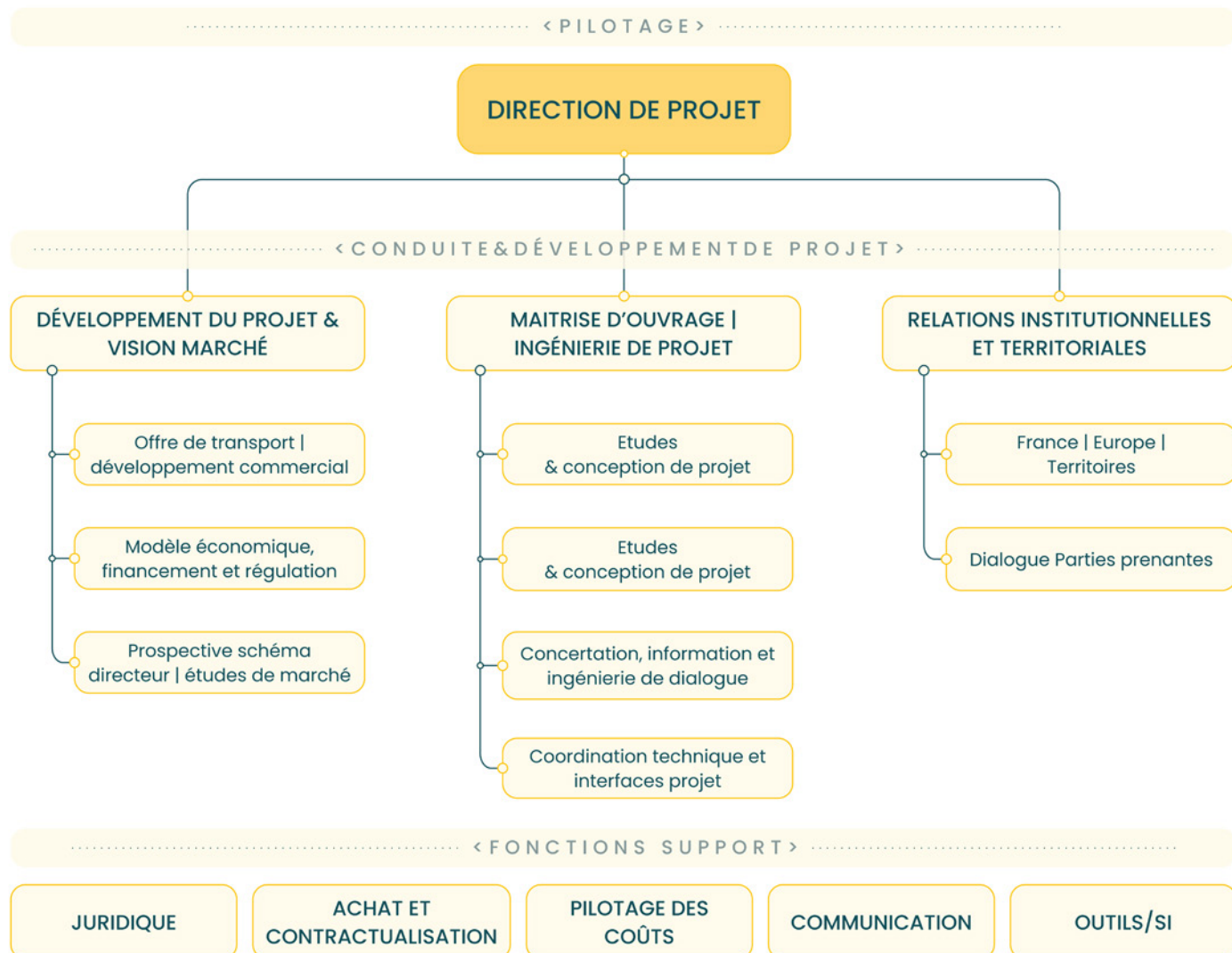
SUR LA GOUVERNANCE DU PROJET

La gouvernance du projet HY-FEN est structurée autour d'une direction de projet, chargée d'en assurer le pilotage d'ensemble, la cohérence et les arbitrages.

Cette organisation repose sur trois composantes complémentaires :

- › La première concerne le pilotage du projet, qui permet d'assurer la coordination générale, le suivi d'ensemble et les arbitrages nécessaires à son avancement ;
- › La deuxième relève de la conduite et du développement du projet. Elle rassemble la maîtrise d'ouvrage et l'ingénierie du projet, qui portent les études, la conception, la sécurité, la prise en compte des enjeux environnementaux et des autorisations, ainsi que la concertation, l'information et l'ingénierie de dialogue ; elle intègre également les dimensions de développement du projet, de vision marché, de prospective, ainsi que les relations institutionnelles et territoriales ;
- › La troisième composante correspond aux fonctions support, qui contribuent à la sécurisation et à la bonne mise en œuvre du projet, notamment en matière juridique, d'achats, de pilotage des coûts, de communication et d'outils.

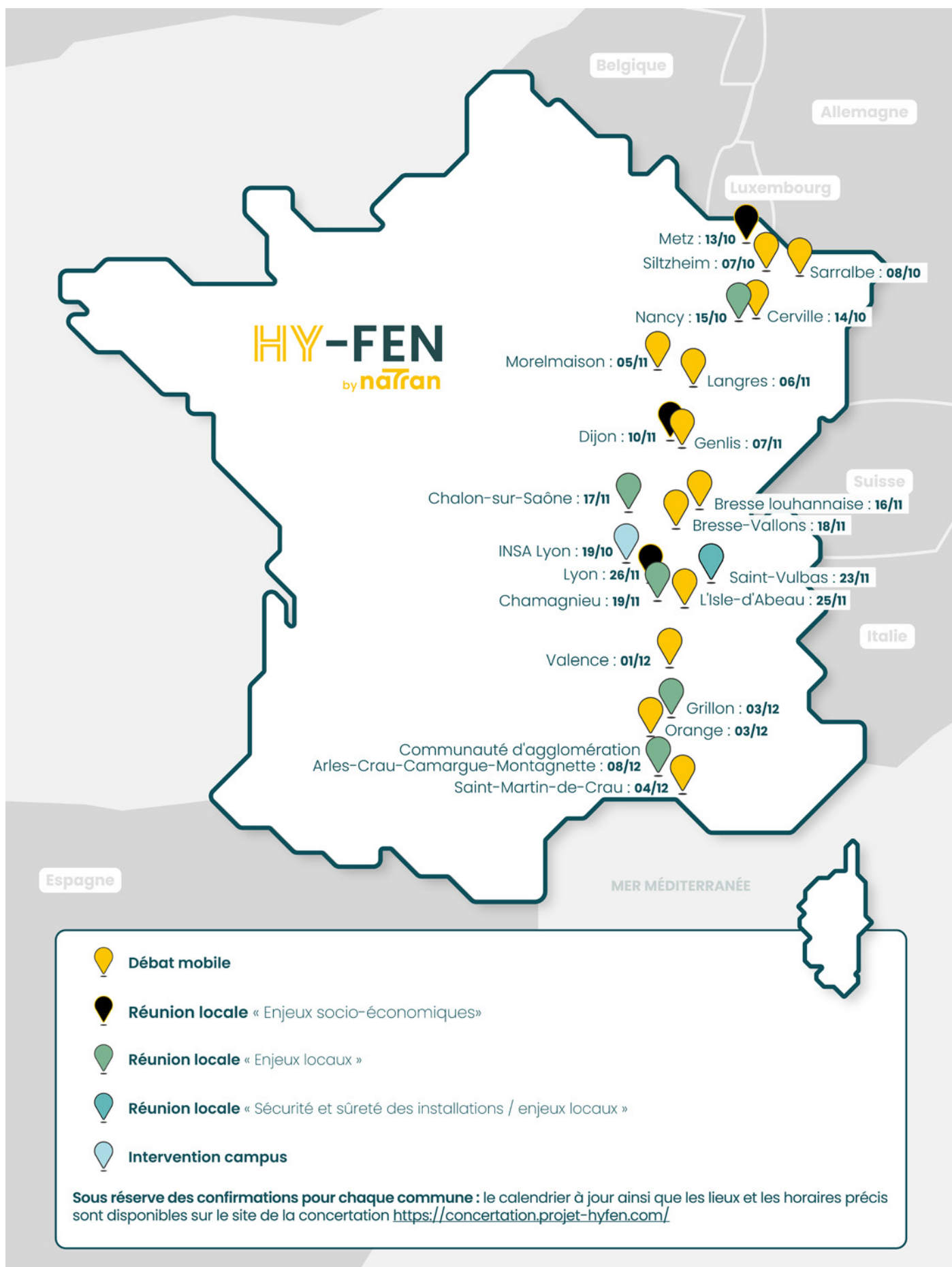
Cette organisation vise à garantir une conduite intégrée du projet, en articulant dans un même dispositif les dimensions techniques, environnementales, économiques, institutionnelles et de dialogue avec les territoires.





LA CONCERTATION EN BREF







1. QUELQUES NOTIONS CLES SUR L'HYDROGENE ET SON TRANSPORT

.....

1.1 Qu'est-ce que l'hydrogène et comment est-il produit ?

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.

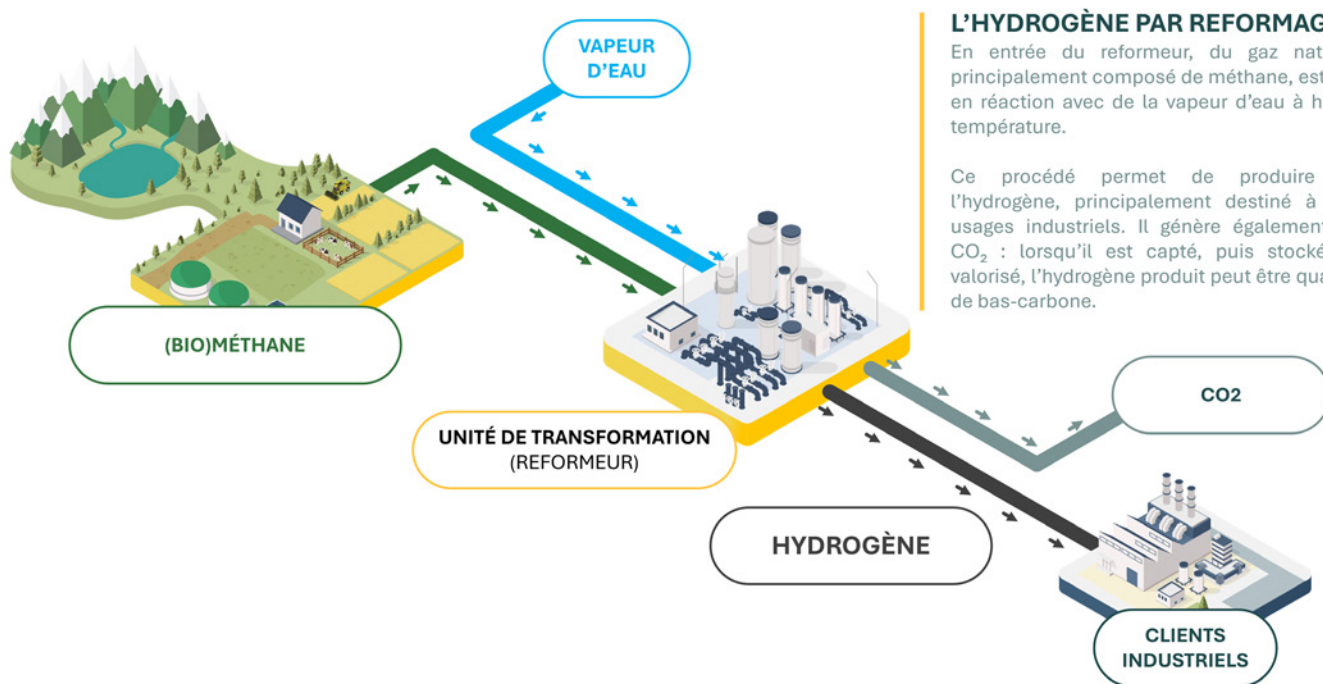
[ZOOM]

L'HYDROGÈNE, C'EST...

- › **Une molécule** : utilisé depuis des décennies dans l'industrie, l'hydrogène sert de matière de base ou de réactif dans la chimie, la raffinerie, l'électronique, ou encore la verrerie.
- › **Un vecteur énergétique** : il permet de transporter et stocker l'énergie.

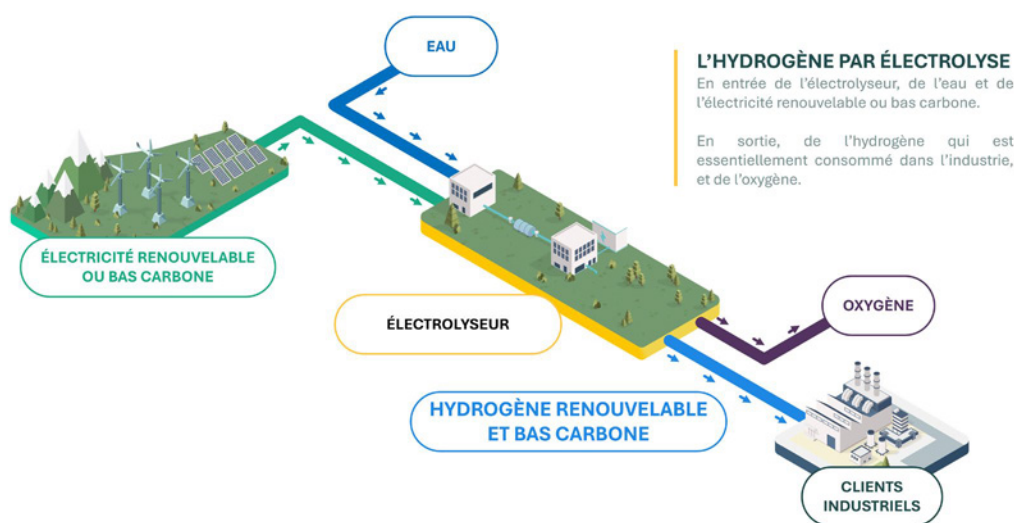
L'hydrogène est rarement présent à l'état libre en surface et, aujourd'hui, les usages énergétiques reposent principalement sur un hydrogène produit par des procédés industriels. En parallèle, l'intérêt pour l'hydrogène naturellement présent dans le sous-sol, parfois appelé « hydrogène blanc » ou « hydrogène natif », s'est renforcé en France³. Cette ressource fait désormais l'objet de permis de recherche et de campagnes d'exploration, notamment en Lorraine et dans le Sud-Ouest. Si des gisements exploitables étaient confirmés, elle pourrait constituer une ressource particulièrement intéressante, sous réserve de sa qualité, de son épuration éventuelle et des conditions de son raccordement aux usages ou aux infrastructures adaptées.

Différentes méthodes de production de l'hydrogène existent : la plus répandue est le **vaporeformage**, qui consiste à produire de l'hydrogène en présence de vapeur d'eau et d'hydrocarbures (souvent du méthane), en chauffant le gaz utilisé à une température élevée. Il s'agit d'une méthode éprouvée à l'échelle industrielle et économique, mais qui a le désavantage d'être fortement émettrice de gaz à effet de serre. En effet, pour une tonne d'hydrogène produite, environ 10 tonnes de CO₂ sont générées. L'hydrogène produit est alors dit « carboné ». Ce procédé peut toutefois être combiné avec une technologie de capture et stockage du CO₂ afin de produire un hydrogène bas-carbone.



3 Pour plus d'information, consulter la fiche thématique dédiée

Parmi les autres procédés existants, l'hydrogène peut également être produit par **électrolyse de l'eau**. Cette méthode consiste en une réaction chimique permettant, sous l'effet d'un courant électrique, de décomposer l'eau en deux éléments : l'hydrogène et l'oxygène. Elle mobilise de l'eau comme matière première, à hauteur d'environ 9 kg par kilogramme d'hydrogène produit. Elle permet de produire de l'hydrogène dit « renouvelable » ou « bas-carbone », si l'électricité utilisée est d'origine renouvelable (hydroélectricité, éolien, photovoltaïque...) ou nucléaire.



Quelques ressources pour aller plus loin :

- › Fiche pédagogique « Hydrogène : définition, production, applications et enjeux », Connaissance des énergies, <https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/hydrogene-energie>
- › Outils « Connect » de NaTran,
- › <https://connect.NaTrangroupe.com/?wid=d7585b3097082828001446>. Découvrez à partir de cet outil en ligne le fonctionnement d'un réseau d'hydrogène NaTran.

[ZOOM]

HYDROGÈNE RENOUVELABLE, BAS-CARBONE, CARBONÉ : DE QUOI PARLE-T-ON ?

Le Code de l'énergie (article L811-1) distingue plusieurs catégories d'hydrogène dans le cadre de la transition énergétique et des politiques de décarbonation :

- › **L'hydrogène renouvelable**, produit soit par électrolyse en utilisant de l'électricité issue de sources d'énergies renouvelables, soit par toute autre technologie utilisant exclusivement une ou plusieurs de ces mêmes sources d'énergies renouvelables et n'entrant pas en conflit avec d'autres usages permettant leur valorisation directe ;
- › **L'hydrogène bas-carbone**, dont le procédé de production engendre des émissions inférieures ou égales au seuil retenu pour la qualification d'hydrogène renouvelable, sans pouvoir, pour autant, recevoir cette dernière qualification, faute d'en remplir les autres critères. Cela peut inclure l'hydrogène produit à partir de gaz naturel, mais avec un dispositif de capture et stockage du carbone. Il peut aussi inclure l'hydrogène produit à partir d'électricité nucléaire ;
- › **L'hydrogène carboné**, correspondant à l'hydrogène qui n'est ni renouvelable, ni bas-carbone.

1.2 A quoi sert l'hydrogène ?

Le tableau ci-dessous présente les principaux usages de l'hydrogène, à l'échelle européenne, et plus particulièrement en France et en Allemagne, qui serait l'un des pays de consommation de l'hydrogène transporté via la canalisation HY-FEN.

Demande d'hydrogène en 2024 (en kt)	Raffinage	Ammoniac	Autres produits chimiques	Chaleur industrielle	Méthanol	Autre	Total
Total en Europe	4 544	1 977	726	280	162	183	7 872
dont France	343	125	29	35	0	23	555
dont Allemagne	731	329	141	72	111	101	1 485

Aujourd'hui, l'hydrogène est essentiellement utilisé comme matière première dans l'industrie chimique (pour la fabrication d'engrais notamment, dont l'ammoniac est un intermédiaire) et dans l'industrie pétrolière (pour la désulfuration* des carburants). L'hydrogène peut également être utilisé comme vecteur énergétique, notamment pour alimenter des véhicules. Cette utilisation ne représente cependant qu'1 % de la consommation d'hydrogène, essentiellement pour la propulsion d'engins spatiaux⁴.

Les usages industriels sont indispensables à la chaîne de production de produits qui nous entourent.



AUTOMOBILE
via l'acier



BÂTIMENT
via l'acier



NOURRITURE
via les engrais



ELECTRONIQUE
via la chimie
& les plastiques



TEXTILE
via les fibres
synthétiques



FOURNITURES
via la chimie
& les plastiques

[ZOOM]

SUR UN EXEMPLE D'UTILISATION DE L'HYDROGÈNE DANS L'INDUSTRIE

- › **L'hydrogène** peut être utilisé dans la sidérurgie pour produire de l'acier avec moins d'émissions de CO². Au lieu d'utiliser du charbon pour transformer le minerai en fer, on emploie de l'hydrogène comme agent réducteur. La réaction génère principalement de l'eau plutôt que du dioxyde de carbone.
- › **Cet acier** dit bas-carbone peut ensuite être utilisé dans l'industrie automobile pour fabriquer la carrosserie, le châssis et de nombreuses pièces structurales. L'intérêt est donc de réduire l'empreinte carbone de la voiture dès sa fabrication, et pas seulement pendant son utilisation.

⁴ France Hydrogène, « Mémento de l'hydrogène - Fiche 1.3 : Production et consommation d'hydrogène », <https://www.france-hydrogene.org/technical-sheet/1-3-production-et-consommation-dhydrogene/>

Les perspectives d'utilisation de l'hydrogène, en substitution d'autres produits, pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, sont nombreuses, parmi lesquelles :

- Les applications industrielles pour limiter les émissions de CO² (cimenterie, aciérie, raffinerie, etc.) ;
- Le carburant pour véhicules (dans les moteurs électriques via les piles à combustible ou dans les moteurs à combustion).

En France, pétrole, gaz et charbon sont essentiellement importés. Leur substitution par l'utilisation de l'hydrogène dans l'industrie permet de s'appuyer sur les énergies renouvelables et nucléaires françaises et européennes

1.3 Comment l'hydrogène est-il transporté ?

1.3.1 Des modes de transport multiples, adaptés à des contextes spécifiques

Le transport de l'hydrogène est un enjeu clé pour son utilisation à grande échelle (industrie, mobilité, énergie). Il existe plusieurs modes de transport, chacun adapté à des contextes spécifiques selon la distance, les volumes, les contraintes économiques et les usages.

Mode de transport	Etat de l'hydrogène	Distance idéale et cas d'utilisation	Avantages	Inconvénients
Routier	Gaz comprimé ou liquide	Courtes distances, stations isolées. Alimenter une station locale par exemple.	Flexible, solution par défaut pour le dernier kilomètre.	Coût élevé au kg, capacité limitée, empreinte CO ₂ du camion.
Ferroviaire	Gaz comprimé ou liquide (wagons-citernes spécialisés)	Courtes/moyennes distances. Transport de hubs à hubs à l'intérieur des terres, là où il n'y a pas encore d'hydrogénoduc.	Efficacité énergétique, capacité supérieure au camion	Moins flexible, logistique lourde (dépend du rail).
Maritime	Liquide, Ammoniac, Méthanol, Liquide organique transporteur d'hydrogène (LOHC)	Très longues distances. Import/export intercontinental.	Commerce intercontinental, très grande capacité.	Liquéfaction énergivore, besoin de reconversion.
Fluvial	Gaz comprimé ou liquide (barges)	Local/ régional. Distribution régionale par voie d'eau.	Moins coûteux que la route, faibles émissions.	Lent, dépendance stricte à la géographie.
Hydrogénoducs	Gaz (pression modérée)	Moyennes/longues distances. Liaison directe et continue entre des sites de production massive et des pôles industriels.	Coût très faible à grande échelle, flux continu et fiable.	Investissement initial important.

1.3.2 Zoom sur le transport par canalisation.

En France, il existe actuellement **quelques centaines de kilomètres de canalisations de transport d'hydrogène (appelées hydrogénoducs)**, principalement déployées dans des zones industrielles. En effet, le secteur de l'hydrogène, produit historiquement à partir d'hydrocarbures, s'est développé au plus près des consommateurs, donc sans prendre appui sur un réseau de transport à grande échelle. A titre de comparaison, pour ce qui est du gaz naturel, il existe plus de 32 500 km de canalisations pour le réseau de transport et plus de 200 000 km pour le réseau de distribution.

Le déploiement de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone nécessite la mise en place d'un réseau de transport connectant les capacités de production aux sites d'utilisation, ainsi qu'à un ensemble de capacités de stockage. Outre des infrastructures neuves, l'hydrogène pourrait également être transporté grâce à des canalisations enterrées en acier comme celles du réseau de transport de gaz dont les caractéristiques permettraient de les convertir pour transporter de l'hydrogène, avec des gains économiques et un moindre impact environnemental par rapport à des hydrogénoducs neufs. Le transport par canalisation permet un déploiement à grande échelle, pour de flux réguliers et continus sur de longues périodes.



2. HY-FEN, MAILLON ESSENTIEL DU RESEAU D'HYDROGENE EUROPEEN ET NATIONAL

.....

L'hydrogène renouvelable et bas-carbone constitue l'un des piliers du futur mix énergétique français et européen, aux côtés des gaz renouvelables et de l'électricité.

En cohérence avec les politiques climatiques, industrielles et de souveraineté énergétique, le développement d'un réseau dédié de transport par canalisation devient un prérequis pour connecter les zones de production et les grands bassins de consommation, sécuriser l'approvisionnement et réduire les coûts.

Dans ce cadre, le projet HY-FEN constitue une initiative structurante visant à :

- Assurer le transport de l'hydrogène depuis la péninsule ibérique vers l'Allemagne, via un axe traversant la France, du Sud (Bouches-du-Rhône) jusqu'au Nord-Est (Moselle), en cohérence avec les interconnexions européennes et contribuant à sécuriser l'approvisionnement en hydrogène renouvelable et bas-carbone des industriels sur cet axe ;
- Renforcer la souveraineté énergétique française et européenne en développant une infrastructure robuste, évolutive et interconnectée permettant d'acheminer un hydrogène produit avec les énergies renouvelables et le nucléaire français et européen ;
- Favoriser à terme l'interconnexion avec des projets régionaux afin de constituer un maillage hydrogène cohérent, bénéfique pour la compétitivité des industries et permettant d'attirer de nouveaux projets industriels créateurs d'emplois.
- A l'échelle nationale, si le transport d'hydrogène via canalisations existe déjà, dans un système de point à point avec un réseau privé dédié, la proposition d'un réseau pour l'hydrogène garantissant un accès des tiers, avec un gestionnaire équilibrant des points multiples de production, consommation et stockage est quant à elle nouvelle.

2.1 Le développement d'un réseau de canalisations d'hydrogène renouvelable et bas-carbone en Europe, pour quoi faire ?

2.1.1 L'hydrogène renouvelable et bas-carbone, levier clé de la transition énergétique européenne

Les politiques climatiques internationales, issues du Sommet de Rio (1992) puis confortées par l'Accord de Paris (2015), ont progressivement poussé les États à fixer des objectifs contraignants de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Au niveau mondial, deux leviers sont identifiés comme essentiels pour atteindre la neutralité carbone : les énergies décarbonées et la création d'un marché mondial du carbone.

L'Union européenne a traduit ces engagements dans le **Pacte vert pour l'Europe**⁵ adopté en 2020, et le paquet législatif « **Ajustement à l'objectif 55**⁶ » (ou « Fit for 55 » en anglais) adopté en 2023, qui définissent une feuille de route pour **réduire de 55 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030 et atteindre la neutralité carbone de l'Europe d'ici à 2050**.

En parallèle, le contexte géopolitique actuel renforce la nécessité d'une plus grande indépendance énergétique en Europe, ce qui a encouragé l'adoption en 2022 du plan **REPowerEU**⁷, une feuille de route européenne pour **accroître sa souveraineté et accélérer sa transition en matière d'énergie**.

5 Pour en savoir plus : Conseil européen, Conseil de l'Union européenne, « Pacte vert pour l'Europe », <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/european-green-deal/> ; Commission européenne, « Le pacte vert pour l'Europe », https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr

6 Pour en savoir plus : Conseil européen, Conseil de l'Union européenne, « Ajustement à l'objectif 55 », <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/fit-for-55/>

7 Pour en savoir plus : Commission européenne, « REPowerEU – Une énergie abordable, sûre et durable pour l'Europe », https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_fr

Pour parvenir à ces objectifs, les Etats européens prévoient une transformation systémique du secteur énergétique, notamment en remplaçant progressivement les énergies fossiles par des énergies renouvelables et bas-carbone, dont l'hydrogène. Le 8 juillet 2020, la Commission européenne a présenté une « **stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre⁸** ». Publiée sous forme de communication au Parlement européen et au Conseil de l'Union européenne, cette stratégie s'inscrit dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe. **L'hydrogène** est identifié comme un **vecteur clé pour décarboner les secteurs difficiles à électrifier**, tels que l'industrie lourde, le transport lourd et le stockage d'énergie.

La stratégie se déploie en trois phases :

- **2020 – 2024** : première montée en puissance de l'électrolyse en Europe, avec un objectif initial de 6 GW* installés pour produire jusqu'à 1 million de tonnes d'hydrogène renouvelable. En pratique, à l'horizon 2026, les capacités effectivement en opération restent encore nettement en-deçà de cet objectif, même si la filière est désormais engagée dans une dynamique de déploiement, avec plusieurs gigawatts* de projets en mise en service, en construction avancée ou ayant fait l'objet d'une décision finale d'investissement. Cette première phase a ainsi surtout permis d'amorcer la structuration du marché et la décarbonation progressive de certains usages existants, notamment dans l'industrie chimique, tout en préparant l'émergence de nouvelles applications ;
- **2025 – 2030** : expansion à 40 GW* d'électrolyseurs et production de 10 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable, avec un déploiement accru dans les transports et l'industrie ;
- **2030 – 2050** : maturité et déploiement à grande échelle des technologies d'hydrogène renouvelable dans tous les secteurs difficiles à décarboner, avec un objectif de couvrir environ 10 % des besoins énergétiques de l'Union européenne d'ici à 2050.

Le plan REPowerEU s'inscrit, quant à lui, dans la continuité de cette stratégie européenne : il en confirme l'objectif de 10 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable produites par an dans l'Union européenne d'ici à 2030, tout en le complétant par un objectif additionnel de 10 millions de tonnes importées par an à la même échéance.

En 2024, l'Union européenne a par ailleurs adopté le « **Paquet hydrogène et marché du gaz** », inscrit dans le cadre du paquet législatif « Ajustement à l'objectif 55 », et visant à mettre à jour les règles existantes sur le gaz adoptées en 2009. Ce train de mesures sur le gaz établit des règles rigoureuses pour l'organisation du marché du gaz naturel et établit un cadre solide pour le développement du futur marché de l'hydrogène, **y compris pour les infrastructures dédiées à l'hydrogène**. Il contient des règles spécifiques pour le transport, la fourniture et le stockage de gaz naturel et d'hydrogène. Les nouvelles règles préconisent **une planification intégrée et transparente des réseaux de gaz et d'hydrogène** dans l'ensemble de l'Union européenne, conformément au principe de « primauté de l'efficacité énergétique ». Elles prévoient notamment que les gestionnaires de réseaux de gaz et d'hydrogène élaborent un plan de développement du réseau de l'Union européenne sur 10 ans.

8 Commission européenne, « Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions – Une stratégie de l'hydrogène pour une Europe climatiquement neutre », 08/07/2020, eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0301&rid=1

2.1.2 Les besoins projetés en hydrogène en Europe : des disparités dans l'équilibre entre l'offre et la demande

A l'échelle de l'Union européenne, une étude publiée en juin 2021⁹ par l'initiative de la Dorsale hydrogène européenne (décrite en détails dans la partie 2.2 du présent dossier) estime la demande d'hydrogène à 2 300 TWh* en 2050 dans l'Union et au Royaume-Uni, soit 20-25% de la future demande d'énergie totale. L'étude met en avant la nécessité d'un réseau européen dédié à l'hydrogène, notamment parce que les zones de forte demande ne coïncident pas avec les zones de production renouvelable optimale.

Les besoins en hydrogène renouvelable et bas-carbone ne sont en effet pas répartis de manière homogène en Europe.

Dans une étude publiée en février 2024 sur le « potentiel d'hydrogène renouvelable du corridor ibérique » (« The renewable hydrogen potential of the Iberian Corridor »)¹⁰, la Commission européenne met en évidence un net contraste entre une **production importante en péninsule ibérique** et des **besoins élevés en Allemagne**, dès 2030. Cette tendance se confirme en 2040 et 2050.

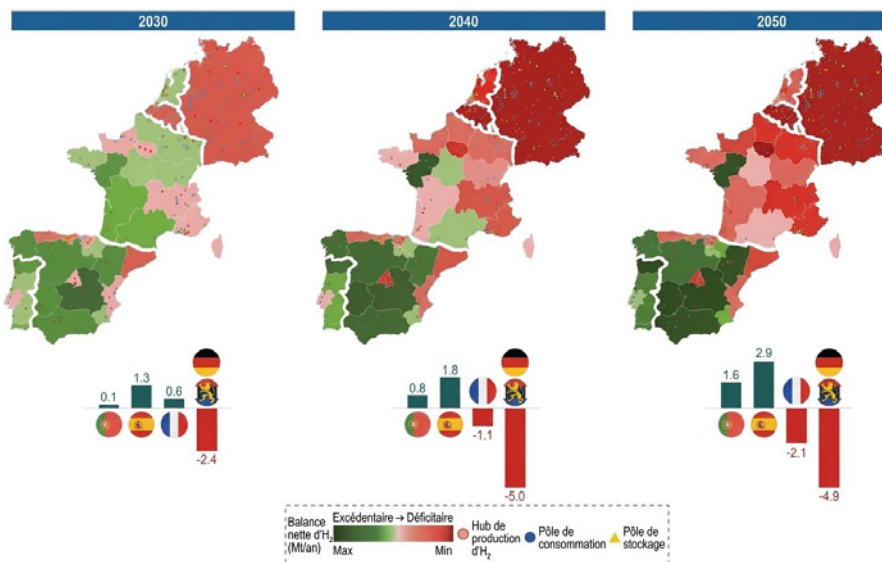
	2030			2040			2050		
	Prod.	Conso.	Net.	Prod.	Conso.	Net.	Prod.	Conso.	Net.
Portugal	0,4	0,2	0,1	1,3	0,5	0,8	2,0	0,5	1,6
Espagne	2,2	0,9	1,3	4,1	2,3	1,8	5,4	2,5	2,9
France	1,5	0,9	0,6	2,1	3,2	-1,1	2,8	4,9	-2,1
Benelux & Allemagne	2,3	4,7	-2,4	4,1	9,1	-5,0	7,7	12,6	-4,9

Bilan net potentiel entre l'offre et la demande d'hydrogène pour 2030, 2040 et 2050 par pays (en million de tonnes) – source : Commission européenne, BIP, Grimaldi Studio Legale, « The renewable hydrogen potential of the Iberian Corridor », février 2024



9 European Hydrogen Backbone, « Analysing future demand, supply, and transport of hydrogen », juin 2021, <https://ehb.eu/files/downloads/EHB-Analysing-the-future-demand-supply-and-transport-of-hydrogen-June-2021-v3.pdf>

10 Commission européenne, BIP, Grimaldi Studio Legale, « The renewable hydrogen potential of the Iberian Corridor », février 2024, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/34d76014-1ef7-11ef-a251-01aa75ed71a1>



Balance potentielle nette d'hydrogène par période et par région (en million de tonnes) – source : Commission européenne, BIP, Grimaldi Studio Legale, « The renewable hydrogen potential of the Iberian Corridor », février 2024

« Des besoins en hydrogène très concentrés dans le nord de l'Europe » »

Les besoins en hydrogène sont appelés à se concentrer fortement dans certains grands bassins industriels du nord de l'Europe, alors même que les conditions de production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone y sont parfois moins favorables qu'ailleurs, pour des raisons à la fois économiques, foncières, énergétiques et liées aux choix nationaux de politique énergétique. Cela ne signifie pas que ces pays ne développeront pas de production domestique : celle-ci est appelée à progresser, mais elle pourrait ne pas suffire à couvrir l'ensemble des besoins attendus, ce qui explique la place accordée aux échanges et aux infrastructures de transport à l'échelle européenne.

Parmi ces pays, l'Allemagne occupe une place centrale. Première économie industrielle d'Europe, elle abrite de nombreux secteurs fortement consommateurs d'énergie, tels que la sidérurgie, la chimie ou la production de matériaux. Dans le cadre de sa transition énergétique, l'hydrogène renouvelable et bas-carbone est identifié comme une solution clé pour décarboner ces activités tout en maintenant une base industrielle solide. Le gouvernement allemand estime la demande nationale à 3,4 Mt/an en 2030, 17-21 Mt/an en 2040, et 30 Mt/an en 2050.

Un fort potentiel de production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone dans le Sud de l'Europe

Si les besoins en hydrogène renouvelable et bas-carbone se concentrent principalement dans le Nord de l'Europe, le potentiel de production le plus important se situe au sud du continent, en particulier dans la péninsule ibérique. Cette situation repose sur des caractéristiques géographiques, énergétiques et industrielles spécifiques, qui font de cette région un territoire clé pour le développement de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone à l'échelle européenne.

L'Espagne dispose d'atouts majeurs pour produire cet hydrogène à grande échelle. Le pays bénéficie de vastes espaces faiblement peuplés, d'un fort ensoleillement et de zones très favorables au développement de l'éolien. Cette dynamique se traduit déjà dans son mix électrique, où les énergies renouvelables représentaient environ 56 % de la production en 2024, avec une trajectoire de forte croissance d'ici à 2030¹¹. Dans ce contexte, la production d'hydrogène apparaît comme un débouché naturel pour valoriser ces capacités électriques, d'autant plus que les possibilités d'exportation d'électricité sont limitées par la situation géographique de la péninsule ibérique.

Le potentiel de production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone devrait rapidement dépasser les besoins de l'industrie espagnole, rendant l'exportation pertinente.

¹¹ Red Eléctrica de España, « Electricity generation from renewable energies in Spain grows by 10.3 % in 2024, reaching record levels », édition du 18 mars 2025, <https://www.ree.es/en/press-office/news/press-release/2025/03/electricity-generation-from-renewable-energies-in-spain-grows-by-10-3-in-2024-reaching-record-levels>

[ZOOM]

CE DÉSÉQUILIBRE ENTRE ZONES DE CONSOMMATION ET ZONES DE PRODUCTION N'EST PAS CONJONCTUREL :

Il est structurel et durable. Il concerne directement la France, à la fois comme pays industriel, comme territoire de transit et comme acteur central de la transition énergétique européenne. Sans infrastructures permettant d'organiser ces flux de manière maîtrisée, la France s'exposerait à un double risque : celui de voir se développer des approvisionnements désordonnés en hydrogène et celui d'être contournée dans l'organisation des grands flux énergétiques européens.

2.1.3 La nécessité d'un réseau de transport d'hydrogène dédié en Europe

L'avenir de l'hydrogène dépend dans une large mesure de la disponibilité d'infrastructures capables de le transporter dans de grandes quantités et reliant les zones de production, de consommation et de stockage, tant à l'échelle locale et nationale qu'au niveau européen

Ainsi, pour atteindre les objectifs, le développement d'un réseau de transport d'hydrogène à l'échelle européenne est indispensable. Ce réseau doit permettre :

- **La sécurisation de l'approvisionnement** en hydrogène, en diversifiant les sources et en garantissant une logistique fiable et compétitive ;
- **La contribution à la décarbonation des secteurs industriels difficiles à électrifier** (tels que la sidérurgie, la chimie et le raffinage) et des mobilités intensives (aérien, maritime), pour lesquels l'hydrogène est une solution ;
- **La mutualisation des coûts** entre pays, en optimisant l'utilisation des infrastructures existantes (reconversion de gazoducs) et en développant de nouvelles canalisations.

2.2 Quel est le maillage de transport de l'hydrogène projeté en Europe ?

2.2.1 Les cinq voies de transport de la Dorsale hydrogène européenne

Dans l'optique du développement d'un réseau de transport d'hydrogène à l'échelle européenne, 33 opérateurs d'infrastructures énergétiques européens, dont NaTran (France), portent l'initiative de la Dorsale européenne de l'hydrogène (ou European Hydrogen Backbone, en anglais¹²).

Lancée en 2020 et mise à jour en 2022 pour s'aligner sur les objectifs du plan REPowerEU, la Dorsale européenne de l'hydrogène vise à créer un réseau de transport d'hydrogène à l'échelle continentale, reposant sur trois piliers fondamentaux :

- **La mutualisation des infrastructures existantes** : 69 % du réseau prévu d'ici à 2040 serait constitué de gazoducs reconvertis, ce qui permet de réduire les coûts et les impacts environnementaux ;
- **L'interconnexion des pays européens** : le réseau relierait 28 pays, des ports de la péninsule ibérique aux industries du Nord de l'Europe, en passant par la France, l'Allemagne et les pays d'Europe centrale ;
- **La sécurité et la résilience énergétique** : en diversifiant les sources d'approvisionnement et en intégrant des solutions de stockage, la Dorsale renforcerait la souveraineté énergétique de l'Europe.

¹² Pour aller plus loin : <https://ehb.eu/>

Les opérateurs gaziers ont imaginé cinq voies de transport à travers l'Europe qui constitueraient un réseau de plus 32 000 km au total à horizon 2030 et plus de 57 000 km à horizon 2040¹³ :

- **Corridor A** : Afrique du Nord et Europe du Sud. Il relierait la Tunisie, voire l'Algérie, à l'Italie puis rejoindrait l'Allemagne et l'Europe centrale ;
- **Corridor B** : Europe du Sud-Ouest et Afrique du Nord. Il serait destiné à transporter de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone en provenance du Portugal et de l'Espagne, éventuellement raccordés au Maroc et à l'Algérie, pour alimenter l'Europe de l'Ouest, en traversant la France ;
- **Corridor C** : Mer du Nord. Il s'appuierait principalement sur le fort potentiel de production d'hydrogène lié aux ressources énergétiques de la mer du Nord, notamment l'éolien en mer, pour répondre aux besoins des Pays-Bas, de la Belgique et de l'Allemagne ;
- **Corridor D** : Régions nordiques et baltes. Il reposerait sur le potentiel renouvelable des régions nordiques et baltes, y compris celui lié à la mer Baltique et à l'éolien en mer, afin d'alimenter les pays nordiques et baltes, la Pologne et l'Allemagne ;
- **Corridor E** : Europe de l'Est et du Sud-Est. Ce corridor reliait des régions à fort potentiel d'approvisionnement telles que la Roumanie et la Grèce, en tirant parti de leur vaste disponibilité foncière et de leurs facteurs de charge élevés pour le solaire et l'éolien. Il acheminerait l'hydrogène vers les consommateurs en Europe centrale et en Allemagne.



Les cinq corridors d'hydrogène envisagés par la Dorsale hydrogène européenne à horizon 2030
(source : <https://www.cehc.eu/h2-for-europe/>)

¹³ European Hydrogen Backbone, « EHB initiative to provide insights on infrastructure development by 2030 », 10 juillet 2023, <https://ehb.eu/files/downloads/EHB-initiative-to-provide-insights-on-infrastructure-development-by-2030.pdf>

2.2.2 L'initiative H2med, corridor hydrogène structurant dans le maillage européen

H2med correspond au corridor B présenté ci-avant. Lancé en octobre 2022 par le président du Gouvernement espagnol, le président de la République française et le Premier ministre portugais, cette initiative européenne vise à relier la péninsule ibérique au Nord-Ouest de l'Europe par un corridor de transport d'hydrogène renouvelable et bas-carbone.

Le corridor H2med repose sur un ensemble d'infrastructures complémentaires, conçues comme les différents maillons d'un même corridor, autour d'une vision commune. La logique est comparable à celle des grands réseaux énergétiques existants : il ne s'agit pas de projets isolés, mais d'un système interconnecté, pensé pour fonctionner de manière coordonnée et évolutive, favorisant l'émergence d'un marché européen intégré de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone, au service de la transition énergétique et de la souveraineté industrielle du continent.

H2med comprend notamment :

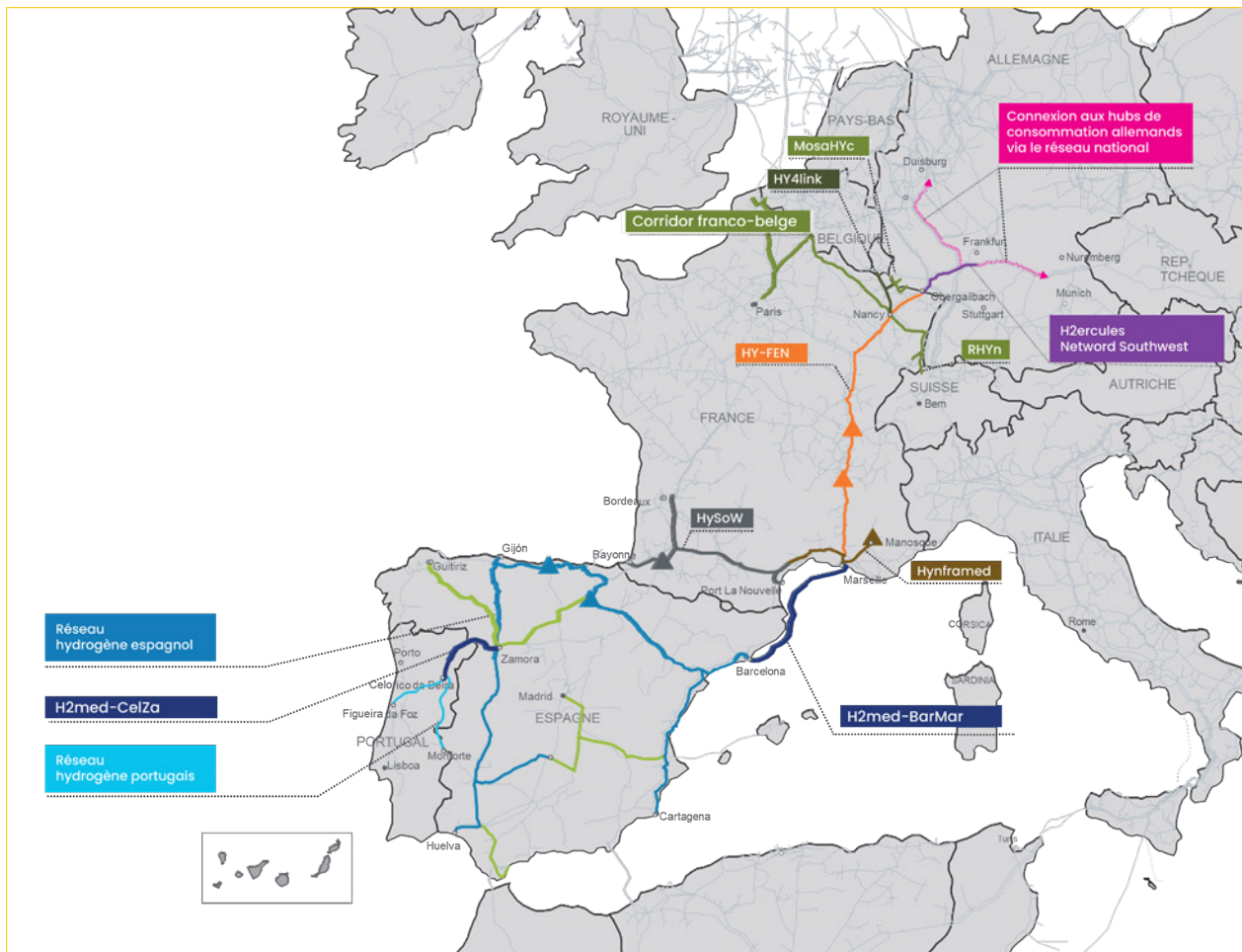
- Une liaison terrestre de 270 km entre le Portugal et l'Espagne (**projet CelZa¹⁴**), destinée à connecter les principales dorsales hydrogène de ces deux pays. Chacun des deux gestionnaires impliqués, à savoir REN et Enagás, serait seul propriétaire de sa portion de l'infrastructure : 162 km au Portugal, 86 km en Espagne. Cette canalisation constituerait le principal moyen d'exporter l'hydrogène produit au Portugal à partir d'énergie renouvelable, essentiellement solaire et éolienne, à des coûts compétitifs ;
- Une liaison en mer entre l'Espagne et la France (**projet BarMar¹⁵**), reliant la péninsule Ibérique au sud de la France. Cette canalisation de 400 km relierait Barcelone au pôle industriel de Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône), permettant l'export de l'hydrogène produit au Portugal et en Espagne.

◀◀ En outre, les gestionnaires impliqués dans le projet entendent former de solides dorsales nationales d'infrastructures de transport et de stockage d'hydrogène, et des interconnexions, permettant d'exporter les capacités de production vers leurs voisins européens et de relier les régions de production et de consommation de chaque pays pour répondre à leurs futurs besoins. ▶▶



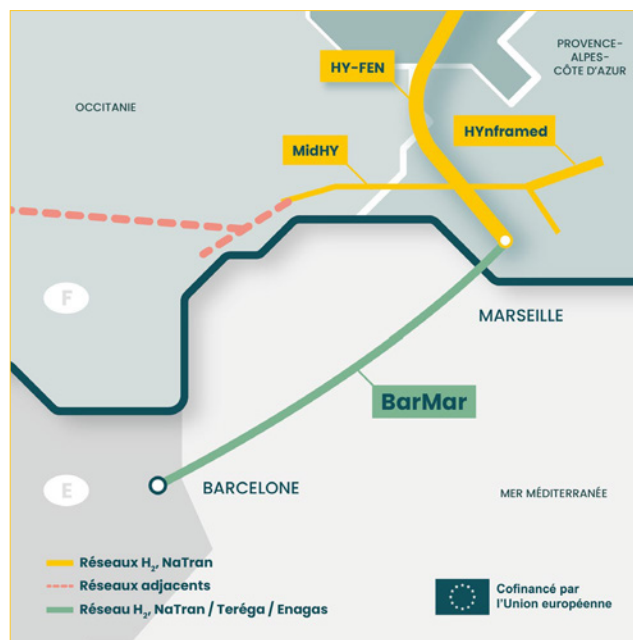
¹⁴ Pour en savoir plus, consulter la page dédiée à CelZa sur le site du projet H2med : <https://h2medproject.com/fr/celza/>

¹⁵ Le projet BarMar fait l'objet d'une concertation préalable du public de mai à juillet 2026. Pour en savoir plus, consultez la page dédiée à cette concertation sur le site de la Commission nationale du débat public : <https://www.debatpublic.fr/canalisation-sous-marine-de-transport-dhydrogene-entre-barcelone-et-fos-sur-mer-barmar-7812>



Le corridor H2med et les dorsales nationales de transport d'hydrogène

Dans ce cadre, **HY-FEN constituerait une dorsale nationale structurante** assurant la continuité du corridor H2Med – BarMar vers les grands bassins de consommation d'Europe du Nord, en particulier en Allemagne.



Interface entre H2med – BarMar et HY-FEN (source : Natran)

« H2med est porté par les gestionnaires de réseaux de transport de ces pays : Enagás (Espagne), REN (Portugal), NaTran (France), Teréga (France), et OGE (gestionnaire allemand qui a rejoint le projet en octobre 2023). »

L'ensemble de ces infrastructures vise une capacité de transport pouvant atteindre 2 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable et bas-carbone par an. Reconnu comme Projet d'Intérêt Commun (PIC)* par l'Union européenne, H2med constitue ainsi un cadre de référence pour le développement coordonné des infrastructures nationales et transfrontalières.

[ZOOM]

LES PORTEURS DU CORRIDOR H2MED

Les porteurs du corridor H2med ont sondé les producteurs et les consommateurs d'hydrogène à l'occasion d'un appel à manifestation d'intérêt (fin 2024) qui a montré l'adéquation entre les attentes des industriels et la capacité de transport du corridor ainsi que de la dorsale nationale HY-FEN envisagée¹⁶.

Les résultats de cette démarche confirment les potentiels d'exportation et les besoins d'importation identifiés en Europe. Ils indiquent qu'à l'horizon 2035, le potentiel d'exportation d'hydrogène renouvelable et bas-carbone pourrait s'établir à 0,38 Mt/an au Portugal et 4,6 Mt/an en Espagne, tandis que la consommation espagnole déclarée dans le cadre de l'AMI atteindrait en parallèle 2,6 Mt/an. En France, les résultats montrent des volumes importants avec à la fois une forte consommation du marché et des tendances de production élevées le long du corridor. La consommation des régions concernées pourrait atteindre 0,2 Mt/an dès 2030 et près de 0,9 Mt/an d'ici à 2050, principalement portée par l'industrie et la production d'e-carburants pour l'aviation.

2.3 Des corridors européens aux dorsales nationales : une logique d'ensemble

Pour fonctionner efficacement, un corridor transnational ne peut pas être envisagé isolément : il doit s'appuyer sur des réseaux nationaux capables de relier les zones de production, de consommation et les points d'interconnexion avec les pays voisins.

Ces réseaux structurants, appelés « dorsales nationales », constituent l'ossature du futur système de transport de l'hydrogène. À l'échelle de chaque pays, ils permettent d'organiser les flux, d'assurer la continuité du transport et d'accompagner le développement progressif des usages industriels et énergétiques. À l'échelle européenne, ils rendent possibles les échanges entre États en garantissant la cohérence et la sécurité du système dans son ensemble.

La logique de développement du réseau européen repose ainsi sur une articulation étroite entre infrastructures transfrontalières et dorsales nationales. Les premières assurent la connexion entre les grands ensembles géographiques européens, tandis que les secondes permettent une répartition équilibrée de l'hydrogène sur les territoires, au plus près des besoins

industriels et énergétiques.

Cette approche par réseau, fondée sur l'interconnexion et la complémentarité des infrastructures, est comparable à celle qui a présidé au développement des grands réseaux gaziers et électriques européens. Elle constitue un préalable indispensable à l'émergence d'un marché de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone structuré, robuste et évolutif.

¹⁶ La démarche a permis de recueillir les contributions de 168 entreprises (11 au Portugal, 85 en Espagne, 54 en France et 18 en Allemagne), pour 528 projets, témoignant d'un très fort intérêt. Les résultats détaillés de l'appel à manifestation d'intérêt sont disponibles au lien suivant : <https://h2medproject.com/fr/resultats-de-lappel-a-manifestation-dinteret-les-promoteurs-dh2med-presentent-leur-analyse-et-les-prochaines-etapes-du-projet/>

[ZOOM]

LA STRATÉGIE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE :

En France, la Stratégie nationale pour l'hydrogène décarboné 2025¹⁷, publiée par le gouvernement en avril 2025, prévoit l'organisation de la production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone en fonction des besoins locaux et des spécificités de chaque territoire. L'objectif est de cibler les zones où l'hydrogène sera le plus utile, tout en adaptant les infrastructures à la taille des besoins.

La production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone, se déploierait autour de trois types de pôles :

Des pôles de production massifs, dits « centralisés », pour l'industrie lourde :

- › Localisés dans les principaux bassins industriels français, concentrant des industries gourmandes en énergie (notamment les zones industrielles de Fos-sur-Mer, Dunkerque, Le Havre-Estuaire de la Seine, et la Vallée de la Chimie).
- › L'hydrogène y serait produit en très grandes quantités pour remplacer les énergies fossiles (comme le charbon ou le gaz naturel).
- › Objectif de premières capacités de production d'hydrogène à l'horizon 2030.

Des pôles de production dits « semi-centralisés » :

- › Localisés autour des villes moyennes ou des plateformes industrielles de plus petite taille, tels que les zones portuaires secondaires, les parcs industriels régionaux, les villes avec des flottes de transports publics.
- › Ces pôles produiraient de l'hydrogène à une échelle intermédiaire, pour alimenter les transports lourds (camions, bus), les industries locales (agroalimentaire, verre, céramique), les réseaux de chaleur urbains.

Des pôles de production dits « diffus », en dehors des grands axes industriels français :

- › Localisés notamment sur le réseau autoroutier et les grands axes routiers, en application du règlement européen sur le déploiement des infrastructures de carburants alternatifs (AFIR), qui impose des stations de ravitaillement en hydrogène tous les 200 km.

« Le développement de ces pôles de production s'accompagnerait d'un déploiement progressif et structuré des infrastructures de transport d'hydrogène, inscrit dans la logique des corridors européens et dorsales nationales. »

¹⁷ Retrouvez la stratégie nationale de l'hydrogène décarboné 2025 au lien suivant : https://www.economie.gouv.fr/files/2025-04/strategie_nationale_hydrogene_decarbone_2025.pdf

2.4 Quel est le rôle du projet HY-FEN dans ce contexte ?

2.4.1 HY-FEN, maillon essentiel de la Dorsale européenne de l'hydrogène

Le projet HY-FEN constituerait une dorsale nationale structurante dans le réseau hydrogène européen, à la croisée des flux européens d'hydrogène renouvelable et bas-carbone, et notamment dans le cadre de l'initiative H2med, assurant la continuité des flux d'hydrogène en provenance de la péninsule ibérique et en direction du nord de l'Europe.

Par sa situation géographique, la France constitue un point de passage naturel entre la péninsule Ibérique, où le potentiel de production est élevé, et les grands bassins industriels du nord de l'Europe, où les besoins sont les plus importants. La France n'est toutefois pas un simple territoire de transit. Elle dispose elle-même d'un tissu industriel significatif et de besoins croissants en hydrogène renouvelable et bas-carbone pour accompagner la décarbonation de ses activités économiques.

Son mix électrique très largement bas-carbone constitue par ailleurs un atout pour le développement d'une production nationale d'hydrogène, venant compléter les apports en provenance d'autres

pays européens. Cette triple dimension – production, consommation et transit – confère à la France un rôle structurant dans l'équilibre global de la Dorsale européenne de l'hydrogène et notamment du corridor H2med. Elle permet d'articuler les flux européens avec les dynamiques industrielles nationales, tout en contribuant à la sécurisation des approvisionnements à long terme.

Dans ce cadre, le projet HY-FEN constitue un maillon essentiel, assurant la connexion entre le corridor H2med – BarMar et le réseau allemand H2ercules South, qui distribuerait l'hydrogène vers les grands consommateurs d'Europe du Nord (Allemagne, Pays-Bas, Belgique).

2.4.2 HY-FEN comme épine dorsale structurante du réseau national d'hydrogène

En France, HY-FEN constituerait la première dorsale nationale, portée par NaTran. Le projet est conçu comme une infrastructure ouverte, permettant un accès transparent et non discriminatoire à l'ensemble des acteurs : producteurs d'hydrogène, consommateurs, gestionnaires de stockage. Le corridor HY-FEN pourrait donc permettre à terme aux industriels du tracé d'accéder de manière fluide à un

éventail varié de ressources en hydrogène (production française, importation H2med, interconnexions européennes). Ce modèle s'inspire du fonctionnement des réseaux gaziers actuels : un opérateur unique assure l'équilibrage entre points d'entrée et points de sortie, selon des règles définies, garantissant sécurité et flexibilité d'approvisionnement¹⁸

2.4.2.1 > Les besoins et projections de production d'hydrogène identifiés en France

Le projet HY-FEN est pensé par NaTran dans une approche prospective et concertée, basée notamment sur des consultations et appels à manifestation d'intérêt visant à identifier les potentiels de production et de consommation.

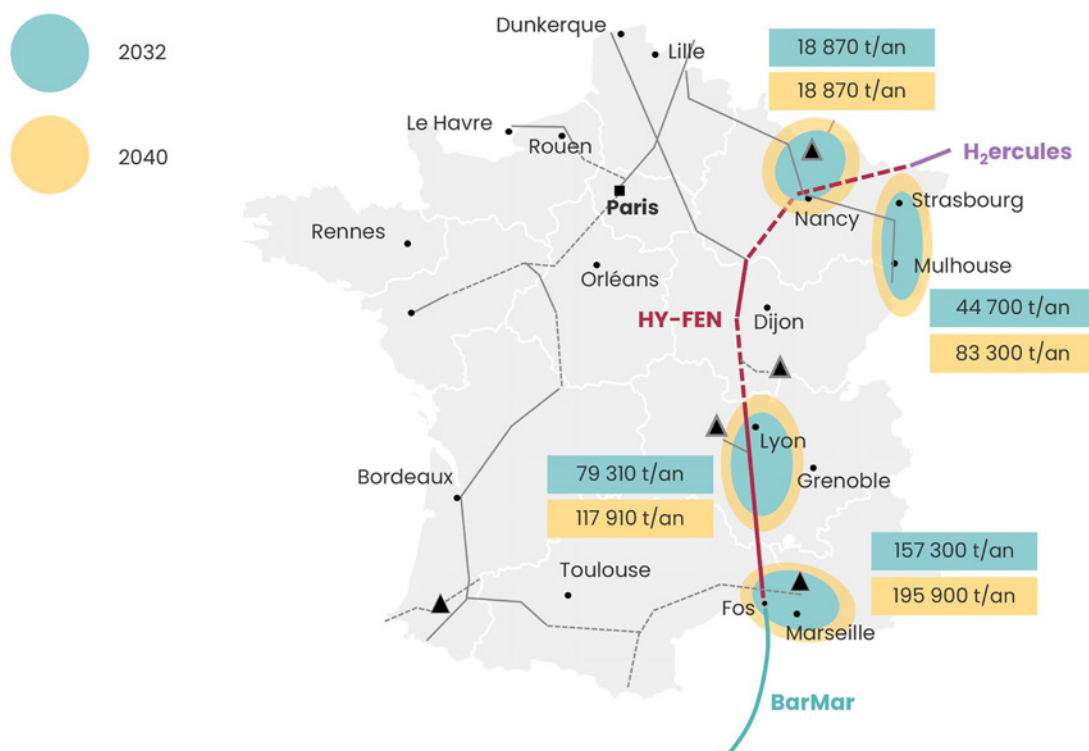
L'appel à manifestation d'intérêt (AMI) lancé fin 2024 par les porteurs du corridor H2med, dont NaTran, a permis d'établir des projections de production et de consommation d'hydrogène en France, dans la mesure des contributions recueillies, qui ne représentent

qu'une fraction des besoins du marché (en particulier en France et en Allemagne).

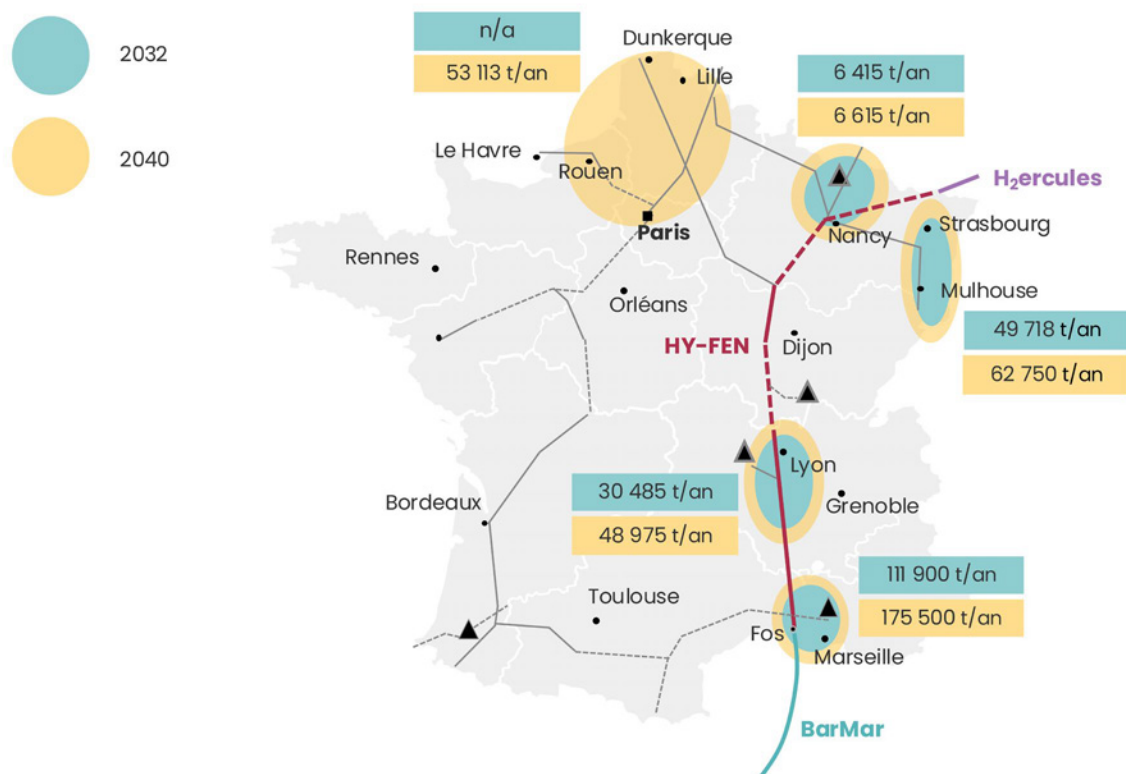
Les résultats de l'AMI pour la France, synthétisés dans les cartes ci-après, montrent que **les territoires traversés par le projet HY-FEN abritent déjà des écosystèmes économiques et industriels dynamiques**, propices au développement de la filière hydrogène, qui pourraient tirer avantage de cette dorsale nationale.

¹⁸ Pour en savoir plus sur l'accès au réseau hydrogène NaTran, consultez la fiche thématique dédiée sur le site internet de la concertation

Production d'hydrogène identifiée dans le cadre de l'AMI H2med



Consommation d'hydrogène identifiée dans le cadre de l'AMI H2med



D'autres écosystèmes pourraient se développer par la suite en attirant des nouvelles implantations industrielles grâce à l'avantage économique que constituerait l'accès à l'hydrogène renouvelable et bas-carbone grâce à HY-FEN.

2.4.2.2 > Le réseau national d'hydrogène projeté et le rôle d'HY-FEN

Sur la base des projections de production et de consommation d'hydrogène et dans le cadre d'une démarche de concertation lancée en avril 2025, NaTran, accompagné de Teréga, a élaboré un plan de développement prospectif du réseau visant à proposer une desserte des territoires cohérente, adaptée et interconnectée pour répondre aux besoins locaux, nationaux et, par extension, européens. Les scénarii envisagés, tels que détaillés ci-après, proposent une **montée en puissance progressive du réseau national en trois grandes phases**, autour d'**HY-FEN comme épine dorsale structurante**.

[ZOOM]

- › **La scénarisation proposée ne vise pas à prédire l'avenir** mais à éclairer les choix d'infrastructures, en tenant compte des incertitudes et évolutions technologiques, économiques et temporelles envisagées par les différentes parties prenantes, puis de les consolider grâce aux retours de cette concertation.
- › **La réalisation des réseaux envisagés lors des différentes phases dépendra de la capacité des clients à s'engager**, et de l'agrégation des besoins recensés dans le cadre de plans de développement soumis au contrôle du régulateur¹⁹. Dans un contexte énergétique en évolution rapide, ces plans prospectifs de développement du réseau d'hydrogène sont donc amenés à évoluer et à s'adapter régulièrement afin de rester en phase avec les besoins des industriels, les dynamiques territoriales et les orientations européennes et nationales en matière d'énergie et de décarbonation.

Phase 1 – D'ici à 2032

Début de la construction du réseau hydrogène au sein de zones industrielles locales reliées pour partie par la première dorsale française, avec le projet HY-FEN, qui se connecterait au projet BarMar de liaison entre Barcelone et Marseille.

Possibilité pour l'ensemble des industriels du tracé d'accéder de manière fluide à un éventail varié de ressources en hydrogène bas-carbone et renouvelable.

Chiffres clés :

- › **2 980 km de canalisations** d'hydrogène
- › **6 interconnexions** avec l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne et le Luxembourg, ainsi qu'avec les premiers stockages et terminaux d'import planifiés
- › **Entre 20 % et 60 % de la consommation nationale produite** de manière flexible grâce au déploiement du réseau de transport d'ici 2032²⁰.

.....

Phase 2 – Autour de 2035

Formation d'un réseau maillé, où les différents réseaux d'hydrogène existants au Nord et à l'Est se rejoindraient.

D'ici à 2035, développement du corridor franco-belge jusqu'à la région métropolitaine de Paris en s'inter-

¹⁹ Dans le cadre du paquet européen « gaz et hydrogène » adopté en 2024, le développement des infrastructures d'hydrogène est en effet encadré par les autorités nationales de régulation – en France, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) – qui examinent les plans de développement des gestionnaires de réseau et veillent à leur cohérence avec les besoins du marché, les objectifs de transition énergétique et la planification européenne des infrastructures.

²⁰ Cet intervalle reflète des scénarios contrastés d'évolution de la filière hydrogène, intégrant des hypothèses différentes sur la montée en puissance des usages industriels, le développement des capacités de production et le niveau d'interconnexion des réseaux à l'échelle européenne.

connectant avec le projet HY-FEN, pour aboutir au développement d'un réseau européen transfrontalier couvrant la France, l'Espagne, la Belgique, le Luxembourg et l'Allemagne. Stabilisation des réseaux électriques locaux, nationaux puis européen, en compensant ou en stockant l'hydrogène en fonction des périodes.

Chiffres clés :

- **3 990 km** de canalisations d'hydrogène
- **7 interconnexions** avec l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne et le Luxembourg

Phase 3 – 2040 – 2050

Expansion significative du réseau vers l'ouest de la France pour servir d'exutoire aux parcs éoliens offshore de la façade atlantique à horizon 2040, ainsi qu'aux imports supplémentaires par voie maritime.

À cet horizon de temps, possibilités supplémentaires d'interconnexion entre la France et l'Espagne (Larrau, Bariatou).

Chiffres clés :

- **5 310 km** de canalisations d'hydrogène
- **7 interconnexions** avec l'Allemagne, la Belgique, l'Espagne et le Luxembourg.



Phase 2 – Autour de 2035



Phase 3 – A partir de 2040



[ZOOM]

HYDROGÈNE, ÉLECTRICITÉ ET STOCKAGE : DES INFRASTRUCTURES COMPLÉMENTAIRES

- › Les études menées par NaTran et RTE²¹ montrent que les infrastructures de transport d'hydrogène peuvent contribuer à l'équilibre du système énergétique en reliant les bassins de production et de consommation à des capacités de stockage, notamment salines.
- › Ce lien entre production, transport et stockage permettrait aux électrolyseurs de fonctionner de façon plus flexible, en s'adaptant aux besoins du système électrique et à la disponibilité de l'électricité bas carbone ou renouvelable.
- › Ces analyses ont été approfondies à l'échelle régionale par NaTran, RTE et Storengy, en lien avec la Région Auvergne-Rhône-Alpes²².

2.4.2.3 > Zoom sur les projets de réseaux et pôles régionaux d'hydrogène qu'HY-FEN pourrait relier à terme en France

À terme, HY-FEN pourrait ainsi interconnecter plusieurs initiatives locales et transfrontalières majeures, renforçant la cohérence et l'efficacité du réseau hydrogène européen. Certaines de ces initiatives sont portées par NaTran en coopération avec les acteurs locaux et transfrontaliers de l'hydrogène (consommateurs, producteurs, collectivités et territoires, opérateurs de transport et de stockage...)²³.

A son point de départ à Fos-sur-Mer, outre sa connexion au projet BarMar, HY-FEN pourrait être en interface avec le projet HYNframed, composé de deux maillons : **HYNframed** – boucle locale et HYNframed – branchement GÉOH₂/HYgreen, permettant une connexion jusqu'au site de production et stockage du Val de Durance. Ce projet relierait producteurs et consommateurs à des capacités de stockage, assurant ainsi la sécurité d'approvisionnement des nombreux industriels de la région. Le réseau aurait une longueur d'environ 180 km. Dans sa partie Sud, HY-FEN s'intégrerait par ailleurs dans un réseau composé notamment du projet **MidHY** et du projet **HySoW**.

Hydrogen South West (HySoW) est le nom d'un projet porté par Teréga qui vise à créer une dorsale de 600 km d'infrastructures de stockage et de transport d'hydrogène renouvelable d'ici à 2030. Ces infrastructures

s'étendraient du littoral atlantique à la mer Méditerranée, reliant et décarbonant les principaux pôles industriels de Bordeaux, Lacq, Toulouse et Port-La Nouvelle, et rejoignant le réseau HY-FEN et le projet BarMar à l'est, via le projet MidHY, puis le réseau espagnol à l'ouest²⁴.

Le **projet MidHY**, porté par NaTran, **connecterait quant à lui HySoW au projet HY-FEN**. D'une longueur d'environ 200 km, il relierait ainsi les centres de production, d'importation et de consommation situés en Occitanie au projet H2med de corridor de transit de l'hydrogène entre la péninsule ibérique et l'Europe du Nord. Il s'agit donc d'un élément constitutif du corridor de l'hydrogène qui s'étend de l'Atlantique à la Méditerranée.

²¹ Natran, RTE, « Enjeux du développement des infrastructures de stockage et de transport d'hydrogène associés au développement de l'électrolyse et leviers d'optimisation avec le système électrique », juillet 2023, https://www.natrangroupe.com/sites/default/files/2023-08/grtgaz_rte_etudeh2.pdf

²² Natran, Storengy, RTE, « Flexibilité des électrolyseurs au service du système électrique : enjeux de développement des infrastructures de transport et de stockage d'hydrogène en Auvergne-Rhône-Alpes, septembre 2025, <https://www.natrangroupe.com/sites/default/files/et/etude-hydrogene-au-ra-etude.pdf>

²³ Dans ce cadre, NaTran s'est doté en 2021 d'une Direction Hydrogène qui est l'interlocutrice des partenaires producteurs et consommateurs pour accompagner le développement des bassins hydrogène et des réseaux de transport qui les soutiendront.

²⁴ Pour plus d'informations sur HySoW, consulter la page du projet sur le site de Teréga : <https://www.terega.fr/nos-activites/hydrogene/hysow-un-projet-dinfrastructures-de-transport-et-de-stockage-dhydrogene/>

Le long de son parcours, le projet se connecterait également à d'autres projets de réseaux et hubs d'hydrogène :

- **IMAGHyNE** : projet porté par la Région Auvergne-Rhône-Alpes visant à développer une économie de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone à grande échelle sur le territoire régional. Soutenu par 35 partenaires issus de 6 pays et bénéficiant d'un budget de 200 millions d'euros, le projet valorise toute la chaîne de valeur de l'hydrogène : de la production et du stockage, au transport, à la distribution et aux usages industriels, énergétiques ou dans la mobilité. Ce projet s'aligne étroitement sur la stratégie hydrogène de l'Union européenne.

NaTran participe activement à la structuration de cette vallée régionale de l'hydrogène, **en tant que partenaire sur une étude de canalisation de 40 km complémentaire au projet HY-FEN**²⁵.

- **MosaHYc (Moselle Saar Hydrogen Conversion)** : projet transfrontalier de réseau d'hydrogène par conversion de gazoducs existants, qui relierait la Sarre (Allemagne), la Moselle (Saint-Avold) et la frontière luxembourgeoise pour développer un hub régional hydrogène. Le réseau aurait une longueur d'environ 94 km. Ce projet est mené en partenariat par NaTran avec CREOS Deutschland²⁶.
- **RHYn (Rhine HYdrogen Network)** : projet de réseau de transport d'hydrogène dans la région du Rhin



Supérieur, reliant le bassin industriel de Mulhouse au réseau hydrogène allemand. Sur sa partie française, le réseau traverserait Marckolsheim - Fessenheim - Chalampé/Ottmarsheim - Mulhouse et Saint-Louis. Le projet est porté par NaTran. Le réseau aurait une longueur d'environ 100 km, dont deux tiers proviendraient de la conversion de canalisations existantes. Il serait relié avec les réseaux de Terranets bw et badenovaNETZE en Allemagne. Une connexion avec la Suisse est également étudiée avec Industrielle Werke Basel²⁷.

- **Hy4link** : projet de hub régional visant à interconnecter les réseaux d'hydrogène entre la France, le Luxembourg, la Belgique et l'Allemagne²⁸.

[ZOOM]

HY-FEN, UN PROJET SOUTENU PAR LES 5 RÉGIONS TRAVERSÉES PAR LE FUSEAU D'ÉTUDE

- À l'occasion des Journées Hydrogène dans les Territoires 2025, les Régions Auvergne-Rhône-Alpes, Bourgogne-Franche-Comté, Grand Est, Occitanie et Provence-Alpes-Côte d'Azur ont affirmé leur soutien au projet HY-FEN, aux côtés de NaTran²⁹, ainsi que leur engagement commun à faire émerger ce projet structurant, en tant que levier essentiel de la transition énergétique dans les territoires et de la décarbonation de l'industrie.

25 Pour plus d'informations sur IMAGHyNE : <https://www.auvergnerhonealpes.fr/actualites/imaghyne-la-grande-vallee-hydrogene>

26 Pour plus d'informations sur MosaHYc : <https://www.natrangroupe.com/notre-transition-energetique/transport-hydrogene/mosahyc>

27 Pour plus d'informations sur RHYn : <https://www.natrangroupe.com/notre-transition-energetique/transport-hydrogene/rhyn>

28 Pour plus d'informations sur HY4Link : <https://www.natrangroupe.com/medias/communiques-de-presse/hy4link-projet-transport-hydrogen>

29 <https://www.NaTrangroupe.com/medias/actualites/hyfen-declaration-commune-juillet2025>



3. LE PERIMETRE DU PROJET

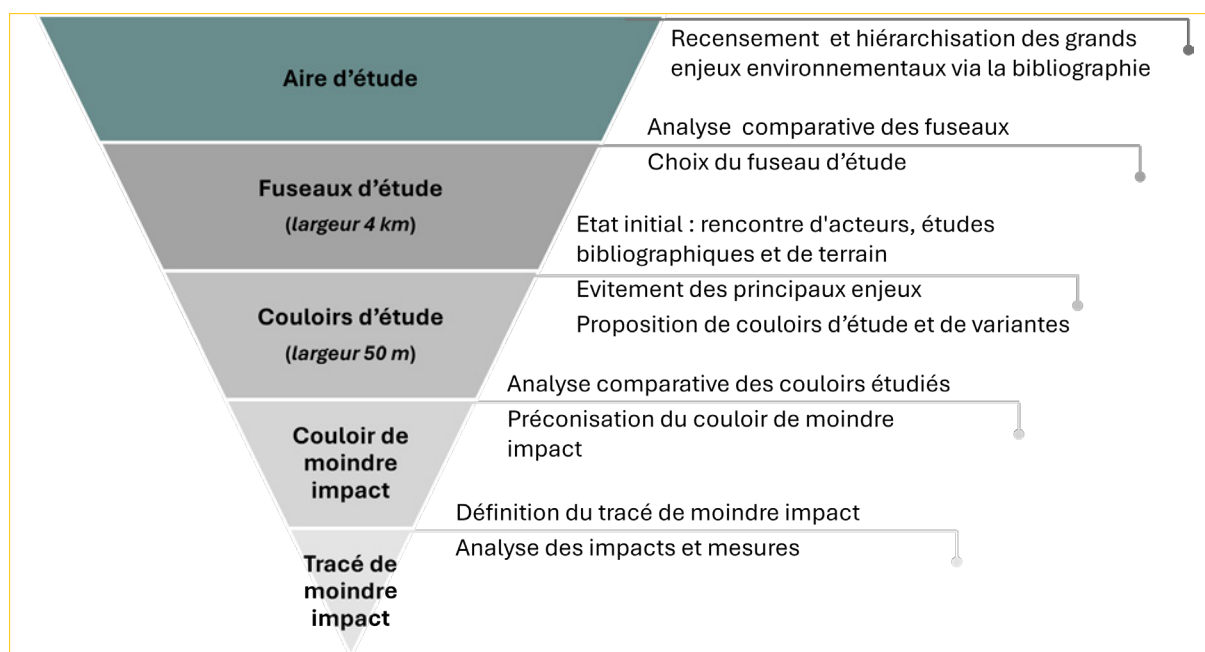
.....

3.1 La définition du périmètre du projet : une démarche « en entonnoir »

La définition d'un tracé de canalisation repose sur une méthodologie progressive, dite « en entonnoir », permettant d'identifier successivement :

Assurer le transport de l'hydrogène depuis la péninsule ibérique vers l'Allemagne, via un axe traversant la France, du Sud (Bouches-du-Rhône) jusqu'au Nord-Est (Moselle), en cohérence avec les interconnexions européennes et contribuant à sécuriser l'approvisionnement en hydrogène renouvelable et bas-carbone des industriels sur cet axe ;

- › Une aire d'étude pertinente ;
- › Des fuseaux potentiels analysés selon un ensemble de critères ;
- › Puis un couloir de moindre impact ;
- › Au sein duquel un tracé préférentiel peut être étudié.



La première étape consiste à définir une aire d'étude large, correspondant à la zone dans laquelle la construction d'une canalisation est techniquement, environnementalement et territorialement envisageable. Il s'agit du périmètre maximal dans lequel différentes options de passage peuvent être étudiées. Cette aire est définie à partir d'une analyse des grandes composantes du territoire : relief et géogra-

phie physique (massifs, plateaux, vallées fluviales, zones de rupture géomorphologique), hydrographie (grands cours d'eau, zones humides majeures, plaines alluviales structurantes), occupation du sol, dynamiques urbaines (agglomérations, zones d'extension urbaine, etc.), infrastructures structurantes et grands ensembles naturels (massifs boisés continus, zones agricoles spécialisées, paysages structurants).

Dans un deuxième temps, plusieurs fuseaux potentiels – bandes territoriales de largeur intermédiaire – sont étudiés et comparés à l'intérieur de l'aire d'étude, à l'aide d'une grille multicritères prenant en compte les principaux enjeux du territoire :

- › Le milieu humain, comprenant les zones urbanisées, les activités économiques, les projets d'aménagement et les infrastructures existantes ;
- › Les milieux naturels, incluant les espaces protégés, les habitats naturels, les zones humides et les continuités écologiques ;

- Les caractéristiques physiques du territoire, telles que le relief, la géologie, l'hydrologie ou les risques naturels ;
- Les enjeux paysagers et patrimoniaux, incluant les sites classés, les paysages remarquables ou les éléments patrimoniaux identifiés.
- Cette étape s'appuie, d'une part, sur une analyse cartographique et bibliographique d'un ensemble d'éléments comprenant :
 - Les documents d'urbanisme et de planification territoriale à l'échelle supra-communale (SRADDET, DTA, SCOT, etc.) ;
 - Les bases de données cartographiques nationales et régionales ;
 - Les études environnementales existantes notamment celles des grands projets d'infrastructures réalisés récemment (ligne électrique, voies ferroviaires et routières, etc.).

D'autre part, cette étape est complétée par une analyse qualitative reposant sur une étude de contexte des territoires traversés et des expertises techniques. Des observations de terrain sont notamment menées par des experts techniques du projet, destinées à vérifier la présence ou non d'enjeux identifiés, les affiner en tenant compte de l'état réel et évolutif des milieux, observer des contraintes locales, ou encore examiner des passages techniques (franchissements, pentes, accès)

Ces démarches complémentaires permettent d'ajuster les fuseaux, de les hiérarchiser et d'alimenter l'ensemble des études ultérieures. Les fuseaux présentant un cumul d'enjeux élevés ou des contraintes incompatibles avec le projet sont progressivement écartés.

Dans un troisième temps, des couloirs d'étude sont définis à l'intérieur du fuseau, puis comparés entre eux afin de retenir un couloir de moindre impact. Ce couloir constitue une bande beaucoup plus fine dans laquelle pourront être approfondies les études techniques, foncières et environnementales. Il ne préfigure pas le tracé définitif, mais permet d'en circonscrire les possibilités.

Enfin, **dans un quatrième temps, un tracé de moindre impact** est recherché dans le couloir de moindre impact au regard des observations de terrain et des résultats des inventaires faune-flore-habitat réalisés dans ce couloir. Il constitue l'hypothèse de référence pour les études ultérieures, mais n'est pas définitif. Il peut évoluer au cours des études et des échanges avec les parties prenantes.

3.2 L'aire d'étude du projet

NaTran a lancé en 2024 les études de faisabilité d'HY-FEN selon une aire d'étude allant des Bouches-du-Rhône jusqu'à la frontière allemande en suivant une logique de maillage avec les grandes vallées industrielles (Rhône, Saône, Rhin).

L'aire d'étude retenue est basée sur les grands ensembles naturels (relief, cours d'eau) et humains (agglomérations) qui contraignent les possibilités de passage d'un tracé de canalisation.

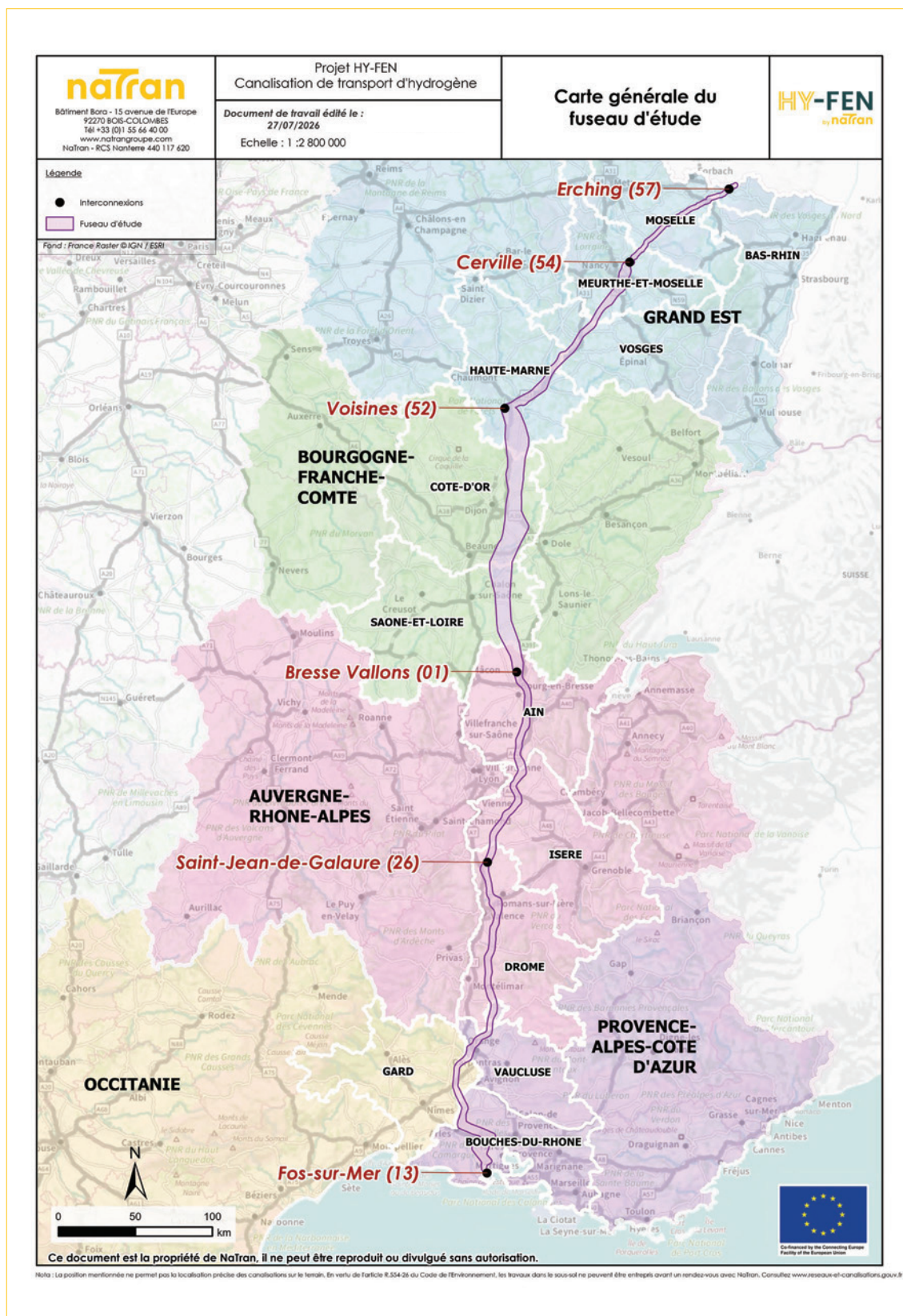
Ainsi, depuis Fos-sur-Mer et du Sud vers le Nord, l'aire d'étude s'insère entre les reliefs gardois et du Vivarais à l'Ouest et des Alpes à l'Est : massif du Lubéron, Ventoux, Vercors. Contrainte dans sa partie Ouest, l'agglomération lyonnaise est contournée par l'Est, s'appuyant sur les reliefs du Bugey et du Jura et tout en évitant la Dombes au Nord de Lyon et en restant à l'Est de la Saône. L'aire d'étude contourne l'agglomération dijonnaise et les côteaux de la Côte d'Or par l'Est via le Val de Saône, tout en restant à l'Ouest des Vosges. A hauteur de Langres, l'aire d'étude prend une direction Nord-Est pour contourner les massifs vosgiens par le Nord, au travers du Saintois et se poursuit à l'Est de Nancy vers la frontière allemande en évitant l'urbanisme de la Vallée de la Sarre par le Sud jusqu'aux Vosges du Nord.

- Cette aire d'étude traverse 5 régions : Provence Alpes Côte d'Azur, Occitanie, Auvergne Rhône Alpes, Bourgogne Franche Comté et Grand-Est.
- Elle concerne 16 départements : Bouches du Rhône, Gard, Vaucluse, Drôme, Isère, Rhône, Ain, Jura, Saône-et-Loire, Côte d'Or, Haute-Saône, Haute-Marne, Vosges, Meurthe-et-Moselle, Bas-Rhin et Moselle.
- **Elle constitue le cadre général à l'intérieur duquel les fuseaux potentiels ont été ensuite identifiés et comparés.**

3.3 Le fuseau d'étude global retenu pour le projet

A partir de la méthodologie en entonnoir décrite ci-avant, NaTran a défini un fuseau d'étude global, présentant le moindre niveau d'impact.

C'est ce fuseau qui est aujourd'hui **présenté en concertation**. D'une longueur d'environ 820 km et d'une largeur de 4 à 6 km, ce fuseau constitue la base des études techniques et environnementales qui seront réalisées et c'est à l'intérieur de ce fuseau que seront ensuite définis progressivement des couloirs d'études, un couloir de moindre impact, puis un tracé préférentiel.



[ZOOM]

Pour les besoins des études et de la présentation du projet, le fuseau d'étude est organisé en plusieurs tronçons techniques, définis à partir de grandes zones de raccordement envisagées.

- › Ces zones pourraient à terme accueillir des ouvrages contribuant à l'efficacité opérationnelle de la canalisation et permettre le raccordement de futures infrastructures, qu'il s'agisse de réseaux locaux, de capacités de stockage ou d'extensions transfrontalières.
- › Les extrémités de ces tronçons ne préjugent toutefois pas de la localisation précise des futurs postes d'interconnexion* ou ouvrages associés, qui feront encore l'objet d'études et d'échanges avec les acteurs des territoires concernés. Les zones mentionnées, Fos-sur-Mer, Saint-Jean-de-Galaure, Bresse Vallons et ses alentours, Voisines, Cerville et la zone frontalière d'Erching, constituent donc, à ce stade, des repères de structuration du projet.

Tronçon	Point de départ	Point d'arrivée	Longueur estimée
Fos-sur-Mer – Saint-Jean-de-Galaure	Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône)	Saint-Jean-de-Galaure (Drôme)	257 km
Saint-Jean-de-Galaure – Bresse Vallons	Saint-Jean-de-Galaure (Drôme)	Bresse Vallons (Ain)	151 km
Bresse Vallons – Voisines	Bresse Vallons (Ain)	Voisines (Haute-Marne)	187 km
Voisines – Cerville	Voisines (Haute-Marne)	Cerville (Meurthe-et-Moselle)	141 km
Cerville – Erching	Cerville (Meurthe-et-Moselle)	Erching (Moselle)	90 km

Le projet combine :

- › Des **tronçons de canalisation nouvelle**, qui nécessitent la recherche d'un fuseau de passage ;
- › Un **tronçon qui correspondrait à la conversion d'une canalisation existante, entre Cerville et Erching**, actuellement utilisée pour le transport de gaz naturel. Cette transformation est en cours d'étude, portant notamment sur les adaptations nécessaires à l'utilisation de l'ouvrage pour le transport d'hydrogène.



3.4 Les territoires traversés par le fuseau d'étude du projet

L'ensemble des territoires traversés par le fuseau d'étude du projet est engagé, à des degrés divers, dans des stratégies de transition énergétique et de décarbonation industrielle, au sein desquelles l'hydrogène renouvelable et bas-carbone constitue un levier structurant.

Le tracé du projet se caractérise par la présence de bassins industriels conséquents, considérés comme difficiles à décarboner et pertinents pour le développement de l'hydrogène. C'est notamment le cas de la Vallée de la chimie en Auvergne-Rhône-Alpes et de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Le fuseau d'étude traverse par ailleurs, dans les différentes régions concernées, des territoires constitués de zones agricoles et espaces naturels, identifiés et étudiés dans le cadre de la démarche de définition progressive du périmètre du projet et de celle d'évaluation des impacts du projet (voir chapitre 6 « Les impacts du projet sur l'environnement »).

Un atlas cartographique du projet est annexé au présent dossier.

3.4.1 Le fuseau d'étude en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

3.4.1.1 > Le point de départ dans la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer

Au sein de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, le fuseau d'étude du projet HY-FEN entame son parcours dans les Bouches-du-Rhône, et plus précisément **dans la zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer**, où il devrait se connecter au projet BarMar de canalisation de transport d'hydrogène qui relierait Barcelone (Espagne) à Fos-sur-Mer. Il serait également en interface, dans cette zone, avec le projet de réseau d'hydrogène HYnframed, boucle locale et sa liaison avec les projets GéoH2 et HYgreen dans le val de Durance.

Le fuseau d'étude du projet HY-FEN traverse ici des espaces industrialisés. La ZIP de Fos-sur-Mer est l'une des plus importantes d'Europe : elle s'étend sur 10 000 hectares au bord du golfe de Fos et occupe une place centrale, tant au niveau local que national, en matière de développement économique, d'emplois et de mutations industrielles.

Densément urbanisé, ce territoire concentre de nombreuses activités industrielles, portuaires et logistiques.

L'arc Fos-sur-Mer/Martigues-Lavéra/Martigues-La Mède/Manosque a été identifié comme un bassin prometteur et stratégique pour l'hydrogène. C'est notamment ce que montrent les travaux menés par les acteurs de la zone, dans le cadre du programme « SYRIUS³⁰ » visant à accompagner la décarbonation de ce territoire industriel. En effet, la présence d'industries lourdes telles que la sidérurgie, le raffinage, la pétrochimie et l'énergie en fait une zone à fort potentiel de baisse des émissions de gaz à effet de serre avec un écosystème industriel mature, orienté vers l'hydrogène bas-carbone et renouvelable en tant que vecteur de décarbonation. La ZIP constitue en outre l'une des premières plateformes logistiques de France (terrestre, maritime et aéroportuaire) et présente ainsi des opportunités de décarbonation du secteur de la mobilité.

Les travaux montrent que le développement d'un système hydrogène à l'échelle territoriale suppose l'existence d'infrastructures de transport mutualisées, permettant :

- **De relier** différents sites industriels aux profils de consommation variés ;
- **De connecter** des sources de production locales ou importées aux usages industriels ;
- **D'accompagner** la montée en puissance progressive des besoins, en fonction du calendrier de transformation des procédés industriels.

30 Pour en savoir plus : <https://picto.fr/programmesyrius/>

Dans ce contexte, le projet HY-FEN peut contribuer à l'émergence de cet écosystème. Sur ce territoire, le projet HY-FEN prendrait place parmi de multiples autres projets en lien avec la transition énergétique et la décarbonation des activités industrielles.

Le territoire du golfe de Fos est mobilisé et actif vis-à-vis de ces développements à l'œuvre, au travers notamment des concertations organisées ces dernières années.

Un débat public global³¹ a été organisé du 2 avril au 13 juillet 2025 sur le territoire de Fos-Etang de Berre, au cours duquel NaTran a eu l'occasion de présenter et mettre en discussion son projet de développement d'un réseau de transport d'hydrogène par canalisa-

tion en Région Sud - Provence-Alpes-Côte-d'Azur, dont fait partie HY-FEN dans sa portion sud. La section du projet HY-FEN située entre Fos-sur-Mer et Saint-Martin-de-Crau (Bouches-du-Rhône) a ainsi été présentée au public à cette occasion.

Ce débat, intitulé « Fos Berre Provence, un avenir industriel en débat », a porté à la fois sur la vocation de réindustrialisation et de décarbonation du territoire, sur les projets industriels et d'infrastructures susceptibles d'y contribuer, ainsi que sur leurs effets cumulés, notamment dans les domaines du cadre de vie, de l'emploi, de l'énergie, de l'environnement, des mobilités, des risques et de la santé.

S'agissant du projet porté par NaTran, les attentes exprimées ont surtout porté sur :

- Les risques associés au transport d'hydrogène par canalisation et leur prévention ;
- Les effets sur les milieux naturels, agricoles et les nappes phréatiques ;
- La précision du fuseau étudié ;
- La cohérence entre l'infrastructure projetée et les besoins réels en hydrogène ;
- Le calendrier du projet au regard de la maturité de la filière.

Le débat public a conduit à expliciter le rôle que pourrait jouer le réseau de NaTran dans un système hydrogène plus large, à différentes échelles. Dans sa décision prise à l'issue du débat public, NaTran indique que les besoins en hydrogène identifiés à ce jour correspondent aux ambitions de décarbonation de plusieurs secteurs présents ou envisagés sur le territoire : raffinage, chimie, cimenterie, sidérurgie, production d'énergie et carburants de synthèse.

A court terme, l'hydrogène produit localement serait principalement destiné aux industriels du bassin de Fos-Berre, tandis qu'à moyen et long terme, le réseau pourrait également permettre l'importation d'hydrogène depuis d'autres pays européens via les interconnexions prévues avec le corridor hydrogène H2med. Dans ce contexte, l'évolution des autres maillons du réseau régional, et notamment du projet HYnframed, dépendra de l'évolution effective des projets de production et de consommation d'hydrogène dans le bassin de Fos et, plus largement, du rythme de structuration de la filière.

A l'issue du débat, NaTran a décidé de poursuivre le développement du réseau d'hydrogène en région Sud, en précisant que sa mise en œuvre devra être

adaptée au rythme de maturation des usages industriels, des partenariats et des financements identifiés.

NaTran s'est engagé à maintenir une transparence sur les interactions entre les projets hydrogène et les autres infrastructures énergétiques, dans le cadre des démarches de concertation en cours. La concertation préalable sur le projet HY-FEN et le présent dossier sont inscrits au cœur de cet engagement.



³¹ Plus d'information sur le débat : <https://www.debatpublic.fr/avenir-industriel-fos-berre-provence>

3.4.1.2 > La poursuite du fuseau entre espaces naturels et agricoles dans les Bouches-du-Rhône et le Vaucluse

Après son passage par la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer, le fuseau d'étude du projet se poursuit au Nord, en direction du Gard [la portion du fuseau traversant le Gard est décrite dans la partie suivante, 3.4.2 « Le fuseau d'étude en région Occitanie »].

Il traverse des secteurs à enjeux environnementaux :

- La Camargue, qui se distingue notamment par ses zones humides ;
- La Réserve naturelle nationale* des Coussouls de Crau et les milieux naturels de la plaine de la Crau reconnus pour leur biodiversité ;
- Le Parc Naturel Régional* des Alpilles, qui présente une chaîne de petites montagnes calcaires à l'aspect préservé. Il est concerné par le fuseau d'étude à son extrémité ouest ;
- La plaine du Comtat, plaine agricole la plus vaste du département des Bouches-du-Rhône, bordée par les Alpilles ;
- Le bassin versant du Rhône avec la présence de cours d'eau à enjeu écologique tels que le Lez.

La plaine de la Crau constitue un territoire agricole caractérisé notamment par ses prairies de foin de Crau d'Appellation d'origine protégée (AOP). La plaine agricole du Comtat et les vignobles gardois constituent des espaces de production de haute valeur ajoutée (AOC Côtes-du-Rhône, cultures spécialisées). La stratégie de moindre impact vise l'évitement des zones viticoles sensibles, la limitation des emprises temporaires en période culturale, et la compatibilité avec les périmètres d'irrigation.

Le fuseau traverse ensuite le Vaucluse, au Nord-Ouest du territoire départemental, avant de poursuivre son tracé dans le Drôme, puis de traverser l'Enclave des papes, portion du Vaucluse enclavée dans la Drôme [la portion du fuseau traversant la Drôme est décrite dans la partie 3.4.3 « Le fuseau d'étude en région Auvergne-Rhône-Alpes »].

Le fuseau franchit plusieurs cours d'eau :

- L'Aygues à Orange ;
- Le Rhône et son affluent l'Aygues.

Il évite les noyaux urbains majeurs (agglomération Avignon-Carpentras-Cavaillon).

3.4.2 Le fuseau d'étude en région Occitanie

Au sein de la région Occitanie, le fuseau d'étude du projet HY-FEN traverse le Gard sur une courte section dans l'Est du territoire départemental, caractérisée par une alternance de plaines viticoles, de terrasses et de piémonts.

Le passage contourne l'agglomération avignonnaise par l'ouest et minimise les interactions avec les grands ensembles urbanisés.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés à ce stade pour cette portion du fuseau sont associés aux couloirs fluviaux du secteur (Rhône), aux zones humides qui les accompagnent et aux mosaïques d'habitats viticoles et bocagers.

Le secteur comprend par ailleurs une activité agricole et viticole, avec des cultures de plaine et les côteaux viticoles gardois (AOC viticoles Côtes du Rhône).

Avant de rejoindre le Vaucluse, le fuseau passe – sans le traverser – à proximité du site nucléaire de Marcoule, implanté sur les communes de Chusclan et Codolet. Un projet est identifié dans cette zone, où l'entreprise Newcleo a indiqué, fin mars 2025, avoir acquis un site

près de celui du centre CEA de Marcoule (centre de recherche du Commissariat à l'Energie Atomique et aux énergies alternatives), pour implanter un centre d'innovation et de formation à l'horizon 2026. Au Sud-Ouest du fuseau d'étude, le territoire gardois est également concerné par le projet de création d'une ligne à très haute tension aérienne entre Fos-sur-Mer

(Bouches-du-Rhône) et Jonquières-Saint-Vincent (Gard). La région Occitanie s'est engagée dans la structuration d'une filière hydrogène complète. Des projets voient déjà le jour, comme les sites de production d'hydrogène Hyport (Toulouse-Blagnac), Lhyfe (Bessières) ou Hyd'Occ (Port-la-Nouvelle), et le développement de stations hydrogène.

3.4.3 Le fuseau d'étude en région Auvergne-Rhône-Alpes

En Auvergne-Rhône-Alpes, le fuseau d'étude du projet HY-FEN évolue depuis les collines de la Drôme, traversant notamment la réserve naturelle nationale* des Ramières, puis longe l'extrémité Ouest du plateau de Chambaran en Isère, région naturelle fortement boisée et dont le secteur concerné est marqué par une activité agricole et sylvicole contribuant ainsi à des habitats variés favorables à la biodiversité (boisement, landes, prairies de fauche). Il franchit les rivières de la Galaure et de la Bièvre et leurs plaines agricoles, traverse des massifs forestiers (forêt de Bonnevaux), rejoint les Terres Froides, contourne l'Isle Crémieux, franchit le Rhône et l'Ain, puis remonte vers la Dombes et la Bresse de l'Ain.

Le secteur est notamment structuré par l'agriculture, avec des exploitations de grandes cultures, de l'élevage bovin et avicole ainsi que des paysages bocagers localement présents.

En outre, le territoire traversé par le fuseau d'étude se situe à proximité de plusieurs pôles urbains structurants, notamment Bourg-en-Bresse et son aire d'influence, ainsi que l'est de la métropole lyonnaise.

Le secteur de Saint-Jean-de-Galaure (Drôme) pourrait accueillir un poste d'interconnexion*, pour préparer une éventuelle future connexion aux capacités de stockage présentes dans cette zone, notamment un stockage en cavités salines envisagé par la société Storengy sur la commune de Hauterives.

Un autre poste d'interconnexion* serait envisagé dans le secteur de Bresse Vallons (Ain), pour anticiper une éventuelle future connexion aux capacités de stockage présentes dans cette zone.

Sur le plan socio-économique, le fuseau d'étude du projet HY-FEN prend place dans un territoire industriel majeur en France. L'industrie, l'énergie et la chimie y constituent l'identité de plusieurs bassins, notamment dans les départements de l'Ain et de l'Isère. Reconnue pour ses trois sites emblématiques de la chimie en Isère (la Vallée de la Chimie au sud de Lyon, la plateforme chimique des Roches-Roussillon et, hors fuseau d'étude, la plateforme de Jarrie-Claix), la région accueille aussi d'importantes infrastructures énergétiques.

Le projet IMAGHyNE illustre l'ambition de la Région Auvergne-Rhône-Alpes de structurer une filière hydrogène bas carbone intégrée au système énergétique régional et européen (voir la partie 2.4. du présent dossier pour plus de détails sur ce projet).

NaTran contribue par ailleurs à la démarche ZIBAC DECLYC (« DECarboner Lyon Vallée de la Chimie »), portée par la Métropole de Lyon et le pôle de compétitivité AXELERA³², qui vise à accompagner la décarbonation de la Vallée de la chimie. NaTran participe notamment aux réflexions sur les modalités de raccordement du territoire à des infrastructures de transport d'hydrogène structurantes, en lien avec les projets en développement à plus grande échelle.

[ZOOM]

UNE ZIBAC, C'EST QUOI ?

- › Pilotées par l'Agence de la transition écologique (ADEME), les zones industrielles bas carbone (ZIBAC) visent à accompagner la décarbonation des grands bassins industriels français. Elles permettent d'élaborer, à l'échelle d'un territoire industriel, des trajectoires collectives de réduction des émissions de gaz à effet de serre, en mobilisant différentes solutions : hydrogène bas carbone, captage et stockage du carbone, électrification des procédés industriels, développement de chaleur bas carbone ou encore optimisation des flux énergétiques.

32 <https://www.axelera.org/fr/projet-declyc>

En outre, le fuseau étudié pour le projet HY-FEN se situe à proximité de projets structurants, au rayonnement national et européen.

Le fuseau d'étude du projet HY-FEN est proche du périmètre du site nucléaire du Bugey, implanté sur la commune de Saint-Vulbas (Ain), où EDF et RTE portent un projet de construction de deux réacteurs EPR2 à horizon 2040, et quatre lignes électriques 400 kV³³. Une étude de danger sera réalisée par NaTran pour assurer la sécurité de son ouvrage et des ouvrages nucléaires à proximité (voir partie 7 « Les enjeux de sécurité du projet »).

Le fuseau d'étude franchit par ailleurs le tracé de la section française du projet de liaison ferroviaire Lyon-Turin. Ce projet comprend la création de 140 km de lignes nouvelles avec la construction de plusieurs tunnels et viaducs, et des raccordements au réseau existant. Il inclut une nouvelle ligne mixte (fret et voyageurs) Lyon-Chambéry, qui passe en Isère

entre Satolas-et-Bonce et Romagnieu, en suivant alternativement la voie ferrée déjà existante et l'A43 et en passant par exemple au nord de L'Isle-d'Abeau et au sud de La-Tour-du-Pin. Des études d'avant-projet en lien avec les communes concernées sont en cours de réalisation par la SNCF. L'ouverture de la ligne est annoncée pour 2032.

Le projet Rhône décarbonation, qui prévoit la création d'une chaîne de captage, transport, liquéfaction et chargement de navires de CO2 le long de la vallée du Rhône, depuis la cimenterie du groupe Vicat située à Montalieu-Vercieu, en Isère, jusqu'à un terminal de liquéfaction et de chargement de navires du CO2 envisagé sur le site de Fos Tonkin exploité par la société Elengy, à Fos-sur-Mer, dans les Bouches-du-Rhône. Ce projet a fait l'objet d'une concertation préalable du 24 mars au 20 juin 2025. Le fuseau étudié pour HY-FEN est compatible avec ce projet et les interfaces seront coordonnées en phase études.

3.4.4 Le fuseau d'étude en région Bourgogne-Franche-Comté

Au sein de la région Bourgogne-Franche-Comté, le fuseau d'étude du projet HY-FEN traverse les départements de la Saône-et-Loire et de la Côte d'Or. A la croisée des grands axes européens, la région est un territoire à double vocation : industrielle et rurale. Son tissu économique est structuré par de grands corridors logistiques, des pôles de compétitivité, et un réseau dense d'infrastructures.

Le territoire régional est concerné par le tronçon du projet allant du poste d'interconnexion* envisagé dans le secteur de Bresse Vallons (Ain) à celui envisagé dans le secteur de Voisines (Haute-Marne).

Le territoire traversé par le fuseau d'étude est structuré par la vallée de la Saône, qui constitue un corridor écologique majeur à l'échelle nationale. La vallée de la Saône abrite des milieux naturels comprenant notamment :

- Les prairies humides de la vallée de la Seille et de Saône ;
- Les zones Natura 2000* associées aux vallées fluviales et de la forêt de Cîteaux ;
- Les zones humides de la Bresse et les milieux alluviaux ;
- Les têtes de bassin versant du Langrois, dont la vallée de la Vingeanne (Natura 2000).

Elle comprend aussi des espaces agricoles, majoritairement en grandes cultures et élevage. Le fuseau passe à proximité la zone urbaine de Louhans et en périphérie de celles de Dijon et Langres.

Sur le plan socio-économique, le fuseau d'étude du projet HY-FEN prend place dans un territoire sur lequel est projeté le développement d'une filière hydrogène

renouvelable, de la mobilité hydrogène et de l'alimentation des réseaux énergétiques, tel que le prévoit la feuille de route hydrogène adoptée par la Région en 2020³⁴.

Des projets régionaux structurants comme ENRgHy rassemblent acteurs industriels, institutionnels et collectivités pour créer des écosystèmes hydrogène lo-

33 Ce projet a fait l'objet d'un débat public du 24 janvier au 15 mai 2025, qui a notamment mis en lumière un intérêt du public pour le déroulement de la phase chantier et ses retombées sur le territoire, ainsi que pour les impacts du projet sur le fleuve du Rhône.

34 Le document est téléchargeable au lien suivant : <https://www.ort.bourgogne-franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/feuille-de-route-hydrogene-bourgogne-franche-comte-a580.html>

caux. Porté par la région Bourgogne-Franche-Comté, le projet ENRgHy vise à développer une filière industrielle complète autour de l'hydrogène. Il se déploie sur trois territoires pilotes : l'Auxerrois, le Grand Dole et l'aire urbaine de Belfort-Montbéliard.

La recherche, notamment portée par le laboratoire FCLAB de l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard sur les piles à combustible, accompagne cette dynamique à l'échelle européenne. De plus, le pôle de compétitivité « Véhicules du Futur »,

qui couvre les régions Bourgogne-Franche-Comté et Grand Est, étudie la décarbonation des transports, notamment par la conversion des véhicules à l'hydrogène.

Par ailleurs, la Région a été retenue pour piloter le projet de « École H2 », dotée d'une aide de 6 millions d'euros dans le cadre de France 2030, afin de structurer et former les compétences nécessaires pour accompagner le développement de la filière hydrogène.

3.4.5 Le fuseau d'étude en région Grand Est

Au sein de la région Grand Est, le fuseau d'étude du projet HY-FEN traverse les départements de la Moselle, de la Meurthe-et-Moselle, des Vosges, de la Haute-Marne et du Bas-Rhin. Il s'agit du maillon final permettant l'interconnexion et l'export vers l'Allemagne. Trois postes d'interconnexions* seraient envisagés en Grand Est : un poste à Voisines (Haute-Marne), un poste à Cerville (Meurthe-et-Moselle) et un poste à Obergailbach (Moselle) à l'extrémité Nord du fuseau d'étude.

Depuis le plateau de Langres (Haute-Marne) jusqu'à

l'agglomération de Nancy (Meurthe-et-Moselle), le fuseau étudié s'étend principalement sur des zones à faible densité de population, caractérisées par la prédominance d'activités agricoles, notamment de plaines céréalières, et de paysages ruraux isolés des grandes agglomérations et axes de communication. C'est notamment le cas du secteur agricole qui s'étend entre Val-de-Meuse (Haute-Marne) et Vaudoncourt (Vosges) qui est traversé par le fuseau d'étude.

En zoomant sur la portion du fuseau envisagée entre Voisines et Cerville, les éléments caractéristiques sont les suivants, du Sud vers le Nord :

- Depuis le secteur de Voisines, le Parc National de forêts, qui serait traversé dans sa partie sud. A cheval entre les départements de la Haute-Marne (région Grand Est) et de la Côte d'Or (région Bourgogne-Franche-Comté), il s'agit de l'unique Parc National dédié à la forêt feuillue de plaine, doté de la réserve intégrale la plus vaste de France qui s'étend sur 3 100 hectares ;
- Le secteur agricole et naturel entre les communes de Val de Meuse (Haute-Marne) et Vaudoncourt (Vosges) ;
- La vallée du Madon et ses milieux naturels, et les sites classés de la colline de Sion-Vaudémont ;
- Les vallées de la Moselle et de la Meurthe, en marge du massif vosgien et des urbanisations de Nancy.

Le fuseau franchit plusieurs cours d'eau, dont le canal de la Marne au Rhin.

Le tronçon entre Cerville et Erching, quant à lui, ferait l'objet de la conversion d'une canalisation existante de transport de gaz naturel reliant la Lorraine à la frontière allemande. Ce tronçon constitue un maillon stratégique du futur réseau hydrogène européen, permettant la connexion avec les infrastructures situées en Allemagne. Le territoire concerné par le fuseau d'étude comprend plusieurs ensembles forestiers et corridors écologiques importants, notamment dans les paysages forestiers du nord-est de la France, ponctués d'étangs, s'inscrivant en périphérie du Parc Naturel Régional de Lorraine. La Sarre s'écoule à proximité de la frontière Allemande. Ces milieux participent à des continuités écologiques transfrontalières entre la France et l'Allemagne. Le fuseau d'étude s'inscrit en périphérie de l'agglomération de Sarreguemines et de son activité industrielle en développement.

Historiquement façonnée par son industrie minière et sidérurgique, la région Grand Est connaît aujourd'hui une profonde mutation, portée par les dynamiques de décarbonation et de développement de l'hydrogène, auxquels le projet HY-FEN pourrait contribuer à terme en proposant une infrastructure nationale de transport de l'hydrogène robuste et interconnectée avec les pays voisins.

La Région a fait de l'hydrogène un axe stratégique de sa politique en se dotant d'un Plan Hydrogène 2020-2030. Son objectif est de devenir une région exportatrice d'hydrogène, au cœur de l'interconnexion entre les écosystèmes hydrogène régionaux, nationaux et européens. Pour soutenir cette ambition, la Région a réactualisé sa feuille de route en mars 2025 afin de s'adapter aux évolutions les plus récentes de la filière et aux grands projets structurants du territoire. À horizon 2030, la Région mise notamment sur le développement du transport d'hydrogène par hydrogénoduc, et vise une production annuelle de 90 000 tonnes d'hydrogène renouvelable et bas-carbone.

Dans ce contexte, la filière hydrogène sur le territoire est très dynamique, comme en témoigne l'émergence d'un grand nombre de projets en matière de production d'hydrogène (CarlHYng, Emil'Hy), de transport par canalisation (RHYN, MosaHYc), ou encore de stockage (Stor'Hy).

Des écosystèmes hydrogène se structurent progressivement, comme sur la plateforme industrielle d'Ottmarsheim-Chalampé, où la démarche ZIBAC portée dans le cadre du projet COB30³⁵ vise à accompagner la transformation d'un tissu industriel fortement consommateur d'hydrogène, aujourd'hui majoritairement produit à partir de ressources fossiles. Les travaux engagés portent notamment sur les conditions de substitution vers des formes d'hydrogène bas carbone, en articulation avec le développement de capacités de production et d'infrastructures de transport

adaptées. Dans ce cadre, le projet RHYN de réseau de transport d'hydrogène par canalisation, porté par Na-Tran, vise à structurer les flux d'hydrogène à l'échelle du territoire, avec une interconnexion transfrontalière.

À Carling-Saint-Avold, la dynamique territoriale s'inscrit dans le cadre du projet ZIBAC C4F³⁶, qui vise à structurer un écosystème industriel bas-carbone à l'échelle du bassin mosellan. Ce territoire bénéficie notamment de la présence d'infrastructures gazières existantes susceptibles d'être adaptées à de nouveaux usages. Le projet MosaHYc de réseau de transport d'hydrogène, porté par NaTran en France et Creos Deutschland Wasserstoff en Allemagne, illustre cette dynamique en permettant de connecter des sites de production et de consommation d'hydrogène à l'échelle transfrontalière, par l'intermédiaire de canalisations neuves et converties. Une première phase du projet permettrait notamment d'alimenter l'aciérie de ROGESA à Dillingen (Allemagne) en hydrogène renouvelable produit à Carling (projet CarlHYng) dès la fin de l'année 2029³⁷.

Dans le cadre de la politique européenne de développement des infrastructures énergétiques, la démarche « Projet d'Intérêt Commun » (PCI) prévoit le raccordement des projets MosaHYc (via HY4Link) et RHYN au corridor H2med via HY FEN, afin d'assurer la cohérence entre les projets des territoires et les enjeux de connectivité transfrontalière à l'échelle européenne.

35 Projet ZIBAC porté sur la plateforme industrielle d'Ottmarsheim-Chalampé (Haut-Rhin), associant industriels (Alsachimie, Butachimie, LAT Nitrogen) et acteurs publics, visant la décarbonation des procédés industriels via notamment le recours à l'hydrogène bas carbone. <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/dispositifs-aide/zones-industrielles-bas-carbone-zibac>

36 Démarche ZIBAC portée sur le bassin industriel de Carling-Saint-Avold (Moselle), structurée autour des industriels regroupés au sein de Chemesis, visant la décarbonation du site via hydrogène, efficacité énergétique et infrastructures adaptées. <https://librairie.ademe.fr/industrie-et-production-durable/8814-c4f-chemesis-for-future-trajectoires-de-decarbonation-de-la-plateforme-chimique-carling-saint-avold.html>

37 <https://www.natransgroupe.com/medias/actualites/mosahyc-accord-fourniture-hydrogene-septembre-2025>



4. LES OUVRAGES DU PROJET ET LE DEROULEMENT DU CHANTIER

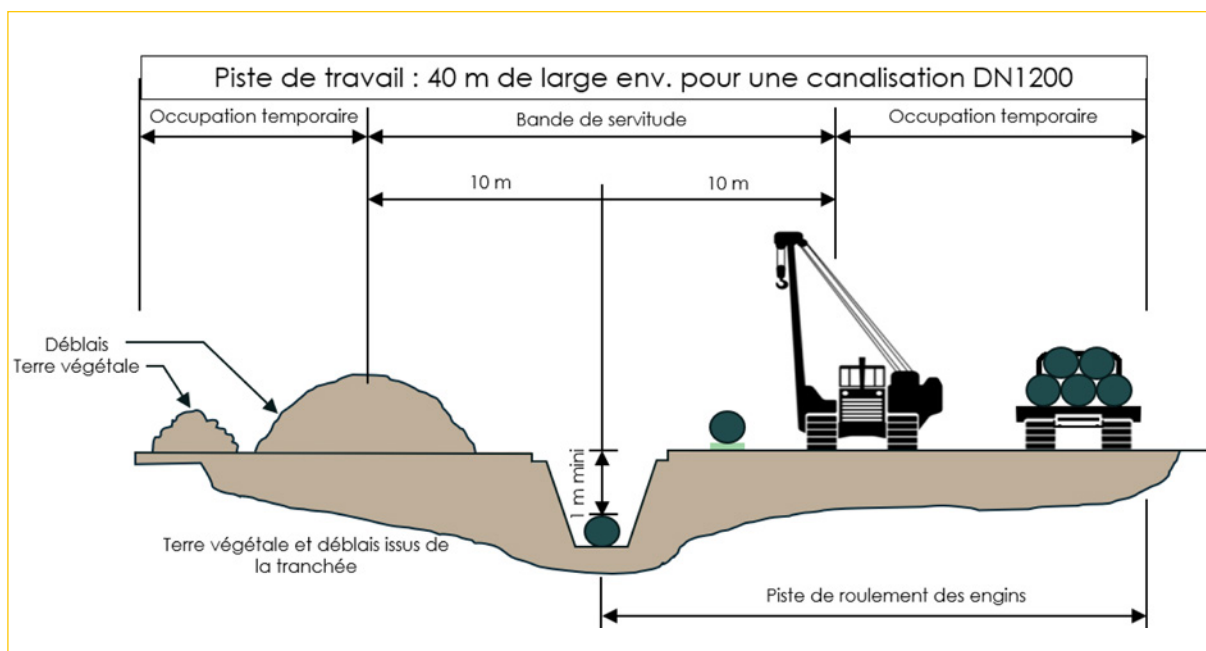
.....

4.1 Les canalisations

Le projet prévoit la réalisation d'un hydrogénoduc en acier, enterré, d'environ 800 km de longueur, de diamètre compris entre 914 mm (DN900) et 1219 mm (DN1200)³⁸, ainsi que d'installations techniques aériennes permettant d'assurer le transit de l'hydrogène.

Des canalisations dédiées permettraient de transporter l'hydrogène sous haute pression³⁹, tout en évitant les risques de fuites ou de fragilisation des matériaux. Elles seraient enfouies à une profondeur minimale d'un mètre de charge pour des raisons de sécurité et de protection contre les dommages externes.

Une **bande de servitude**, c'est-à-dire une zone de terrain définie de part et d'autre de la canalisation, serait soumise à des restrictions pour assurer l'intégrité de la canalisation et la sécurité publique. Cette bande de servitude aurait une emprise 40 mètres pendant les travaux, et de 20 mètres de manière permanente après les travaux (interdisant la construction de murets, de fondations de plus de 40 cm de profondeurs et d'arbres de plus de 2,70 mètres de hauteur).



Exemples de canalisations NaTran, avant enfouissement

³⁸ Selon la norme EN ISO 6708, le diamètre nominal est indiqué par les lettres DN suivies d'un nombre sans unité correspondant approximativement au diamètre intérieur en millimètres. Pour déterminer le diamètre des différents tronçons du réseau, NaTran s'appuie sur les scénarii de débits et de pression fournis dans le cadre du projet H2med.

³⁹ Pression Maximale de Service : 67b pour les tronçons neufs, autour de 40b pour les tronçons convertis

[ZOOM]

La section du fuseau d'étude du projet entre Cerville et Obergailbach/Erching (près de 90 km) fait actuellement l'objet d'études pour la réaffectation d'une canalisation existante au transport d'hydrogène.

- › La conversion d'une canalisation, lorsqu'elle est possible, reste le choix privilégié, car elle présente des avantages économiques importants en limitant les besoins en travaux et en approvisionnement de nouveaux matériaux. Elle offre également des bénéfices environnementaux significatifs en réduisant les impacts liés à la construction d'infrastructures nouvelles.

4.2 Les postes associés au réseau

Dans le cadre de la gestion, de la sécurité et de l'exploitation du réseau envisagé, plusieurs types de postes seraient déployés le long de la canalisation.

Ces installations techniques sont dimensionnées en fonction de leurs fonctions spécifiques. Leur implantation est en cours d'étude, mais certaines hypothèses de déploiement peuvent d'ores-et-déjà être précisées.

Les postes de sectionnement :

- › Environ 50 postes de sectionnement seraient implantés à intervalles réguliers, tous les 10 à 20 km environ, conformément à la réglementation en vigueur. Ces installations, d'une emprise moyenne de l'ordre de 2 500 m², permettent d'interrompre le flux de gaz en cas d'incident ou pour réaliser des opérations de maintenance. Elles seraient situées sur des terrains acquis, généralement proches des voies d'accès pour en faciliter l'intervention.

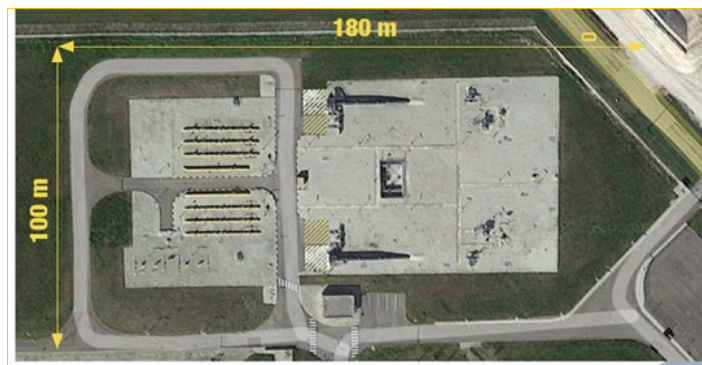
Les postes d'interconnexion :

- › Six postes d'interconnexion sont prévus le long du linéaire envisagé. Ils contribueraient à l'efficacité opérationnelle de l'infrastructure. Ces installations d'une emprise d'environ 15 000 m² pourraient à terme permettre le raccordement de futures infrastructures, qu'il s'agisse de réseaux locaux, de capacités de stockage ou d'extensions transfrontalières. Ces interconnexions seraient équipées de dispositifs de régulation, de comptage et de sécurité permettant, si nécessaire, l'isolement des tronçons concernés. Ces dispositifs offriraient également la possibilité d'introduire des pistons* pour les futures opérations d'inspection interne et de maintenance préventive du réseau, conformément aux standards techniques en vigueur.

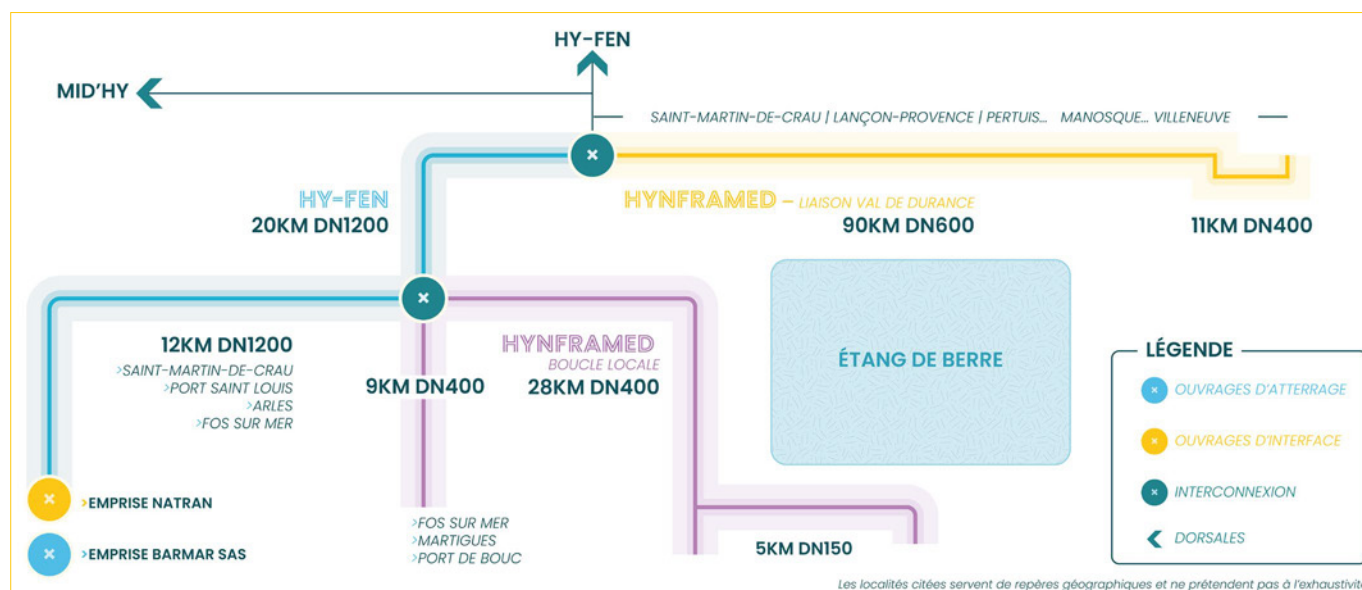
4.3 L'ouvrage d'interface à Fos-sur-Mer

Un ouvrage d'interface aux projets HY-FEN et BarMar est prévu à Fos-sur-Mer. Il serait implanté sur une emprise d'environ 2 hectares au sud du Môle central minéralier de Fos-sur-Mer.

Cette emprise accueillerait les équipements nécessaires à la maintenance des canalisations terrestres, ainsi que les installations de régulation et de comptage transactionnel de l'hydrogène transitant vers HY-FEN.



Exemple (vue aérienne) d'un poste de coupure / comptage / régulation



Représentation schématique des interconnexions entre Hy-Fen et les autres projets de réseaux de transport d'hydrogène dans les Bouches-du-Rhône

À proximité immédiate de cette emprise, une station d'atterrissage* (point où l'infrastructure sous-marine rejoint la terre) relevant de la société de projet BarMar SAS serait implantée sur une autre emprise clôturée, également d'environ 2 hectares. Elle comprendrait des tuyauteries aériennes et enterrées et des équipements destinés à assurer la maintenance de la canalisation sous-marine du projet BarMar, depuis son arrivée à terre jusqu'à son point d'interface avec les réseaux terrestres de NaTran.

Les ouvrages des projets BarMar et HY-FEN seraient ainsi :

- Physiquement séparés (emprises distinctes) ;
- Techniquement autonomes (équipements dédiés) ;
- Etablis sur des fonciers appartenant à des entités juridiques différentes (BarMar SAS et NaTran).



Localisation des postes HY-FEN et BarMar sur le Môle central de la ZIP de Fos-sur-Mer

Enfin, dans la mesure où les projets BarMar et HY-FEN sont tous deux interconnectés au réseau Hynframed, leur articulation s'inscrit naturellement dans une logique de cohérence territoriale. C'est à ce titre qu'ils ont été présentés conjointement dans le cadre du débat public « Fos Berre Provence, un avenir industriel en débat », qui permet une lecture d'ensemble des infrastructures hydrogène envisagées sur ce bassin industriel stratégique.

4.4 Le déroulement d'un chantier de canalisations mené par NaTran

Lors de la phase chantier, une attention toute particulière est accordée à la sécurité des riverains pour laquelle des dispositions spécifiques sont prises. Parmi ces dispositions, on peut citer :

- La signalisation et le balisage permanent de toutes les zones de travail interdites au public (accès, fouilles, aires de stockage et de conditionnement...) ;
- La mise en place de passages protégés pour piétons et véhicules si la circulation ne peut être totalement interdite à proximité des zones de travail (déviations, garde-corps...) ;
- L'information des riverains sur les principaux risques encourus (affiches, pancartes...).

Le chantier se compose de plusieurs phases et progresse par sections successives le long du tracé. Une vingtaine d'équipes, avec chacune des compétences spécifiques, peuvent être mobilisées sur l'ensemble du projet. Elles se succèdent, se coordonnent et interviennent de façon échelonnée, sans être toutes présentes simultanément sur une même section. À titre indicatif, une équipe peut avancer à un rythme de l'ordre de 300 à 500 mètres par jour, selon les opérations à réaliser et les contraintes du terrain. Chaque section fait ainsi l'objet de plusieurs interventions successives dans le temps. En pratique, sur une même section, la durée cumulée des interventions est de l'ordre d'1 à 2 mois.

L'ouverture de la tranchée :

Le terrassement est effectué en séparant les terres de fond de tranchée des terres végétales qui seront remises en place après les travaux pour permettre la reprise rapide des cultures.



La mise en fouille :

La conduite, pouvant mesurer plusieurs centaines de mètres, est déposée avec soin au fond de la tranchée.



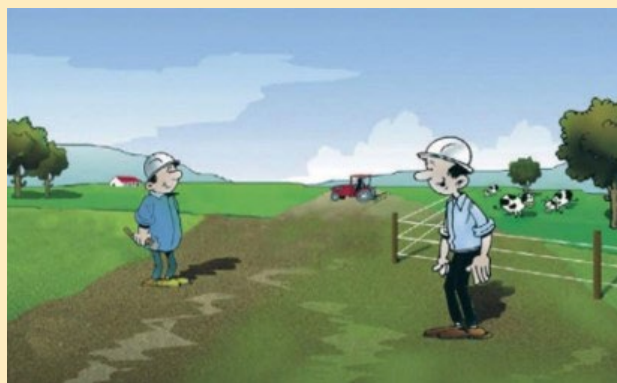
Le remblaiement :

La canalisation est recouverte en respectant le tri des terres. La nature des sols est ainsi reconstituée en respectant la configuration initiale.



La remise en état :

Le profil initial du terrain est rétabli, les clôtures reconstruites à neuf, les fossés et talus reprofilés.



L'état des lieux après travaux :

Il a pour but de vérifier la bonne remise en état du terrain.

De plus, il permet de déterminer, en comparaison avec l'état des lieux initial, les dommages causés et d'établir le montant des indemnités correspondantes.

A l'issue des travaux, seules les bornes jaunes de repérage témoignent de la présence de la canalisation dans le sous-sol



4.5 L'installation des ouvrages de surface

Le long de la canalisation, certains équipements techniques doivent être installés en surface. Ces ouvrages regroupent notamment des postes de sectionnement (emprise d'environ 2 500 m²), ou d'interconnexion (emprise d'environ 15 000 m²).

Leur construction nécessite la mise en place d'un chantier localisé. Ces chantiers sont clos et organisés en plusieurs étapes successives autour de la future emprise. La réalisation d'un ouvrage de surface se déroule généralement sur quelques semaines (pour les postes de sectionnement), voire plusieurs mois pour les interconnexions. La durée exacte peut varier selon les conditions du site, les accès disponibles ou la nature du terrain.

4.5.1 Préparation du site et installation du chantier

Avant le démarrage des travaux, une phase de préparation est nécessaire pour organiser le chantier et sécuriser la zone d'intervention.

Les équipes procèdent notamment à :

- › L'identification et l'aménagement des accès au site, en privilégiant autant que possible les chemins existants ;
- › Le piquetage de l'emprise du chantier, afin de matérialiser au sol la zone d'intervention
- › L'installation d'une signalisation temporaire et d'une clôture provisoire ;
- › La mise en place d'un espace de stockage temporaire des matériaux et du matériel.

Cette étape permet de garantir des conditions de travail sûres et de limiter les impacts du chantier sur l'environnement immédiat.

.....

4.5.2 Terrassement et préparation de la plateforme

Une fois le chantier installé, le terrain est préparé pour accueillir les équipements.

Cette phase comprend généralement :

- › Le décapage de la couche superficielle de terre végétale ;
- › Le nivellement du terrain pour créer une surface plane et stable ;
- › La mise en place éventuelle d'un géotextile ou d'un empierrement destiné à stabiliser le sol.

Ces travaux de terrassement restent limités et sont adaptés à la taille de l'ouvrage.

.....

4.5.3 Réalisation des travaux de génie civil

Une fois la plateforme préparée, les éléments de génie civil sont réalisés afin de constituer l'assise des équipements.

Les principales interventions consistent à :

- › Réaliser les fondations et dalles en béton destinées à supporter les équipements ;
- › Installer les fourreaux techniques ;
- › Mettre en place les supports et les aménagements nécessaires à l'implantation du poste.

Ces travaux constituent la structure sur laquelle seront installés les équipements techniques.

.....

4.5.4 Installation des équipements du poste

Les équipements du poste sont ensuite installés sur les fondations réalisées.

Selon le type d'ouvrage, cette étape peut comprendre :

- › La pose des vannes et dispositifs de manœuvre ;
- › L'installation d'équipements de régulation ou de contrôle ;
- › L'installation des tuyauteries ;
- › La pose d'armoires techniques contenant les dispositifs de commande, de mesure ou de téléconduite.

Une partie de ces équipements est assemblée en atelier avant d'être livrée sur site, ce qui limite la durée des opérations sur le chantier.

.....

4.5.5 Raccordement à la canalisation et essais

Une fois les équipements installés, le poste est raccordé à la canalisation enterrée.

Les équipes réalisent alors :

- › Les assemblages ou soudures nécessaires entre les équipements et la conduite ;
- › Des contrôles spécialisés sur les assemblages, afin de vérifier leur conformité ;
- › Des essais d'étanchéité et de fonctionnement avant la mise en service de l'installation.

Ces vérifications sont réalisées selon des procédures strictes afin de garantir la sécurité de l'ouvrage.

4.5.6 Mise en place des clôtures et sécurisation du site

Une fois les installations techniques achevées, le site est sécurisé.

Le site est entouré d'une clôture permanente, qui permet :

- De protéger les équipements ;
- De limiter l'accès au site aux seuls intervenants autorisés.

Une signalétique simple peut également être installée afin d'identifier l'installation.

.....





5. LES ENJEUX SOCIO- ECONOMIQUES ET D'INSERTION TERRITORIALE DU PROJET

.....

5.1 Insertion du projet dans le territoire : infrastructures, urbanisme, foncier et coordination des acteurs

À ce stade du projet HY-FEN, l'insertion de la future infrastructure dans un territoire déjà occupé par de multiples usages fait l'objet d'un travail d'identification et d'analyse des infrastructures et occupations du sol existantes, ainsi que des projets futurs.

Les études en cours intègrent notamment le repérage des routes, voies ferrées, réseaux enterrés ou aériens, ouvrages hydrauliques, équipements industriels, ainsi que des principales contraintes urbanistiques et foncières susceptibles d'influer sur la définition du fuseau et du tracé.

Cette première étape permet d'anticiper et d'orienter les choix dans une logique de compatibilité avec les usages existants et futurs. Elle s'accompagne d'échanges progressifs avec les élus, les gestionnaires et concessionnaires d'infrastructures, les collectivités concernées, les services de l'État ainsi que les acteurs locaux concernés par l'occupation ou la gestion des espaces.

Au fur et à mesure de l'avancement du projet, ces travaux permettront de préciser les modalités techniques de franchissement, de protection ou de rétablissement des ouvrages existants, ainsi que les conditions d'occupation du sol.

5.2 Des interactions possibles avec d'autres projets ou initiatives territoriales

NaTran a mené des échanges avec les acteurs locaux dans le cadre de rencontres territoriales en amont de la concertation. Ces échanges permettent d'identifier certaines opportunités de coordination ou de synergies avec d'autres projets ou initiatives locales.

Ces interactions restent, à ce stade, exploratoires et ne préjugent pas de leur mise en œuvre. Elles permettent néanmoins d'illustrer la manière dont une infrastructure de transport peut s'inscrire dans des dynamiques territoriales plus larges.

À titre d'exemple, les échanges menés ont fait émerger plusieurs pistes, parmi lesquelles :

- Des réflexions engagées à l'échelle locale sur la **mise en place de dispositifs de compensation environnementale**, susceptibles de s'articuler avec le projet, notamment dans des territoires à dominante agricole ;
- Des échanges avec des acteurs de la gestion de l'eau autour de **coordination possible de travaux**, lorsque des projets présentent des emprises ou des calendriers compatibles ;
- L'identification de situations dans lesquelles un **franchissement d'infrastructures majeures (autoroutes, voies ferrées)** pourrait être envisagé de manière mutualisée entre plusieurs projets ;
- Des discussions avec des acteurs de la gestion des milieux naturels sur des opportunités de restauration écologique ou de continuités écologiques, en lien avec les emprises du projet.

Ces exemples témoignent de l'intérêt manifesté par certains acteurs locaux pour identifier des **opportunités de coordination ou de mutualisation**, lorsque les projets se situent dans un même secteur géographique ou répondent à des enjeux similaires.

« Ces exemples témoignent de l'intérêt manifesté par certains acteurs locaux pour identifier des opportunités de coordination ou de mutualisation, lorsque les projets se situent dans un même secteur géographique ou répondent à des enjeux similaires. »

5.3 La prise en compte des enjeux agricoles

Les enjeux agricoles sont pris en compte dès les premières phases de conception du projet HY-FEN, dans une logique d'anticipation, de recherche du moindre impact et d'accompagnement des exploitations concernées.

Cette démarche s'inscrit dans le cadre du Protocole National Agricole conclu entre NaTran, la FNSEA et l'APCA, qui fixe les principes généraux applicables à l'implantation des canalisations sur des terrains agricoles. Ce protocole prévoit notamment la prise en compte des activités agricoles dans la définition du

tracé, les modalités de remise en état des terrains après travaux, ainsi que les principes d'indemnisation des propriétaires et des exploitants. Il peut être décliné localement, en fonction des territoires traversés, dans des protocoles ou conventions spécifiques conclus avec les représentants de la profession agricole.

5.3.1 En phase projet : diagnostiquer les enjeux et rechercher le moindre impact agricole

Avant d'éventuels travaux, plusieurs études doivent permettre de mieux caractériser les enjeux agricoles et d'intégrer ces éléments dans la conception du projet.

Cette phase comprend notamment :

- Un diagnostic agricole, visant à identifier les exploitations concernées, les parcellaires, les systèmes de culture, les aménagements existants (drainage, irrigation, haies, accès, clôtures) et les zones à enjeux particuliers ;
- Des études permettant d'alimenter la recherche du fuseau et du tracé de moindre impact agricole ;
- Puis, lorsque le projet sera davantage précisé, une étude d'impact agricole permettant d'évaluer les effets du projet sur l'activité agricole et d'appliquer, le cas échéant, la séquence éviter – réduire – compenser (ERC).

Dans cette phase, les Chambres d'agriculture et les représentants professionnels agricoles ont vocation à intervenir pour contribuer à l'identification des enjeux, formuler des recommandations sur les fuseaux et tracés étudiés, participer à la concertation locale et aider à adapter le projet aux spécificités agricoles

des territoires. Les documents types transmis pour d'autres projets montrent que cette intervention peut inclure l'analyse des fuseaux, la caractérisation des sols, l'identification des exploitations concernées et la préparation de protocoles locaux adaptés aux pratiques agricoles du territoire.

5.3.2 En phase chantier : limiter les incidences temporaires sur les exploitations

Lorsque les travaux interviennent, une attention particulière est portée aux impacts temporaires sur l'activité agricole.

Les principaux enjeux concernent notamment :

- Les pertes temporaires d'usage sur les parcelles ;
- Les circulations agricoles et les accès ;
- La préservation des sols ;
- La prise en compte des réseaux de drainage et d'irrigation ;
- Les clôtures, haies et autres aménagements agricoles ;
- Les conditions d'intervention en période culturale ou en cas d'intempéries.

Dans cette phase, les échanges avec les exploitants agricoles ont vocation à se renforcer, notamment au travers de réunions locales, de rendez-vous individuels et d'un suivi de terrain. Les Chambres d'agriculture peuvent alors jouer un rôle d'appui auprès de NaTran, des maîtres d'œuvre, des entreprises de travaux et des exploitants, afin d'anticiper les difficultés, de préciser les conditions d'intervention et d'accom-

pagner le traitement des situations particulières.

Les préjudices temporaires liés au chantier font ensuite l'objet d'une évaluation et d'une indemnisation, selon les principes définis par le Protocole National Agricole et, le cas échéant, ses déclinaisons locales. Les montants ne peuvent être établis précisément qu'une fois connues l'emprise réelle des travaux et les incidences effectives sur les parcelles concernées.

5.3.3 Après travaux : remise en état et suivi des parcelles

Après les travaux, l'objectif est de restituer les terrains dans des conditions permettant le retour à leur usage agricole.

Cela implique notamment :

- La remise en état des sols ;
- La reconstitution, le cas échéant, des réseaux de drainage ou d'irrigation ;
- La remise en place des clôtures, accès ou aménagements concernés ;
- Et, si nécessaire, un suivi agronomique post-travaux sur plusieurs campagnes culturales.

Les conventions types examinées prévoient ainsi que les Chambres d'agriculture peuvent rester mobilisées après les travaux pour constater la reconstitution du potentiel agronomique des parcelles, assurer un suivi de la remise en état et proposer, si besoin, des mesures complémentaires.

[ZOOM]

QUEL RÔLE POUR LES CHAMBRES D'AGRICULTURE ET LES REPRÉSENTANTS PROFESSIONNELS ?

- Les Chambres d'agriculture et les représentants de la profession agricole interviennent à différentes étapes du projet, en phase d'études, en phase chantier et après les travaux. Leur rôle est à la fois technique, territorial et opérationnel. Leur intervention ne se substitue pas à l'expression propre des exploitants ou des organisations agricoles sur le projet, mais vise à apporter un cadre de travail et d'expertise permettant une meilleure prise en compte des réalités agricoles du territoire.

5.4 La prise en compte des impacts du projet sur les autres activités humaines

Les impacts du projet HY-FEN détaillés ci-dessous sont essentiellement temporaires et liés aux travaux de pose de canalisation. Après remise en état des sites et durant l'exploitation, aucun impact permanent sur le tourisme et les loisirs ne subsiste : la canalisation n'engendrant aucune destruction ou altération des sites existants.

Sur le trafic automobile :

- Les travaux de pose d'une canalisation utilisent des techniques permettant de traverser les chaussées en limitant la perturbation du trafic : passage par fonçage, tranchée ouverte par demi-chaussée, mise en place de déviations locales de courte durée. Ainsi, le cas échéant, les voies routières d'accès aux

principaux sites touristiques ne subissent aucun impact majeur ; la fréquentation des sites n'est, de ce fait, pas perturbée. En revanche, pendant la période d'études et de travaux, le tissu économique local, en particulier les infrastructures d'accueil (hôtels, gîtes, campings), bénéficie de la présence des équipes chargées de la réalisation de l'ouvrage durant une période de l'année parfois creuse.

Sur la pêche :

- Avant le début des travaux, NaTran prend contact avec les Fédérations Départementales de Pêche et de Pisciculture pour que celles-ci puissent, si elles le désirent, procéder à des pêches de sauvegarde. Les travaux de traversée des cours d'eau durent peu de temps et ne constituent pas, en général, une gêne notable pour la pêche.
- La traversée de certains cours d'eau peut donner lieu à des impacts temporaires sur la fréquentation planctonique et benthique et, par conséquent, sur la pêche. Des mesures d'évitement et/ou de réduction, voire d'éventuelles mesures compensatoires seraient prises en commun accord avec les Fédérations de Pêche.

Sur le tourisme fluvial et les sports nautiques :

- À l'image d'une autoroute ou d'une voie ferrée, les principaux cours d'eau sont traversés en forage (ou microtunnelage) permettant ainsi de réduire les impacts temporaires sur le trafic fluvial et plaisancier.

Sur la chasse :

- Les travaux de pose de la canalisation ne représentent pas un impact notable sur l'activité de la chasse en raison du caractère passager et rapide de l'intervention des équipes de chantier (pas de base de travaux implantée). Ils n'occasionnent qu'une perturbation momentanée pour les gibiers qui peuvent regagner leurs territoires à l'issue des travaux.

Sur les sentiers de randonnée :

- Pendant les travaux, grâce à l'avancement rapide des diverses équipes de chantier, les sentiers de randonnée ne sont pas interrompus. À l'intersection de ceux-ci avec la piste de travail, seul le passage de quelques engins trouble momentanément la quiétude des lieux.
- Après travaux, grâce à la remise en état des terrains et des chemins, aucun impact ne subsiste sur les sentiers de randonnée.

5.5 La prise en compte des enjeux forestiers

Les enjeux forestiers sont pris en compte dès les premières phases de conception du projet HY-FEN, dans une logique d'anticipation, de recherche du moindre impact et d'adaptation aux spécificités des massifs traversés.

Cette prise en compte concerne à la fois les forêts publiques et les forêts privées, qui relèvent de cadres de gestion distincts. Elle s'appuie notamment sur les échanges avec les acteurs compétents en matière de gestion forestière, au premier rang desquels l'Office national des forêts (ONF) pour les forêts publiques et le Centre national de la propriété forestière / ses délégations régionales (CRPF) pour les forêts privées. Ces organismes ont vocation à contribuer à l'identification des enjeux forestiers, à la bonne articulation du projet avec les documents de gestion existants et à l'adaptation des modalités d'intervention aux réalités locales.

5.5.1 En phase projet : identifier les enjeux forestiers et rechercher le moindre impact

Avant d'éventuels travaux, plusieurs études doivent permettre de mieux caractériser les enjeux forestiers et d'intégrer ces éléments dans la conception du projet.

Cette phase comprend notamment :

- › L'identification des massifs forestiers concernés, de leur statut (forêt publique ou privée), de leurs fonctions économiques, écologiques et sociales, ainsi que des documents de gestion existants ;
- › L'analyse des peuplements, des dessertes forestières, des zones de coupe, des plantations récentes, des enjeux de régénération, des habitats naturels associés et des secteurs à sensibilité particulière ;
- › Des études permettant d'alimenter la recherche du fuseau et du tracé de moindre impact forestier ;
- › Puis, lorsque le projet sera davantage précisé, l'intégration des enjeux forestiers dans l'étude d'impact, afin d'évaluer les effets du projet sur les milieux boisés et, le cas échéant, d'appliquer la séquence éviter – réduire – compenser (ERC).

Dans cette phase, l'ONF et le CRPF ont vocation à intervenir pour contribuer à l'identification des enjeux, formuler des recommandations sur les fuseaux et tracés étudiés, signaler les contraintes liées à la gestion forestière et aider à adapter le projet aux spécificités des territoires boisés concernés. Leur contribution peut notamment porter sur la connaissance des peuplements, des conditions d'exploitation, des usages forestiers, des enjeux sylvicoles et des documents de gestion durable applicables.

5.5.2 En phase chantier : limiter les incidences temporaires sur les espaces boisés

Lorsque les travaux interviennent, une attention particulière est portée aux incidences temporaires sur les milieux forestiers et sur les conditions de gestion et d'exploitation des massifs concernés.

Les principaux enjeux concernent notamment :

- › Les défrichements ou déboisements temporaires nécessaires à la réalisation des travaux ;
- › Les conditions d'accès aux parcelles forestières et de circulation des engins ;
- › La protection des sols forestiers, des systèmes racinaires et de la régénération en place ;
- › La préservation des dessertes, cloisonnements, pistes et autres équipements de gestion ;
- › La prise en compte des périodes ou conditions d'intervention les plus adaptées au regard des contraintes sylvicoles et environnementales ;
- › La prévention des risques d'incendie, d'érosion ou de dégradation des milieux selon les contextes traversés.

Dans cette phase, les échanges avec les gestionnaires forestiers et, le cas échéant, avec les propriétaires concernés, ont vocation à se renforcer, notamment au travers de réunions locales, de rendez-vous de terrain et d'un suivi des conditions d'intervention. L'ONF et le CRPF peuvent alors jouer un rôle d'appui auprès de NaTran, des maîtres d'œuvre, des entreprises de travaux et des acteurs forestiers locaux, afin d'anticiper les difficultés, de préciser les modalités d'intervention et d'accompagner le traitement des situations particulières.

5.5.3 Après travaux : remise en état et suivi des espaces forestiers

Après les travaux, l'objectif est de restituer les terrains dans des conditions compatibles avec leur vocation forestière et avec la poursuite de leur gestion.

Cela implique notamment :

- › La remise en état des terrains et des accès ;
- › La reconstitution, le cas échéant, des dessertes ou aménagements forestiers affectés ;
- › La remise en état ou la replantation de certains secteurs selon les modalités retenues ;
- › Et, si nécessaire, un suivi post-travaux afin de vérifier la bonne reprise des milieux, la compatibilité avec les objectifs de gestion forestière et l'absence d'incidences résiduelles significatives.

Selon les situations, les acteurs de la gestion forestière peuvent rester mobilisés après les travaux pour constater la remise en état des emprises, vérifier la compatibilité avec les objectifs sylvicoles et, si besoin, proposer des mesures complémentaires.

[ZOOM]

QUEL RÔLE POUR L'ONF ET LE CRPF ?

- › L'ONF et le CRPF interviennent à plusieurs étapes du projet, en phase d'études, en phase chantier, et après les travaux. Leur rôle est à la fois technique, territorial et opérationnel. Il ne se substitue pas à l'expression propre des propriétaires, gestionnaires ou représentants de la filière forêt-bois sur le projet, mais vise à apporter un cadre de travail et d'expertise permettant une meilleure prise en compte des réalités forestières du territoire.

5.6 Les retombées économiques du projet.

- › Les retombées économiques du projet se concentreraient principalement sur la phase chantier. Il n'est pas prévu de création d'emplois directs à court terme, car le projet ne nécessite pas l'implantation de postes sédentaires sur site, et l'exploitation des canalisations serait assurée par des agents déjà en poste au sein des équipes existantes. Cependant, des bénéfices économiques locaux se manifesteraient durant la phase de réalisation des travaux. Ces retombées locales incluent le recours temporaire à la sous-traitance locale, notamment pour l'embauche de maîtres d'œuvre et d'intervenants techniques, ainsi qu'un approvisionnement local en biens et services (carburants, matériaux, sous-traitants autonomes tels que les géomètres). De plus, des prestations en matière de restauration et d'hôtellerie liées à l'accueil des équipes mobilisées pendant le chantier viendraient également dynamiser l'économie locale. Les retombées économiques locales prévisionnelles sont à ce stade estimées à 450 millions d'euros sur tout le linéaire du projet. La répartition ne serait pas homogène sur le tracé. Elle dépendrait du contexte et des réalités territoriales.
- › Le nombre de personnes mobilisées sur le chantier du projet varierait en fonction des phases d'activité. En moyenne, environ 200 personnes devraient être impliquées, avec des pics pouvant atteindre jusqu'à 500 personnes lors des périodes de travaux les plus intenses. Ce chiffre inclut l'ensemble des effectifs directement impliqués : opérateurs, techniciens, encadrants, personnels de sécurité, logistique et conduite de travaux. À ce stade, il n'est pas encore possible d'établir une répartition précise sur l'ensemble de la durée du chantier.

Ces emplois comprendraient principalement les effectifs des entreprises contractantes, notamment celles en charge de la pose des canalisations, ainsi qu'un recours à des emplois temporaires en fonction des besoins spécifiques du projet. Le chantier apporterait ainsi une contribution temporaire mais sensible à l'économie locale par le biais :

- De la taxe professionnelle versée par les entreprises de pose aux collectivités, sur lesquelles elles établissent leurs bureaux de chantier ;
- Des achats locaux de matériaux et fournitures pour le chantier (matériaux de construction, carburants, ...) ;
- De la réinjection dans le commerce local et les structures d'hébergement d'une partie des salaires versés durant le chantier ;
- De l'embauche temporaire de main-d'œuvre locale (l'estimation du nombre d'emplois temporaires qui pourraient être générés se basera sur le planning détaillé, la nature des travaux et les entreprises mobilisées) ;
- Du recours à une part de sous-traitance locale et régionale (principalement dans le domaine du terrassement et du génie civil).

Au-delà de la phase de construction, le projet s'inscrirait dans une dynamique de transition progressive des compétences. NaTran prévoit de mutualiser une partie du personnel actuellement mobilisé pour l'exploitation des infrastructures de transport de gaz naturel (CH_4). Ce personnel ferait l'objet d'un accompagnement spécifique via des formations dédiées, afin d'acquérir les compétences nécessaires à l'exploitation sécurisée de canalisations hydrogène.

NaTran s'appuie pour cela sur plusieurs dispositifs existants, notamment :

- Son démonstrateur Jupiter 1000 et ses installations FENHYX, qui permettent de tester en conditions réelles les interactions entre production d'hydrogène, injection et transport ;
- Le banc de formation du Centre National de Prévention et de Protection (CNPP) qui forme notamment les équipes d'intervention (opérateurs, encadrants, pompiers) aux spécificités de la sécurité des installations manipulant de l'hydrogène.

« À terme, en fonction de l'évolution du marché de l'hydrogène et du développement du réseau, des recrutements ciblés pourraient être envisagés. Ces initiatives participeraient à la structuration d'une filière industrielle française de l'hydrogène et à l'ancrage territorial des retombées économiques et sociales du projet. »



6. LES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

.....

6.1 La démarche d'évaluation des impacts

La prise en compte des enjeux environnementaux du projet HY-FEN s'inscrit dans le cadre d'une étude d'impact environnementale, consistant à établir et présenter l'état initial de l'environnement, les effets du projet sur l'environnement et les mesures associées en application de la méthode « Eviter-Réduire-Compenser » (E-R-C) du code de l'Environnement.

L'étude d'impact du projet a commencé **fin 2025** et est **appelée à se poursuivre jusqu'à mi-2028**.

Étapes	Actions clés	Calendrier
01 Connaître l'existant	➤ Analyses documentaires et cartographiques ➤ Investigations de terrain ciblées ➤ Echanges avec les experts et les acteurs concernés (écologues, associations environnementales, Chambres d'agriculture, élus, partenaires institutionnels et techniques compétents)	Fin 2025 : Printemps 2027
02 Caractériser les enjeux	Caractérisation des effets du projet sur : ➤ La biodiversité, l'eau et les milieux aquatiques ➤ L'agriculture ➤ L'archéologie ➤ Les infrastructures, le foncier et les usages	Fin 2025 : Printemps 2027
03 Éviter	➤ Recherche d'un tracé adéquat évitant autant que possible les impacts sur des zones à enjeux ➤ Intégration dès les études amont, visant à limiter les enjeux dès la définition de l'aire d'étude et du fuseau d'étude global du projet	Dès le début (en cours)
04 Réduire	➤ Après consolidation de l'état initial, définition des mesures visant à limiter au maximum les impacts identifiés	À partir du printemps 2027
05 Compenser	➤ Définition des mesures compensatoires pour les impacts résiduels	A l'horizon fin 2027

6.2 Les impacts du projet sur les milieux naturels : faune, flore et zones humides

La conception et la mise en œuvre du projet s'inscrivent dans une démarche de sobriété environnementale, fondée sur l'évitement, la réduction et, si nécessaire, la compensation des impacts (démarche ERC). La prise en compte des milieux naturels — faune, flore et zones humides — constitue ainsi un axe majeur de la phase de développement du projet.

6.2.1 Un état initial et une caractérisation des enjeux en cours

À ce stade du projet HY-FEN, les enjeux liés aux milieux naturels ont commencé à être pris en compte à travers une première analyse fondée sur les connaissances existantes.

Cette première approche est en cours d'approfondissement dans le cadre de l'état initial écologique, avec la réalisation d'inventaires de terrain ciblés, qui vont permettre d'identifier les espèces à enjeux, les habitats naturels d'intérêt patrimonial et les zones humides susceptibles d'être affectés. Les échanges avec des gestionnaires de périmètres et des associations environnementales vont également contribuer à enrichir la connaissance des enjeux locaux.

Cet état initial, appelé à se poursuivre jusqu'au printemps 2027, permettra de mieux caractériser les enjeux dans le fuseau d'étude, de proposer des mesures ERC efficaces afin d'aboutir à des impacts résiduels les plus limités possibles au droit du tracé pressenti.

6.2.2 L'intégration des enjeux dans le tracé et la conception

Les données issues des inventaires seront croisées avec les contraintes techniques pour orienter la définition d'un tracé vers les zones les moins sensibles. Cette optimisation peut se traduire par :

- › Des ajustements évitant les habitats remarquables ou les zones de forte biodiversité ;
- › Une réduction de l'emprise temporaire dans les secteurs sensibles ;
- › Le choix de périodes de travaux compatibles avec les cycles biologiques des espèces (nidification, reproduction, hibernation...).

6.2.3 Mesures environnementales et compensations

Lorsque des impacts résiduels ne peuvent être évités, des mesures de réduction ou de compensation seront proposées dans le cadre des procédures réglementaires (dossier loi sur l'eau, dérogation espèces protégées, etc.) :

- › Mise en œuvre de mesures de restauration ou de recréation de milieux équivalents ;
- › Suivis écologiques sur plusieurs années pour évaluer l'efficacité des mesures mises en place ;
- › Le cas échéant, recours à des sites naturels de compensation agréés, en partenariat avec des opérateurs spécialisés.

6.2.4 Articulation avec les étapes réglementaires

La prise en compte des milieux naturels est progressive et intégrée à chaque étape du projet. Elle est documentée dans l'étude d'impact, les dossiers d'autorisation environnementale et fera l'objet d'un avis des services compétents (DREAL, DDT(M), OFB, etc.) dans le cadre des procédures à venir.

6.3 Les impacts du projet sur le milieu humain et le paysage

-	Impacts possibles en phase chantier	Impacts possibles en phase d'exploitation
Bruit	➤ Nuisances sonores temporaires, liées aux engins de chantier, limitées dans le temps et encadrées par les horaires légaux de travail.	➤ Pas de bruit généré par la canalisation en fonctionnement normal. ➤ Bruit ponctuel possible lors d'opérations exceptionnelles de mise à l'air de la canalisation, réalisées environ en moyenne une fois tous les 25 ans, pendant moins d'une heure au niveau des postes de sectionnement.
Paysage et milieux	➤ Impact visuel temporaire dû à la création d'une piste de travail et à la présence d'engins lors des travaux de pose de la canalisation.	➤ Pas d'impact de la canalisation, complètement enterrée et invisible en quelques semaines ou mois après sa pose. ➤ Impact permanent en cas de franchissement de bois ou de forêts, obligeant l'arrachage définitif d'arbres de plus de 2,70 m de haut sur la largeur de la bande de servitude permanente (20 mètres). ➤ Présence permanente de balises ou bornes de repère signalant le passage de la canalisation. ➤ Impact paysager plus ou moins faible des installations de surface associées à la canalisation (surfaces clôturées dans lesquelles apparaissent des vannes et tuyauteries).
Rejets atmosphériques	➤ Pas de rejets.	➤ Des émissions marginales peuvent survenir, par exemple lors de torchages d'hydrogène. Dans ce cas, la combustion de l'hydrogène produit essentiellement de la vapeur d'eau, sans rejet de polluants atmosphériques significatifs ni dégradation de la qualité de l'air.
Circulation et poussière	➤ Augmentation temporaire et localisée de la circulation, avec émissions faibles de poussière à proximité des travaux.	➤ Pas d'impact attendu.



7. LES ENJEUX DE SECURITE DU PROJET

.....

7.1 L'étude de dangers

7.1.1 Une obligation réglementaire

Le projet HY-FEN est soumis à l'arrêté du 5 mars 2014 modifié, dit « arrêté multifluides », qui constitue le règlement de sécurité des canalisations de transport. Dans ce cadre, NaTran, exploitant du projet HY-FEN, est tenu de réaliser une étude de dangers sur l'ensemble du périmètre du projet.

Cette étude :

- › Analyse les situations susceptibles d'intervenir pendant la phase d'exploitation de la canalisation ;
- › Décrit leur probabilité ainsi que la nature et l'extension des effets potentiels sur les personnes, les biens et l'environnement, notamment en ce qui concerne le milieu aquatique et les espaces naturels sensibles ;
- › Permet d'identifier et de définir les mesures de maîtrise des risques associées.
- › Elle constitue un document évolutif et révisable :
- › Réexaminé au moins tous les cinq ans, notamment pour les tronçons ayant connu des évolutions d'exploitation ou d'urbanisation ;
- › Si de nouveaux éléments apparaissent ou si certaines situations particulières le nécessitent.

Cette démarche permet de garantir une prise en compte continue des enjeux de sécurité tout au long de la vie du projet.

7.1.2 Une analyse réglementaire des scénarios étudiés et des mesures de sécurité associées

Dans le cadre de l'étude de dangers, différents scénarios sont étudiés afin d'identifier les distances maximales auxquelles certains effets pourraient être observés. Ces analyses reposent sur des hypothèses définies par les méthodes réglementaires d'analyse des risques, qui visent à prendre en compte des situations de référence utilisées pour dimensionner les mesures de sécurité et encadrer l'aménagement du territoire.

Pour une canalisation de grand diamètre (DN1200) transportant de l'hydrogène sous pression (67 bar) :

- › Les distances les plus importantes correspondent à un **scénario de rupture complète de la canalisation**, utilisé comme référence dans les études de sécurité. Dans cette configuration, les distances associées sont de l'ordre de 700 mètres de part et d'autre de l'ouvrage. Cette distance ne correspond pas à une emprise physique du projet ni à une zone rendue inconstructible dans son ensemble. Elle constitue une distance d'étude utilisée à des fins réglementaires, notamment pour définir les modalités de prise en compte de la canalisation dans l'aménagement du territoire et l'instruction de certains projets situés à proximité.
- › Ces distances sont établies sur la base de méthodes reconnues pour l'analyse des risques des canalisations de transport. Elles pourront être précisées à l'avenir à partir de programmes d'essais à grande échelle actuellement préparés au niveau européen par plusieurs transporteurs afin d'améliorer la connaissance des phénomènes physiques associés au transport d'hydrogène.
- › D'autres configurations sont également étudiées, correspondant à des **défauts de très petite dimension**. Dans ces situations, les distances d'effets associées restent limitées et se situent généralement dans des ordres de grandeur comparables aux servitudes d'implantation prévues autour des canalisations.

Les distances issues du scénario de référence sont néanmoins conservées dans les études réglementaires. Elles servent notamment de base à la définition des servitudes d'utilité publique (SUP) inscrites dans les documents d'urbanisme. Dans cette bande, l'exploitant est consulté lors de l'instruction de certains projets d'aménagement, notamment lorsqu'il s'agit d'établissements recevant du public de grande capacité.

Lorsque plusieurs canalisations de transport de matières dangereuses sont présentes dans un même secteur (gaz naturel, hydrogène ou autres produits), les risques associés à chaque ouvrage sont analysés séparément dans leurs études de dangers res-

pectives. Ces analyses sont réalisées conformément aux recommandations du guide méthodologique n°2008/01 EDD (Etude De Dangers) du GESIP (Groupe d'Étude de Sécurité des Industries Pétrolières et Chimiques) pour la réalisation des études de dangers des canalisations de transport.

Le respect de distances minimales entre ouvrages permet d'écarter les interactions entre canalisations. Lorsque ces distances ne peuvent être respectées dans certaines configurations locales, une analyse spécifique est réalisée au cas par cas par un ingénieur spécialisé en sécurité industrielle afin d'évaluer la situation et, si nécessaire, de définir des dispositions techniques adaptées.

7.2 Les risques technologiques liés aux canalisations d'hydrogène

L'hydrogène, gaz incolore et inodore, n'est pas spontanément détectable par nos sens. Ni toxique ni explosif lorsqu'il est dilué dans l'air, il devient inflammable et potentiellement explosif dans certaines conditions. Toutes les mesures nécessaires sont donc prises pour éviter qu'il ne se répande hors des canalisations dans lesquelles il circule.

7.2.1 Maîtrise des fuites et contaminations

Les risques :

- Plusieurs caractéristiques spécifiques à l'hydrogène sont associées aux enjeux de maîtrise des fuites et contaminations dans le cadre du transport de l'hydrogène.
- La taille de la molécule d'hydrogène, la plus petite de toutes, et sa faible viscosité lui permettent de traverser des ouvertures de petit diamètre, rendant le risque de fuite plus élevé que pour d'autres gaz.
- Une propriété particulière de l'hydrogène lui permet également de traverser certains matériaux par perméation. À la différence d'un écoulement, la perméation est un phénomène de diffusion chimique, à travers un matériau, des atomes d'hydrogène provenant de la dissociation des molécules à la surface de ce matériau.
- En outre, l'hydrogène peut provoquer la fragilisation de certains matériaux métalliques, par un phénomène de corrosion, rendant le matériau fragile et accélérant la propagation de micro-fissures.
- En cas de fuite, l'accumulation d'hydrogène dans l'atmosphère provoque une réaction avec certaines molécules ayant des effets de serre⁴⁰. La réaction entraîne une augmentation de la durée de vie et de la concentration de ces molécules.

La maîtrise des risques :

- NaTran prendra l'ensemble des mesures nécessaires pour prévenir les fuites, détecter rapidement toute anomalie, limiter autant que possible les quantités d'hydrogène susceptibles d'être relâchées et maîtriser les conditions de dispersion afin de réduire les risques pour les personnes, les biens et l'environnement. L'utilisation d'aciers compatibles pour les nouvelles canalisations, la recherche préventive de défauts et l'investigation approfondie de la qualité des canalisations en amont des conversions permettent à NaTran de maîtriser les risques de fuite.

⁴⁰ En cas de fuite, l'hydrogène relâché dans l'atmosphère peut avoir des effets indirects sur le climat, en augmentant la durée de vie ou la concentration de certains composés atmosphériques contribuant au réchauffement climatique, notamment le méthane, l'ozone troposphérique et la vapeur d'eau stratosphérique

- En cas de détection de fuite, NaTran prévoit un dispositif de coupure automatique de l'alimentation en hydrogène, doublé de vannes manuelles permettant d'isoler rapidement les sections de canalisation concernées et de limiter les volumes susceptibles d'être libérés.
- Le fait que les canalisations soient souterraines contribue également à limiter les impacts potentiels en cas de fuite. L'enfouissement protège l'ouvrage des agressions extérieures (travaux tiers, chocs, phénomènes naturels) et le sol constitue une barrière physique entre la canalisation et les activités de surface. Cette configuration contribue à réduire les interactions directes avec l'environnement immédiat et les populations.
- Par ailleurs, les propriétés physiques de l'hydrogène – notamment sa très faible densité – favorisent une dispersion rapide vers l'atmosphère lorsqu'il atteint la surface et limitent les phénomènes d'accumulation au niveau du sol et donc les risques de contamination des milieux environnants. Ces éléments ne dispensent pas de mettre en œuvre des dispositifs de prévention et de détection adaptés : ils s'inscrivent au contraire dans un ensemble de mesures visant à prévenir les fuites, à les détecter rapidement et à en maîtriser les conséquences potentielles.

7.2.2 Maîtrise des incendies et explosions

Les risques :

- En cas de rejet accidentel de gaz à l'atmosphère depuis un ouvrage de transport d'hydrogène, un panache d'hydrogène va se former et peut s'enflammer s'il rencontre une source d'énergie d'intensité suffisante (engin agresseur, foudre...). Les effets redoutés sont des effets thermiques et une onde de surpression.
- L'inflammabilité de l'hydrogène est connue et maîtrisée depuis des décennies, cette énergie étant utilisée dans l'industrie depuis le début du XXe siècle. Les propriétés d'inflammabilité et de détonabilité nécessitent toutefois un haut niveau de vigilance.
- La flamme générée par l'hydrogène est très peu éclairante : le rayonnement visible (orangé) provient surtout de la vapeur d'eau de combustion, alors que le cœur de la flamme est quasiment invisible en plein jour, ce qui constitue un danger supplémentaire pour les équipes d'intervention lors d'incendies.

La maîtrise des risques :

- La mise en place d'équipements techniques (système de détection, vannes de coupure d'urgence, etc.), de procédures, ainsi que le développement de compétences, permettent de maîtriser ces risques. NaTran met en œuvre toutes les mesures nécessaires pour limiter la quantité d'hydrogène relâchée.

7.2.3 Maîtrise des risques liés aux travaux tiers

Les risques :

- Les chantiers réalisés à proximité des canalisations représentent l'une des principales causes d'accidents sur ces ouvrages. Il peut s'agir notamment de travaux de terrassement ou d'aménagement réalisés par des entreprises de travaux publics, des collectivités ou des particuliers : creusement de tranchées pour des réseaux (eau, assainissement, électricité, télécommunications), travaux de voirie, fondations de bâtiments ou d'ouvrages, pose de clôtures ou encore certains travaux agricoles profonds. Ces interventions peuvent endommager une canalisation lorsqu'elles sont réalisées à proximité immédiate de l'ouvrage, qu'elles aient fait l'objet d'une déclaration préalable ou non.

La maîtrise des risques :

- **Les travaux prévus à proximité de canalisations de transport de gaz et d'hydrogène** doivent, selon la

réglementation anti-endommagement, faire l'objet d'une **déclaration réglementaire préalable**, appelée déclaration d'intention de commencement des travaux, auprès de chaque exploitant de réseau concerné, après consultation du guichet unique recensant tous les réseaux.

- Les canalisations prévues dans le projet HY-FEN seraient **en acier et enterrées**. Elles seraient signalées par **des bornes et balises en surface et des grillages avertisseurs dans le sol**. Les ouvrages aériens (par exemple le poste d'injection en liaison directe avec le producteur) seraient, eux, situés en site clos d'accès interdit au public.

De plus, ces ouvrages feraient l'objet d'un programme de surveillance :

- Aérienne pour identifier les travaux non déclarés présentant des risques d'agression potentielle du tube ;
- A terre ;
- Et de l'intégrité des ouvrages.

NaTran organise des **réunions annuelles avec l'Administration** qui s'assure de la bonne mise en œuvre de ce programme.

En outre, des **servitudes d'utilité publique seraient mises en place autour de ces ouvrages** pour maîtriser l'aménagement éventuel à proximité d'établissements recevant du public, d'immeubles de grande hauteur et d'installations nucléaires de base.

Enfin, comme dit précédemment, NaTran est tenu de réexaminer au minimum tous les cinq ans son étude de dangers afin de vérifier que le risque pour les populations à proximité des ouvrages soit toujours maîtrisé. Des mesures comme le renforcement de la surveillance ou la mise en place de dalles de protection peuvent être réalisées à cet effet.

7.2.4 Maîtrise des risques d'effet domino entre ouvrages parallèles

Les risques :

- Quand plusieurs canalisations sont installées à proximité les unes des autres, un accident sur l'une d'elles peut provoquer une réaction en chaîne. C'est ce qu'on appelle l'effet domino.

La maîtrise des risques :

- Pour limiter ce risque, des règles strictes et des mesures techniques sont mises en place, notamment grâce aux recommandations du guide GESIP (Groupe d'Étude de Sécurité des Industries Pétrolières et Chimiques) n°2008/01 EDD (Étude De Dangers) (comme indiqué précédemment au paragraphe « Une obligation réglementaire »).
- Les regroupements de canalisations installées parallèlement les unes aux autres sont fréquents dans les zones industrielles ou près des sites de production, où plusieurs produits (hydrogène, gaz naturel, produits chimiques, etc.) sont transportés simultanément. Selon le guide n°2008/01 EDD, l'effet domino entre **canalisations** parallèles n'est pas retenu dans les nappes de canalisations dès lors que trois conduites sont réunies
- Cela ne signifie pas que le risque d'effet domino est ignoré, mais qu'il est **géré de manière globale** par des mesures adaptées à la nappe dans son ensemble.
- Pour exclure tout risque d'effet domino avec les ouvrages parallèles à HY-FEN, **un espacement réglementaire de 10 mètres serait garanti** entre la canalisation d'hydrogène et les autres canalisations existantes. Cette distance permet de maîtriser le risque qu'un accident sur l'une d'elles n'affecte les autres.

7.2.5 Compatibilité avec les installations nucléaires et prise en compte des bandes d'effets

Dans l'analyse des fuseaux et du tracé du projet HY-FEN, les installations nucléaires existantes (notamment les installations du site de Marcoule et le réacteur en fonctionnement du Bugey), ainsi que les projets d'extension ou de nouveaux réacteurs (tels que le projet d'EPR2 du Bugey), font l'objet d'une prise en compte spécifique.

L'étude intègre les périmètres réglementaires associés à ces installations, ainsi que les bandes d'effets⁴¹ définies dans les référentiels applicables, afin de garantir :

- Le **respect des exigences de sécurité liées à la cohabitation** entre infrastructures nucléaires et canalisations de transport d'hydrogène ;
- L'exclusion de toute situation d'effet domino ou de risques croisés entre installations ;
- La compatibilité du tracé avec les prescriptions techniques et réglementaires applicables à proximité de ces sites ;
- **L'anticipation de l'intégration de projets nucléaires futurs**, en veillant à ne pas contraindre leurs conditions d'implantation ou de développement.

Cette analyse vise à assurer que l'infrastructure HY-FEN s'inscrirait dans un environnement industriel cohérent, en respectant l'ensemble des normes de sûreté propres aux installations nucléaires.

7.3 Les risques naturels

L'étude de dangers étudiera les risques naturels, tels que des inondations, des mouvements de terrain ou des séismes, et définira si besoin les mesures spécifiques à adopter, parmi lesquelles figurent :

- Le renforcement des infrastructures ;
- L'adaptation des aménagements pour éviter les zones à haut risque ;
- L'installation de dispositifs de surveillance (capteurs, systèmes d'alerte) pour détecter rapidement tout phénomène susceptible d'impacter les infrastructures ;
- L'élaboration de plans de gestion des risques.

Ces mesures sont définies en concertation avec les autorités compétentes et visent à limiter les effets des aléas naturels sur les infrastructures et à garantir la sécurité du projet et de son exploitation.

Au-delà de l'analyse des risques naturels actuels, le projet intègre également **une approche prospective de la résilience climatique**, tenant compte de l'évolution possible de certains aléas dans le contexte du changement climatique, notamment l'intensification

ou la fréquence accrue d'événements extrêmes (canicules, incendies de forêt, épisodes de précipitations intenses ou crues).

Cette approche s'inscrit dans la démarche nationale d'adaptation portée par le **Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC)⁴²**, qui identifie les réseaux énergétiques comme des infrastructures critiques nécessitant une attention particulière en matière de résilience.

⁴¹ Dans le contexte des études de sécurité et des projets d'infrastructures comme HY-FEN, une **bande d'effet** désigne une **zone géographique autour d'une installation dangereuse** (comme une centrale nucléaire, une usine chimique ou une canalisation de gaz) où les **conséquences d'un accident potentiel** (explosion, fuite, rayonnement, etc.) ont été calculées et cartographiées.

⁴² https://portail.documentation.developpement-durable.gouv.fr/exl-php/document-affiche/mte_recherche_avancee/OUVRE_DOC/14796?fic=m-pdouv00265912.pdf

Dans ce cadre, NaTran participe aux travaux engagés par les pouvoirs publics visant à évaluer la résilience des infrastructures énergétiques face aux effets du changement climatique. À la demande de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGE), les opérateurs d'infrastructures ont notamment été invités à réaliser une première évaluation de la résilience de leurs actifs et des besoins d'adaptation associés.

Pour les projets en développement, les études tiennent compte, lorsque cela est pertinent, de données climatiques prospectives, permettant d'anticiper l'évolution possible de certains aléas à différents horizons temporels (2030, 2050 et 2100). Ces analyses peuvent conduire à adapter certaines solutions techniques ou dispositions constructives lorsque cela est nécessaire.

De manière plus opérationnelle, plusieurs mesures pourraient être mises en œuvre en phase chantier et en phase d'exploitation afin de renforcer la résilience des infrastructures face aux aléas climatiques. Elles pourraient notamment inclure :

- L'adaptation du calendrier des travaux en fonction des conditions météorologiques ;
- La mise en place de moyens de prévention et de lutte contre les incendies sur les chantiers ;
- Le suivi renforcé des conditions météorologiques afin d'anticiper les épisodes climatiques extrêmes ;
- La prise en compte des risques d'inondation ou de submersion à partir des données réglementaires et des cartographies disponibles.

Dans certains cas spécifiques, des études complémentaires pourraient également être conduites afin d'évaluer plus finement les évolutions possibles de certains milieux naturels et leurs conséquences sur les infrastructures. Certains franchissements identifiés à ce stade comme appelant une vigilance particulière pourraient donner lieu à des études hydromorphologiques complémentaires, afin d'analyser l'évolution potentielle du lit du cours d'eau et d'adapter les modalités de franchissement. Ces différentes démarches visent à anticiper les effets du changement climatique sur les infrastructures et à adapter, lorsque cela est nécessaire, leur conception, leur implantation ou leur exploitation, afin de garantir un niveau élevé de sécurité et de résilience dans la durée.



[ZOOM]

CANALISATIONS DE TRANSPORT D'HYDROGÈNE ET DE GAZ NATUREL : ÉLÉMENTS DE COMPARAISON

Les canalisations de transport d'hydrogène et de gaz naturel reposent sur des principes techniques proches (canalisations enterrées, ouvrages de sectionnement, dispositifs de surveillance). Elles présentent toutefois certaines différences liées aux propriétés du gaz transporté, qui sont prises en compte dans la conception et l'exploitation des ouvrages.

Des conceptions reposant sur des principes communs

Dans les deux cas, les canalisations sont réalisées en acier, matériau reconnu pour sa résistance mécanique et sa durabilité. Elles sont enterrées sur la quasi-totalité de leur linéaire et protégées contre la corrosion.

Les ouvrages sont conçus pour résister aux sollicitations externes (notamment les travaux à proximité), avec des dispositifs de surveillance et de maintenance comparables.

Des adaptations spécifiques pour le transport d'hydrogène

- › Les canalisations peuvent présenter des épaisseurs de paroi plus importantes, afin de renforcer leur résistance mécanique et leur tenue dans le temps ;
- › Une attention particulière est portée au choix des aciers et à leur comportement vis-à-vis de l'hydrogène (compatibilité des matériaux) ;
- › Les équipements (vannes, raccords, dispositifs de mesure) font l'objet de spécifications adaptées pour garantir leur étanchéité et leur fiabilité.

Par ailleurs, en cas de fuite, l'hydrogène étant un gaz très léger, il a tendance à se disperser rapidement vers le haut, ce qui influence les hypothèses retenues dans les analyses de sécurité.

Des effets pris en compte dans le dimensionnement des ouvrages

Les analyses de sécurité intègrent ces spécificités et permettent de définir :

- › Les conditions de conception des canalisations ;
- › Les mesures de maîtrise des risques ;
- › Les distances d'étude utilisées pour encadrer l'aménagement du territoire.

Ces approches reposent sur des méthodes reconnues, notamment celles du GESIP (Groupe d'Étude de Sécurité des Industries Pétrolières et Chimiques), et sont adaptées aux caractéristiques du gaz transporté.



8. L'OPTION ZERO ET LES ALTERNATIVES AU PROJET

.....

8.1 Que se passerait-il en l'absence de réalisation du projet ?

Le scénario zéro correspond à la situation dans laquelle le projet HY-FEN ne serait pas réalisé ou ne serait pas priorisé dans la planification énergétique et industrielle. Dans cette hypothèse, plusieurs conséquences peuvent être identifiées

8.1.1 La limitation du développement d'un marché de l'hydrogène à grande échelle

L'absence d'infrastructure de transport d'hydrogène longue distance telle que le prévoit le projet HY-FEN pourrait conduire à un développement fragmenté de la filière hydrogène, reposant essentiellement sur des productions locales, en sites isolés, ou sur des systèmes logistiques routiers. Or, les grands bassins industriels, aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle européenne, ne coïncident pas toujours avec les zones où la production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone pourrait être la plus compétitive (accès

aux énergies renouvelables, capacités de stockage géologique, hubs portuaires). Sans réseau de transport structurant, la mise en relation entre ces différents pôles serait plus complexe et potentiellement plus coûteuse. Ce modèle limiterait en effet les économies d'échelle et empêcherait la mutualisation des infrastructures de stockage, rendant l'hydrogène plus coûteux pour l'utilisateur final et moins fiable en cas de panne d'un électrolyseur local.

Cette situation pourrait entraîner :

- Une difficulté à atteindre les volumes nécessaires pour certains usages industriels ;
- Un retard dans la substitution de l'hydrogène carboné aujourd'hui largement utilisé dans l'industrie ;
- Un risque de perte de compétitivité pour les sites industriels européens dans la transition vers des procédés bas carbone.

Le développement d'un marché européen de l'hydrogène renouvelable et bas-carbone repose sur la mise en place d'un réseau de transport transfrontalier interconnecté.

Le projet HY-FEN est un maillon central du corridor européen H2med, sans laquelle, au sud, la liaison avec l'Espagne et le projet BarMar ne serait pas assurée, et au Nord, le réseau français ne serait pas connecté au réseau allemand. Sans HY-FEN, la liaison hydrogène entre Sud-Ouest et l'Est/Nord-Est européen ne pourrait être réalisée et provoquerait un goulot d'étranglement critique sur les autres corridors hydrogène européens en projet, ces derniers ne pouvant accueillir les volumes attendus. Le rapport de la Dorsale hydrogène européenne souligne qu'un sous-dimensionnement des infrastructures compromettrait la décarbonation ⁴³. Autrement dit, l'hydrogène renouvelable et bas carbone espagnol/portugais ne parviendrait pas aux industries allemandes et aux autres marchés d'Europe centrale, mettant en péril l'équilibre du réseau paneuropéen.



⁴³ https://ehb.eu/files/downloads/1732103116_EHB-Boosting-EU-Resilience-and-Competitiveness-20-11-VF.pdf

8.1.2 Une moindre intégration de la France dans le futur réseau européen d'hydrogène

En l'absence de réalisation du projet HY-FEN, la France pourrait se retrouver moins bien intégrée dans les corridors européens, ce qui pourrait avoir plusieurs effets :

- Une diminution de sa capacité à importer ou exporter de l'hydrogène renouvelable ;
- Un risque de contournement du territoire par d'autres infrastructures européennes ;
- Une perte d'opportunités industrielles liées à l'économie de l'hydrogène.

En outre, l'absence de réalisation du projet HY-FEN priverait à terme le territoire national d'une solution structurante et à grande échelle de transport d'hydrogène par canalisation, impactant ainsi la décarbonation des principaux secteurs concernés, et donc l'atteinte des objectifs nationaux de décarbonation et des feuilles de route régionales hydrogène. Les sites industriels français à forte consommation (zone industrialo-portuaire de Fos, Vallée de la chimie) resteraient sans solution de transport à grande échelle, rendant difficile leur bascule vers l'hydrogène. Certaines dynamiques territoriales autour des hubs industriels pourraient en effet s'en trouver freinées. Les projets de production resteraient isolés, limités à des usages locaux et ne bénéficieraient pas des effets d'échelle, de flexibilité et de sécurisation des approvisionnements qu'apporte un réseau structuré.

8.2 Quelles pourraient être les solutions alternatives ?

8.2.1 Les alternatives de transport de l'hydrogène

En l'absence de réalisation du projet, pour garder une continuité d'acheminement de l'hydrogène dans le corridor H2med entre BarMar et le réseau allemand, d'autres modalités de transport seraient à envisager :

Par poids lourds

- Cela représenterait plus de 500 000 poids lourds estimés par an reliant Fos-sur-Mer à la frontière allemande, pour transporter les volumes visés par HY-FEN.
- Cette solution présente une **capacité de transport limitée par rapport à une canalisation, un coût logistique élevé** pour des volumes importants et des **impacts environnementaux et de circulation** plus importants.
- Pour ces raisons, ce mode de transport est généralement considéré comme **adapté à des volumes plus modestes ou à des phases transitoires**, mais moins pertinent pour alimenter de grands bassins industriels.

Par trains

- Le transport ferroviaire pourrait constituer une solution logistique pour de l'hydrogène conditionné. Les travaux de la Commission européenne⁴⁴ ne le présentent pas comme une alternative équivalente à une canalisation pour un corridor de grande capacité entre bassins industriels. Dans ces analyses, le rail est plutôt mobilisé dans un scénario de desserte distribuée de plus petite échelle, combiné à la route, et non pour l'acheminement continu de flux massifs entre grands pôles industriels.

44 Voir l'étude du Joint Research Centre (JRC) de la Commission européenne consacrée aux options d'acheminement de l'hydrogène : <https://url.de.mimecastprotect.com/s/VZ8yCpZNjQUj88zXl2u5SGbeR4?domain=joint-research-centre.ec.europa.eu>

Par voie maritime

- **Le transport maritime** peut également être envisagé pour de longues distances, mais il suppose en pratique de transporter l'hydrogène sous une autre forme : hydrogène liquéfié, ammoniac ou liquide organique vecteur d'hydrogène (LOHC). Selon les travaux de la Commission européenne, ces solutions impliquent des opérations supplémentaires de liquéfaction, de synthèse chimique, de stockage, puis de reconversion ou de traitement à l'arrivée, qui augmentent la complexité logistique et les coûts globaux. Les travaux de la Commission montrent que les solutions fondées sur l'hydrogène comprimé, et en particulier les canalisations, apparaissent les plus compétitives ; les options maritimes deviennent davantage pertinentes pour des distances beaucoup plus longues.

Par voie fluviale

- **Le transport fluvial** relèverait d'une logique comparable : il ne porterait pas sur de l'hydrogène gazeux circulant directement comme dans une canalisation, mais sur de l'hydrogène conditionné ou transporté via des vecteurs tels que l'ammoniac ou les LOHC. Des travaux européens indiquent que ces solutions peuvent être techniquement envisagées dans des chaînes logistiques existantes, notamment pour des marchandises chimiques, mais qu'elles relèvent davantage d'une logistique complémentaire que d'une alternative équivalente à une infrastructure dédiée de transport continu entre grands bassins industriels.
- **Ainsi, si des solutions routières, ferroviaires, maritimes ou fluviales** peuvent exister pour certains usages, certains volumes ou certaines phases de développement, elles ne présentent pas, à ce stade, les mêmes caractéristiques qu'un réseau de transport par canalisation pour assurer l'acheminement continu de volumes importants d'hydrogène entre grands pôles de production, de stockage et de consommation

8.2.2 La conversion des gazoducs existants

Une solution alternative pourrait être d'utiliser uniquement des canalisations existantes en reconvertissant des infrastructures gazières pour le transport d'hydrogène. Cette option pose notamment des défis techniques (compatibilité des matériaux, sécurité).

Le projet privilégie une approche mixte avec la conversion de réseaux existants là où cela est techniquement possible, et la pose de nouvelles canalisations notamment lorsque le réseau existant est indispensable au maintien de l'approvisionnement en gaz naturel ou lorsqu'il n'existe pas d'infrastructure sur le tracé cible.

Pour rappel, dans le cadre du projet, la section du réseau d'étude entre **Cerville et Erching ferait potentiellement l'objet d'une réaffectation d'usage**, avec une reconversion de canalisation existante, actuellement utilisée pour le transport de gaz naturel, vers un usage hydrogène.

La mise en œuvre de la conversion d'artères existantes dépendrait donc notamment de la faisabilité technique de la conversion, actuellement en cours d'analyse, et des décisions du régulateur, qui devra apprécier les conséquences d'une conversion sur l'équilibre du système gazier au méthane (CH_4) et sur la disponibilité de capacités suffisantes sur le réseau

existant. Dans le cas où la conversion serait confirmée, l'ouvrage existant serait adapté pour permettre le transport d'hydrogène. Dans cette configuration, les interventions seraient très limitées sur le linéaire de la canalisation enterrée. Les travaux concerneraient principalement les installations de surface, notamment les postes de sectionnement, situés en moyenne tous les 20 km, qui devraient être adaptés, reconstruits ou remplacés afin de permettre l'exploitation de la canalisation pour le transport d'hydrogène. Les travaux seraient donc circonscrits à un nombre limité de sites, correspondant à ces installations techniques existantes.

Dans le cas où la conversion de l'ouvrage existant se révélerait incompatible avec les exigences techniques ou réglementaires, une conduite neuve serait implantée. Elle s'inscrirait dans un principe de parallélisme avec l'infrastructure existante, lorsque cela est pertinent, afin de limiter les impacts sur les territoires et de

s'appuyer sur des corridors déjà structurés par des infrastructures énergétiques. Cette approche permettrait de préserver autant que possible les équilibres territoriaux existants, tout en assurant les fonctionnalités nécessaires au futur réseau hydrogène.

8.2.3 Développement d'écosystèmes hydrogène locaux

Une alternative consisterait à privilégier un modèle décentralisé, fondé sur des écosystèmes territoriaux où la production, le stockage et la consommation d'hydrogène seraient situés à proximité.

Ce modèle pourrait reposer sur des **unités locales de production par électrolyse** alimentées en électricité renouvelable ou bas carbone et des **réseaux de distribution courts**, adaptés à des usages industriels ou de mobilité locaux.

Cette approche présenterait plusieurs limites :

- › Difficulté à atteindre des **économies d'échelle** ;
- › Impossibilité de **mutualiser les ressources entre territoires** ;
- › Vulnérabilité aux **déséquilibres entre production et consommation** ;
- › Dépendance à la disponibilité locale d'électricité et nécessité, dans certains cas, de renforcer les réseaux électriques, avec un risque de saturation ou de congestion sur certains secteurs.

8.2.4 Production d'hydrogène directement sur les sites industriels

Une autre alternative consisterait à produire l'hydrogène directement sur les sites de consommation, grâce à des électrolyseurs installés sur place.

Cette solution supposerait :

- › Un **accès suffisant à une électricité bas carbone compétitive** ;
- › Des **investissements importants** pour chaque site industriel ;
- › Une moindre mutualisation des infrastructures.

Dans certains cas, notamment pour les grands sites industriels, cette solution pourrait être complémentaire d'un réseau de transport, mais elle ne constituerait pas nécessairement une alternative complète.



8.2.5 Développement d'autres infrastructures de transport d'hydrogène

Aucun autre corridor transfrontalier planifié n'offrirait de solution équivalente au projet HY-FEN.

Les projets parallèles, à l'image du futur cheminement « South2 Corridor » via l'Italie, raccordent et traversent d'autres axes géographiques et ne sont pas conçus pour acheminer des flux Espagne–Allemagne. Ils apparaissent ainsi comme complémentaires mais non substituables, dans la logique globale des corridors imaginés par la Dorsale hydrogène européenne.

Le projet « South2 Corridor », par exemple, prévoit la construction d'une canalisation de 3 500 à 4 000 km reliant directement les sites de production d'hydrogène renouvelable et bas-carbone d'Afrique du Nord (Tunisie et potentiellement Algérie) aux réseaux énergétiques européens en Italie, en Autriche et en Allemagne. Tout comme le projet HY-FEN, il est inscrit sur la liste des Projets d'intérêt commun (PIC) de la Commission européenne.

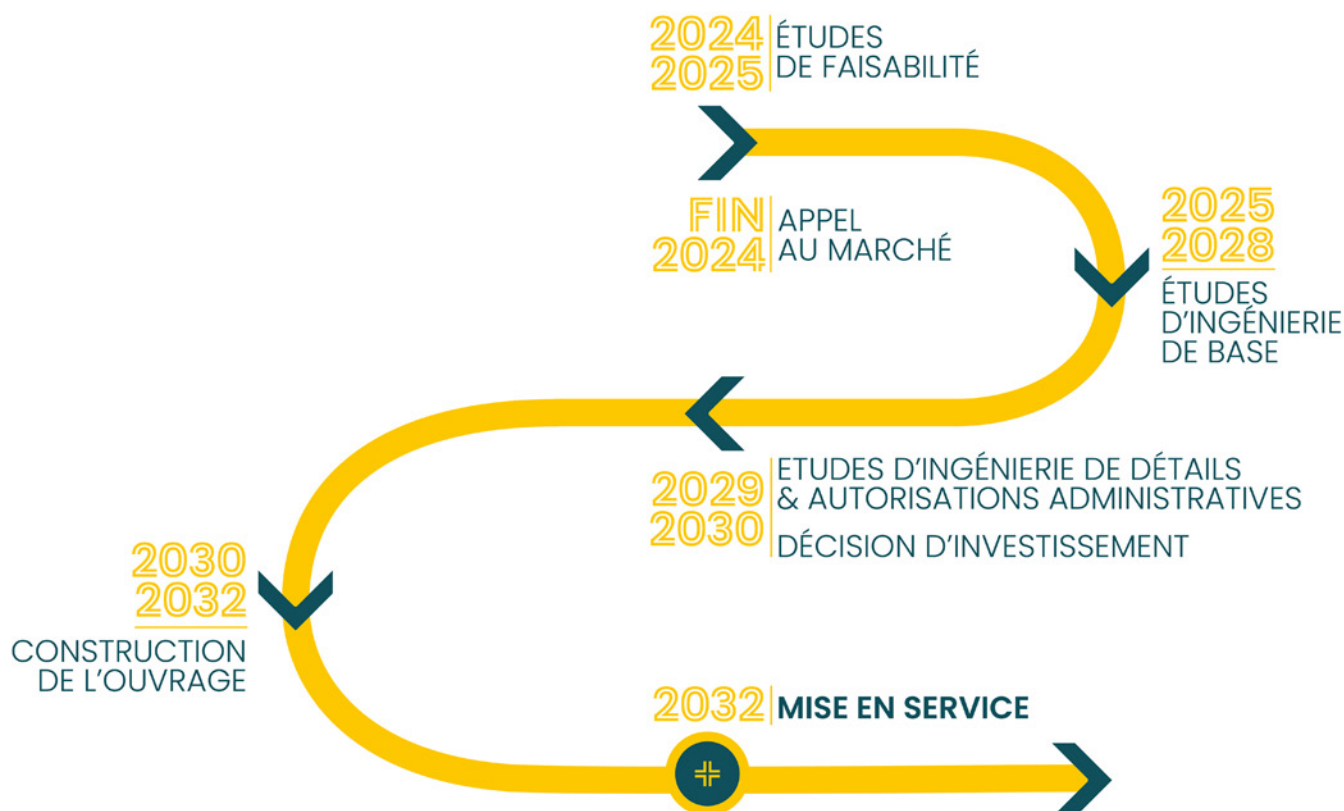




9. LE CALENDRIER PREVISIONNEL DU PROJET

.....

LES GRANDES ÉTAPES DU PROJET



À l'issue de la phase d'études d'ingénierie de base, NaTran engagerait la constitution du ou des dossier(s) de demande d'autorisation nécessaire(s) à la réalisation du projet HY-FEN, avec un objectif de **dépôt début 2029** auprès des autorités compétentes. Ce calendrier prévisionnel tient compte de la poursuite des études d'ingénierie, des états initiaux, de l'étude d'impact et, plus largement, de l'ensemble des travaux requis pour stabiliser le projet et instruire ses incidences.

La ou les demande(s) seraient introduites au moyen d'une lettre informant les préfets concernés de l'intention de NaTran de solliciter une autorisation, accompagnée d'un dossier comprenant les documents et informations exigés par les articles R.555-8 et R.555-9 du Code de l'environnement.

Le projet HY-FEN traversant plusieurs régions et départements, son instruction administrative impliquerait plusieurs services et autorités, dans le cadre d'une organisation nécessairement adaptée à sa dimension interrégionale. Après le dépôt du ou des dossier(s), une phase **d'instruction par les services compétents** interviendrait au cours de l'année **2029**. Cette phase aurait notamment pour objet l'examen de la complétude et de la recevabilité du ou des dossier(s), l'analyse des caractéristiques du projet et de ses incidences, ainsi que le recueil des avis requis par les procédures applicables.

En parallèle des études et de la séquence administrative, la participation du public initiée à travers la concertation préalable aurait vocation à se poursuivre jusqu'à l'enquête publique. Cette séquence permettrait d'accompagner l'avancement du projet dans la durée, de partager les résultats des études progressivement disponibles et de maintenir un dialogue régulier avec les acteurs des territoires concernés.

Selon le calendrier prévisionnel, **l'enquête publique** pourrait se tenir **début 2030**. Elle constitue une étape centrale de l'instruction, en permettant au public de consulter le dossier, de faire valoir ses observations et d'éclairer la décision de l'autorité compétente.

Pour les tronçons comportant la création de nouvelles canalisations, les travaux ne pourraient être engagés qu'après obtention des **Autorisations de Construire et d'Exploiter** et de la **Déclaration d'Utilité Publique (DUP)**.

La décision d'investissement devrait être prise en 2030, après la séquence d'études d'ingénierie de détails et d'autorisations administratives.

La décision d'investissement devrait être prise en 2030, à l'issue de la séquence d'études d'ingénierie de détail et d'autorisations administratives. Le calendrier de réalisation des travaux sera précisé dans les phases ultérieures du projet.



10. LE COUT ET LE FINANCEMENT PREVISIONNELS DU PROJET

.....

10.1 Le coût du projet et ses premiers financements

Le coût global du projet est estimé à ce stade à 4,5 milliards d'euros. Le projet HY-FEN est labellisé « PCI » (« Project of Common Interest », ou « Projet d'Intérêt Commun ») par la Commission européenne. À ce titre, le projet est cofinancé par l'Union européenne.

NaTran a déposé en octobre 2024, auprès de l'Union européenne, une demande de fonds CEF (« Connecting Europe Facility ») pour les études d'ingénierie de base du projet. À la suite de cette demande, 15 millions d'euros ont été attribués à NaTran en janvier 2025, finançant ainsi une partie des études requises pour la décision d'investissement. NaTran pourrait déposer à l'avenir d'autres demandes de fonds CEF pour financer partiellement les séquences suivantes d'études de détail et de construction.

10.2 Le modèle économique envisagé pour l'exploitation de l'infrastructure

Au-delà de ces financements, le modèle économique d'exploitation du projet repose sur l'utilisation future de l'infrastructure par des acteurs souhaitant transporter de l'hydrogène.

NaTran développe le projet HY-FEN et les modèles économiques associés dans la perspective d'un marché de l'hydrogène progressivement structuré et régulé à l'échelle européenne. À l'échelle européenne, le paquet « hydrogène et gaz décarboné » adopté en 2024 pose en effet les premiers fondements de ce futur cadre, en prévoyant notamment des règles d'accès aux infrastructures, de planification des réseaux et d'organisation du marché. Dans l'attente de la mise en place complète de ce cadre, le développement du projet repose à ce stade sur une logique progressive, combinant préparation du futur cadre régulé et sécurisation des usages par des engagements contractuels de capacité.

10.3 Les engagements contractuels de capacité

Concrètement, le lancement de la réalisation de l'infrastructure reposerait sur la mise en place d'engagements contractuels de souscription de capacité, par lesquels des utilisateurs s'engageraient à réserver, sur une durée donnée, des capacités de transport à des conditions économiques définies.

Ces engagements ont vocation à donner à NaTran une visibilité suffisante sur les volumes susceptibles de transiter par le réseau et sur les recettes futures d'exploitation. Dans cette phase de marché encore émergent, ils constituent un levier transitoire de sécurisation du modèle économique du projet.

10.4 Les critères de la décision d'investissement

La décision d'investissement ne dépendrait donc pas uniquement de l'existence d'un financement public ou de subventions d'études. Elle reposerait également sur un ensemble de conditions, parmi lesquelles :

- › L'avancement des études techniques, environnementales et réglementaires ;
- › La maturité des projets de production, de consommation et de stockage susceptibles d'utiliser l'infrastructure ;
- › La formalisation d'engagements contractuels suffisants de la part des futurs utilisateurs ;
- › La définition d'un cadre économique et de gouvernance compatible avec les règles européennes applicables aux infrastructures énergétiques.

Cette décision interviendrait ainsi à l'issue d'un processus progressif, structuré par plusieurs étapes engageantes, permettant de consolider à la fois la faisabilité technique du projet, son cadre économique et la réalité des besoins de transport.

10.5 Une infrastructure pensée pour évoluer avec le marché

Par ailleurs, l'infrastructure est pensée pour permettre, à terme, le raccordement d'écosystèmes hydrogène situés sur le territoire français, en fonction de l'évolution des besoins et des conditions de faisabilité. En cas de confirmation de l'intérêt économique de l'infrastructure proposée, NaTran s'appuierait sur les grands principes ayant permis le développement et l'intégration des réseaux européens de gaz naturel et d'électricité : accès des tiers non discriminatoire, neutralité vis-à-vis des utilisateurs du réseau, transparence et visibilité de long terme sur les coûts de transport, ainsi qu'un partage équilibré des engagements entre utilisateurs, NaTran et autorités publiques, dans un contexte de marché hydrogène encore émergent.



PROJET HY-FEN

NATRAN

RÉSEAU EUROPÉENN

MODÈLE ÉCONOMIQUE D'EXPLOITATION

ENGAGEMENTS CONTRACTUELS DE CAPACITÉ

FAISABILITÉ TECHNIQUE

TRANSPARENCE DES COÛTS



11. LA CONCERTATION ET SES SUITES

11.1 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 ?

Conformément à la réglementation en vigueur, la Commission nationale du débat public (CNDP)* est saisie de tous les projets d'aménagement ou d'équipement qui, par leur nature, leurs caractéristiques techniques ou leur coût prévisionnel répondent à des critères ou excèdent des seuils fixés par décret en Conseil d'État (article R.121-2 du Code de l'Environnement).

NaTran a saisi la CNDP en juillet 2025 afin qu'elle décide si une concertation préalable ou un débat public devait être organisé dans le cadre du projet HY-FEN.

A la suite de sa saisine par NaTran, la CNDP* a décidé, le 23 juillet 2025⁴⁵, de l'organisation d'une concertation préalable sur le projet, selon l'article L.121-9 du Code de l'environnement.

Dans cette perspective, elle a désigné quatre garant.e.s de la concertation, pour veiller à la sincérité et au bon déroulement de la concertation préalable : Mmes Valérie TROMMETTER, Lucie VAN DER MEULEN, MM. Mathias BOURRISSOUX et Eric TAUFFLIEB.

[ZOOM]

La CNDP est une autorité administrative indépendante chargée de garantir le droit à l'information et à la participation du public sur tout projet susceptible d'avoir un impact significatif sur l'environnement ou l'aménagement du territoire, qu'il soit privé ou public. L'action de la CNDP et de ses garants est guidée par les valeurs suivantes :

- › L'indépendance vis-à-vis du gouvernement, des responsables politiques, des responsables de projets ainsi que des parties prenantes intervenant dans les débats ;
- › La transparence de l'information et des processus décisionnels, en s'assurant que toutes les informations et études disponibles soient mises à la disposition du public ;
- › L'égalité de traitement entre les participants, pour assurer la même qualité d'accès aux espaces de débat et aux informations ;
- › La neutralité et l'absence de prise de position sur le bien-fondé ou l'opportunité du projet ;
- › L'argumentation des points de vue : la valeur d'une position n'est pas liée à son nombre d'occurrences ni au statut de celui qui la porte, mais aux arguments sur lesquels elle repose ;
- › L'inclusion en s'adressant à la diversité des publics et en allant vers les plus éloignés.

45 CNDP, Décision n° 2025 / 122 / HY-FEN / 1 du 23 juillet 2025 d'organiser une concertation préalable relative au « projet Hy-Fen » d'infrastructure de transport d'hydrogène reliant Fos-sur-Mer dans les Bouches-du-Rhône (13) à Erching en Moselle (57), https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2025-07/DECISION_2025_122_HYFEN_1%20Sign%C3%A9%20MP.pdf

11.2 Les objectifs de la concertation

11.2.1 Le cadre juridique et les finalités de la concertation préalable

Pour une telle concertation, l'article L.121-15-1 du Code de l'environnement 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 préalable vise ainsi à associer les citoyens, les acteurs locaux et l'ensemble des parties prenantes à la réflexion sur le projet, dès sa phase d'élaboration, afin d'enrichir sa conception par la prise en compte des attentes et enjeux territoriaux exprimés. Il s'agit d'informer, connaître et comprendre les enjeux, préoccupations et attentes de chacun, afin de poser le cadre d'un dialogue continu tout au long du projet.

Au cours de cette étape essentielle d'information et de dialogue autour du projet HY-FEN, NaTran s'attachera à clarifier le cadre de réflexion du projet, en distinguant :

- › Les éléments relevant d'orientations et cadres stratégiques nationaux et européens, qui structurent la réflexion sur ce corridor hydrogène européen ;
- › Et les éléments susceptibles d'évoluer à l'issue de la concertation, tels que le fuseau d'étude, les modalités d'insertion territoriale, les mesures environnementales ou les conditions de mise en œuvre.
- › A ce titre, la concertation permettra de partager les éléments structurants qui fondent le projet, en :
 - › Présentant le contexte européen et national dans lequel il prend place ;
 - › Sensibilisant aux enjeux de l'hydrogène, en particulier son rôle dans la transition énergétique et la décarbonation de l'industrie ;
 - › Explicitant le système de décision et d'acteurs (gouvernance du projet, rôle du maître d'ouvrage, de la cndp et des autres parties prenantes) ;
 - › Informant sur les grandes étapes du projet et son planning prévisionnel.

Elle permettra par ailleurs :

- › D'exposer les finalités du projet pour favoriser un dialogue approfondi sur son opportunité et ses alternatives,
- › D'en présenter les principales caractéristiques techniques, les enjeux, les impacts environnementaux et les mesures prévues pour limiter et prévenir les risques ;
- › De répondre de manière transparente aux interrogations et préoccupations du public, notamment sur les choix techniques et leurs justifications.

Elle permettra en outre de recueillir les appréciations du public notamment sur :

- Le fuseau d'étude et ses modalités d'insertion territoriale, afin d'optimiser le cas échéant l'implantation de la canalisation et de limiter, autant que possible, ses impacts sur les territoires traversés. Les marges de manœuvre disponibles seront clairement expliquées, tout comme les contraintes qui peuvent exister dans certains secteurs.
- Les mesures environnementales et les conditions de mise en œuvre, en identifiant de manière partagée les enjeux de préservation de l'environnement et en échangeant sur les mesures d'évitement, réduction ou compensation des impacts du projet, dans une logique de recherche de solutions adaptées et concrètes.

11.2.2 Le projet comme support de dynamiques et de synergies territoriales

La concertation permettra également d'aborder le projet comme un **objet d'interactions territoriales**, susceptible, au-delà de sa finalité première, de s'inscrire dans des dynamiques locales plus larges. Les premiers échanges conduits en amont de la concertation ont en effet mis en évidence que le projet pouvait être perçu par certains acteurs comme un **levier facilitateur** ou un **catalyseur** d'autres initiatives d'aménagement ou de gestion du territoire.

Dans cette perspective, la concertation préalable permettra de qualifier plus finement les types de synergies territoriales susceptibles d'être explorées autour du projet :

- **Des synergies d'aménagement et d'infrastructures**, lorsque le projet s'inscrit sur des fuseaux ou dans des secteurs faisant l'objet d'autres projets ou réflexions. Ces synergies peuvent concerner, par exemple, la coordination de travaux afin de limiter les nuisances et les emprises temporaires, la mutualisation de certains franchissements d'infrastructures existantes (axes routiers, autoroutiers ou ferroviaires), ou encore l'anticipation de réserves foncières ou techniques facilitant des aménagements futurs. L'objectif est d'examiner dans quelle mesure une approche coordonnée peut contribuer à une meilleure insertion territoriale globale.
- Des **synergies environnementales**, notamment en lien avec la préservation des milieux naturels et agricoles. À ce titre, le projet peut constituer un support de dialogue pour identifier des opportunités de mise en cohérence entre les mesures environnementales associées à l'infrastructure et des démarches territoriales plus larges, telles que la restauration de continuités écologiques, la structuration de dispositifs de compensation environnementale à une échelle pertinente, ou la valorisation d'actions favorables à la biodiversité et aux usages agricoles. Ces échanges permettront de discuter des modalités par lesquelles le projet pourrait s'inscrire dans une logique territorialisée, sans préempter des choix qui relèvent des procédures réglementaires ultérieures.
- Des **synergies fonctionnelles et économiques**, en particulier au regard des perspectives de développement de l'hydrogène bas carbone. Le projet pourra ainsi être discuté comme une infrastructure susceptible, à terme, de faciliter l'émergence ou la consolidation de **nouveaux usages locaux**, par exemple dans les secteurs de la mobilité, de l'industrie ou des services énergétiques. Il s'agira d'identifier, de manière prospective, les conditions dans lesquelles le projet pourrait contribuer à l'attractivité territoriale, à l'implantation de futurs utilisateurs ou à la mise en réseau d'acteurs économiques, tout en rappelant que ces évolutions dépendent de décisions et de dynamiques qui dépassent le seul cadre du projet.

Enfin, ces différents registres de synergies seront abordés dans une logique de clarification et de cadrage, afin de distinguer ce qui relève :

- Des opportunités à expertiser collectivement dans le cadre de la concertation ;
- Des hypothèses de long terme, dépendantes de politiques publiques, de stratégies économiques ou d'initiatives portées par d'autres acteurs ;
- Et des éléments qui ne relèvent pas du périmètre ou des responsabilités du maître d'ouvrage.

Ces échanges, même lorsqu'ils portent sur des pistes encore exploratoires, permettront d'apprécier dans quelle mesure le projet HY-FEN pourrait jouer un rôle fédérateur à l'échelle des territoires concernés, tout en clarifiant les limites de ce rôle et les conditions dans lesquelles de telles interactions pourraient être envisagées. Ils contribueront ainsi à nourrir une réflexion partagée sur l'insertion du projet dans son environnement territorial, en cohérence avec les attentes locales et les enjeux d'aménagement durable.

11.3 Comment s'informer et participer ?

La concertation préalable sur le projet HY-FEN se déroule du 28 septembre au 20 décembre 2026.

Les outils et supports d'informations :

- Pour garantir une information accessible au plus grand nombre, plusieurs supports sont mis à disposition du public tout au long de la concertation : **un dossier de concertation, sa synthèse, un dépliant d'information grand public, des fiches thématiques sur des sujets complémentaires ainsi qu'une vidéo de présentation du projet.**
- Ces contenus sont disponibles en ligne sur le **site internet dédié à la concertation** et la documentation sera diffusée également en version papier lors des rendez-vous de la concertation.
- Le site internet réunit l'ensemble des informations sur le projet et la concertation. Il permet par ailleurs de **déposer une contribution en ligne** et de **transmettre un cahier d'acteur**. Il comprend également une carte participative permettant de visualiser l'ensemble du fuseau d'étude du projet et de localiser des questions ou contributions le long du tracé. Afin d'élargir l'accès à l'information, **le site est traduit en anglais** pour le public européen concerné.
- En outre, des kits de concertation autoportants sont proposés aux acteurs territoriaux pour leur permettre d'organiser, de façon autonome, leurs propres temps d'échange sur le projet.

Les rendez-vous de la concertation :

Une série de réunions est organisée à la fois au niveau national, à l'échelle du projet dans son ensemble, et au niveau local, le long du fuseau d'étude du projet.

6 webinaires sont prévus pour permettre au public de s'approprier le projet et ses enjeux :

- Webinaire d'ouverture de la concertation
- Webinaire « Hydrogène et décarbonation : HY-FEN dans le réseau européen et national d'hydrogène »
- Webinaire « Impacts du projet »
- Webinaire « Sécurité du projet »
- Webinaire de restitution à mi-parcours
- Webinaire de synthèse de la concertation

11 réunions publique territoriales sont prévues pour permettre d'aller à la rencontre des habitants et des acteurs des territoires traversés, au plus près des enjeux locaux. Elles sont consacrées notamment aux enjeux environnementaux, agricoles, socio-économiques ainsi qu'à la sécurité et à la sûreté des installations.

Au-delà de ces réunions publiques, un ensemble de **débats mobiles** est également organisé tout le long du fuseau d'étude, dans différents lieux de passage du public.

Retrouvez le calendrier des rendez-vous sur le site internet de la concertation.

11.4 Les suites de la concertation préalable

À l'issue de la concertation, dans un délai d'un mois, **les garants rédigent un bilan** dont la diffusion est publique. Il rend compte du contexte et du déroulement de la concertation, des arguments présentés par le public, de la prise en compte ou non par le responsable du projet des recommandations émises par les garants et du respect du droit à l'information et à la participation du public. Le bilan présente également des recommandations pour poursuivre l'information du public et sa participation jusqu'à l'enquête publique (ou la consultation parallélisée).

Puis NaTran aura deux mois pour rédiger un rapport de décision à la suite de la publication du bilan des garants. Le maître d'ouvrage a en effet l'obligation de rendre des comptes aux personnes qui ont participé à la concertation préalable. Il devra expliquer de manière transparente et compréhensible ce qu'il retient de leurs arguments et des recommandations des garants. Le rapport de NaTran devra notamment préciser si le projet est poursuivi, s'il est modifié et sous quels aspects. Cette obligation est fixée par le Code de l'environnement.

À l'issue de ce processus, si le projet est poursuivi, une concertation continue aura lieu sous l'égide d'un.e ou des garant.e(s) jusqu'à l'enquête publique. Cette période de concertation continue portera sur un projet plus détaillé et permettra ainsi de préciser des points particuliers et les études complètes (environnement, sécurité).





12. ANNEXES

12.1 Glossaire

- › **Atterrage** : point où une infrastructure sous-marine rejoint la terre, c'est-à-dire le lieu de raccordement entre une section en mer et une section terrestre.
 - › **Commission nationale du débat public (CNDP)** : 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'environnement.
 - › **Décarbonation** : réduction des émissions de CO₂ dans un processus de fabrication industrielle.
 - › **Désulfuration** : opération consistant à éliminer la plus grande partie du soufre contenu dans un produit, comme les carburants. Concernant ces derniers, l'opération peut être réalisée grâce à un apport d'hydrogène, dont les atomes se substituent au soufre dans les molécules d'hydrocarbures.
 - › **Gigawatt (GW)** : unité de mesure de l'énergie égale à 1 million de kilowatts (kW), ou 1 milliard de watts.
 - › **Natura 2000** : réseau européen constitué d'un ensemble de sites naturels, terrestres et marins, visant à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats particulièrement menacés, à forts enjeux de conservation en Europe.
 - › **Parc naturel régional** : territoire rural présentant un patrimoine riche et menacé. Il fait l'objet d'un projet de développement durable fondé sur la protection et la mise en valeur du patrimoine naturel, culturel et paysager de son territoire. Le parc a pour objet de protéger le patrimoine, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels et des paysages ; de contribuer à l'aménagement du territoire ; de contribuer au développement économique, social, culturel et à la qualité de la vie ; d'assurer l'accueil, l'éducation et l'information du public ; de réaliser des actions expérimentales ou exemplaires dans les domaines cités ci-dessus et de contribuer à des programmes de recherche.
 - › **Piston** : dispositif introduit à l'intérieur d'une canalisation pour en assurer certaines opérations techniques, par exemple le nettoyage, l'inspection ou la séparation de fluides.
 - › **Poste d'interconnexion** : ouvrage contribuant à l'efficacité opérationnelle de la canalisation d'hydrogène, et qui pourront à terme permettre le raccordement de futures infrastructures, qu'il s'agisse de réseaux locaux, de capacités de stockage ou d'extensions transfrontalières.
 - › **Projet d'intérêt commun (PIC) de l'Union européenne** : projet d'infrastructure clé visant à achever le marché intérieur européen de l'énergie et à aider l'Union européenne à atteindre ses objectifs en matière d'énergie et de climat, à savoir fournir une énergie financièrement abordable, sûre et durable à l'ensemble des Européens tout en s'efforçant d'atteindre une économie neutre pour le climat d'ici à 2050.
 - › **Terawatt-heure (TWh)** : unité de mesure correspondant à l'énergie fournie ou consommée en une heure par un dispositif ayant une puissance d'un térawatt. Un térawattheure correspond à un milliard de kilowattheures (kWh).
-

12.2 Décision de la CNDP de l'organisation d'une concertation préalable sur le projet

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Commission nationale du débat public

Décision n° 2025 / 122 / HY-FEN / 1 du 23 juillet 2025 d'organiser une concertation préalable relative au « projet Hy-Fen » d'infrastructure de transport d'hydrogène reliant Fos-sur-Mer dans les Bouches-du-Rhône (13) à Erching en Moselle (57)

La Commission nationale du débat public,

Vu le code de l'environnement, notamment le I de l'article L. 121-8 et le 2° de l'article L. 121-9 ;
Vu le courrier du 8 juillet 2025 du directeur de projet de la société NaTran SA (ex-GRTgaz) et le dossier annexé, saisissant pour le compte de la société NaTran SA, maître d'ouvrage, la Commission nationale du débat public du projet d'infrastructure linéaire énergétique de transport d'hydrogène reliant Fos-sur-Mer dans les Bouches-du-Rhône (13) à Erching en Moselle (57), dit « projet Hy-Fen »,

Après en avoir délibéré,

Décide :

Article 1

Il y a lieu d'organiser une concertation préalable relative au projet d'infrastructure linéaire énergétique de transport d'hydrogène reliant Fos-sur-Mer dans les Bouches-du-Rhône (13) à Erching en Moselle (57), dit « projet Hy-Fen », conformément aux dispositions du 2° de l'article L. 121-9 susvisé.

Article 2

Les modalités de la concertation préalable relative au « projet Hy-Fen » seront définies par la Commission nationale du débat public qui en confie l'organisation à la société NaTran SA, maître d'ouvrage.

Article 3

M. Mathias BOURRISSOUX, M. Eric TAUFFLIEB, Mme Valérie TROMMETTER et Mme Lucie VAN DER MEULEN sont désignés respectivement garants et garantes de la concertation préalable relative au « projet Hy-Fen ».

Article 4

La présente décision sera publiée au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 23 juillet 2025.



Signature numérique de Marc
PAPINUTTI marc.papinutti
Date : 2025.07.23 15:57:58
+02'00'

Le président,
M. Papinutti

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



Le président

Paris, le 4 novembre 2025

Mesdames, Messieurs,

Lors de la séance plénière du 23 juillet 2025, la Commission nationale du débat public (CNDP) vous a désigné.e.s garant.e.s du processus de concertation préalable pour le projet Hy-Fen d'infrastructure de transport d'hydrogène reliant Fos-sur-Mer dans les Bouches-du-Rhône à Erching en Moselle, porté par NaTran SA.

La concertation préalable pour ce projet a été décidée en application de l'article L.121-8 du code de l'environnement.

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.

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 la concertation préalable.

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

II. Le contexte du projet Hy-Fen et ses enjeux

Ce projet d'infrastructure de transport d'hydrogène (hydrogénoduc) d'une longueur d'environ 800 kilomètres aurait une capacité de transport de 2 millions de tonnes d'hydrogène par an. L'objectif du maître d'ouvrage (MO) est de créer un axe de transport d'hydrogène parcourant la France depuis les Bouches-du-Rhône jusqu'à la Moselle, dans un premier temps, afin de relier des producteurs d'hydrogène à des consommateurs et consommatrices, et d'interconnecter à

terme les projets régionaux tels que RHYn¹, MosaHYc², Hy4link³ ou IMAGHyNE⁴ pour créer un réseau cohérent à l'échelle macro-régionale.

L'objectif du MO serait également de sécuriser l'approvisionnement de grands pôles industriels en hydrogène décarboné pour accompagner la transition énergétique des secteurs à forte consommation énergétique et fortement émetteurs de CO₂ et de contribuer à la souveraineté énergétique de la France en développant des infrastructures nationales robustes et interconnectées avec les pays voisins.

Selon le MO, le projet Hy-Fen s'inscrirait dans le cadre des politiques européennes de transition énergétique visant la neutralité carbone à l'horizon 2050, notamment par le développement massif de l'hydrogène renouvelable. Il répondrait aux orientations du Pacte Vert pour l'Europe et au plan REPowerEU, adopté en réaction à la crise énergétique déclenchée par la guerre en Ukraine.

Ce contexte étant rappelé, au regard du dossier de saisine et de son instruction, pour permettre la concertation du grand public, j'appelle votre attention sur les enjeux suivants :

- les enjeux majeurs du projet notamment environnementaux et paysagers (impacts sur le milieu naturel des territoires traversés) et technologiques liés à la reconversion de canalisations de transport existantes, à la construction de nouvelles canalisations et à l'implantation d'infrastructures aériennes (risques incendies et explosions liés à l'inflammabilité très forte de l'hydrogène) peu développées à ce stade, devront être précisés ;
- les enjeux pour les potentiels futurs industriels (producteurs et bénéficiaires) et les projets régionaux qui pourraient s'y interconnecter devraient être abordés et, au même titre, une coordination devra être trouvée avec les concertations en cours qui se déroulent sous l'égide de la CNDP concernant des projets industriels situés le long du tracé envisagé ;
- un débat de fond, qui dépasse largement le périmètre du projet, doit pouvoir se tenir à l'occasion de ce projet sur son opportunité. A cet égard, la participation du public devra également être ouverte à des alternatives, celles-ci n'étant pas développées par le MO au stade de l'instruction ;
- le rôle de l'État, au-delà de celui des industriels, est primordial, qu'il s'agisse de la réglementation à venir ou du soutien financier à prévoir.

Pour garantir une information lisible pour le public, le MO devra veiller à expliquer de manière claire comment le projet s'inscrit dans le cadre du projet européen H2Med composé de plusieurs sous-projets, dont certains sont engagés dans un processus de concertation du public sous l'égide de la CNDP ([HYNFRAMED](#)).

¹ Réseau d'hydrogène transfrontalier (France - Allemagne - Suisse) d'environ 100 km, mise en service prévue 2028-2029. Maître d'ouvrage : NaTran.

² Réseau de transport d'hydrogène transfrontalier d'environ de 90 km, mise en service prévue en 2027. Maîtres d'ouvrage : NaTran, Creos Deutschland et Encevo. Plusieurs projets ayant fait l'objet d'une saisine de la CNDP et d'une concertation préalable prévoient de se raccorder à ce réseau, notamment le projet Emil'HY situé sur la plateforme de Saint Avold et le projet Carl'Yng, situé à Carling en Moselle.

³ Réseau de transport d'hydrogène transfrontalier (France - Belgique - Luxembourg - Allemagne) d'environ 230 km. Maîtres d'ouvrage : NaTran, Fluxys hydrogen, Creos Luxembourg.

⁴ Projet de vallée d'hydrogène (production, stockage, distribution et usages) en région AURA.

[BarMar](#)), le MO indiquant avoir informé le public concernant le tronçon Sud du projet, situé entre Fos-sur-Mer et Saint-Martin-de-Crau dans le cadre du débat public global sur le territoire de Fos-Etang de Berre.

Une articulation devra être trouvée entre les procédures de participation BarMar et HY-Fen qui seront menées concomitamment et dont les projets soulèvent des enjeux d'interconnexion en un même point de contact, situé à Fos-sur-Mer.

Lors de l'étude de contexte que vous allez mener en toute indépendance du MO, je vous invite à explorer de la façon la plus neutre tous les sujets pouvant faire débat afin d'identifier les publics concernés sur les différentes dimensions du projet. Il s'agira enfin de définir avec précision l'articulation entre une approche territoriale et une approche thématique.

Vous devez faire des préconisations très précises au MO quant à la mobilisation des publics et quant au périmètre de la concertation qui devra tenir compte à la fois de l'emprise territoriale du projet (traversée de toute la partie Est de la France depuis les Bouches-du-Rhône jusqu'à la Moselle) et de sa portée nationale.

De plus, au-delà des questions soulevées quant à la mobilisation effective du public sur ce projet, se pose la question de la mobilisation du public de manière fractionnée sur différentes parties d'un même réseau global, H2Med, au regard de la question du périmètre du projet au sens de l'article L. 122-1 du code de l'environnement. Les MO de chacun des projets ayant néanmoins fait valoir que chacun des deux projets Hy-Fen et BarMar peut être réalisé sans que l'autre ne le soit ou ne le soit concomitamment, même si ce n'est pas l'option privilégiée, cela devra être présenté au public

Enfin, une attention particulière devra être portée envers les publics les plus éloignés et potentiellement concernés pour qu'ils soient informés, et vous devrez travailler avec le MO pour qu'il mette tout en œuvre pour leur faciliter l'accès aux espaces de débat.

III. 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 MO.

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 protagonistes concernés (notamment populations riveraines associations environnementales, syndicats professionnels, structures économiques, collectivités territoriales, services de l'État, 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 la 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 garantes et de garants, 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 garant.e.s

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 protagonistes 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, à défaut, sur celui des préfectures concernées par le 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 suivant sa clôture (art. R.121-24 CE). Cette réponse écrite à la forme libre doit être transmise à la CNDP, aux services de l'État 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 à nouveau pour votre engagement au service de l'intérêt général, je vous prie de croire, Mesdames, Messieurs, à l'assurance de ma considération distinguée.

Marc PAPINUTTI

Le Président



Signature
numérique de
PAPINUTTI Marc
Date : 2025.11.05
08:47:13 +01'00'

Monsieur Mathias BOURRISSOUX,
Monsieur Eric TAUFFLIEB
Madame Valérie TROMMETTER
Madame Lucie VAN DER MEULEN

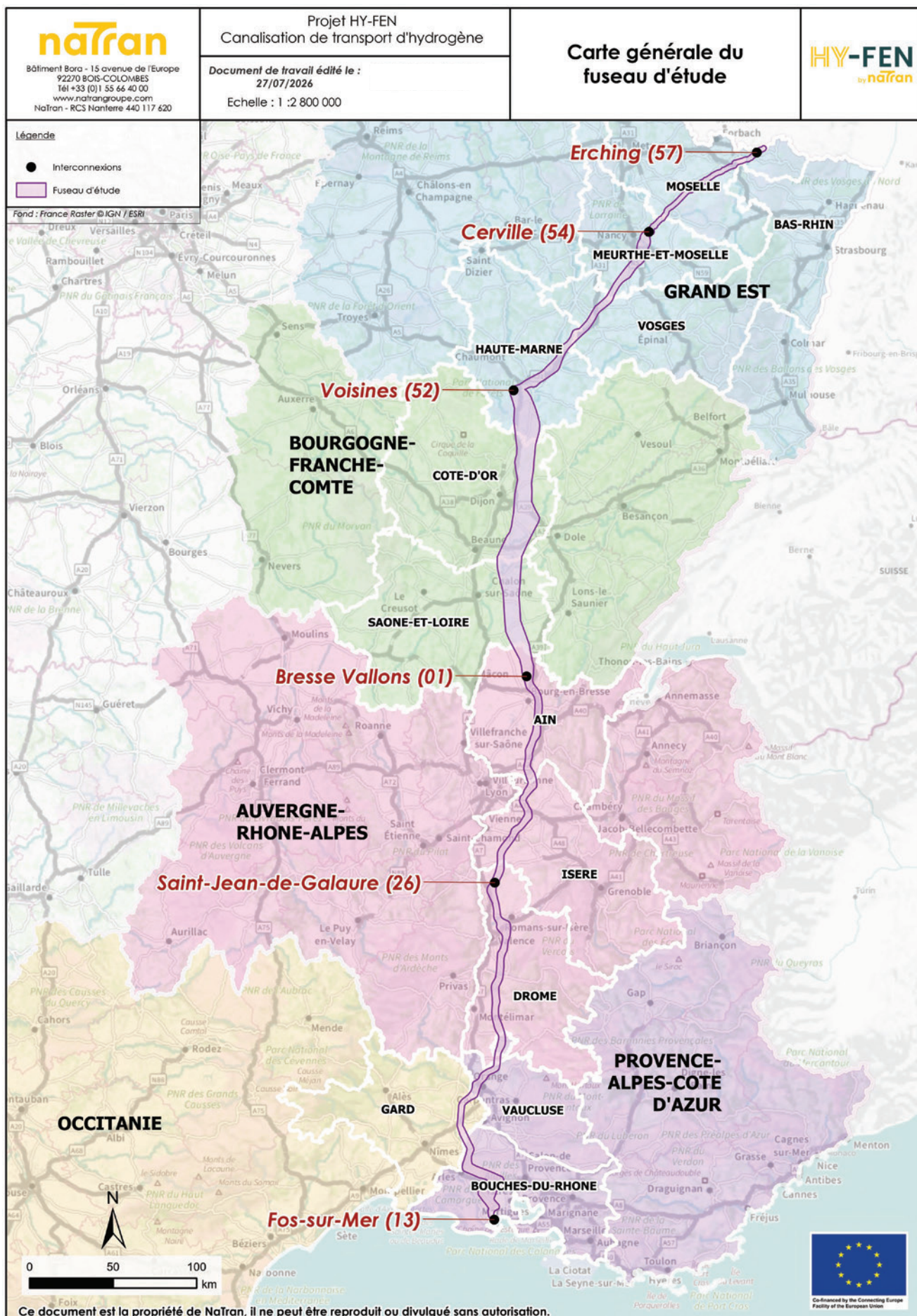
Garant.e.s de la concertation préalable
Hy-Fen - hydrogénoduc reliant Fos-sur-Mer (13) à Erching (57)

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



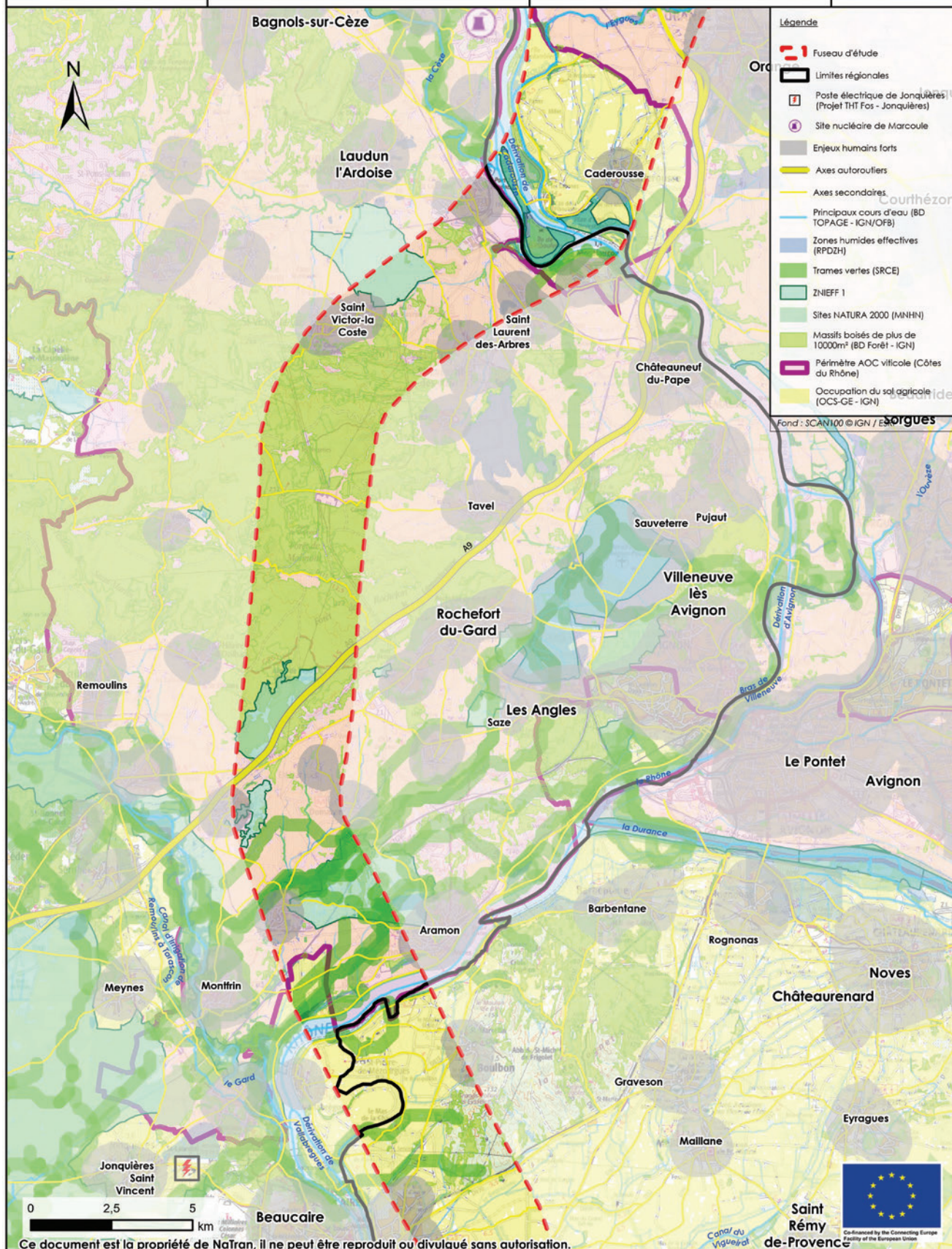
13. ATLAS CARTOGRAPHIQUE DU PROJET

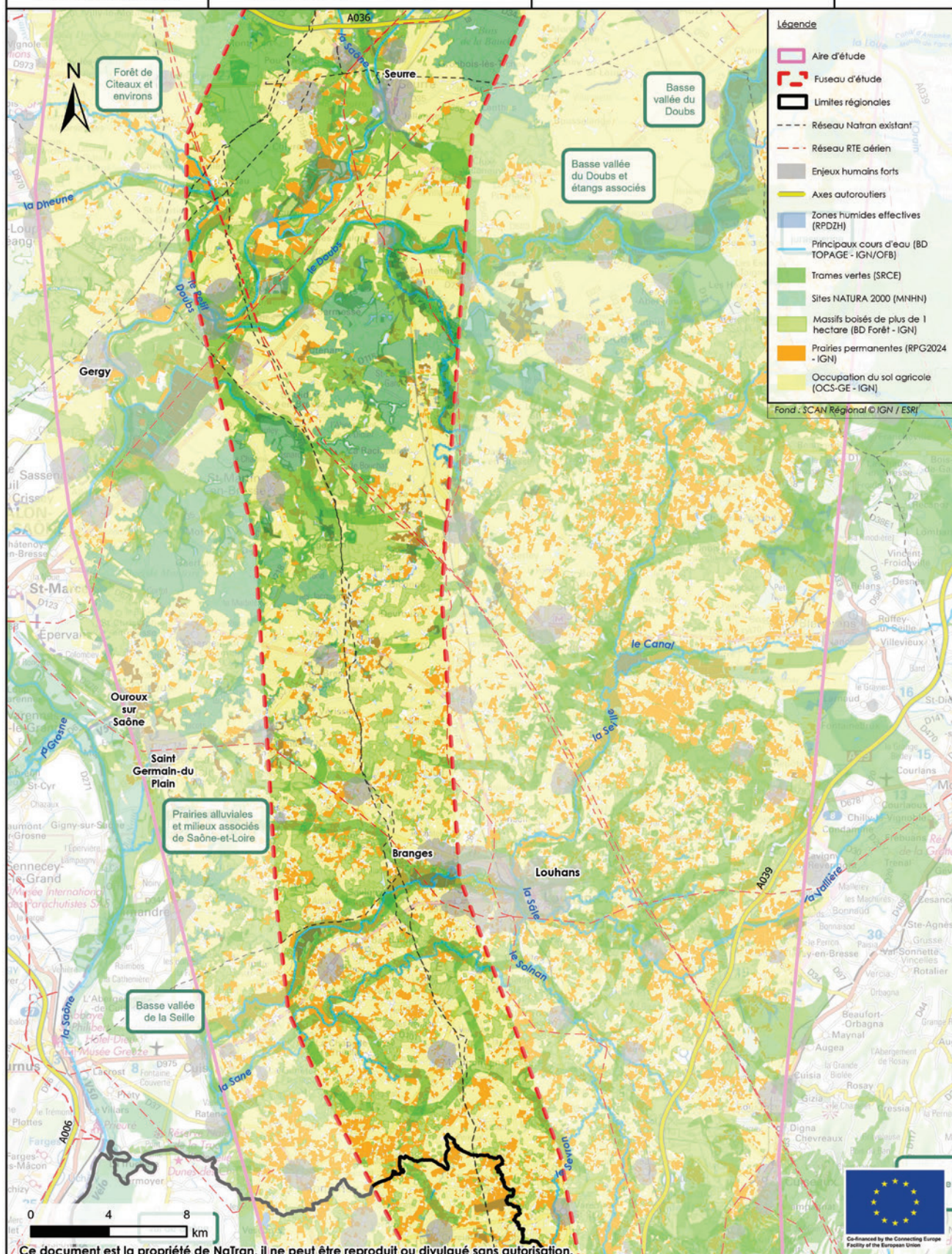
.....



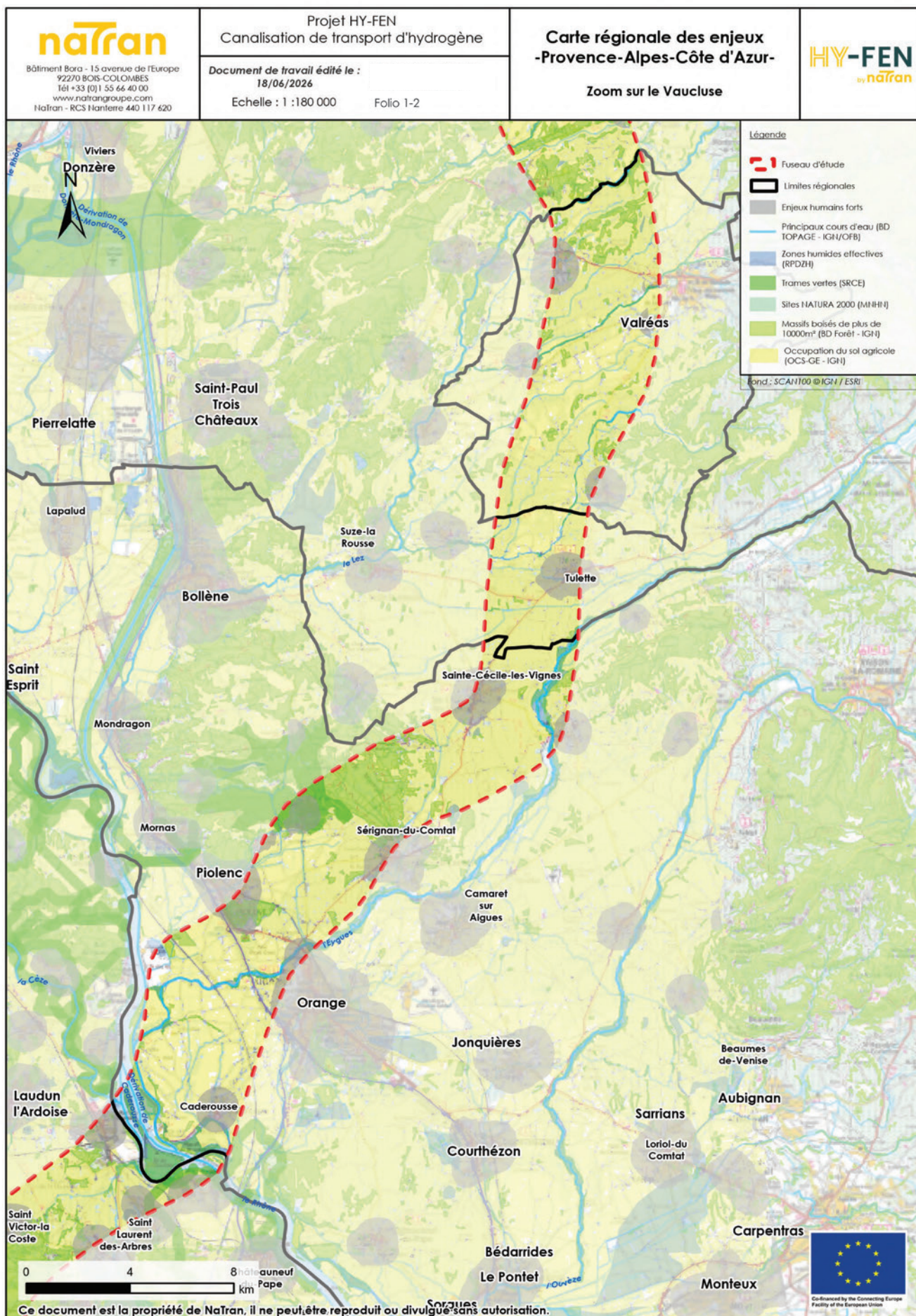


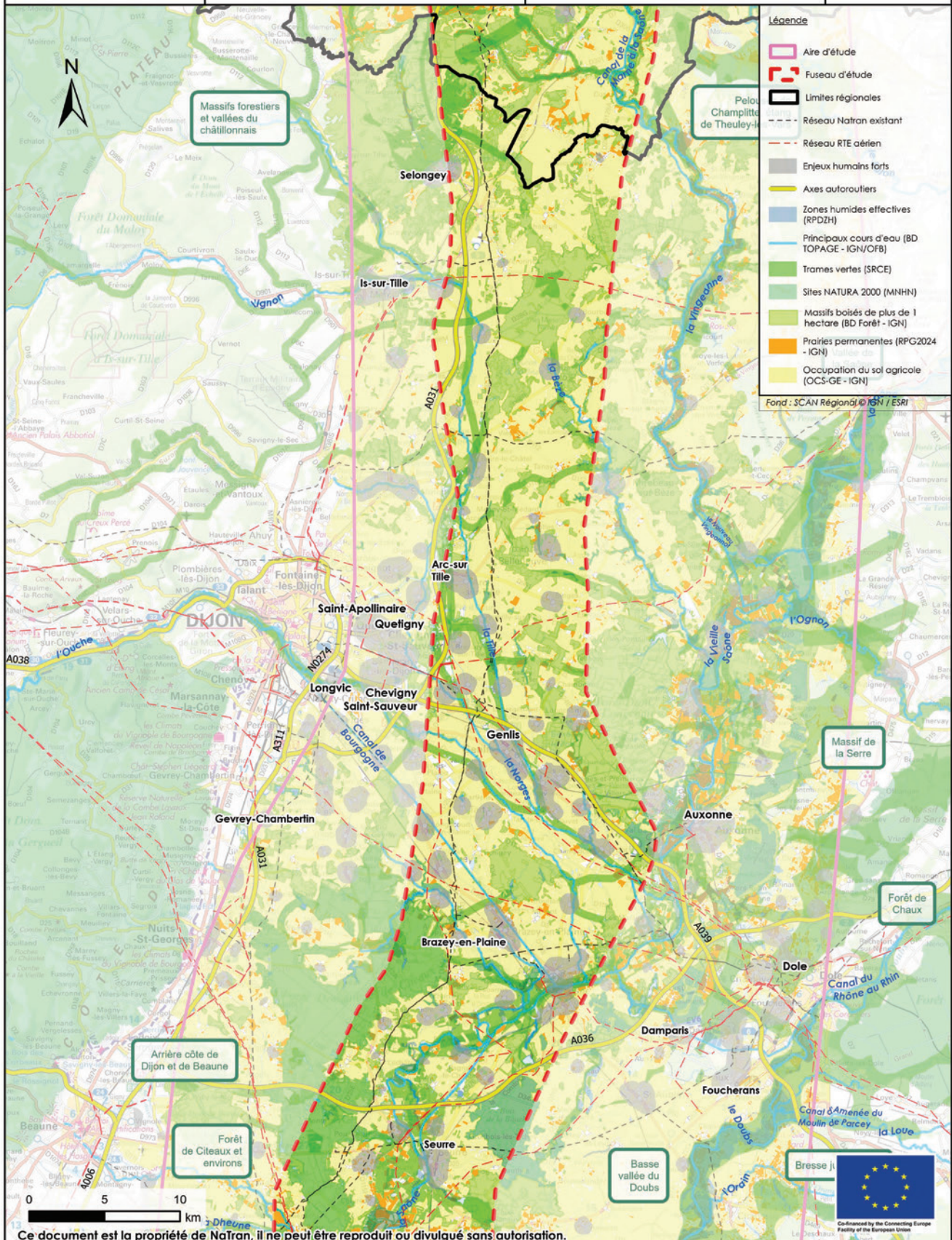
Nota : La position mentionnée ne permet pas la localisation précise des canalisations sur le terrain. En vertu de l'article R.554-26 du Code de l'Environnement, les travaux dans le sous-sol ne peuvent être entrepris avant un rendez-vous avec Natran. Consultez www.reseaux-et-canalizations.gouv.fr

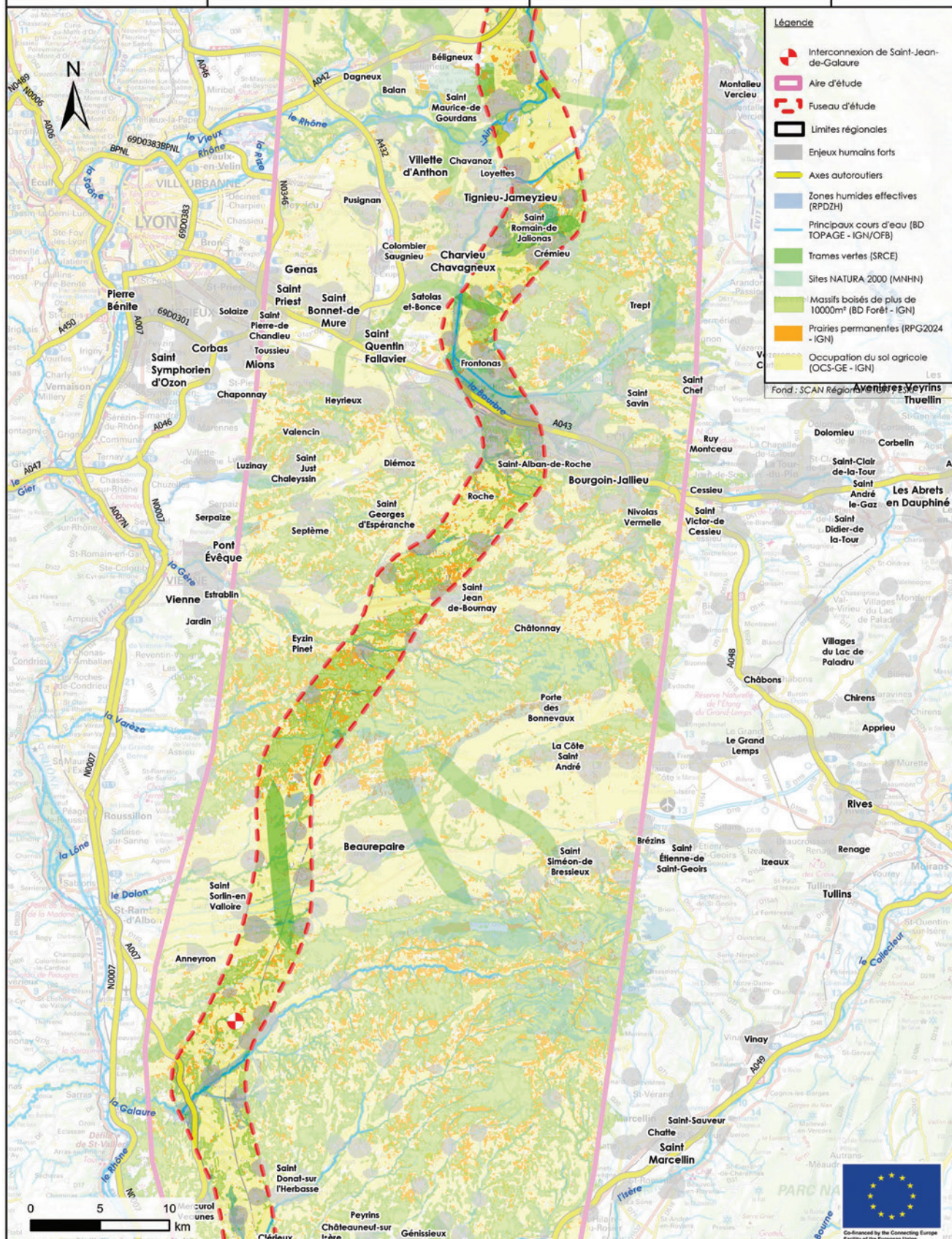


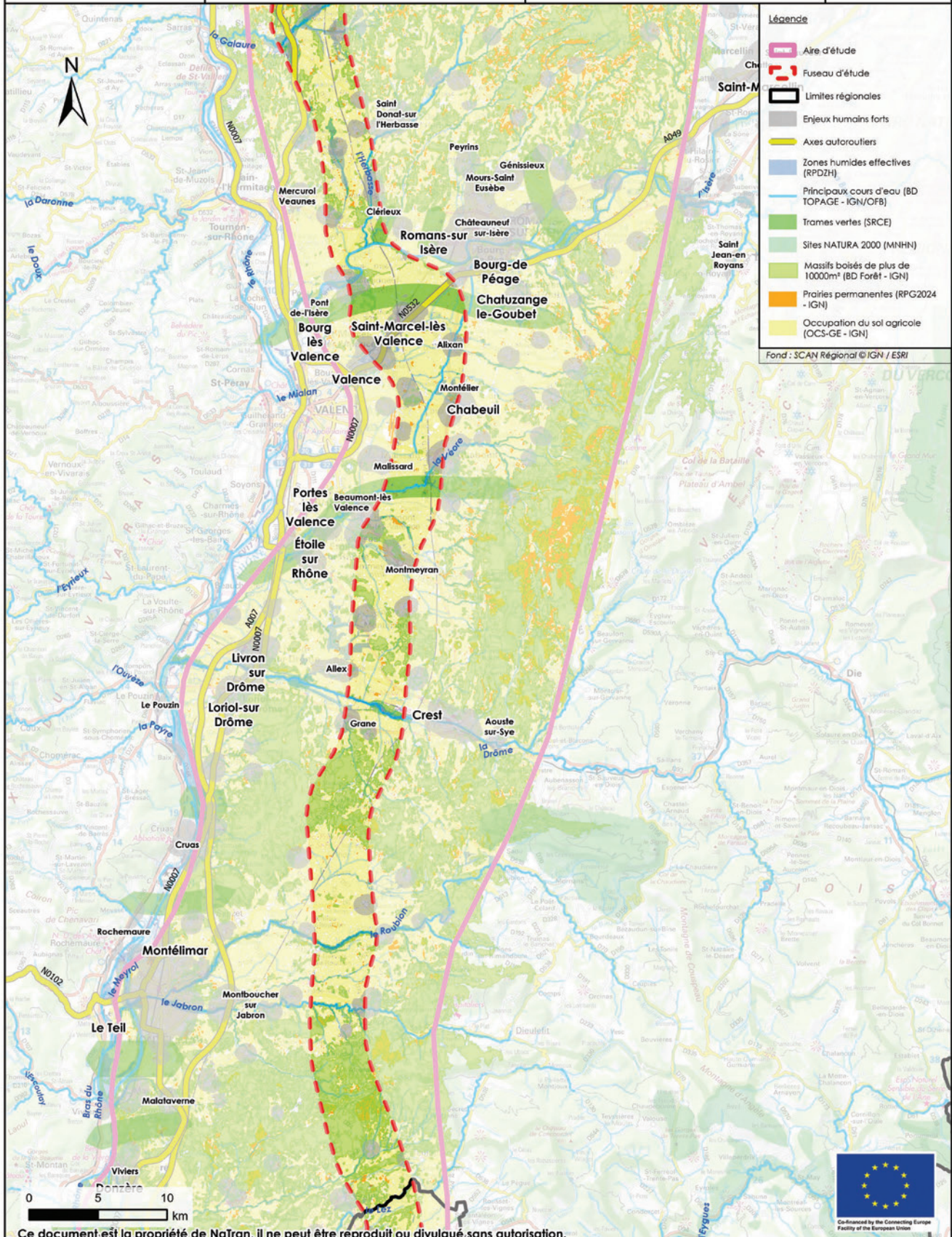


Nota : La position mentionnée ne permet pas la localisation précise des canalizations sur le terrain. En vertu de l'article R.554-26 du Code de l'Environnement, les travaux dans le sous-sol ne peuvent être entrepris avant un rendez-vous avec Natran. Consultez www.reseaux-et-canalizations.gouv.fr

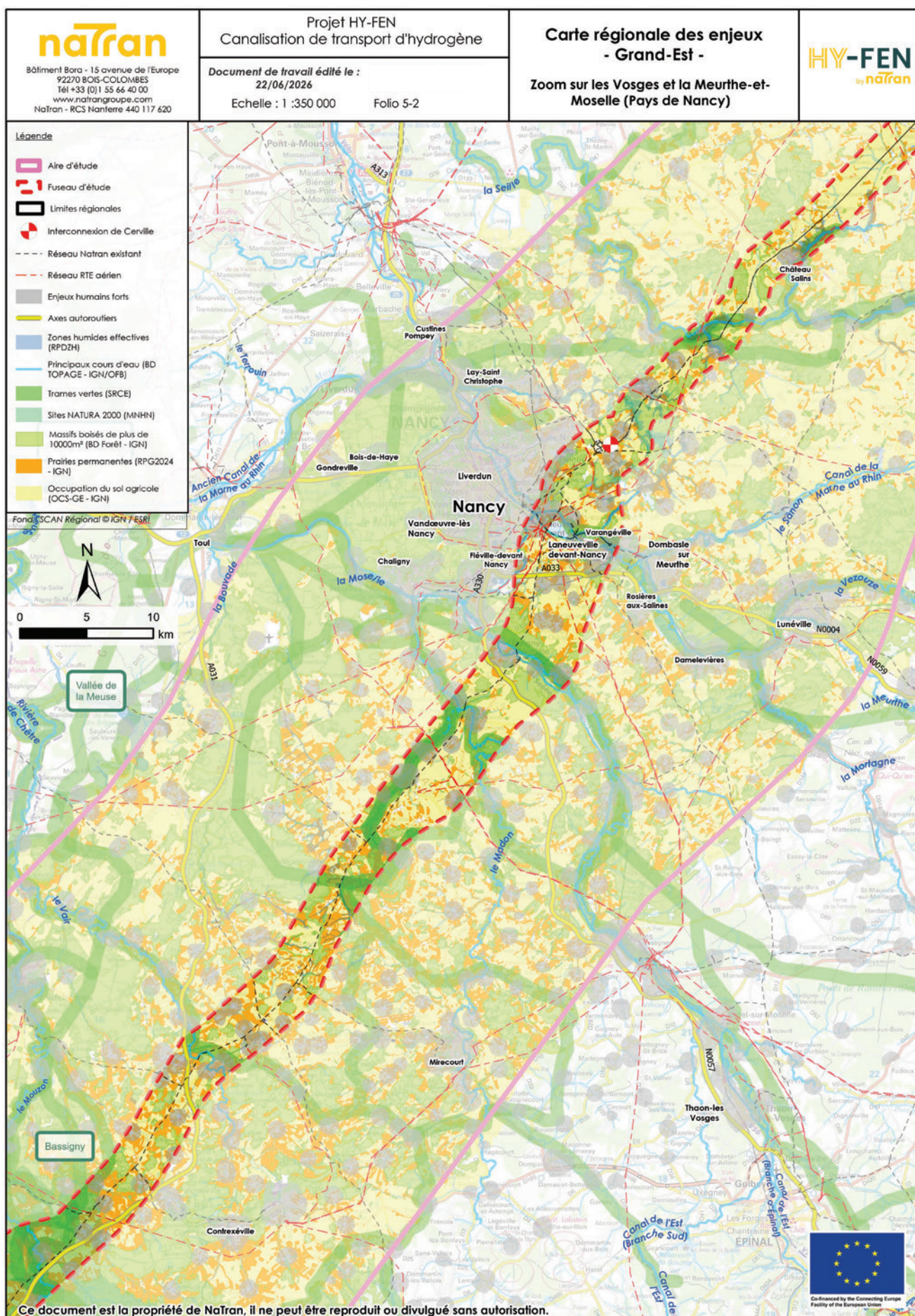


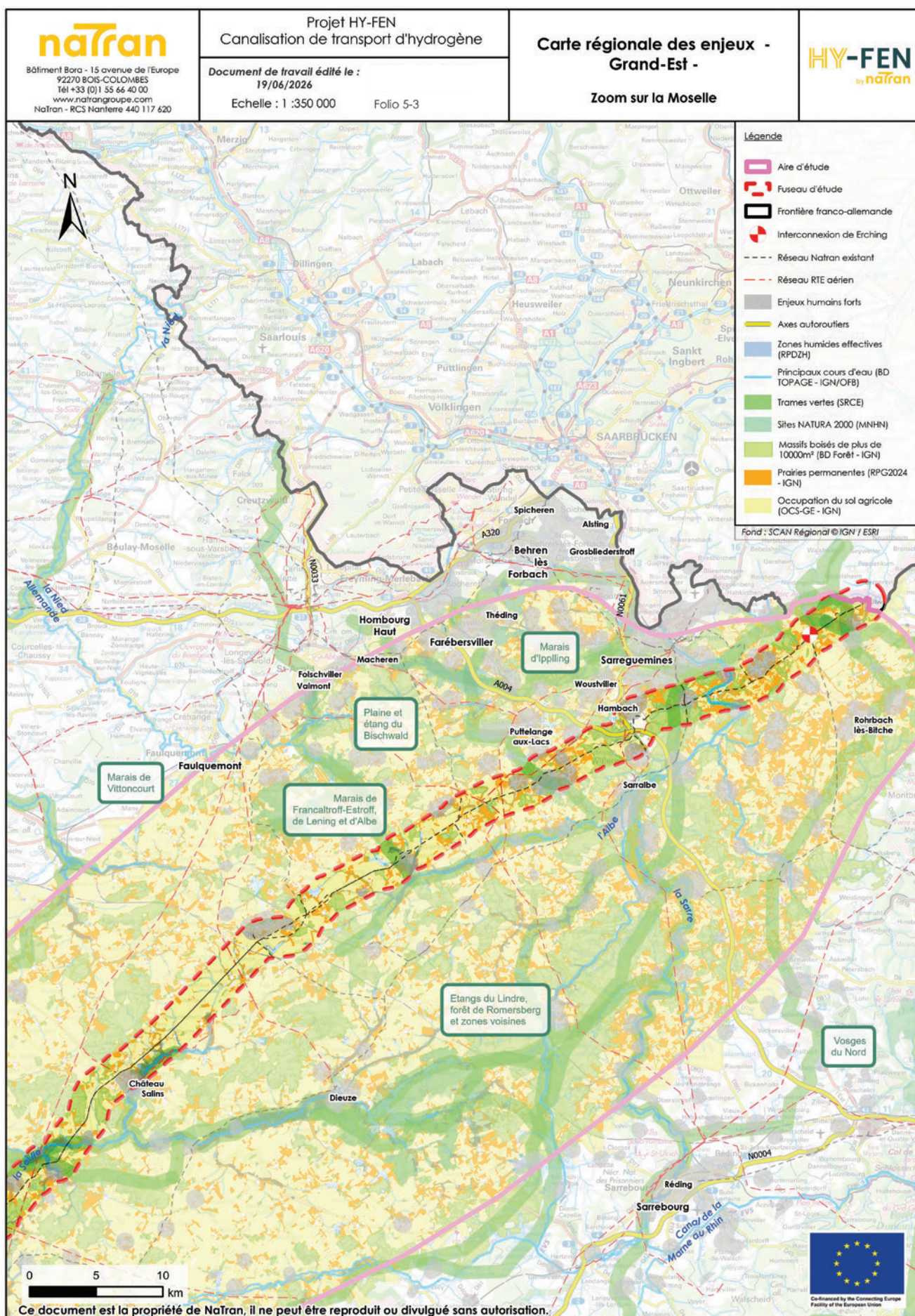


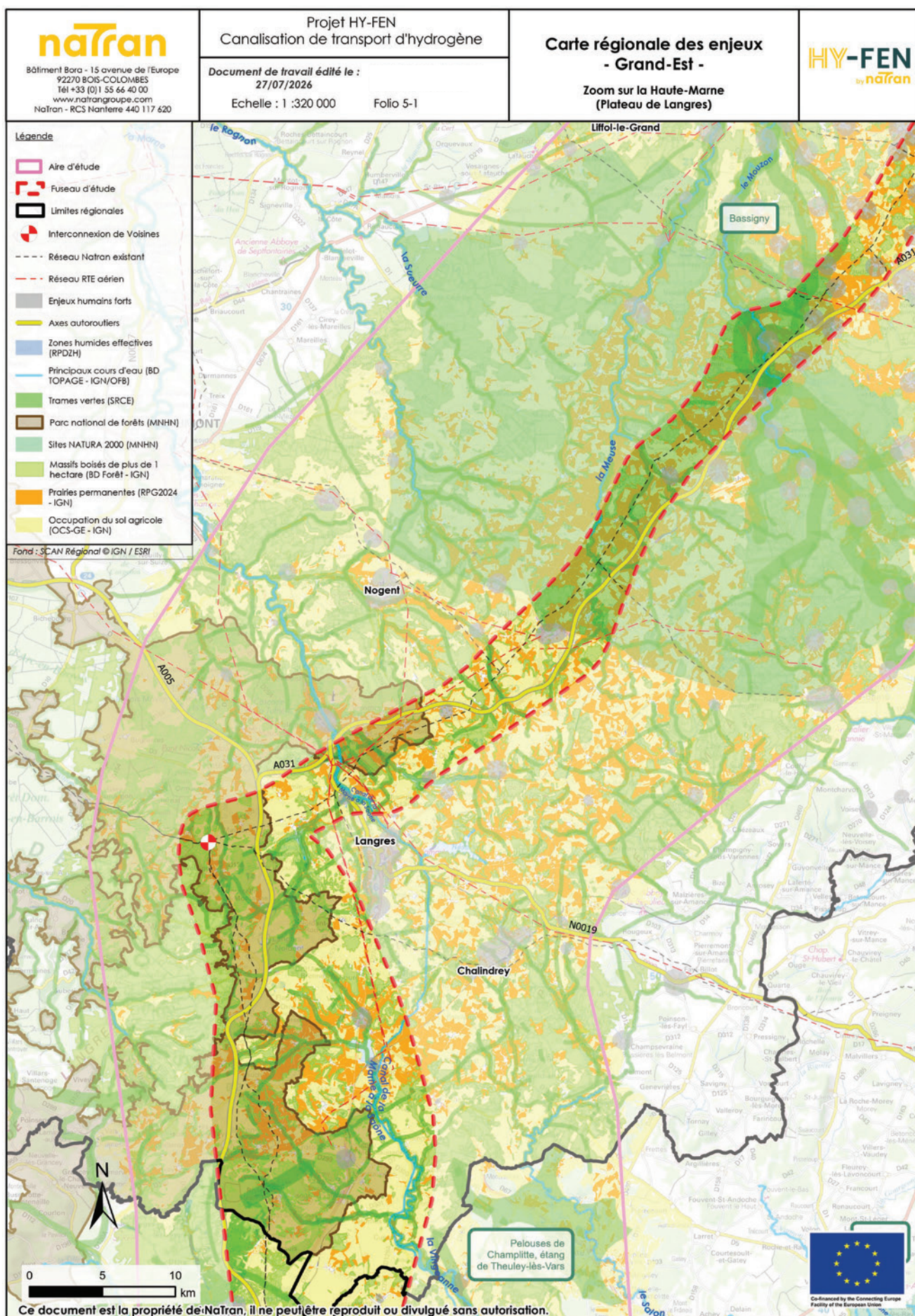


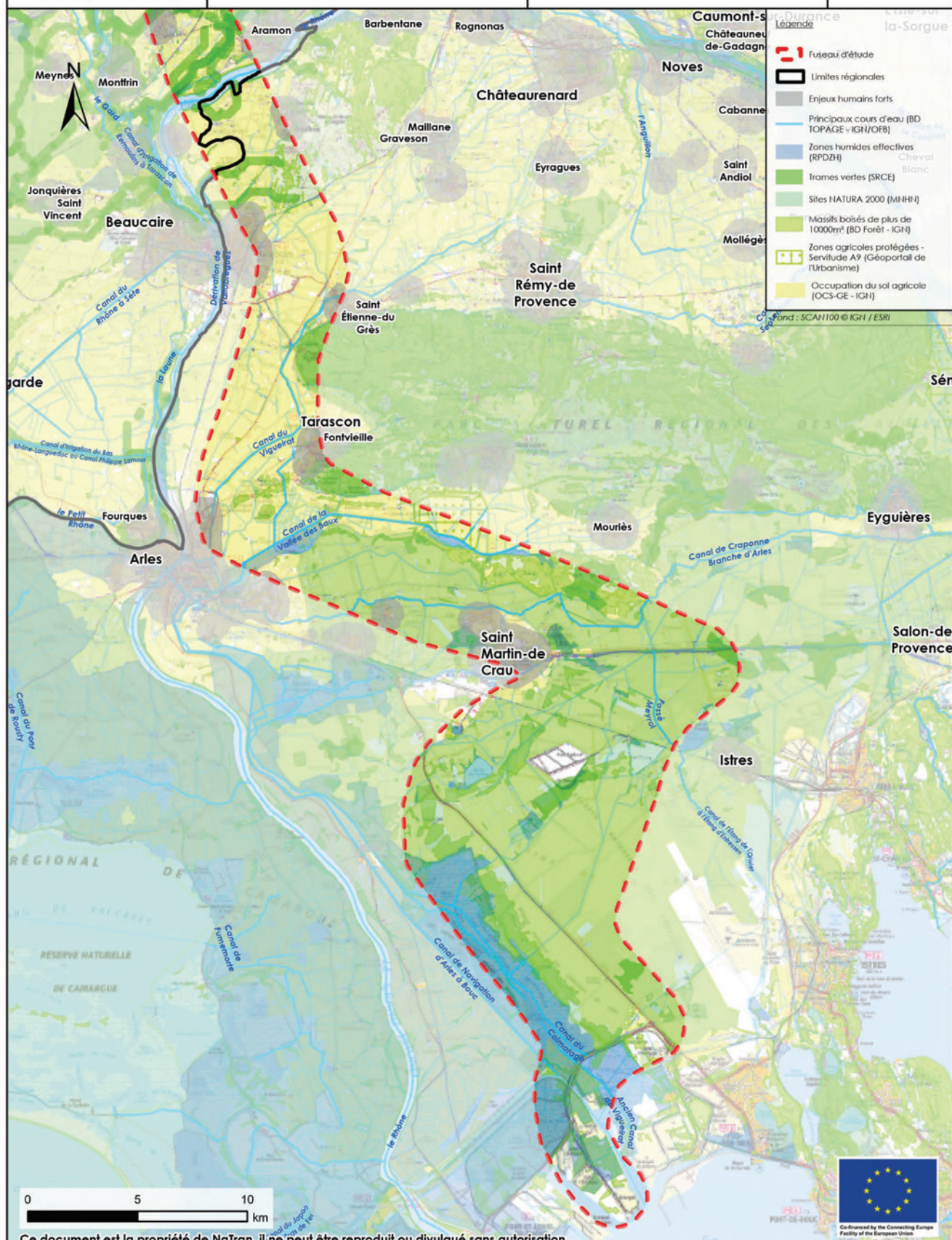


Nota : La position mentionnée ne permet pas la localisation précise des canalizations sur le terrain. En vertu de l'article R.554-26 du Code de l'Environnement, les travaux dans le sol ne peuvent être entrepris avant un rendez-vous avec Natran. Consultez www.reseaux-et-canalizations.gouv.fr









Nota : La position mentionnée ne permet pas la localisation précise des canalisations sur le terrain. En vertu de l'article R.554-26 du Code de l'Environnement, les travaux dans le sol-sous ne peuvent être entrepris avant un rendez-vous avec Natran. Consultez www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr

HY-FEN

by **naTran**



<https://concertation.projet-hyfen.com/>



Cofinancé par
l'Union européenne

Le contenu de cette publication relève de la seule responsabilité de l'auteur et ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne ou de CINEA.

CONCERTATION GARANTIE PAR



commission
nationale du
débat public

