

MASS_H₂YLIA

PROJET D'USINE DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE DÉCARBONÉ
À LA MÈDE ET SON RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

DOSSIER DE CONCERTATION
JANVIER 2022

www.concertation-masshylie.fr



SOMMAIRE

ÉDITO	page 3
-------------	--------

LE PROJET EN BREF	page 4
-------------------------	--------

L'HYDROGENE ET SA PRODUCTION	page 4
------------------------------------	--------

Qu'est-ce que l'hydrogène ?	page 4
-----------------------------------	--------

Les différentes catégories d'hydrogène	page 4
--	--------

La production d'hydrogène	page 5
---------------------------------	--------

LE DISPOSITIF DE CONCERTATION EN BREF	page 5
---	--------

Pour vous informer :	page 6
----------------------------	--------

Pour vous exprimer :	page 6
----------------------------	--------

PARTIE 1

LES RAISONS ET LE CONTEXTE DU PROJET	page 8
--	--------

1-1. LA LUTTE CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES	page 9
---	--------

1-2. LE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE DÉCARBONÉ COMME CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS CLIMATIQUES	page 9
---	--------

Au niveau européen	page 10
--------------------------	---------

Au niveau national	page 10
--------------------------	---------

Au niveau régional	page 11
--------------------------	---------

PARTIE 2

LES PORTEURS DU PROJET	page 12
------------------------------	---------

PARTIE 3

LE TERRITOIRE DU PROJET	page 16
-------------------------------	---------

3-1. LA PLATEFORME DE LA MÈDE	page 17
-------------------------------------	---------

3-2. LE TERRITOIRE DE LA PLATEFORME DE LA MÈDE	page 18
--	---------

PARTIE 4

LES OBJECTIFS ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET	page 20
--	---------

4-1. LES OBJECTIFS DU PROJET	page 21
------------------------------------	---------

4-2. LA LOCALISATION DES INSTALLATIONS DU PROJET DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE	page 21
--	---------

4-3. L'USINE DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE	page 21
--	---------

4-4. LA CENTRALE SOLAIRE INTERNE À LA PLATEFORME DE LA MÈDE	page 23
---	---------

4-5. LE POSTE ÉLECTRIQUE INTERNE À LA PLATEFORME DE LA MÈDE	page 23
---	---------

4-6. LE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE DU PROJET	page 24
---	---------

4-7. L'APPROVISIONNEMENT COMPLÉMENTAIRE DU PROJET EN ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE RENOUVELABLE	page 26
---	---------

4-8. LES USAGES ET DÉBOUCHÉS ENVISAGÉS POUR L'HYDROGÈNE PRODUIT PAR LE PROJET	page 27
---	---------

PARTIE 5

LE CALENDRIER, LE COÛT ET LE FINANCEMENT DU PROJET	page 28
--	---------

5-1. LES ÉTAPES DU PROJET	page 29
---------------------------------	---------

5-2. LE COÛT PRÉVISIONNEL ET LE FINANCEMENT DU PROJET	page 30
---	---------

PARTIE 6

L'INSERTION DU PROJET AU SEIN DU TERRITOIRE	page 32
---	---------

6-1. LES ENJEUX DE SÉCURITÉ	page 33
-----------------------------------	---------

6-2. LA PRISE EN COMPTE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE	page 33
--	---------

La démarche d'évaluation des impacts	page 34
--	---------

Les impacts du projet sur l'environnement	page 34
---	---------

Les impacts du projet sur l'aménagement du territoire	page 35
---	---------

6-3. LES RETOMBÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DU PROJET	page 36
--	---------

Les emplois créés par le projet	page 36
---------------------------------------	---------

La contribution du projet au développement de la filière hydrogène	page 36
--	---------

6-4. L'ADHÉSION AU PROJET	page 37
---------------------------------	---------

PARTIE 7

LES ALTERNATIVES AU PROJET	page 38
----------------------------------	---------

PARTIE 8

LA CONCERTATION ET SES SUITES	page 40
-------------------------------------	---------

8-1. LA FINALITÉ DE LA CONCERTATION	page 41
---	---------

8-2. LE CADRE DE LA CONCERTATION	page 41
--	---------

8-3. COMMENT S'INFORMER ET PARTICIPER ?	page 41
---	---------

Pour s'informer	page 41
-----------------------	---------

Pour s'exprimer	page 41
-----------------------	---------

8-4. LA CONCERTATION « FONTAINE » PROPRE AU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE	page 42
---	---------

8-5. LES SUITES DE LA CONCERTATION PRÉALABLE	page 42
--	---------

ANNEXES

1. GLOSSAIRE	page 45
--------------------	---------

2. DOCUMENTATION EN LIGNE POUR ALLER PLUS LOIN	page 46
--	---------

3. LETTRE DE MISSION DE LA PRÉSIDENTE DE LA COMMISSION NATIONALE DU DÉBAT PUBLIC AUX GARANTS DE LA CONCERTATION	page 47
---	---------

4. DÉTAILS DES CALCULS POUR LES ÉMISSIONS DE CO ₂ ÉVITÉES PAR LE PROJET MASSHYLIA	page 51
--	---------

Durée de vie des modules	page 52
--------------------------------	---------

Empreinte environnementale des modules	page 52
--	---------

Bilan carbone des modules	page 52
---------------------------------	---------

5. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES, BILAN CARBONE ET DÉMANTELEMENT	page 52
--	---------

Bilan carbone d'une installation	page 53
--	---------

Démantèlement	page 53
---------------------	---------

Recyclage des modules et onduleurs	page 53
--	---------

ÉDITO

Le projet Masshylvia se situe à la convergence de dynamiques majeures pour la transition écologique en cours : d'une part, celle de l'hydrogène décarboné, qui représente un axe prioritaire de développement et d'investissement pour la France et l'Europe compte tenu de ses atouts environnementaux et économiques ; d'autre part, celle de la Plateforme de La Mède, un site polyvalent tourné vers les énergies d'avenir et doté de la première bioraffinerie française, de taille mondiale, au sein d'un bassin industriel de premier plan.

En s'associant à travers le projet Masshylvia, TotalEnergies et ENGIE mettent en commun leurs savoir-faire de référence avec l'objectif de développer l'un des plus grands sites de production d'hydrogène décarboné en France. Masshylvia entend contribuer ainsi à la naissance d'une nouvelle filière nationale et régionale, appelée à devenir incontournable pour l'industrie, la mobilité et le stockage de l'énergie. Alimenté par de l'électricité décarbonée, Masshylvia participera également à l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés pour les prochaines décennies aux niveaux français et européen.

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



Gloria VENDRELL,
TotalEnergies,
co-directrice du projet Masshylvia



Olivier MACHET,
ENGIE,
co-directeur du projet Masshylvia



MA PAROLE À DU POUVOIR

Les garants de la concertation préalable à l'enquête publique

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

Au terme de la concertation, les garants rédigent et rendent public un bilan qui rend compte du déroulement de la concertation, consigne l'ensemble des avis et arguments exprimés, et pourra comprendre des recommandations sur la poursuite des échanges au-delà de la concertation préalable.

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

CNDP, 244 boulevard Saint-Germain, 75007 PARIS



Vincent DELCROIX
vincent.delcroix@garant-cndp.fr



Christophe KARLIN
christophe.karlin@garant-cndp.fr

LE PROJET EN BREF

TotalEnergies et ENGIE ont signé un accord de coopération en vue de créer, à terme, une co-entreprise visant à concevoir, développer, construire et exploiter ensemble le projet d'usine de production d'hydrogène décarboné Masshyla, au sein du périmètre de la bioraffinerie de La Mède située à Châteauneuf-les-Martigues et Martigues, près de Marseille (département des Bouches-du-Rhône, région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur).

Le projet inclut la construction des installations suivantes au sein de la Plateforme de La Mède :

- une usine de production d'hydrogène, comprenant un électrolyseur d'une puissance de 40 MW* et une unité de stockage d'hydrogène ;
- une nouvelle centrale solaire, constituant l'une des alimentations électriques de l'usine de production d'hydrogène ;
- un nouveau poste électrique au sein de la Plateforme de La Mède, pour le besoin de l'usine de production d'hydrogène et d'éventuelles extensions futures.

En tant que gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, RTE est maître d'ouvrage du raccordement du projet au réseau 225 000 volts, consistant en une liaison électrique souterraine 225 000 volts, d'une longueur d'environ 4 km, reliant les installations du projet à la ligne électrique existante Septèmes-Lavéra, au sein d'une aire d'étude entièrement située sur la commune de Martigues.

Dans sa phase 1, la production d'hydrogène répondrait en partie aux besoins du processus de fabrication de biocarburants de la bioraffinerie TotalEnergies de La Mède, mais aussi aux usages de mobilité. Un site de stockage de l'hydrogène, situé au sein de l'usine de production d'hydrogène, permettrait de garantir une alimentation stable et continue de la bioraffinerie et des futurs autres consommateurs.

Le projet permettrait d'éviter jusqu'à 33 500 tonnes d'émissions de CO₂ par an (détails du calcul en annexe) et contribuerait ainsi aux objectifs de neutralité carbone du territoire et, ce faisant, de TotalEnergies et ENGIE, de la France et de l'Europe.

La révision de la directive européenne 2018/2001 du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, dite « RED II » (en anglais, « Renewable Energy Directive »), prévoit qu'une part minimale de 14 % de carburant destiné au transport doit provenir en 2030 de sources renouvelables. Le projet Masshyla, qui vise à produire de l'hydrogène pour la production de biocarburants et les usages de mobilité, est en accord avec les critères

projetés dans les actes délégués de la directive RED II :

- la temporalité : l'électricité serait consommée par l'électrolyseur en même temps qu'elle serait produite avec un pas de temps de 15 minutes ;
- l'additionalité : des nouveaux champs renouvelables seraient construits spécifiquement pour la production d'hydrogène décarboné ;
- la corrélation géographique : l'unité de production renouvelable serait proche géographiquement correspondant au territoire français pour éviter la congestion du réseau ;
- la renouvelabilité : l'électricité serait d'origine 100 % renouvelable.

L'HYDROGENE ET SA PRODUCTION

Qu'est-ce que l'hydrogène ?

L'hydrogène est la plus petite molécule qui existe dans l'univers, la plus légère et la plus abondante.

Il est rarement présent à l'état naturel sur Terre.

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.

Les différentes catégories d'hydrogène

Extrait de l'article L811-1 du code de l'énergie définissant les différentes catégories d'hydrogène¹ :

- **L'hydrogène renouvelable** est l'hydrogène produit soit par électrolyse* en utilisant de l'électricité issue de sources d'énergies renouvelables telles que définies à l'article L. 211-2 2² du code de l'énergie, 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. Dans tous les cas, son procédé de production émet, par kilogramme d'hydrogène produit, une quantité d'équivalents dioxyde de carbone inférieure ou égale à un seuil (l'arrêté définissant la valeur de ce seuil n'a pas encore été publié).
- **L'hydrogène bas-carbone** est l'hydrogène 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.
- **L'hydrogène carboné** est l'hydrogène qui n'est ni renouvelable, ni bas-carbone.

¹ Consulter l'article en ligne : <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000043154069/2021-02-19>

² Article L.211 – 2 du code de l'énergie : « L'énergie produite à partir de sources renouvelables, ou " énergie renouvelable ", est une énergie produite à partir de sources non fossiles renouvelables, à savoir l'énergie éolienne, l'énergie solaire thermique ou photovoltaïque, l'énergie géothermique, l'énergie ambiante, l'énergie marémotrice, houlomotrice et les autres énergies marines, l'énergie hydroélectrique, la biomasse, les gaz de décharge, les gaz des stations d'épuration d'eaux usées et le biogaz. »

Les définitions des différentes catégories d'hydrogène doivent être précisées dans les prochains mois aux niveaux français et européen. Compte tenu de son mix électrique* faiblement émetteur de CO₂, la France dispose d'atouts pour fabriquer l'hydrogène décarboné.

Dans ce dossier, il a été fait le choix, par souci d'efficacité de rédaction, de recourir à la notion d'« hydrogène décarboné » pour désigner la production du projet Masshyla, qui correspondra en pratique à un mix d'hydrogène renouvelable et d'hydrogène bas-carbone selon les définitions réglementaires ci-dessus.

La production d'hydrogène

L'hydrogène à l'état naturel n'existant presque pas sur Terre, il est produit après mise en œuvre d'un procédé industriel, à partir de molécules plus complexes comme de l'eau (qui associe deux atomes d'hydrogène à un atome d'oxygène), ou du méthane (qui associe un atome de carbone à quatre atomes d'hydrogène).

La méthode de fabrication la plus utilisée dans le monde est le vaporeformage* d'hydrocarbures, qui consiste à produire de l'hydrogène en présence de vapeur d'eau et d'hydrocarbures (on utilise surtout du méthane), en chauffant le gaz utilisé à une température extrêmement élevée. Cette technique représente 96 % de la production d'hydrogène en France³. 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 effets de serre. En effet, pour une tonne d'hydrogène produite, environ 10 tonnes de CO₂ sont générées. En France, la production d'hydrogène émet ainsi plus de 11 millions de tonnes de CO₂ par an, ce qui représente 3 % des émissions nationales de CO₂.

La méthode de fabrication d'hydrogène retenue par TotalEnergies et ENGIE est celle de l'électrolyse* de l'eau, qui consiste en une réaction chimique, connue et utilisée depuis le 19^{ème} siècle, permettant, sous l'effet d'un courant électrique, de décomposer l'eau en deux éléments : l'hydrogène et l'oxygène. À condition d'être alimentée par une électricité décarbonée, cette technique émet beaucoup moins de CO₂. L'électrolyse de l'eau nécessitant d'importantes quantités d'électricité, celle-ci est pour l'instant trois à quatre fois plus coûteuse que le vaporeformage* d'hydrocarbures pour la production d'hydrogène. Cependant, selon un rapport publié en 2019, l'Agence internationale de l'énergie estime que « le coût de production de l'hydrogène à partir d'électricité

renouvelable pourrait diminuer et atteindre un prix compétitif par rapport à l'hydrogène d'origine carboné d'ici à la fin de l'année 2030 en raison de la baisse des coûts des énergies renouvelables et d'un passage à l'échelle de masse», et ce point est confirmé par le Plan hydrogène lancé par le gouvernement français en juillet 2018.

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 :

- Le chauffage domestique et l'eau chaude sanitaire ;
- Le carburant pour véhicules (via les piles à combustible ou dans les moteurs à combustion) ;
- Les applications industrielles pour limiter les émissions de CO₂ (cimenterie, aciérie, raffinerie, etc.).

LE DISPOSITIF DE CONCERTATION EN BREF

Pour plus de détails sur le dispositif de concertation, consulter la partie n°8 du présent dossier.

La concertation volontaire qui s'engage est ouverte à tous et en premier lieu aux habitants et riverains des communes directement concernées – Martigues, Châteauneuf-les-Martigues et Sausset-les-Pins – et aux acteurs du territoire (élus des collectivités, acteurs économiques, associations, etc.).

Elle est placée sous l'égide des garants désignés par la Commission nationale du débat public (CNDP)*. Elle sera utile à tous si elle permet d'accéder facilement à l'information sur le projet et son raccordement au réseau de transport d'électricité, et si les échanges en présence et sur le site internet contribuent à améliorer l'insertion du projet dans son environnement et dans son territoire au profit de tous ceux qui y vivent et y travaillent. Plus précisément, la concertation a pour objectifs :

- Informer le public sur la nature du projet ;
- Recueillir les avis et observations et répondre aux interrogations du public sur toutes les thématiques liées au projet : impacts du projet en matière d'environnement, de santé publique et de risques technologiques, déroulement et impacts potentiels des travaux, retombées socio-économiques du projet, etc. ;
- Enrichir la suite des études en intégrant au mieux les besoins et attentes du public afin de finaliser le projet si celui-ci se réalisait, en vue de sa présentation à l'enquête publique.

³ Source : Connaissance des énergies, Fiches pédagogiques - Production de l'hydrogène, Mai 2019
<https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/production-de-lhydrogene>

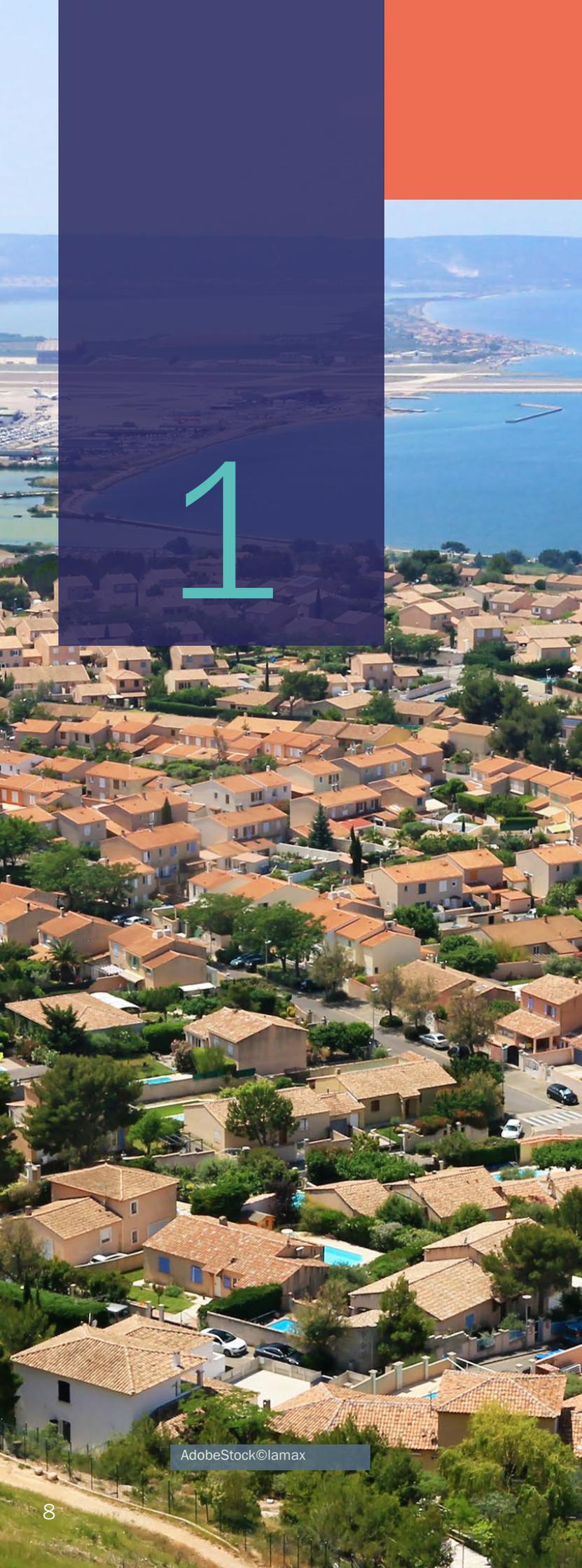
Du **31 janvier au 10 mars 2022**, vous pourrez ainsi vous informer et vous exprimer.

Pour vous informer :

- **Le dossier de concertation**: le présent dossier constitue le document support de la concertation. Il présente les raisons d'être du projet, ses maîtres d'ouvrage, ses objectifs, ses principales caractéristiques, son calendrier prévisionnel, son coût estimatif, les solutions alternatives envisagées et l'insertion du projet au sein du territoire.
- **La synthèse du dossier de concertation**, mis à disposition dans les mairies concernées par le projet et lors des rendez-vous de concertation.
- **Le dépliant d'information**, mis à disposition dans les mairies concernées par le projet et lors des rendez-vous de concertation.
- **Le site internet dédié à la concertation :**
www.concertation-masshylia.fr

Pour vous exprimer :

- **Les rendez-vous de la concertation** (réunions publiques et ateliers thématiques, rencontres diverses) qui permettront d'exprimer des avis, remarques et points de vue : renseignez-vous sur le site internet dédié à la concertation, www.concertation-masshylia.fr
- **L'espace d'expression** dédié sur le site internet de la concertation, pour déposer un avis ou poser une question
- **Le coupon T**, attaché au dépliant d'information sur le projet, à envoyer sans affranchissement par voie postale



PARTIE 1

LES RAISONS ET LE CONTEXTE DU PROJET

1-1. LA LUTTE CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES page 9

1-2. LE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE DÉCARBONÉ COMME CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS CLIMATIQUES page 9

Au niveau européen page 10

Au niveau national page 10

Au niveau régional page 11

1-1. LA LUTTE CONTRE LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET LE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Depuis 1988, le **Groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)**, créé par l'ONU, synthétise dans ses rapports l'état des connaissances sur l'évolution du climat mondial, ses causes et ses impacts, ainsi que les moyens d'atténuer ces derniers et de s'y adapter. **Ces différents rapports indiquent que le changement climatique est généralisé sur Terre, qu'il s'accélère et s'intensifie.** Dans le premier volume de son 6^{ème} rapport d'évaluation publié en août 2021¹, le GIEC établit que l'influence humaine a réchauffé le climat à un niveau sans précédent depuis au moins 2 000 ans et constate que la hausse de la température globale s'est encore accentuée, à un rythme qui fera très probablement dépasser le seuil de 1,5 °C de réchauffement depuis l'ère préindustrielle, à l'horizon 2040. La perturbation des grands équilibres écologiques s'observe déjà et va s'aggraver à moyen et long terme en se manifestant à travers le bouleversement de nombreux écosystèmes, des crises liées aux ressources alimentaires, des dangers sanitaires, l'acidification des eaux, ou encore des déplacements de population.

L'augmentation de l'effet de serre est la cause principale du réchauffement climatique observé ces dernières décennies. Elle est **induite par les émissions de gaz à effet de serre provoquées par l'activité humaine, et en particulier par la production d'énergie issue de combustibles fossiles.** Aussi, en France comme dans le reste de l'Europe, les politiques énergétiques favorisent-elles les technologies sobres en carbone et les énergies d'origine renouvelable.

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

Pour sa part, **l'Union européenne a fixé à chacun de ses États membres des objectifs ambitieux pour lutter contre le réchauffement climatique.** Le « paquet énergie-climat européen » adopté en décembre 2008 a été révisé en 2014 et en 2018. La Commission européenne y a renforcé le cadre existant à travers une nouvelle série

d'orientations données aux politiques énergétique et climatique. **L'ambition climatique de l'Union européenne a été revue à la hausse à travers le paquet de propositions présenté par la Commission européenne le 14 juillet 2021,** pour parvenir à une réduction nette, à l'horizon 2030, des gaz à effet de serre de 55 % par rapport aux niveaux de 1990. L'objectif contraignant en matière d'énergies renouvelables est ainsi passé de 32 % à 40 % du mix énergétique* au niveau de l'Union européenne.

En cohérence avec la politique énergétique européenne, **la France s'est engagée dans un programme de lutte contre le changement climatique**, en fixant l'objectif de la neutralité carbone à l'horizon 2050. Ce programme s'appuie notamment sur la **diversification de son système énergétique et la croissance des énergies renouvelables.** La loi de transition énergétique pour la croissance verte adoptée en 2015, puis la loi énergie et climat adoptée en 2019, ont fixé des objectifs nationaux ambitieux pour 2030 parmi lesquels :

- 33 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie ;
- 40 % de la production d'électricité par des sources renouvelables.

La **Programmation pluriannuelle de l'énergie**, qui fixe les priorités d'actions des pouvoirs publics dans le domaine de l'énergie afin d'atteindre les objectifs de politique énergétique définis par la loi, prévoit ainsi de doubler la capacité installée des énergies renouvelables électriques en 2028 par rapport à 2017 avec une capacité installée de 101 à 113 GW* en 2028 et 36 % de renouvelable dans la production d'électricité en 2028².

1-2. LE DÉVELOPPEMENT DE L'HYDROGÈNE DÉCARBONÉ COMME CONTRIBUTION AUX OBJECTIFS CLIMATIQUES

Aujourd'hui, près de 70 millions de tonnes d'hydrogène (tous modes de production confondus) sont produites et consommées chaque année dans le monde, dont environ 1 million de tonnes en France, principalement pour la fabrication d'engrais et dans l'industrie du raffinage de produits pétroliers. L'usage de l'hydrogène pour la mobilité est aujourd'hui encore très limité, essentiellement pour la propulsion d'engins spatiaux, mais en voie de développement : une première ligne de bus hydrogène française a ainsi été mise en service en 2019.

Les autorités publiques, au niveau local comme aux niveaux européen et national, sont très impliquées dans le développement de l'hydrogène.

¹ Voir en ligne sur le site du GIEC (en anglais) : <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

² Voir la présentation de la Programmation pluriannuelle de l'énergie sur le site du gouvernement : <https://www.ecologie.gouv.fr/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe>

• Au niveau européen

La Commission européenne a présenté en juillet 2020 une stratégie sur l'hydrogène qui s'inscrit dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe (en anglais, « *European Green Deal* »), publié en décembre 2019, et dans la perspective d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Cette stratégie sur l'hydrogène doit stimuler la production d'hydrogène décarboné en Europe, suivant une feuille de route déclinée en trois étapes :

- de 2020 à 2024, l'Union européenne soutiendra l'installation sur son territoire d'une capacité d'au moins 6 GW* d'électrolyseurs pour la production d'hydrogène renouvelable, avec l'objectif de produire jusqu'à 1 million de tonnes d'hydrogène décarboné ;
- de 2025 à 2030, l'hydrogène devra faire partie intégrante du système énergétique intégré de l'Union européenne, avec une capacité d'au moins 40 GW* d'électrolyseurs pour la production d'hydrogène renouvelable et une production allant jusqu'à 10 millions de tonnes d'hydrogène renouvelable dans l'Union européenne ;
- de 2030 à 2050, les technologies utilisant l'hydrogène renouvelable devraient atteindre leur maturité et être déployées à grande échelle dans tous les secteurs difficiles à décarboner.

La Commission européenne a également présenté fin 2020 un dispositif de « projet important d'intérêt européen commun » (en anglais, « *Important Project of Common European Interest* » - IPCEI*) sur l'hydrogène

renouvelable, concernant aussi bien sa production que sa distribution et son utilisation, en particulier dans le transport et l'industrie. Le dispositif IPCEI* est un mécanisme européen de soutien de la recherche et de l'innovation visant à favoriser des projets d'intérêt transnational dans des domaines stratégiques.

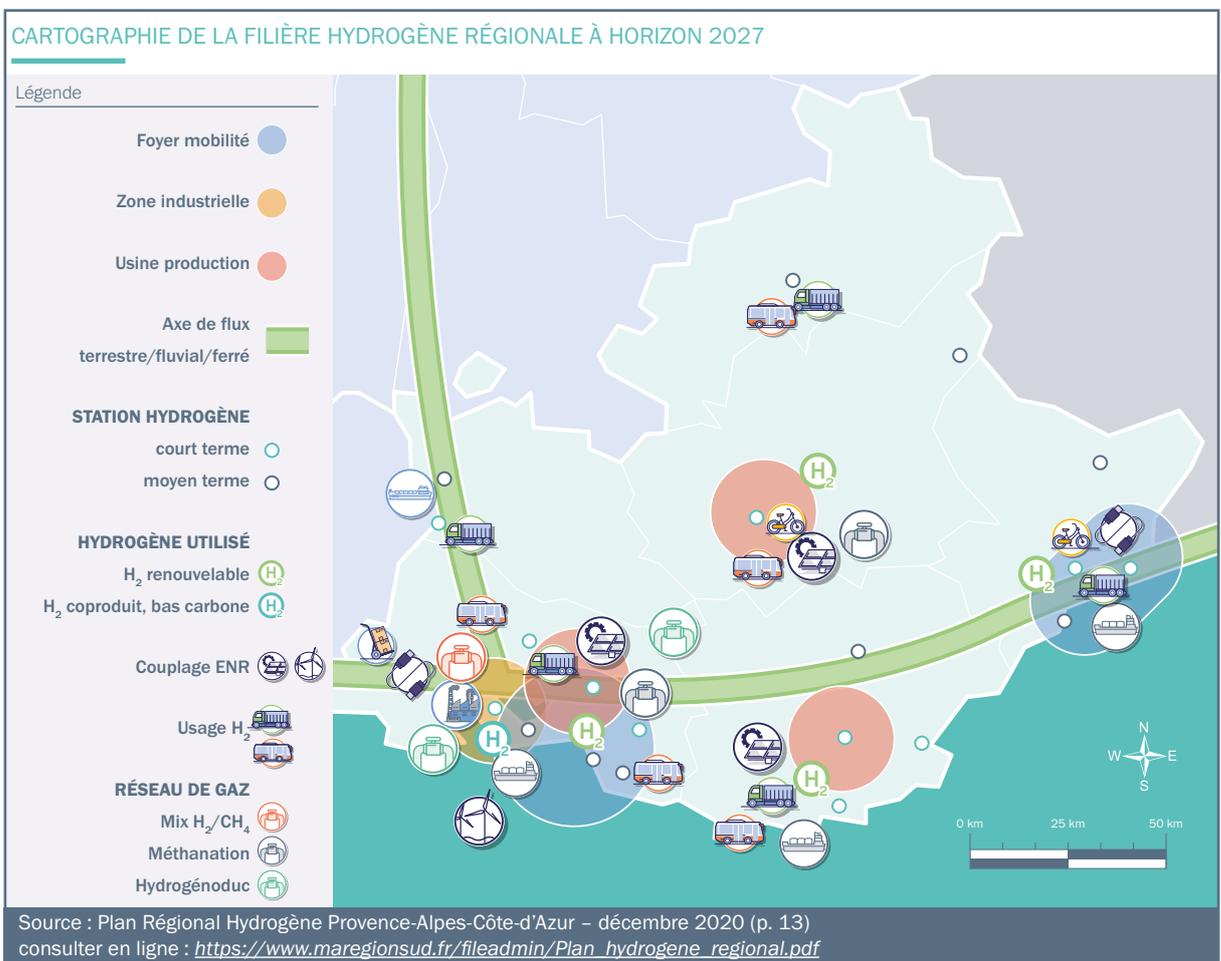
Par ailleurs, **la révision à venir de la directive européenne sur les énergies renouvelables** devrait également encourager le recours à l'hydrogène renouvelable et aux carburants de synthèse fabriqués à partir d'hydrogène en introduisant des objectifs dans différents secteurs, par exemple :

- dans les transports (cible de 2,6 % de carburants renouvelables d'origine non biologique – qui incluent l'hydrogène renouvelable – dans l'énergie fournie d'ici 2030) ;
- dans l'industrie (cible obligatoire de 50 % de renouvelables dans la consommation d'hydrogène d'ici 2030).

• Au niveau national

Le gouvernement français a présenté en septembre 2020 la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France, axe important du plan de relance gouvernemental « France Relance » ayant pour objectif de bâtir la France de 2030. Avec 7 milliards d'euros alloués sur la période 2020-2023, la stratégie nationale hydrogène fixe 3 objectifs :

- Installer suffisamment d'électrolyseurs pour apporter



une contribution significative à la décarbonation de l'économie et de l'industrie ;

- Développer les mobilités propres, en particulier pour les véhicules lourds ;
- Construire en France une filière industrielle créatrice d'emplois et garante de notre maîtrise technologique.

Le 16 novembre 2021, le gouvernement français a annoncé octroyer une enveloppe supplémentaire de 1,9 milliard d'euros pour accélérer le développement de nouveaux projets de production d'hydrogène décarboné.

L'objectif affiché par le gouvernement est de déployer environ 6,5 gigawatts* de capacité d'électrolyse à l'horizon 2030.

• Au niveau régional

La Région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur a présenté en décembre 2020 son plan régional hydrogène¹ qui fixe quatre priorités :

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

Le développement de la filière hydrogène est également porté par :

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

La région Provence-Alpes-Côte-d'Azur dispose de solides atouts pour participer à l'émergence de la filière : un potentiel d'énergies renouvelables exceptionnel à coupler aux électrolyseurs à eau pour la production d'hydrogène (dont ceux prévus dans la phase 2 du projet Masshyla), une façade maritime regroupant une série d'usages lourds convertibles à l'hydrogène (dont les infrastructures portuaires), des capacités de stockage massif, de nombreux autres usages potentiels, etc.

Le territoire de la région est en effet doté d'un des plus grands potentiels de production d'électricité solaire européen qui s'ajoute à celui de l'éolien off-shore. La présence de ports de commerce maritimes d'envergure (Marseille, Toulon, Nice) sur sa façade méditerranéenne et son axe Méditerranée-Rhône-Saône confèrent à la région une base économique solide et propice au déploiement de projets centralisés de production d'hydrogène de grande ampleur intégrant des applications multiples : portuaires, maritimes, fluviales et terrestres.

CARTE DU RÉSEAU TRANSEUROPEEN DE TRANSPORT (RTE-T)*²



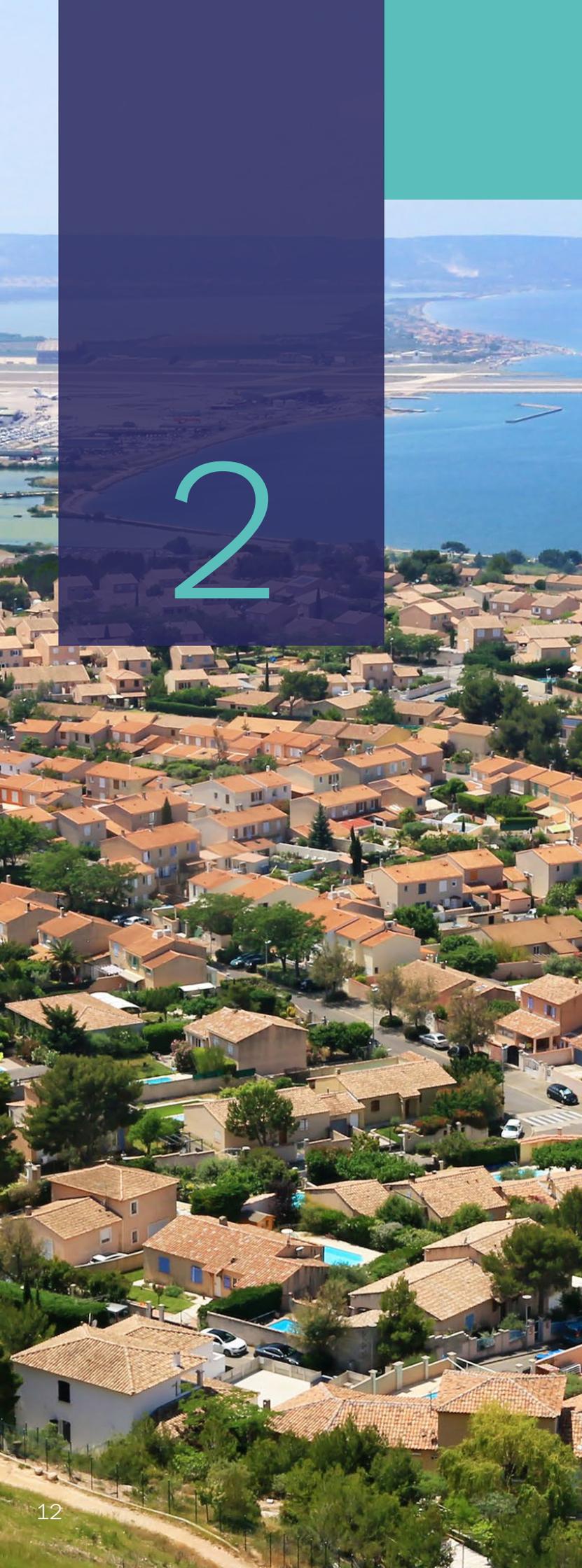
En complément, deux grands axes de flux, alignés sur le tracé du réseau transeuropéen de transport (RTE-T)*, offrent la possibilité de structurer une filière avec d'autres territoires limitrophes (région Occitanie, région Auvergne-Rhône-Alpes, nord de l'Italie) et, au-delà, de contribuer à la réalisation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

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

Ces atouts sont complétés par l'existence, sur le territoire, de **capacités massives de stockage souterrain** d'hydrogène, constituant actuellement des réserves stratégiques d'hydrocarbures. En effet, le **projet Hygreen**, porté par ENGIE, Air Liquide, Storengy et Géométhane aux côtés de la communauté d'agglomération Durance-Luberon-Verdon, prévoit la production et le déploiement des usages de l'hydrogène vert, via l'installation d'un électrolyseur approvisionné en électricité exclusivement renouvelable (d'origine photovoltaïque, avec raccordement réseau et disposant des garanties d'origine des champs solaires de son territoire), ainsi que la valorisation du site de stockage souterrain existant (en cavités salines) dans la région de Manosque. Ce stockage géologique d'hydrogène permettrait de fédérer un écosystème complet intégrant la production d'hydrogène, son stockage et sa distribution.

¹ Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, Plan Régional Hydrogène - Mise en œuvre de la Mesure 28 du Plan Climat « Une COP d'avance » dédiée au soutien de la filière hydrogène, Décembre 2020, https://www.maregionsud.fr/fileadmin/Plan_hydrogene_regional.pdf

² Source : <https://ec.europa.eu/transport/infrastructure/tentec/tentec-portal/map/maps.html>



PARTIE 2

LES PORTEURS DU PROJET



TotalEnergies et ENGIE ont signé, le 9 septembre 2020, un accord de coopération visant à concevoir, développer, construire et exploiter ensemble le projet d'usine de production d'hydrogène décarboné Masshyla.

Dans la phase actuelle, l'équipe projet regroupe plus d'une cinquantaine de collaborateurs issue des deux partenaires travaillant dans les domaines techniques, économiques et juridiques.

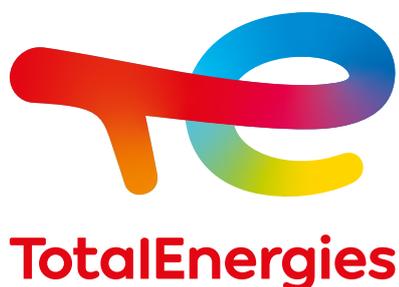
La gestion commune du projet Masshyla sera assurée par la création dans les prochains mois d'une société dédiée. La constitution de cette co-entreprise (ou « joint-venture » en anglais) sera notamment conditionnée à la satisfaction des critères de contrôle de concentrations (droit de la concurrence).

La co-entreprise aura à sa charge l'investissement dans les installations de production d'hydrogène, à savoir l'électrolyseur et l'unité de stockage de l'hydrogène.

La centrale solaire interne au site de La Mède serait développée par TotalEnergies Renouvelables.

La co-entreprise aura aussi la responsabilité de l'approvisionnement en énergie pour la production d'hydrogène d'une part, et celle de la vente et de la commercialisation de l'hydrogène fourni à la bioraffinerie de La Mède ainsi qu'aux autres clients d'autre part.

En réalisant Masshyla, projet industriel innovant pouvant être dupliqué sur le territoire français et à l'international, TotalEnergies et ENGIE ont pour objectif d'être des acteurs de premier plan de la filière de l'hydrogène.



TotalEnergies est une Compagnie mondiale de production et de fourniture d'énergies : pétrole et biocarburants, gaz naturel et gaz verts, renouvelables et électricité. Ses 105 000 collaborateurs sont présents dans plus de 130 pays. TotalEnergies inscrit le développement durable dans toutes ses dimensions, au cœur de ses projets et opérations.

TotalEnergies est engagé dans la production d'hydrogène produit selon des procédés neutres en carbone, à partir de gaz avec capture et enfouissement de CO₂, ou à partir d'électricité renouvelable intermittente. Depuis plusieurs années, la Compagnie s'applique à développer des usages concrets, notamment pour la décarbonation de procédés industriels ainsi que dans la mobilité et le gaz. TotalEnergies est ainsi impliqué en tant qu'utilisateur industriel, au sein de ses raffineries, et comme acteur du développement de l'hydrogène comme carburant, notamment en Allemagne avec H2 mobility. TotalEnergies est également membre actif de plusieurs initiatives et associations professionnelles dédiées à l'Hydrogène : le Hydrogen Council, Hydrogen Europe, l'Alliance Européenne pour l'Hydrogène Propre (en anglais, «European Clean Hydrogen Alliance») et France Hydrogène.

Dans le cadre de son ambition visant à atteindre la neutralité carbone à horizon 2050, TotalEnergies développe un portefeuille d'activités dans les énergies renouvelables et l'électricité destiné à représenter 40 % du mix de ses ventes en 2050. Fin 2020, la capacité brute de production d'électricité de TotalEnergies était de l'ordre de 12 GW*, dont 7 GW* d'énergie renouvelable. TotalEnergies entend poursuivre le développement de ces activités pour atteindre une capacité brute de production d'origine renouvelable de 35 GW* en 2025, puis de 100 GW* d'ici 2030 avec l'objectif de figurer dans le top 5 mondial des producteurs d'énergies renouvelables.

À propos d'ENGIE

Nous sommes un groupe mondial de référence dans l'énergie bas carbone et les services. Avec nos 170 000 collaborateurs, nos clients, nos partenaires et nos parties prenantes, nous sommes engagés chaque jour pour accélérer la transition vers un monde neutre en carbone, grâce à des solutions plus sobres en énergie et plus respectueuses de l'environnement. Guidés par notre raison d'être, nous concilions performance économique et impact positif sur les personnes et la planète en nous appuyant sur nos métiers clés (gaz, énergies renouvelables, services) pour proposer des solutions compétitives à nos clients.

ENGIE est un acteur majeur du développement d'une économie de l'hydrogène, présent sur l'ensemble de la chaîne de valeur (depuis la production d'électricité renouvelable jusqu'à la production d'hydrogène en passant par son stockage et son transport) pour des usages industriels, de mobilité et de stockage d'énergie. Actuellement actif dans le développement de 70 projets d'hydrogène (dont 20 de plus de 50 MW) dans 10 pays, le Groupe prévoit d'ici 2030 de développer une capacité de production d'hydrogène vert de 4 GW, de disposer de



700 km de réseaux d'hydrogène dédiés et de 1 TWh de capacités de stockage, ainsi que de gérer plus de 100 stations de recharge.

Avec plus de 200 experts entièrement dédiés à la filière hydrogène, ENGIE accompagne ses clients à atteindre leurs objectifs de neutralité carbone.

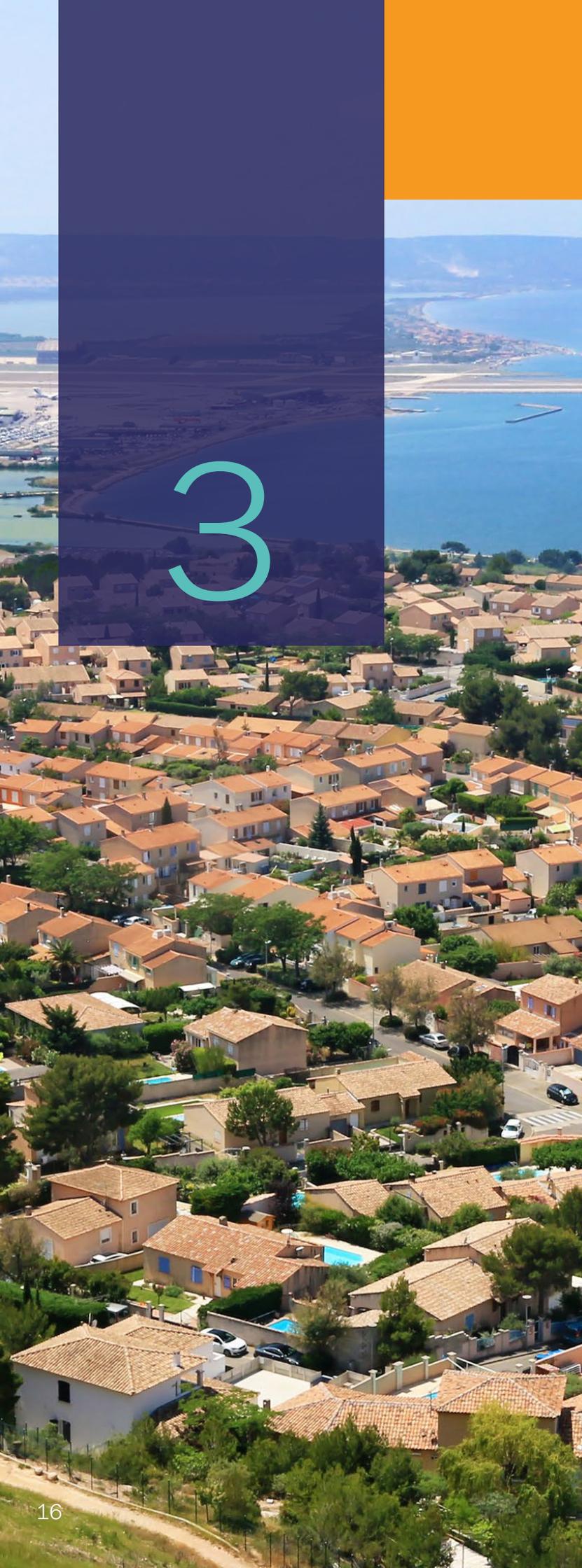
ENGIE est un membre actif de plusieurs initiatives et associations professionnelles dédiées à l'hydrogène : Hydrogen Council, Hydrogen Europe, l'Alliance européenne pour l'hydrogène propre et France Hydrogène.

RTE est maître d'ouvrage du raccordement du projet au réseau électrique en 225 000 volts, en tant que gestionnaire du réseau de transport d'électricité français.

RTE assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses 9 500 salariés. RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation, maintient et développe le réseau haute et très haute tension (de 63 000 à 400 000 volts) qui compte plus de 100 000 kilomètres de lignes aériennes, plus de 6 000 kilomètres de lignes souterraines, 2 800 postes électriques en exploitation ou co-exploitation et 51 lignes transfrontalières. Le réseau français, qui est le plus étendu d'Europe, est interconnecté avec 33 pays.



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



PARTIE 3

LE TERRITOIRE DU PROJET

3-1. LA PLATEFORME DE LA MÈDE page 17

3-2. LE TERRITOIRE DE LA PLATEFORME DE LA MÈDE page 18

3-1. LA PLATEFORME DE LA MÈDE

Construite en 1935, la Plateforme TotalEnergies de La Mède couvre 250 hectares à cheval sur Châteauneuf-les-Martigues et Martigues (Bouches-du-Rhône), près de Marseille. **Elle mobilise 250 emplois directs et 750 emplois indirects au travers de plusieurs activités :**

- une centrale solaire d'une capacité de 8 MW (soit l'équivalent des besoins en électricité d'une ville de 13 000 habitants), mise en service en 2017 ;
- une unité de production d'AdBlue, un additif permettant de réduire les émissions d'oxydes d'azote (NOx) des moteurs diesel, d'une capacité de 50 000 m³/an ;
- une plateforme de logistique et de stockage de diesel, d'essences, de jet fuel (carburant pour l'aviation) et de fuel domestique, mise en service en 2017, d'une capacité d'1,3 million de m³/an et contribuant à l'activité du Grand Port Maritime de Marseille ;
- une bioraffinerie mise en service en 2019 (voir ci-dessous) ;
- une unité de production de carburants recyclés et de bitume léger, d'une capacité de production de 30 000 tonnes par an, mise en service en juillet 2021 et exploitée par ECOSLOPS ;
- un centre de formation international « OLEUM » sur installations réelles, dédié aux métiers techniques de l'énergie, accueillant environ 2 000 stagiaires par an, qui a ouvert ses portes en octobre 2017.

La Plateforme fait également l'objet de projets de développement :

- Un projet de développement de la production d'Avgas (carburant dédié à l'aviation civile), dont TotalEnergies est le seul producteur en France ;
- un projet de recherche d'une durée de 4 ans porté par TotalEnergies et Veolia, visant à accélérer le développement de la production de microalgues à partir de CO₂ et, à terme, à produire des biocarburants : dans ce cadre, il est envisagé de mettre en place une plateforme d'essais pour comparer différents systèmes innovants de culture de microalgues et identifier les plus performants.

Depuis 2019, la Plateforme de La Mède accueille la première bioraffinerie française, de taille mondiale, dotée d'une capacité de production de 500 000 tonnes de biodiesel par an. Partie intégrante de la branche Raffinage Chimie (RC) de TotalEnergies, celle-ci a été conçue pour pouvoir traiter tous types d'huiles : végétales, résiduelles et usagées ainsi que des graisses animales. TotalEnergies s'est initialement engagé à approvisionner chaque année :

- au maximum 450 000 tonnes d'huiles végétales certifiées (huile de colza, tournesol, palme) ;
- au maximum 300 000 tonnes d'huile de palme certifiée ;

LOCALISATION DU SITE DE LA MÈDE



- une part croissante de déchets et résidus certifiés dans une logique d'économie circulaire, avec un minimum de 25 %.

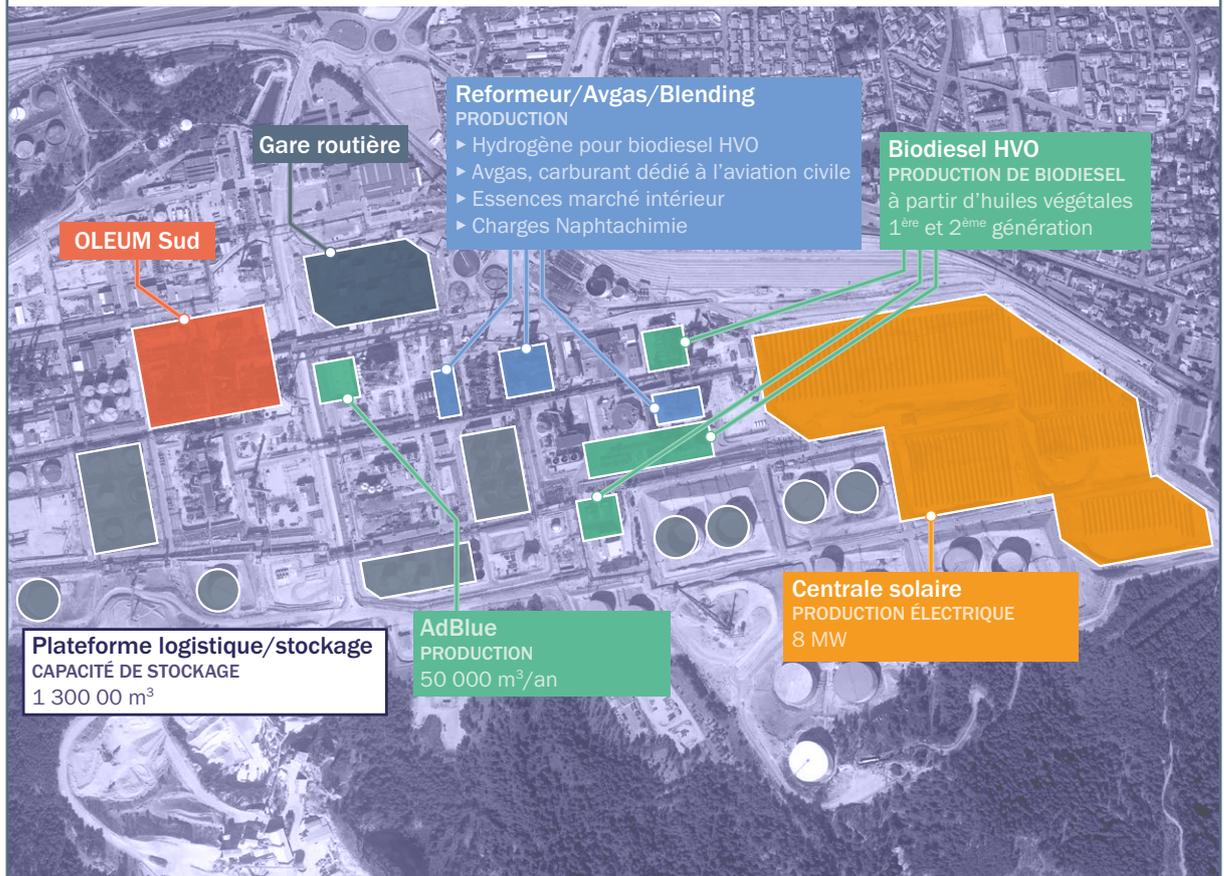
Toutes les huiles utilisées sont certifiées durables selon les critères définis par l'Union européenne.

Le 1^{er} avril 2021, à la suite d'un recours de plein contentieux déposé par plusieurs associations, le tribunal administratif de Marseille a partiellement annulé l'arrêté préfectoral autorisant l'exploitation de la bioraffinerie. Pour faire suite à cette décision, TotalEnergies a complété et mis à jour en juillet 2021 son étude d'impact : celle-ci a été soumise à l'Autorité environnementale qui a rendu son avis en septembre 2021¹. Cette étude d'impact sera soumise à une enquête publique qui devrait se tenir au cours du 1^{er} trimestre 2022 et qui sera conduite par un commissaire enquêteur, désigné par le Tribunal administratif, de façon indépendante du processus du projet Masshyla. Par ailleurs, TotalEnergies s'est engagé à cesser, à compter du 1^{er} janvier 2023, ses approvisionnements en huile de palme certifiée.

¹ Lire l'avis de l'Autorité environnementale en ligne :

<https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-38417-2021-appaca-etude-env-total-la-mede.pdf>

LES INSTALLATIONS EXISTANTES DE LA BIORAFFINERIE DE LA MÈDE



3-2. LE TERRITOIRE DE LA PLATEFORME DE LA MÈDE

La Plateforme de La Mède se situe à cheval sur les communes de **Châteauneuf-les-Martigues** (environ 17 000 habitants) et **Martigues** (environ 48 000 habitants), toutes deux comprises dans la Métropole Aix-Marseille-Provence et le département des Bouches-du-Rhône, au sein de la région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur.

La Plateforme de La Mède se trouve à proximité immédiate des étangs de Berre (au nord) et de Bolmon (à l'est), et à relative proximité du littoral méditerranéen (à une dizaine de km au sud) et de la chaîne de l'Estaque, un massif de collines de calcaire blanc qui s'étend de l'ouest de Marseille jusqu'à Martigues.

Desservie par l'autoroute A55 et la RD568, la Plateforme de La Mède se situe à l'extrémité ouest de la plaine de Châteauneuf-les-Martigues, qui s'étend sur les communes de Châteauneuf-les-Martigues, Gignac-la-Nerthe et une partie de la commune de Marignane : il s'agit d'un territoire résidentiel qui bénéficie de l'attractivité de Marignane, centralité métropolitaine du bassin Ouest de Marseille, et qui se caractérise notamment par la proximité de l'Aéroport-Marseille-Provence à Marignane et par une bonne desserte ferroviaire et autoroutière. La plaine de Châteauneuf-les-Martigues occupe par ailleurs une fonction agricole importante à l'échelle de la Métropole, notamment à travers l'activité de maraîchage.

La Plateforme de La Mède se situe également à l'est de Martigues et du Pays de Martigues. La commune de Martigues constitue l'un des principaux pôles d'emploi de l'ouest de l'étang de Berre, notamment avec son centre-ville. Elle bénéficie également d'une attractivité commerciale importante avec le pôle Canto Perdrix-Figuerolles-Etangs, à cheval sur Saint-Mitre-les-Remparts, et d'une activité agricole notable sur la plaine de Saint-Pierre et Saint-Julien (974 ha de terres cultivées).



À l'ouest de Martigues, la **zone industrialo-portuaire (ZIP) de Fos-sur-Mer – Lavéra** occupe un rôle majeur à l'échelle du département et de la région. Exploitée par le Grand Port Maritime de Marseille (GPM), elle comprend **une quinzaine de sites industriels et six terminaux maritimes spécialisés** (pétrolier, méthanier, minéralier, conteneur conventionnel, céréalier), et représente 7,5 % des emplois salariés des Bouches du-Rhône, ce qui en fait l'une des plus importantes d'Europe. Les principales entreprises relèvent de la sidérurgie, du raffinage et du stockage de pétrole, de la chimie, de la construction offshore, de la fabrication de ciment et de granulats et de la logistique. Cette activité industrielle localisée sur la ZIP génère un important tissu de sous-traitants, de cotraitants et de services aux entreprises que l'on retrouve sur des zones industrielles comme Ecopolis Martigues Sud (près de 300 entreprises et 5 000 emplois).

Dans l'ensemble, du fait de la prégnance des littoraux, **le territoire se caractérise par une fréquentation notable sur les sites balnéaires** (fréquentation de pointe à Martigues de 11 000 personnes par jour) **et une activité de pêche importante** : le quartier de pêche de Martigues, qui s'étend de la côte bleue jusqu'au golfe des Saintes-Maries-de-la-Mer, ainsi que sur l'étang de Berre, concentre en effet la majeure partie des navires et des équipages des Bouches du Rhône¹.

¹ Source : SCOT Ouest Etang de Berre – Rapport de présentation : http://www.paysdemartigues.fr/fileadmin/4_Nos_compétences/Amenagement_territoire/Scot/2016/01_DIAGNOSTIC_Part4.pdf



PARTIE 4

LES OBJECTIFS ET CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PROJET

4-1. LES OBJECTIFS DU PROJET	page 21
4-2. LA LOCALISATION DES INSTALLATIONS DU PROJET DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE	page 21
4-3. L'USINE DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE .	page 21
4-4. LA CENTRALE SOLAIRE INTERNE À LA PLATEFORME DE LA MÈDE	page 23
4-5. LE POSTE ÉLECTRIQUE INTERNE À LA PLATEFORME DE LA MÈDE	page 23
4-6. LE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE DU PROJET	page 24
4-7. L'APPROVISIONNEMENT COMPLÉMENTAIRE DU PROJET EN ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE RENOUVELABLE	page 26
4-8. LES USAGES ET DÉBOUCHÉS ENVISAGÉS POUR L'HYDROGÈNE PRODUIT PAR LE PROJET	page 27

Nota bene : Les capacités des équipements mentionnées dans ce dossier sont sujettes aux résultats des études environnementales du projet.

4-1. LES OBJECTIFS DU PROJET

Le projet Masshylvia consiste à **substituer une partie des 65 tonnes par jour d'hydrogène carboné consommés aujourd'hui par la bioraffinerie de La Mède, par de l'hydrogène décarboné produit sur la Plateforme de La Mède**. En effet, deux tiers de la production envisagée par le projet Masshylvia viseraient à contribuer à l'alimentation du procédé d'hydrogénation* d'huiles végétales, permettant de produire des biocarburants dont le biodiesel de la bioraffinerie de TotalEnergies. Le restant de la production d'hydrogène serait destiné à d'autres clients pour des usages de mobilité. En visant la production d'environ 15 tonnes d'hydrogène décarboné par jour en moyenne dans sa phase 1, **le projet doit permettre d'éviter jusqu'à 33 500 tonnes d'émissions de CO₂ par an** (voir détail du calcul en annexe). Masshylvia participerait également au développement de la filière hydrogène européenne, qui a pour objectif l'installation de 6 GW* de capacité d'électrolyse* d'ici 2025 (40 GW* d'ici 2030).

4-2. LA LOCALISATION DES INSTALLATIONS DU PROJET DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE

Les installations du projet se situeraient sur le site de la bioraffinerie de La Mède, suivant le positionnement indiqué sur les plans pages 22, 23.

Le schéma et la localisation retenus au sein de la bioraffinerie résultent d'une première étude préliminaire réalisée entre octobre 2018 et mars 2019 et complétée par des études de sensibilité architecturale jusqu'à fin 2020. Le dimensionnement de l'installation doit en particulier tenir compte du besoin d'alimentation en continu de la Plateforme de La Mède en hydrogène décarboné.

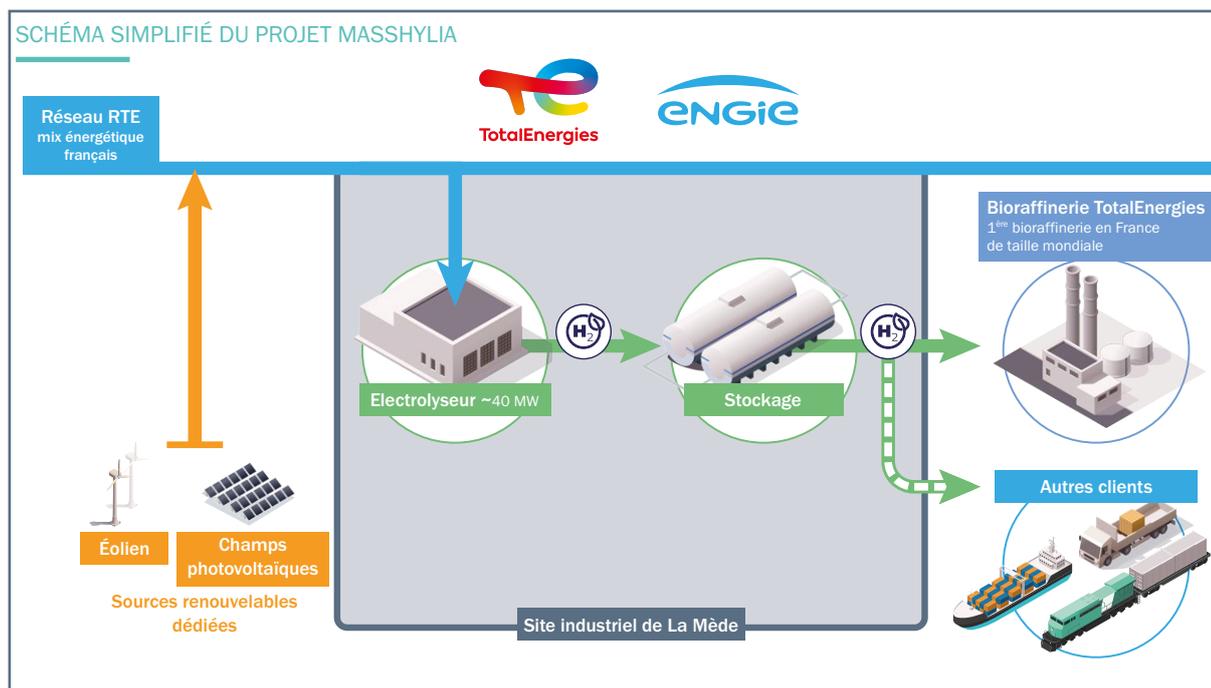
4-3. L'USINE DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE

L'usine de production d'hydrogène comporterait les équipements nécessaires à la production d'hydrogène, à sa purification, sa compression, son stockage à haute pression, puis enfin à son raccordement sur le réseau hydrogène. Elle consisterait en un bâtiment de 10 m de haut sur un seul niveau. L'usine nécessiterait une fourniture d'électricité totale d'environ 270 GWh/an, alimentée par une nouvelle centrale solaire interne à La Mède et via des contrats d'approvisionnement d'électricité (voir la partie « L'approvisionnement complémentaire du projet en électricité d'origine renouvelable »).

L'usine serait aménagée sur le site 3 bis de la Plateforme de la Mède, aujourd'hui occupé par des installations qui seront déplacées ou démantelées à travers une opération distincte du projet Masshylvia : celle-ci est gérée par TotalEnergies de manière à coïncider avec le calendrier prévisionnel du projet Masshylvia. Par ailleurs, le site 3 bis, qui présente un dénivelé important, devra être terrassé en deux zones distinctes permettant de recevoir les équipements. Une voie d'accès périphérique est prévue afin de pouvoir circuler autour des équipements de l'usine de production d'hydrogène.

L'usine de production d'hydrogène comprendrait **un électrolyseur d'une puissance d'environ 40 MW** et les équipements associés :

→ Dans sa **phase 1**, la capacité de production de l'électrolyseur serait d'**environ 15 tonnes d'hydrogène décarboné par jour en moyenne**, dont deux tiers environ pour la bioraffinerie de La Mède, en remplacement de l'hydrogène carboné issu du procédé de reformage du méthane à la vapeur (SMR). Le restant de la production d'hydrogène serait destiné à d'autres clients pour des usages de mobilité.



IMPLANTATION DE LA CENTRALE SOLAIRE INTERNE ET DE L'USINE DE PRODUCTION D'HYDROGÈNE



→ Dans la **phase 2** du projet Masshyla, la capacité de production d'hydrogène décarboné pourrait dépasser les **75 tonnes par jour** pour anticiper et accompagner le développement de la filière hydrogène à l'échelle française et européenne.

Trois technologies d'électrolyseur sont aujourd'hui disponibles sur le marché pour la production d'hydrogène : alcaline ; membrane échangeuse de protons, dite PEM ; et haute température :

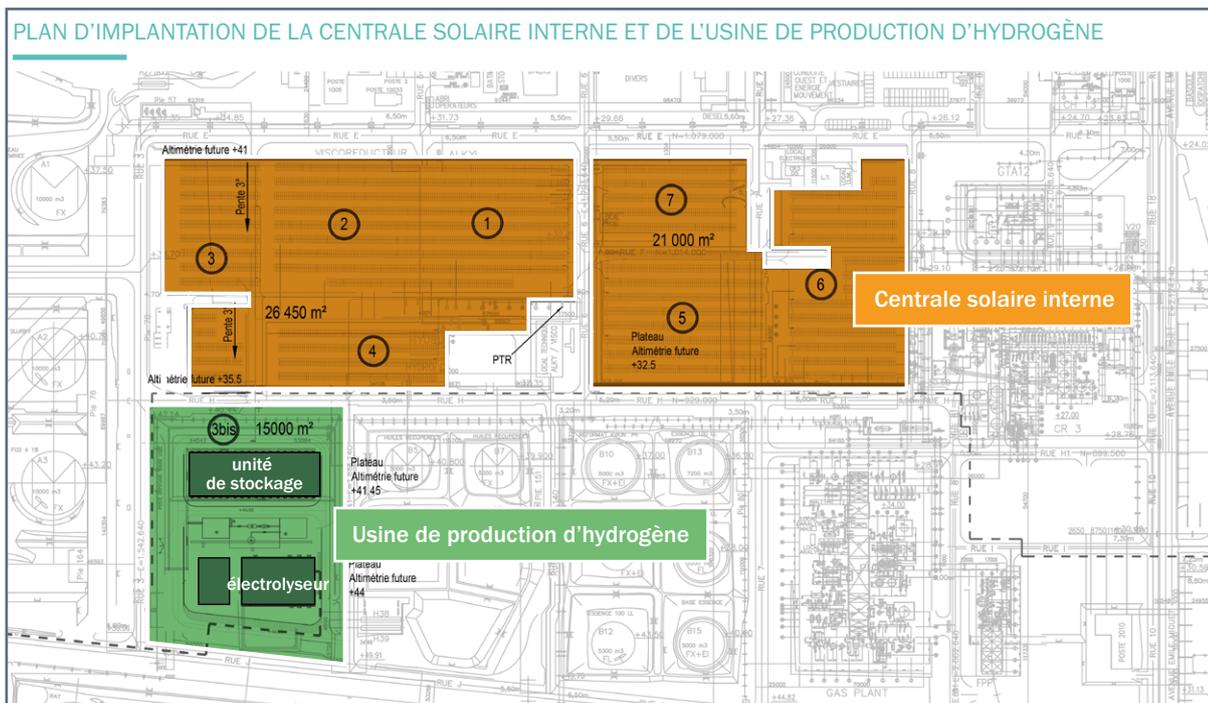
- L'**électrolyse* alcaline**, utilisée au niveau industriel depuis plus de 50 ans, est la technologie la plus établie avec des coûts d'investissement relativement faibles : elle utilise une solution d'hydroxyde de potassium (KOH, aussi appelée potasse) comme électrolyte* et se déroule à température moyenne (80 °C à 160 °C) et à pression modérée (3 à 30 bars).
- La **technologie PEM** (pour «Proton Exchange Membrane» en anglais) est une autre technique d'électrolyse, qui utilise une membrane solide comme électrolyte* : celle-ci a l'avantage d'avoir une empreinte au sol plus faible et d'avoir une dynamique de réponse plus rapide que l'alcalin, mais son coût d'investissement demeure encore plus élevé que la technologie alcaline.
- Enfin, la **technologie à haute température** se passe des catalyseurs nobles de la technologie PEM en fonctionnant à hautes températures (entre 700 et 1 000 °C) : cette technique est prometteuse en termes de gains d'efficacité potentiels mais moins mature et n'est pas adaptée à ce jour pour un développement industriel.

C'est la technologie alcaline pressurisée qui est pour le moment retenue sur le projet Masshyla car jugée plus fiable pour un usage industriel et avec des fournisseurs locaux capables d'apporter un support rapide et efficace pour l'assistance technique et la maintenance préventive.

Une unité de stockage d'hydrogène serait construite au sein de l'usine pour gérer l'intermittence de la production d'électricité renouvelable appelée à alimenter l'électrolyseur, et pour assurer le besoin d'alimentation en continu de la bioraffinerie. La zone de stockage se situerait dans la partie nord de la zone 3 bis de la Plateforme de la Mède. La capacité de stockage d'hydrogène est en cours d'évaluation et devrait s'établir entre 1 et 5 tonnes.

La solution retenue à ce stade pour le stockage d'hydrogène relève du stockage à l'état gazeux comprimé, sous forme de cylindres pressurisés avec des tubes en aciers à 200-220 barg* en racks (illustration ci-dessous). Les conclusions de l'analyse technique montrent que cette solution est plus mature que les solutions alternatives, qu'elle permet la mise en œuvre la plus facile et compatible avec les contraintes de constructibilité du site, qu'elle serait plus compétitive, plus rapide, et compatible avec le calendrier prévisionnel du projet.

La majeure partie de l'hydrogène produit par l'électrolyseur serait injectée directement dans le réseau d'approvisionnement d'hydrogène du site par une connexion sur la canalisation d'hydrogène existante «T20», qui appartient à la Plateforme de La Mède, pour être consommée par la bioraffinerie.



4-4. LA CENTRALE SOLAIRE INTERNE À LA PLATEFORME DE LA MÈDE

Pour alimenter l'électrolyseur du projet Masshylia, il est prévu la construction d'une **centrale solaire photovoltaïque située également sur la Plateforme de La Mède**. Cette centrale solaire serait raccordée à la sous-station électrique de l'électrolyseur et pourrait alimenter l'usine de production d'hydrogène ou bien le réseau électrique RTE, en cas de surproduction par rapport aux besoins de l'usine.

La définition de la puissance de cette centrale solaire sera confirmée par les études de faisabilité en cours.

La réalisation de cette centrale solaire requiert l'accélération du planning de démantèlement des installations de l'ancienne raffinerie afin de convertir les zones anciennement occupées par des installations de raffinage lourdes en zones d'accueil des panneaux solaires.

4-5. LE POSTE ÉLECTRIQUE INTERNE À LA PLATEFORME DE LA MÈDE

Le projet Masshylia prévoit la construction, au sein de la Plateforme de La Mède, d'un nouveau poste électrique, incluant deux transformateurs de 70 MVA*, pour le raccordement de la ligne 225 000 volts en provenance du réseau électrique RTE, et la transformation du courant en tension HTA 33 000 volts.

4-6. LE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE DU PROJET

Le site de la bioraffinerie de la Mède est actuellement alimenté par une liaison souterraine 63 000 volts d'une capacité de 50 MW* secondée par une deuxième liaison souterraine 63 000 volts de secours. Ces liaisons appartiennent à TotalEnergies, et sont issues du poste RTE 63 000 volts de La Mède.

L'alimentation électrique actuelle n'est pas suffisante pour alimenter le futur électrolyseur. En tant que gestionnaire du réseau de transport d'électricité français,

RTE a donc été sollicité par TotalEnergies pour étudier le raccordement de cette nouvelle installation au réseau 225 000 V. **RTE prévoit ainsi de créer une liaison souterraine 225 000 volts, d'une longueur d'environ 4 km,** reliant le nouveau poste électrique interne à la Plateforme de La Mède à la ligne existante Septèmes-Lavéra.

À ce stade, RTE propose le fuseau d'étude (zone bleutée) ci-dessous pour la liaison souterraine de raccordement, au sein d'une aire d'étude entièrement située sur la commune de Martigues :



La liaison souterraine serait dotée de trois câbles d'environ 10 à 20 cm de diamètre, dont la composition est indiquée ci-dessous. La pose des câbles se fait généralement à une profondeur de 1 à 1,5 m dans une tranchée large de

40 à 70 cm, à l'intérieur de fourreaux polyéthylène haute densité (PEHD) hors zone urbaine ou PVC en zone urbaine (voir les plans de coupe ci-dessous).

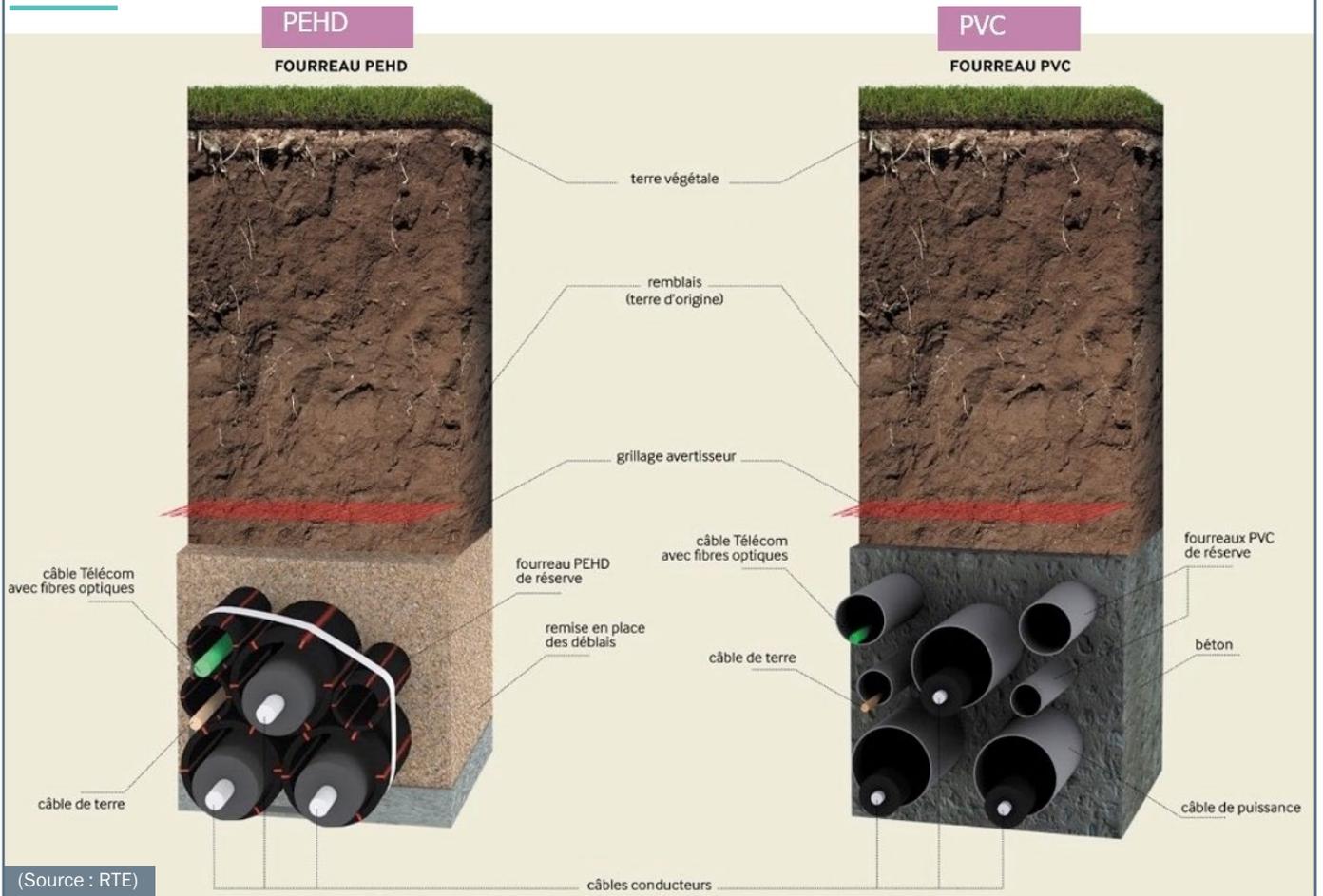
À quoi ressemble un câble souterrain ?

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

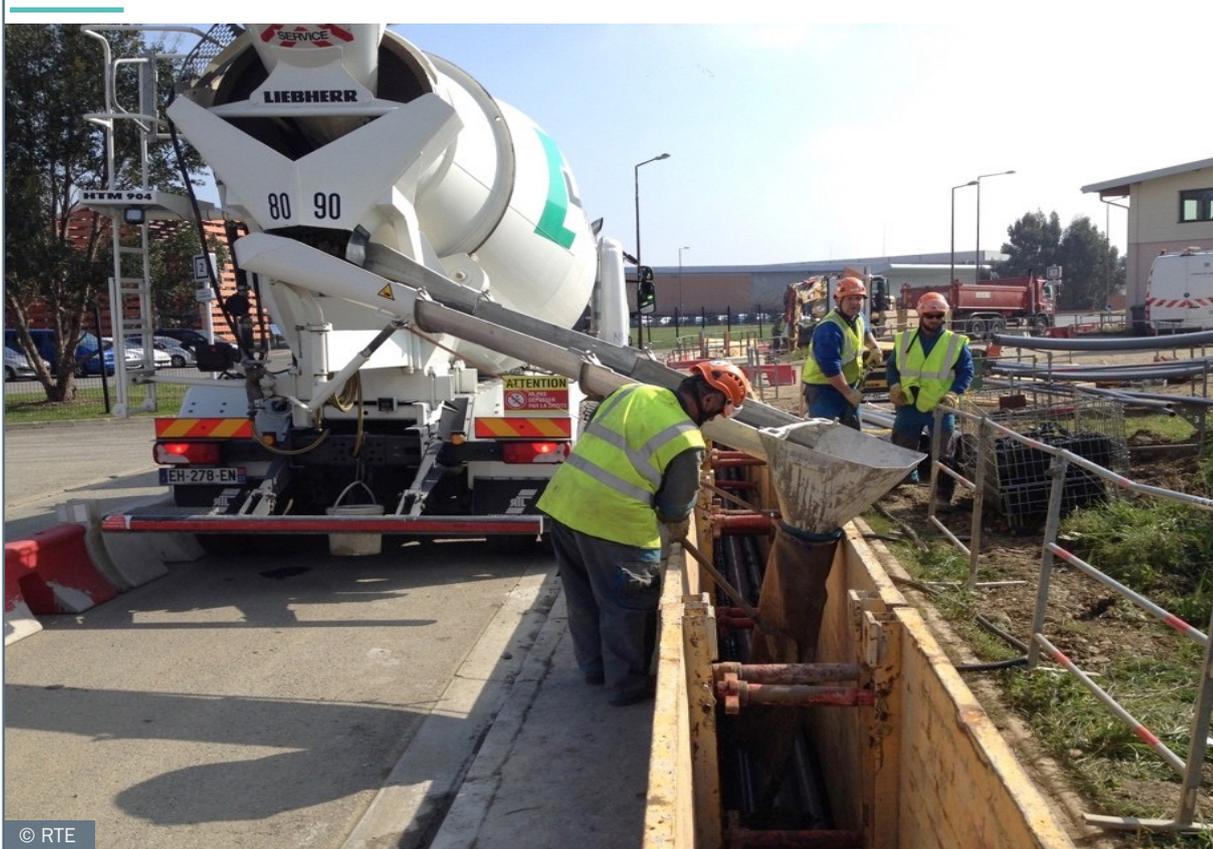
225 000 volts
3 câbles indépendants
11 à 13 centimètres de diamètre
20 à 30 kg par mètre

(Source : RTE)

PLANS DE COUPE DE FOURREUX PEHD ET PVC



POSE DE CÂBLES SOUTERRAINS EN FOURREUX PVC, EN ZONE URBAINE





© RTE

4-7. L'APPROVISIONNEMENT COMPLÉMENTAIRE DU PROJET EN ÉLECTRICITÉ D'ORIGINE RENEUVABLE

Le projet Masshyla visera à maximiser la proportion d'énergies renouvelables utilisées pour la production d'hydrogène.

Les porteurs du projet mènent en effet des investigations à l'échelle de la région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur afin d'identifier des champs photovoltaïques dédiés, qui seraient raccordés au réseau de transport d'électricité (RTE), et qui pourraient ainsi alimenter les installations du projet, via la ligne électrique existante Septèmes-Lavéra.

L'électricité produite par ces champs photovoltaïques dédiés serait injectée sur le réseau national. Cependant, une gestion en temps réel des capacités de production de ces champs et de la demande de consommation de l'usine de production d'hydrogène serait mise en place afin de s'assurer de la traçabilité de la consommation électrique.

Cet approvisionnement complémentaire des installations du projet en électricité d'origine renouvelable se ferait via des **Contrats d'approvisionnement** d'électricité (en anglais, « *Corporate Power Purchase Agreement* » - CPPA), qui ont pour finalités :

- d'augmenter la part d'énergie renouvelable conforme à la directive européenne 2018/2001 du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, dite « RED II » ;
- d'obtenir une alimentation stable et continue depuis le réseau, sur la base du mix électrique* français décarboné.

Le projet vise ainsi à contribuer au développement de la production française d'énergies renouvelables répondant aux critères de la directive européenne RED II*. Au regard du peu de ressources d'origine hydraulique, le bouquet énergétique renouvelable du projet serait composé essentiellement de photovoltaïque, d'éolien et de la part renouvelable de l'électricité issue du mix électrique* français (électricité en provenance du réseau RTE).

Le tableau ci-dessous précise l'objectif de contribution des énergies renouvelables dans l'approvisionnement électrique du projet Masshyla :

Approvisionnement électrique du projet Masshyla	Sources renouvelables dédiées	Solaire photovoltaïque ~30% Éolien ~25%	Critères compatibles avec la directive RED II ¹ ~65%
	Réseau électrique français via RTE	Energies renouvelables ~10% Hors énergies renouvelables (nucléaire, gaz...)	

¹ Voir la section « Le projet en bref » pour plus de détails sur la directive RED II

Les Contrats d'approvisionnement d'électricité seraient signés au moment de la décision finale d'investissement prise par les porteurs de projet (voir « Le calendrier, le coût et le financement du projet »).

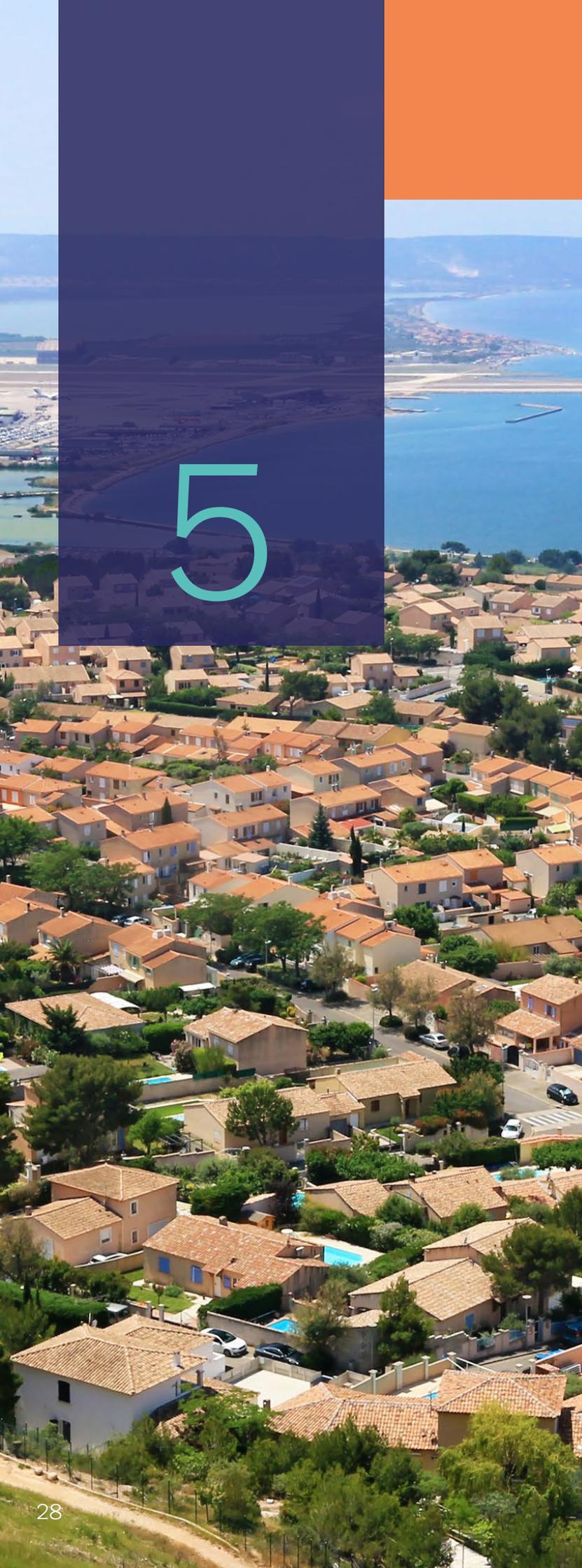
4-8. LES USAGES ET DÉBOUCHÉS ENVISAGÉS POUR L'HYDROGÈNE PRODUIT PAR LE PROJET

À ce stade de définition du projet, il est envisagé qu'environ deux tiers de la production de l'usine Masshyla approvisionnent la bioraffinerie de La Mède, en remplacement de l'hydrogène carboné issu du procédé de vaporeformage du méthane à la vapeur (ou SMR en anglais pour « *Steam Methane Reforming* »). **Le restant de la production d'hydrogène est destiné à d'autres clients pour des usages de mobilité :** les transports représentant 38 % des émissions de gaz à effet de serre en France, l'hydrogène constituerait un vecteur intéressant pour la décarbonation des transports.

Dans sa phase 2, le projet Masshyla a pour objectif de développer une « plateforme » hydrogène à grande échelle participant au développement de l'hydrogène décarboné de la région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur, notamment à travers le développement d'une

« Vallée Hydrogène » reliant différents bassins de production d'hydrogène. En effet, en plus d'assurer l'alimentation en énergie de la bioraffinerie, le projet pourra fournir d'autres acteurs locaux en hydrogène décarboné. Le projet Masshyla bénéficierait donc aux activités industrielles environnantes, ainsi qu'aux usages de mobilité (transport terrestre et maritime). Les groupes TotalEnergies et ENGIE explorent également la possibilité d'utiliser cette production d'hydrogène décarboné dans **le réseau de gaz naturel** (applications industrielles et domestiques), en collaboration avec d'autres partenaires. La proximité du Grand Port Maritime de Marseille permettrait aussi à cet hydrogène d'être, dans le futur, exporté moyennant le développement d'infrastructures ad-hoc.

De par le positionnement stratégique de La Mède sur l'arc méditerranéen, le projet vise à s'inscrire dans des initiatives plus larges pour fournir en hydrogène des régions d'Europe où la demande sera forte et ne pourra être comblée par la production locale (projet de transport fluvial sur l'axe rhodanien, celui de Golden Flamingo dans le Sud de la France et de Green Crane en Espagne, ainsi que le projet européen hydrogène backbone avec ses 4 000 km de réseaux de canalisation de gaz en Europe dont 50 % reconvertis et 50 % à construire).



PARTIE 5

LE CALENDRIER, LE COÛT ET LE FINANCEMENT DU PROJET

5-1. LES ÉTAPES DU PROJET page 29

5-2. LE COÛT PRÉVISIONNEL ET LE FINANCEMENT DU
PROJET page 30

5-1. LES ÉTAPES DU PROJET

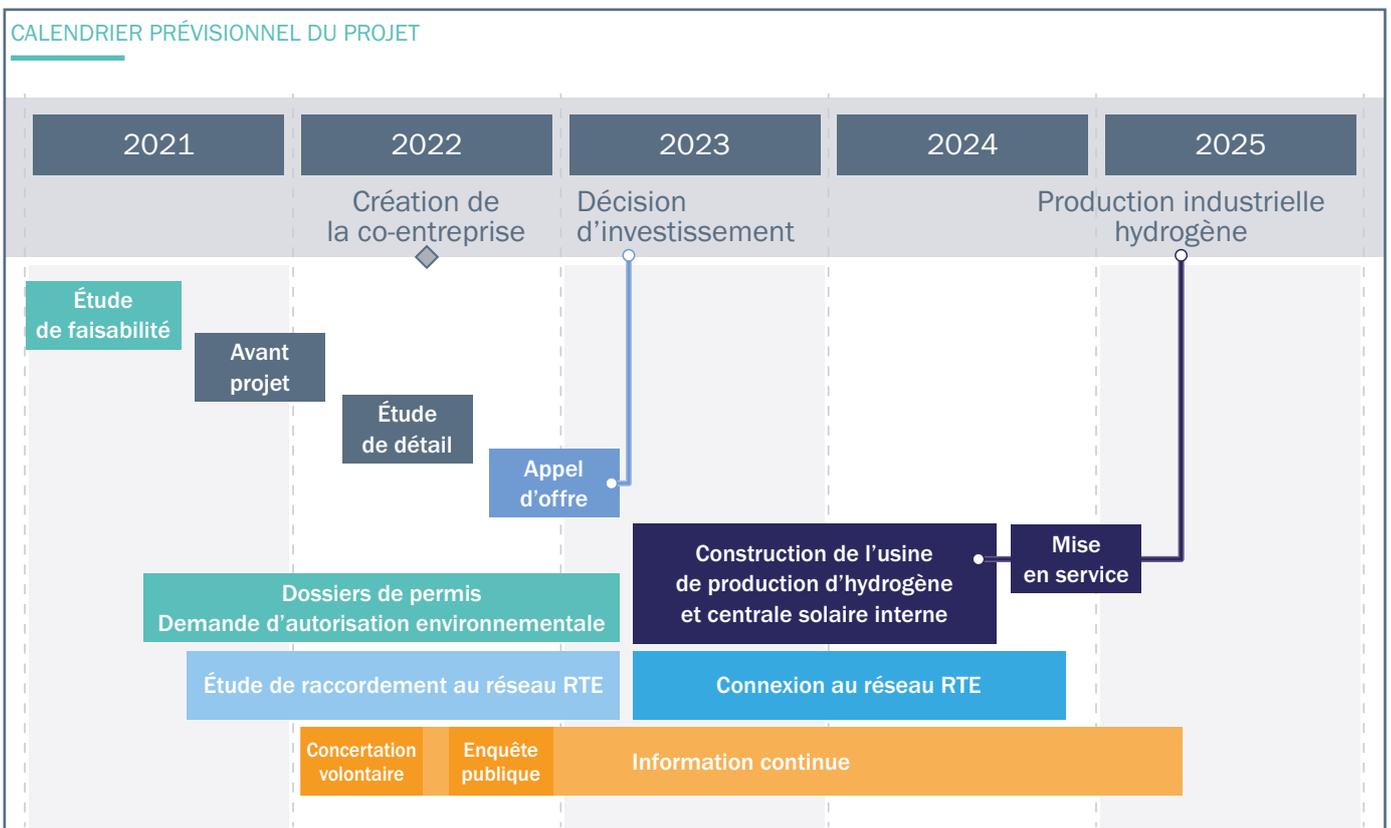
Avec le support d'une société d'ingénierie, TotalEnergies et ENGIE ont conduit conjointement des études de faisabilité technique visant à dimensionner les installations nécessaires à la production d'hydrogène par électrolyse* de l'eau. Ces études ont permis de sélectionner la future zone d'implantation pour l'installation de cette unité au sein même de la Plateforme de La Mède, d'identifier tous les éléments nécessaires à son intégration en interface avec les installations existantes, et en particulier son raccordement vers l'unité de production de biocarburants. Les différentes technologies de production d'hydrogène par électrolyse* ont été évaluées, ainsi que le dimensionnement préliminaire des unités de compression et de stockage d'hydrogène. Ces études comprenaient également une analyse des risques qui a permis de valider la possibilité d'installer l'usine de production d'hydrogène sur le site de la bioraffinerie, et d'inclure sur ce même site un nouveau champ de panneaux photovoltaïques qui contribuera en partie à l'alimentation de l'unité en énergie renouvelable.

À l'issue de ces études, qui ont conduit à confirmer la faisabilité technique du projet Masshyla, la phase suivante de développement permettrait d'approfondir le dimensionnement des installations de la nouvelle unité à travers diverses activités préparatoires :

- Les études d'impact environnemental, comprenant notamment l'inventaire de la faune et de la flore dans les zones concernées ;
- Les études de raccordement du site au réseau RTE via une nouvelle ligne d'alimentation haute tension enterrée ;
- La constitution du dossier de demande d'autorisation environnementale ;
- La sélection de la technologie d'électrolyse*, de compression et de stockage ;
- La préparation des études de raccordement sur les installations existantes sur le site de La Mède ;
- Les études d'installation de la centrale photovoltaïque sur le site de La Mède ;
- L'identification de sources d'énergie électriques complémentaires pour l'alimentation de l'unité ;
- L'étude des solutions d'export de l'hydrogène pour les applications extérieures au site de La Mède, y compris pour la mobilité.

Des études d'ingénierie détaillées (dites « FEED ») ainsi que les dépôts de permis sont en cours ou sur le point d'être lancés et devraient permettre de prendre une décision finale d'investissement début 2023, sous réserve de la mise en place des financements (voir partie suivante) et des autorisations publiques nécessaires.

CALENDRIER PRÉVISIONNEL DU PROJET



Selon le calendrier prévisionnel de la maîtrise d'ouvrage, les étapes relatives à la demande d'autorisation d'exploiter sont les suivantes (indépendamment du processus d'autorisation réglementaire pour le raccordement électrique sous maîtrise d'ouvrage RTE)¹ :

- Lancement des études pour le dossier de demande d'autorisation : janvier 2022
- Lancement des études d'ingénierie : mars 2022
- Dépôt du dossier de demande d'autorisation : fin juin 2022
- Enquête publique : début octobre 2022
- Délivrance de l'arrêté préfectoral d'autorisation et lancement de la phase de réalisation : 2^{ème} trimestre 2023.

La mise en service de l'usine de production d'hydrogène est prévue au début de l'année 2025.

Ce projet peut évoluer vers une usine de taille plus importante, en fonction de la demande locale et de l'évolution du marché européen. Il pourrait être dupliqué aussi bien dans le secteur des raffineries que pour des industriels ayant des besoins similaires en hydrogène.

Les études pour le démantèlement des installations existantes ont été lancées de sorte à mettre à disposition les zones concernées pour le commencement des travaux en 2023.

5-2. LE COÛT PRÉVISIONNEL ET LE FINANCEMENT DU PROJET

Les études de développement réalisées à ce jour ont conduit à estimer le montant d'investissement du projet entre **90 et 100 millions d'euros** hors taxes, incluant :

- la construction de l'usine de production d'hydrogène et équipements de stockage et compression d'hydrogène ;
- les connexions aux installations du site industriel puisqu'il s'agit d'un projet intégré ;
- le raccordement électrique du projet au réseau RTE, estimé à 3,9 millions d'euros.

Ce montant indicatif n'inclut pas la centrale solaire qui serait implantée sur La Mède. À cette phase de développement des études, il est estimé un coût de 1,5 million d'euros par MWc* installé, soit environ 6 millions d'euros additionnels.

Le financement de la phase de développement – qui s'étend des premières études à l'obtention des autorisations requises – est assuré par les deux partenaires TotalEnergies et ENGIE.

La **structure de financement** pour la réalisation du projet (hors champs solaires) n'est pas complètement arrêtée à ce jour **mais s'appuierait sur les fonds propres** de la future co-entreprise, sur l'éventuelle **prise de participation** d'acteurs externes, et sur une **dette contractée** le moment venu auprès de différentes banques.

TotalEnergies et ENGIE ont soumis des demandes de subventions via **plusieurs appels à projets pour la production d'hydrogène décarboné lancés aux niveaux français et européen**, dont le dispositif « projet important d'intérêt européen commun » (en anglais, « *Important Project of Common European Interest* » - IPCEI*).

En effet, l'industrie ne peut pas répondre seule aux défis de la transition énergétique. Sans aide publique et en se limitant à des mécanismes incitatifs (abattement de taxes ou remboursement à terme de certains frais), les projets d'hydrogène décarboné ne sont actuellement pas viables économiquement, l'hydrogène décarboné étant trois à quatre fois plus cher à produire que son alternative carbonée.

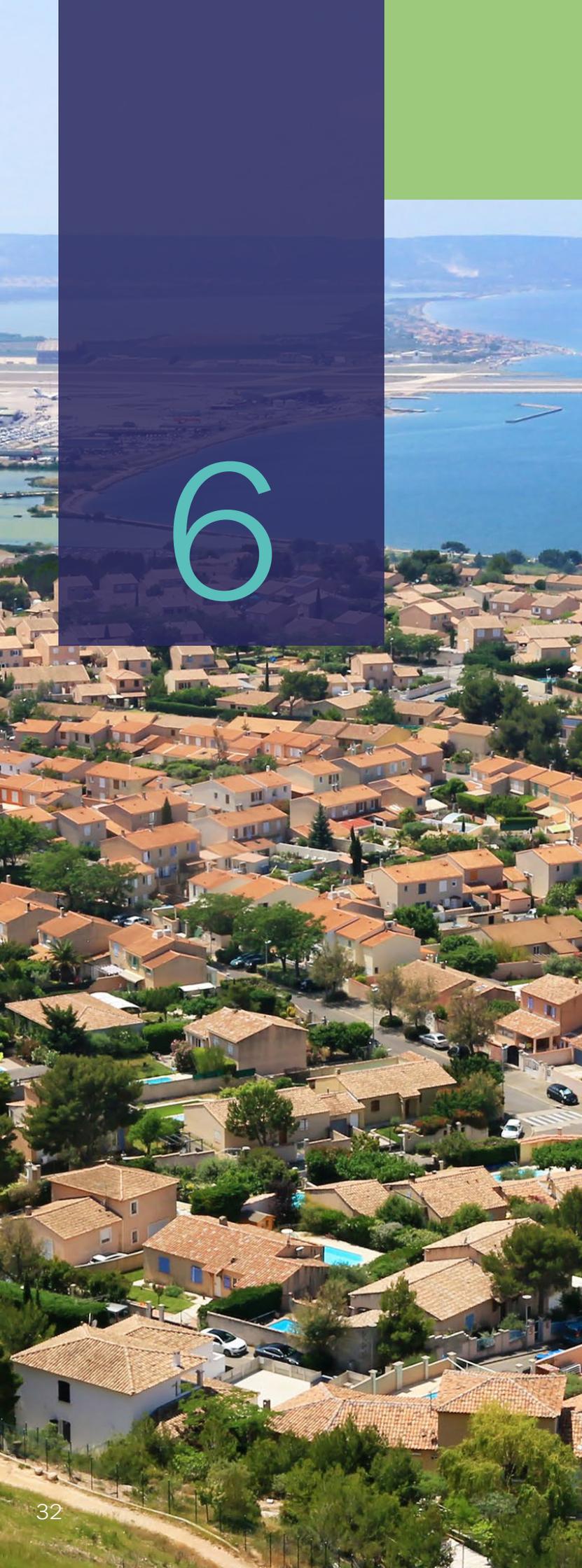
Ces mécanismes d'accompagnement financier permettent l'impulsion nécessaire au développement de ces projets qui visent à atteindre un meilleur équilibre économique d'ici quelques années, grâce entre autres à :

- la massification de la production (qui permettra de faire baisser les coûts de production, encore élevés) ;
- l'évolution des technologies et de leur performance ;
- l'augmentation de la demande, en particulier par le développement de nouveaux usages.

Les réglementations européennes et françaises sont également en train d'évoluer et devraient rendre l'hydrogène carboné (fortement émetteur en CO₂) de plus en plus cher. Ces réglementations permettront ainsi de réduire l'écart de prix entre l'hydrogène renouvelable et l'hydrogène carboné, voire de l'inverser et de diminuer ainsi les risques des futurs projets, ce qui sera bénéfique pour l'ensemble de la filière hydrogène.

C'est pourquoi le projet a sollicité le soutien des autorités publiques, qui vont ainsi donner l'impulsion nécessaire à l'émergence de la filière, comme elles l'ont fait auparavant pour d'autres secteurs innovants (batteries, photovoltaïque, etc..).

¹ Voir la partie du dossier relative à la concertation dite « Fontaine »



PARTIE 6

L'INSERTION DU PROJET AU SEIN DU TERRITOIRE

6-1. LES ENJEUX DE SÉCURITÉ page 33

**6-2. LA PRISE EN COMPTE DES IMPACTS DU PROJET
SUR L'ENVIRONNEMENT ET L'AMÉNAGEMENT DU
TERRITOIRE** page 33

La démarche d'évaluation des impacts page 34

Les impacts du projet sur l'environnement page 34

Les impacts du projet sur l'aménagement du territoire
..... page 35

6-3. LES RETOMBÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DU PROJET
..... page 36

Les emplois créés par le projet page 36

La contribution du projet au développement de la filière
hydrogène page 36

6-4. L'ADHÉSION AU PROJET page 37

6-1. LES ENJEUX DE SÉCURITÉ

Comme pour de nombreux carburants et gaz, l'hydrogène est inflammable. Comparé à d'autres gaz, il a une plage d'inflammabilité plus large. L'hydrogène produit une flamme pratiquement invisible à la lumière du jour (légèrement bleue ou incolore) qui brûle à une température d'un peu plus de 2 000 °C. Cependant, une flamme à hydrogène a une faible chaleur radiante, ses effets thermiques restant confinés à une zone réduite, ce qui diminue le risque de propagation d'un incendie par rayonnement thermique en cas de combustion.

Le projet relève de la catégorie des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)* en raison de la quantité prévisionnelle d'hydrogène stockée sur le site. Les normes de sécurité en vigueur en France et en Europe seront appliquées, et TotalEnergies et ENGIE apporteront leur savoir-faire et retour d'expérience pour les compléter. Le projet Massshylia suivrait les processus habituels de développement des projets chez TotalEnergies et ENGIE, en intégrant dans chaque phase les études de sécurité nécessaires associant fournisseur d'électrolyseur et consultants spécialisés.

Dès les phases de conception, des échanges étroits avec les professionnels de la sécurité, les fabricants d'équipements, les exploitants et les autorités ont été engagés.

De la même manière que l'intégrité mécanique des structures en général (ponts, bâtiments, aéronefs, etc.) est testée et surveillée, le stockage de l'hydrogène est contrôlé et fait l'objet d'un suivi régulier (test de rupture, test de pression hydrostatique, températures extrêmes, test pare-balles, etc.). À l'instar des autres gaz combustibles ou sources d'énergie, il est vrai que la manipulation de l'hydrogène nécessite savoir-faire et expérience. Cependant, les caractéristiques de l'hydrogène sont connues et comme d'autres carburants, l'hydrogène peut être géré et contrôlé, comme cela a été prouvé dans son utilisation dans les procédés industriels depuis plus de 50 ans. À ce titre, TotalEnergies utilise l'hydrogène sur ses sites industriels de raffinage et de pétrochimie depuis des décennies.

Le projet serait intégré au Plan de Prévention des Risques Technologiques (PPRT)* existant de la Plateforme de La Mède¹. Les études d'intégration de l'usine de production d'hydrogène et la modélisation des scénarios d'accident ont permis de confirmer que le projet est compatible avec celui-ci.

L'usine de production d'hydrogène ferait l'objet d'une étude de dangers. Le projet se situant à proximité d'une canalisation de transport d'hydrocarbures, d'une carrière et à l'intérieur du site de TotalEnergies (Seveso* seuil haut), cette étude de dangers comprendrait notamment une analyse des possibles effets dominos mutuels avec l'ensemble des industriels concernés. Le cas échéant, des mesures de maîtrise des risques devront être retenues.

Le choix d'une solution de stockage de l'hydrogène en cylindres pressurisés a été retenu, sur la base d'une étude numérique en 3D innovante de simulation dynamique des fluides (dispersion, feu et explosion), avec évaluation des mesures barrières.

6-2. LA PRISE EN COMPTE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Au-delà de sa contribution à la transition énergétique en cours et aux objectifs de neutralité carbone, le projet Massshylia, qui s'inscrit dans les emprises industrielles existantes de la Plateforme de La Mède, vise également à minimiser autant que possible les impacts sur son environnement humain et naturel le plus proche, et à constituer ainsi une référence pour l'avenir du territoire et de la filière hydrogène en voie de développement.

Compte tenu de ses caractéristiques, le projet est soumis à autorisation environnementale, ce qui implique la mise en œuvre de plusieurs procédures au titre des codes suivants :

- Code de l'environnement : autorisation au titre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)* ou des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA), dérogations à l'interdiction d'atteinte aux espèces et habitats protégés ;
- Code forestier : autorisation de défrichement ;
- Code de l'énergie : demande d'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité.

L'évaluation environnementale prendra en compte l'ensemble des composantes du projet Massshylia ainsi que le raccordement électrique sous la maîtrise d'ouvrage de RTE.

Le projet Massshylia – localisé au sein du périmètre de la bioraffinerie – se situe dans des zones d'inventaires et espaces naturels protégés. Des relevés faune-flore ainsi qu'une étude d'impact environnementale sont réalisés pour tenir compte de cette situation.

¹ Voir sur le site de la préfecture des Bouches-du-Rhône : <https://www.bouches-du-rhone.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/La-prevention/Plans-de-Prevention-des-Risques-Technologiques-PPRT>

• La démarche d'évaluation des impacts

Elle recouvre plusieurs études environnementales sur :

- l'usine de production d'hydrogène et son stockage à l'intérieur du site de La Mède ;
- un nouveau poste électrique à l'intérieur du site de La Mède ;
- le fuseau de la nouvelle ligne et son raccordement RTE sur la commune de Martigues ;
- les installations photovoltaïques à l'intérieur du site de La Mède.

Ces études d'impact viseront à présenter l'état initial de l'environnement, les effets du projet dans son ensemble sur l'environnement et les mesures associées pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.

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

La méthode appliquée par les porteurs du projet suit les principes «ERC», pour «Eviter-Réduire-Compenser». Cette démarche consiste à :

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

Premiers résultats partiels concernant les impacts du raccordement électrique réalisé par RTE sur la faune et la flore

La zone concernée par le projet de raccordement se trouve dans l'emprise d'une ZNIEFF (Zone d'inventaires faunistiques et floristiques) de type II (Chaînes de l'Estaque et de la Nerthe - Massif du Rove - Collines de Carro), ne créant pas de mesure de protection réglementaire associée.

Les premiers sites Natura 2000 de la directive Habitats sont situés à plus de 2 km :

- La Zone spéciale de conservation (ZSC) FR9301601 « Côte bleue – Chaîne de l'Estaque » ;
- La Zone spéciale de conservation (ZSC) FR9301597 « Marais et zones humides liés à l'étang de Berre ».

Le projet est également localisé dans une zone d'interaction oiseaux « forte » : zone du Plan National d'Action en faveur de l'Aigle de Bonelli.

Même si les travaux en technique souterraine limitent fortement les impacts, il conviendra de prendre en compte les résultats des inventaires écologiques.

Les porteurs du projet s'engagent sur la voie de l'exemplarité dans la conduite de ces études et la limitation des effets éventuellement négatifs du projet pour le territoire et ses habitants.

• Les impacts du projet sur l'environnement

La faune et la flore

Une étude visant à définir et à localiser les principaux enjeux de conservation, à qualifier et quantifier les impacts du projet au sein de son environnement sur les composantes biologiques et à proposer des mesures d'atténuation des impacts négatifs identifiés, a été initiée en mars 2021.

Dans ce cadre, un bureau d'étude a mis en place une méthodologie adaptée afin d'identifier le contexte environnemental lié aux périmètres à statut (réglementaire et d'inventaire), les principaux enjeux écologiques avérés et pressentis (basés sur l'analyse du patrimoine naturel avéré et potentiel) et les principales fonctionnalités écologiques.

Cette étude court pendant un an afin de prendre en compte les quatre saisons ; les résultats seront intégrés dans le dossier de demande d'autorisation environnementale.

Afin d'apprécier les enjeux dans leur globalité, le même bureau d'étude a été mandaté pour évaluer les impacts sur l'ensemble des milieux d'implantation du projet, qu'ils soient internes à la Plateforme de La Mède, ou externes dans le cadre du tracé de la nouvelle ligne RTE.

Les premiers résultats de l'inventaire faune-flore sont les suivants :

- Pour la flore, 2 espèces protégées : l'Ophrys de Provence et l'Hélianthème ;
- Insectes : pas d'enjeux à ce stade ;
- Amphibiens : une seule espèce trouvée, le Crapaud calamite (protégée, enjeu faible), qui n'exploite la zone d'étude que comme habitat d'alimentation (pas de zones humides favorables pour la reproduction) ;
- Reptiles : 5 espèces trouvées, 2 à enjeu faible (Tarente de Maurétanie, Lézard à deux raies), 2 à enjeu modéré (Psammodrome d'Edwards et Seps strié, 2 espèces de pelouses sèches et des garrigues ouvertes), et 1 espèce à enjeu fort, le Lézard ocellé. Concernant le Lézard ocellé, 3 pointages ont été réalisés dans la zone d'étude, et un dernier un peu en dehors ; il s'agit d'une espèce qui apprécie les milieux ouverts (couloirs de pipes entretenus régulièrement) parsemés de gîtes, comme des blocs rocheux, et qui se retrouve régulièrement sur des milieux de ce type : RTE proposera des mesures de réduction d'impact habituelles (défavorabilisation préalable ou évitement des gîtes en fonction des emprises du projet) ;

- Oiseaux : il n'est pas relevé de réels enjeux liés à la zone d'étude au sens strict, mais quelques espèces à enjeu modéré ont été identifiées dans les milieux alentours (Pipit rousseline, Engoulevent d'Europe et Petit-duc scops) ;
- Mammifères : à ce jour, il n'a pas été identifié d'enjeux en dehors du simple survol ; une zone de gîtes rupestres a été identifiée au nord des emprises. La zone d'étude ne présente aucun enjeu en termes de gîtes.

Les premiers enjeux notables identifiés à ce jour concernant le raccordement électrique réalisé par RTE sont donc les deux plantes protégées (l'Ophrys

de Provence et l'Hélianthème), mais elles sont assez localisées sur le tronçon. Concernant l'Hélianthème, la mesure de réduction concernant la sélection de terre de surface lors de l'enfouissement bénéficie d'un bon retour d'expérience. Les reptiles constituent le second enjeu notable, avec en premier lieu le Lézard ocellé, mais aussi le Psammodrome et le Seps strié qui sont présents dans les bandes de pipes.

Ce sont toutefois des espèces "classiques" pour le secteur, mais qui devront faire l'objet d'une attention particulière pour l'évaluation des impacts et pour la définition de mesures d'évitement ou de réduction par la suite.

La gestion de l'eau

L'électrolyseur prévu dans le cadre du projet serait approvisionné pour un volume de l'ordre de 6 m³ d'eau par heure via le pompage existant du site de La Mède au lieu-dit du « Grand moutonnier ». Ce pompage autorisé dans la nappe phréatique de la Crau, alimente aujourd'hui l'ensemble du site de La Mède.

Pour les besoins de la production d'hydrogène, cette eau de qualité industrielle doit être traitée pour atteindre la qualité requise, afin d'éviter d'endommager l'électrolyseur. Compte tenu des faibles quantités en jeu, les unités de traitement d'eau existantes du site seront utilisées à cet effet. Ce sujet sera traité dans l'étude d'impact.

Les rejets atmosphériques

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

Produit en parallèle de l'hydrogène, l'oxygène serait rejeté directement dans l'atmosphère par des événements, sans impact atmosphérique identifié à ce jour. L'oxygène rejeté dans l'atmosphère est un gaz qui se diffuse très rapidement et qui n'est pas néfaste pour l'environnement ni pour l'homme. Ce sujet sera traité dans l'étude d'impact. La maîtrise d'ouvrage étudierait toute option de recherche et développement pour la valorisation de cet oxygène dans une économie circulaire et innovante.

Lors des phases de préparation à la mise en service de l'unité ou lors d'arrêts de sécurité, des rejets d'hydrogène seront brûlés à l'aide de la torchère. La flamme produite est inodore et quasiment incolore, elle n'émet pas de particules carbonées.

Les déchets

La marche normale de l'usine de production d'hydrogène générerait une quantité très faible de déchets.

Dans le cas de la maintenance préventive, les composants principaux intervenant dans la production d'hydrogène des électrolyseurs, feraient l'objet d'une remise en état en vue de leur réutilisation tout au long de la vie de l'unité, et ce afin de limiter les déchets associés à cette activité.

S'agissant des panneaux solaires de la centrale photovoltaïque, ils feraient l'objet d'une stratégie similaire (voir description à l'annexe n° 5 de ce dossier).

Ce sujet sera traité dans l'étude d'impact.

Les odeurs

Le procédé de fabrication de l'hydrogène par électrolyse de l'eau ne génère pas d'odeurs. Les produits utilisés ne sont pas odorants. En conséquence, aucune nuisance olfactive n'est attendue. Ce sujet sera traité dans l'étude d'impact.

Le bruit

Les mesures de conception nécessaires à la limitation des impacts sonores, ainsi que les mesures organisationnelles de chantier, seront prises afin de ne pas induire de gêne additionnelle auprès des riverains, et ce dès la phase des études d'avant-projet détaillée. Ce sujet sera traité dans l'étude d'impact.

La pollution lumineuse

L'activité de l'usine de production d'hydrogène s'inscrirait sur une plateforme industrielle existante. L'impact de l'ajout de cette activité ne serait pas significatif. Ce sujet sera traité dans l'étude d'impact.

• Les impacts du projet sur l'aménagement du territoire

Le trafic routier

Pendant les travaux de construction, une augmentation du trafic des poids lourds et des engins de chantier est probable, compte tenu de la présence de nombreux intervenants sur site.

Au-delà, en fonctionnement, les principaux entrants (eau et électricité) de l'usine de production d'hydrogène seraient acheminés par des réseaux de canalisations. Le réapprovisionnement en potasse n'interviendrait qu'une fois par an en moyenne, et pour de faibles quantités.

Dans le cadre des études de valorisation de l'hydrogène pour la mobilité, la circulation des camions pour l'expédition de l'hydrogène ferait l'objet d'une étude dédiée pour l'évaluation des impacts associés. Ce sujet sera traité dans l'étude d'impact.

Les impacts fonciers du raccordement électrique

La bioraffinerie de La Mède est située au sud de l'étang de Berre, au hameau de La Mède, à cheval sur les communes de Châteauneuf-les-Martigues et Martigues.

La zone de recherche de tracé de la liaison souterraine, est localisée sur la commune de Martigues. Une première analyse cartographique montre une occupation foncière de la liaison souterraine axée principalement sur des propriétés publiques. Dans le cas où la liaison souterraine traverserait des domaines privés, RTE n'étant pas propriétaire, ni acquéreur des terrains traversés, une convention amiable serait signée entre chaque propriétaire et RTE afin de définir la présence des ouvrages et les modalités selon lesquelles RTE pourrait pénétrer dans la propriété pour dépanner ou entretenir la liaison souterraine.

Une fois les travaux réalisés, une liaison souterraine n'engendre aucun impact visuel en surface hormis les bornes de géolocalisation.

6-3. LES RETOMBÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES DU PROJET

• Les emplois créés par le projet

Le projet, dont les coûts de réalisation représentent une centaine de millions d'euros et les coûts de maintenance plusieurs dizaines de millions d'euros par an, pourrait générer **plus d'une centaine d'emplois directs et indirects**. Des bureaux d'études, fabricants d'équipements et entreprises de construction, seraient sollicités en phase de conception-réalisation, puis les équipes d'opérations et de maintenance ainsi que tous les emplois indirects associés en phase d'exploitation. Durant les phases de construction et d'exploitation, le projet Masshyla contribuerait à un emploi responsable et durable sur le territoire, dynamisant ainsi l'écosystème local.

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

industrielle historique de la région. En phase d'exploitation, les installations du projet privilégieraient les entreprises locales pour certaines opérations de maintenance, afin de permettre une intervention rapide et efficace sur site. Par ailleurs, l'usine étant amenée à fonctionner de façon continue, TotalEnergies et ENGIE auraient recours à une organisation du travail par poste impliquant de solliciter des employés résidant à proximité du site de la bioraffinerie.

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

L'investissement du projet, estimé à une centaine de millions d'euros hors taxes, bénéficierait au territoire par les emplois et l'activité créés, mais également par les taxes et impôts versés localement.

• La contribution du projet au développement de la filière hydrogène

En s'associant sur le projet Masshyla, TotalEnergies et ENGIE souhaitent participer à l'essor d'une filière française de l'hydrogène et à son ancrage dans la région. Le projet contribuera au développement de l'industrie de fabrication des électrolyseurs et catalysera plusieurs pôles d'expertise sur la filière de l'hydrogène (sécurité, technologique, innovation...).

TotalEnergies et ENGIE ont d'ores et déjà développé, en collaboration avec l'Ecole Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers (ENSOSP) et Bureau Veritas, une **formation sur la sécurité des installations industrielles liée à la production d'hydrogène**.

Par ailleurs, le **centre OLEUM** situé sur la Plateforme de La Mède pourra proposer des programmes de formation technique sur mesure conçus pour les futurs métiers de la chaîne hydrogène.

En complément de ces dispositifs déjà existants, le projet doit contribuer :

- au **développement d'un centre international d'expertise et de formation sur la sécurité de l'hydrogène**, en partenariat avec l'École Nationale Supérieure des Officiers de Sapeurs-Pompiers (ENSOSP) et Bureau Veritas ;
- à la création d'une **plateforme européenne sur le site de La Mède**, visant à accueillir des start-ups du secteur hydrogène qui souhaiteraient tester leurs technologies.

6-4. L'ADHÉSION AU PROJET

Le projet a suscité l'intérêt des pouvoirs publics à plusieurs niveaux :

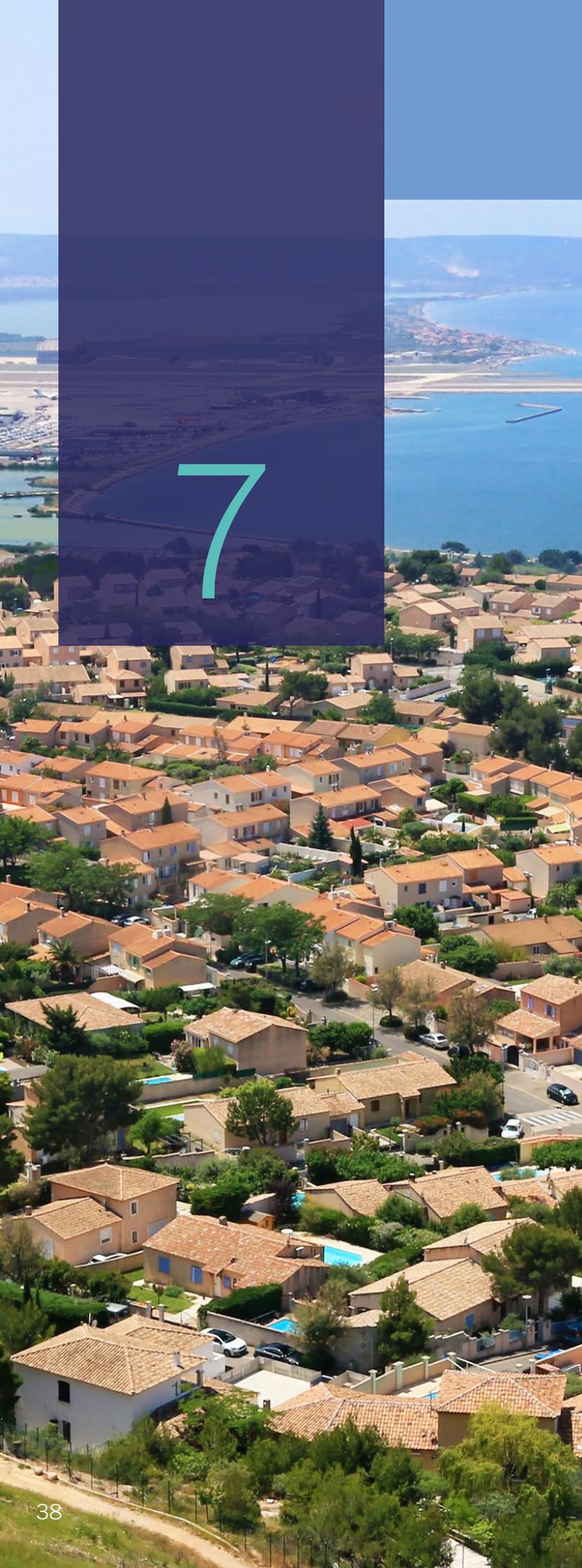
- Le projet Masshylia a été labellisé comme innovant et d'un grand intérêt pour la région par Capenergies (pôle de compétitivité régional) ;
- Il est soutenu par plusieurs institutions régionales (Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur, Métropole Aix-Marseille-Provence) ;
- Le projet est actuellement sélectionné au niveau français pour faire partie de la 1^{ère} vague de projets soumis à la Commission européenne comme «Projet Important d'Intérêt Commun» (en anglais, «*Important Project of Common European Interest*» - IPCEI*) ;
- Le projet Masshylia bénéficie d'un soutien d'un grand nombre d'acteurs institutionnels au regard de ses retombées positives, telles que son impact environnemental, son apport en solutions innovantes et sa capacité à consolider la filière hydrogène en France. Ainsi, **plus d'une vingtaine de lettres de soutien au projet** ont été reçues : de la part des autorités régionales, municipales et du port de Marseille, ainsi que d'associations et d'acteurs dans les domaines de l'industrie et de la mobilité.

Le soutien apporté par les pouvoirs publics permettra à la maîtrise d'ouvrage d'assurer un déploiement rapide et efficace du projet. Les bénéfices pour le secteur de l'hydrogène renouvelable sont multiples : contribution au développement d'une production d'hydrogène décarboné de taille industrielle permettant une réduction des coûts unitaires de production, standardisation des produits et procédés, participation au développement des connaissances et de l'expertise du secteur, le tout, ancré sur le territoire local et régional.

Les maîtres d'ouvrage du projet Masshylia collaborent par ailleurs avec plus de 15 projets situés dans 10 pays. Les axes de collaboration sont : la production d'hydrogène, la sécurité, le stockage et la mobilité. Les domaines de collaboration portent sur une quinzaine de sujets dont :

- la certification de l'hydrogène renouvelable ;
- la formation dans le domaine des opérations, de la maintenance et sécurité ;
- la définition des standards.





PARTIE 7

LES ALTERNATIVES AU PROJET

Une alternative au projet Masshyla pourrait être un projet de capture, transport et stockage du CO₂ issu de la production actuelle d'hydrogène par vaporeformage* du gaz naturel. Cette solution ne correspondrait pas à la stratégie industrielle portée dans le bassin de Fos par TotalEnergies et ENGIE, qui souhaitent répondre aux attentes fortes du territoire en matière de réduction de l'impact des industries locales sur la santé et l'environnement.

Par ailleurs, **attendre le développement de productions d'hydrogène décarboné par d'autres acteurs locaux** retarderait la décarbonation des activités industrielles de TotalEnergies. Au-delà, si l'on considère un scénario sans le projet, qui consisterait à poursuivre l'appel à de l'hydrogène carboné en provenance d'un fournisseur externe, celui-ci ne permettrait pas de décarboner les activités de la bioraffinerie ni de participer à l'ambition de décarbonation de la mobilité sur le territoire. L'atteinte des objectifs de neutralité carbone à horizon 2050 s'éloignerait d'autant.

Des optimisations du projet sont à l'étude, portant notamment sur la valorisation de l'oxygène (sous-produit de l'électrolyse* de l'eau) avec des actions de recherche et développement nécessaires pour identifier les leviers d'utilisation adaptés à une économie circulaire et innovante, la réutilisation de la chaleur basse température produite par l'électrolyseur, ainsi que l'installation d'une connexion directe en courant continu entre la centrale solaire interne et l'électrolyseur. Ces trois principaux volets permettraient notamment d'augmenter l'efficacité énergétique de l'usine et d'améliorer la viabilité du projet.

Par ailleurs, le choix du **raccordement du projet au réseau électrique de RTE** s'est tourné vers la mise en œuvre d'une liaison souterraine dans la mesure où cette solution, en comparaison avec un raccordement en ligne aérienne, a l'avantage de limiter les impacts visuels.



PARTIE 8

LA CONCERTATION ET SES SUITES

8-1. LA FINALITÉ DE LA CONCERTATION page 41

8-2. LE CADRE DE LA CONCERTATION page 41

8-3. COMMENT S'INFORMER ET PARTICIPER ? page 41

Pour s'informer page 41

Pour s'exprimer page 41

8-4. LA CONCERTATION « FONTAINE » PROPRE AU
RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE page 42

8-5. LES SUITES DE LA CONCERTATION PRÉALABLE . page 42

8-1. LA FINALITÉ DE LA CONCERTATION

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

Pour une telle concertation, préalable à l'enquête publique, l'article L.121-15-1 du code de l'environnement¹ prévoit ceci :

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

La concertation sera utile à tous si elle permet d'accéder facilement à l'information sur le projet et si les échanges en présence et sur le site internet contribuent à améliorer l'insertion du projet dans son environnement et dans son territoire, au profit de tous ceux qui y vivent et y travaillent.

8-2. LE CADRE DE LA CONCERTATION

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

La concertation préalable est obligatoire ou facultative selon les caractéristiques du projet. Le projet Masshylvia n'étant pas soumis à concertation obligatoire, les maîtres d'ouvrage ont décidé de s'inscrire dans une démarche de concertation volontaire avec désignation de garants par la Commission nationale du débat public (CNDP)*, en application de l'article L.121-17 du Code de l'environnement².

La CNDP a nommé deux garants pour cette concertation, le 13 octobre et le 3 novembre 2021 : **Christophe KARLIN** et **Vincent DELCROIX**.

8-3. COMMENT S'INFORMER ET PARTICIPER ?

La concertation se tient du **31 janvier au 10 mars 2022**. Elle est ouverte à tous. Un dispositif d'annonce et d'information est déployé sur les communes de Martigues, Châteauneuf-les-Martigues et Sausset-les-Pins.

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

• Pour s'informer

→ **Le dossier de concertation** : le présent dossier constitue le document support de la concertation. Il présente les raisons d'être du projet, ses maîtres d'ouvrage, ses objectifs, ses principales caractéristiques, son calendrier prévisionnel, son coût estimatif, les solutions alternatives envisagées et l'insertion du projet au sein du territoire.

→ **La synthèse du dossier de concertation**

→ **Le site internet dédié à la concertation** :

www.concertation-masshylvia.fr

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

→ **Le dépliant d'information**, mis à disposition dans les mairies concernées par le projet et lors des rendez-vous de concertation.

• Pour s'exprimer

→ **Les rendez-vous de la concertation**, qui permettront d'exprimer des avis, remarques et points de vue.

Des ateliers thématiques sur inscription seront notamment organisés, abordant les thèmes suivants : le développement de la filière hydrogène en faveur de la transition énergétique, les enjeux d'un hydrogène décarboné, les usages et débouchés de l'hydrogène décarboné, les effets du projet Masshylvia sur son environnement et en particulier le développement économique local (emplois, formations, compétences) et les enjeux de sécurité, d'impacts environnementaux, sur le cadre de vie et de maîtrise du risque industriel.

D'autres rencontres avec le public sont également prévues. Renseignez-vous sur le site internet dédié à la concertation, www.concertation-masshylvia.fr

→ **L'espace d'expression** dédié sur le site internet de la concertation, pour déposer un avis ou poser une question

→ **Le coupon T**, attaché au dépliant d'information sur le projet, à envoyer sans affranchissement par voie postale

→ **Les garants de la concertation**, aux adresses e-mail suivantes : vincent.delcroix@garant-cndp.fr et christophe.karlin@garant-cndp.fr

¹ Lire l'article en ligne : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042654987

² Lire l'article en ligne : https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000036671196

8-4. LA CONCERTATION « FONTAINE » PROPRE AU RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

Pour RTE, cette démarche commune que constitue la concertation préalable sera complémentaire de la concertation dite « Fontaine », propre au raccordement électrique du projet. Cette concertation Fontaine sera menée sous l'égide du préfet des Bouches-du-Rhône, avec les services de l'État, les élus, et les citoyens du territoire concerné, dans le cadre de la circulaire ministérielle du 9 septembre 2002 dite « Fontaine » qui concerne le développement du réseau public de transport et les projets d'ouvrages de réseaux publics de distribution de tension supérieure ou égale à 63 000 volts, et fixe les modalités de concertation pour les projets de ce type.

La concertation Fontaine se déroulera au début de l'année 2022, en parallèle de la concertation préalable sur le projet Masshyla, à l'issue de la validation de la justification technico-économique du projet de raccordement par RTE. Elle poursuivra les objectifs suivants :

- Présentation de l'Aire d'Étude (AE) préalablement validée par le Préfet, c'est-à-dire l'aire géographique au sein de laquelle sera recherché le tracé de l'ouvrage : celle-ci est suffisamment large pour comprendre les différents fuseaux et tracés possibles et est entièrement située sur la commune de Martigues ;
- Détermination du Fuseau de Moindre Impact (FMI) au sein de l'Aire d'Étude, validation du fuseau par le/la Préfet(e) puis par le/la Ministre de la Transition écologique : pour ce faire, un dossier sera transmis en préfecture afin de définir l'aire d'étude et valider le fuseau de moindre impact permettant de raccorder l'électrolyseur du projet Masshyla.

8-5. LES SUITES DE LA CONCERTATION PRÉALABLE

À l'issue de la concertation, la maîtrise d'ouvrage en tirera les enseignements pour le projet : les conditions de sa poursuite, les mesures nouvelles, des engagements. Pour cela, elle s'appuiera sur les comptes rendus des échanges, les questions et avis déposés sur le site internet, et sur le bilan établi par les garants.

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

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

L'enquête publique constituera un autre temps fort pour le public puisqu'elle permettra à tous d'exprimer un avis sur un projet détaillé et son évaluation environnementale.



ANNEXES

1. GLOSSAIRE	page 45
2. DOCUMENTATION EN LIGNE POUR ALLER PLUS LOIN	page 46
3. LETTRE DE MISSION DE LA PRÉSIDENTE DE LA COMMISSION NATIONALE DU DÉBAT PUBLIC AUX GARANTS DE LA CONCERTATION	page 47
4. DÉTAILS DES CALCULS POUR LES ÉMISSIONS DE CO₂ ÉVITÉES PAR LE PROJET MASSHYLIA	page 51
Durée de vie des modules.....	page 52
Empreinte environnementale des modules.....	page 52
Bilan carbone des modules	page 52
5. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES, BILAN CARBONE ET DÉMANTELEMENT	page 52
Bilan carbone d'une installation	page 53
Démantèlement.....	page 53
Recyclage des modules et onduleurs	page 53

1. GLOSSAIRE

barg (pour « bar gauge » en anglais, ou « bar jauge » en français) : unité de mesure de la pression relative, celle-ci étant mesurée par rapport à la pression ambiante.

CNDP - Commission nationale du débat public : La CNDP est l'autorité indépendante garante du droit à l'information et à la participation du public sur l'élaboration des projets et des politiques publiques ayant un impact sur l'environnement¹.

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

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

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

Hydrogénation : Les matières premières de la bioraffinerie de La Mède subissent une hydrogénation dans la section d'hydrotraitement (ou HDT) où les composés oxygénés de type acides carboxyliques sont éliminés. Cette désoxygénation se réalise sur un catalyseur en présence d'hydrogène et débouche sur de longues chaînes de paraffines linéaires. L'hydrocarbure ainsi obtenu est envoyé à la section d'hydroisomérisation (HDI) où ses propriétés à froid sont améliorées. Cette réaction d'HDI se réalise également sur un catalyseur en présence d'hydrogène mais sa nature est différente de l'HDT avec des conditions opératoires distinctes.

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

IPCEI – en anglais, « Important Project of Common European Interest » (« projet important d'intérêt européen commun ») : Le dispositif IPCEI est un mécanisme européen de soutien de la recherche et de l'innovation visant à favoriser des projets d'intérêt transnational dans des domaines stratégiques.

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

Mix énergétique : donne la part relative des différentes sources d'énergie dans la consommation d'un espace donné.

MVA (pour « mégavolt-ampère ») : unité de mesure de la puissance électrique apparente.

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

MWc (pour « mégawatt-crête ») : correspond à 1 million de watts-crête. Il s'agit de l'unité mesurant la puissance des panneaux photovoltaïques, correspondant à la production d'1 watt d'électricité dans des conditions normales pour 1 000 watts d'intensité lumineuse par mètre carré à une température ambiante de 25 °C.

PPRT – Plan de prévention des risques technologiques : document obligatoire pour les installations classées Seveso, il a pour objectifs de résoudre les situations difficiles en matière d'urbanisme héritées du passé et de mieux encadrer l'urbanisation future, au moyen de servitudes si besoin.

RED II (en anglais, « Renewable Energy Directive ») : directive européenne 2018/2001 du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

RTE-T (pour « réseau transeuropéen de transport ») : programme de développement de l'Union européenne visant à faciliter la connexion entre les réseaux de transports des États membres, à la fois routiers, ferroviaires, fluviaux, maritimes et aériens.

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

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

¹ Voir le site de la CNDP : <https://www.debatpublic.fr/cndp-une-entite-independante-671>

2. DOCUMENTATION EN LIGNE POUR ALLER PLUS LOIN

Fiches techniques de France Hydrogène

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

Ordonnance hydrogène du 17 février 2021

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

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

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

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

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

Directive européenne relative à la promotion de l'utilisation d'énergie produite à partir d'énergie renouvelable – décembre 2018

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>

3. LETTRE DE MISSION DE LA PRÉSIDENTE DE LA COMMISSION NATIONALE DU DÉBAT PUBLIC AUX GARANTS DE LA CONCERTATION



LA PRÉSIDENTE

Paris, le 4 novembre 2021

Messieurs,

Lors de ses séances plénières du 13 octobre et du 3 novembre 2021, la Commission nationale du débat public vous a désignés garants du processus de concertation préalable pour le projet « Masshylia » de participation à la conversion énergétique de la bioraffinerie de la Mède (13), co-porté par Total Energies, Engie et Réseau Transport d'Electricité (RTE).

Je vous remercie d'avoir accepté cette mission d'intérêt général et je souhaite vous préciser les attentes de la CNDP pour celle-ci.

La concertation préalable sur ce projet a été décidée en application de l'article L.121-17 du Code de l'environnement. Comme le précise cet article, « *la personne publique responsable du plan ou programme ou le maître d'ouvrage du projet peut prendre l'initiative d'organiser une concertation préalable, **soit selon des modalités qu'ils fixent librement, soit en choisissant de recourir à celles définies à l'article L.121-16-1.** Dans les deux cas, la concertation préalable respecte les conditions fixées à l'article L.121-16.* ».

Rappel des objectifs de la concertation préalable :

Le champ de la concertation est particulièrement large. Il est important que l'ensemble des parties prenantes ait connaissance des dispositions légales. L'article L.121-15-1 du Code de l'environnement précise bien que la concertation préalable permet 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, y compris pour un projet, de l'absence de mise en œuvre ;
- Des modalités d'information et de participation du public après concertation préalable.

Cette lettre de mission vise à vous aider dans l'exercice de vos fonctions, notamment en rappelant à vos interlocuteurs ces exigences légales.

MM Vincent DELCROIX et Christophe KARLIN
Garants de la concertation préalable
Projet Masshylia (13)

la commission nationale du débat public
244 boulevard Saint-Germain – 75007 Paris – France – T. +331 40 81 12 63 – chantal.jouanno@debatpublic.fr
debatpublic.fr

Votre rôle et mission de garants : défendre un droit individuel

Dans le cadre de l'article L.121-17 du Code de l'environnement, la définition des modalités de concertation revient au seul maître d'ouvrage. La CNDP ne peut légalement les valider, néanmoins vous devez rendre publiques vos préconisations et leur prise en compte par le maître d'ouvrage.

Votre rôle n'est cependant pas réduit à celui d'observateurs du dispositif de concertation. **Vous êtes les prescripteurs des modalités de la concertation** : charge au maître d'ouvrage (MO) de suivre vos prescriptions ou non. Vous n'êtes pas responsables des choix du maître d'ouvrage mais de la qualité de vos prescriptions et de la transparence sur leur prise en compte.

Votre analyse précise du contexte, de la nature des enjeux et des publics spécifiques vous sera d'une grande aide. **Il est important que vous puissiez aller à la rencontre de tous les acteurs concernés afin d'identifier avec précision les thématiques et les enjeux souhaitables de soumettre à la concertation.** La qualité de vos préconisations dépend de la qualité et du temps consacré à cette étude de contexte.

À compter de votre nomination et jusqu'au démarrage du processus de concertation, il vous appartient d'accompagner et de guider le MO dans l'élaboration du dossier de concertation afin qu'il respecte le droit à l'information du public, c'est-à-dire les principes d'accessibilité, de transparence, de clarté et de complétude des informations mises à disposition du public.

L'article L.121-16 du Code de l'environnement dispose que le public doit être informé des modalités et de la durée de la concertation par voie dématérialisée et par voie d'affichage sur le ou les lieux concerné(s) par la concertation au minimum 15 jours avant le début de cette dernière. Il vous appartient de veiller au respect de ce délai nécessaire pour que le public puisse se préparer à la concertation, à la pertinence du choix des lieux et espaces de publication afin que le public le plus large et diversifié soit informé de la démarche de concertation. **Ces dispositions légales sont un socle minimal à respecter.**

S'agissant spécifiquement du projet dont vous garanzissez la concertation, j'attire votre attention sur le fait que le projet objet de la saisine consiste à remplacer l'alimentation de la centrale de la Mède en hydrogène gris par de l'hydrogène dont la production serait issue d'électricité renouvelable. L'électrolyseur, les unités de stockage, les panneaux photovoltaïques et peut-être le raccordement que les MO souhaitent créer connaîtront vraisemblablement une phase de développement ultérieure en fonction des besoins de la raffinerie, des évolutions sur le marché de l'hydrogène et des innovations techniques relatives au transport d'hydrogène.

Il est donc indispensable d'assurer l'exhaustivité de l'information sur ces sujets, sans se limiter au périmètre du projet initial, ni à celui de la centrale : aux termes de la loi, le public doit pouvoir débattre de l'opportunité des projets, mais également de leurs alternatives et de leurs enjeux plus globaux, quitte à interroger les choix politiques sur ces sujets. De fait, il s'agira d'associer aux échanges avec les publics d'autres acteurs que les MO, si ceux-ci ne disposent pas de toutes les réponses.

En outre, je vous demande d'amener l'équipe projet à assouplir son calendrier afin de respecter les exigences du code de l'environnement en matière de temps d'information et d'association du public. En effet, celui présenté dans le dossier de saisine semble trop contraint pour respecter les principes que vous et nous défendons. Dans tous les cas, je vous invite à vous intéresser au fonctionnement et aux perspectives de la raffinerie de la Mède pour comprendre si elle fait débat sur le territoire.

Il s'agit enfin d'élaborer votre **bilan**, dans le mois suivant la fin de la concertation préalable. Ce bilan, dont un canevas vous est transmis par la CNDP, comporte une synthèse des observations et propositions présentées. Il doit également présenter le choix de méthodes participatives retenu par le MO, ses différences avec vos recommandations et sa qualité. Le cas échéant, il mentionne les évolutions du projet qui résultent de ce processus. **Il met l'accent sur la manière dont le MO a pris en compte – ou non – vos prescriptions.** Ce bilan, après avoir fait l'objet d'un échange avec l'équipe de la CNDP, est transmis au MO qui le publie sans délai sur son site ou, s'il n'en dispose pas, sur celui des préfectures concernées par son projet, plan ou programme (art. R.121-23 du CE). Ce bilan est joint au dossier d'enquête publique.

La concertation préalable s'achève avec la **transmission à la CNDP de la réponse faite par le MO** demandes de précisions et aux recommandations contenues dans votre bilan, dans les deux mois suivants la publication de ce dernier (art. R.121-24 CE). Cette réponse écrite à la forme libre doit être transmise à la CNDP, aux services de l'Etat et publiée sur le site internet du MO. Je vous demande d'informer le MO du fait que, dans le cadre de l'article L.121-16-2 du code de l'environnement, il a la possibilité de faire appel à la CNDP pour garantir une participation continue du public entre sa réponse à votre bilan et l'ouverture de l'enquête publique. Cette nouvelle phase de participation se fondera pour partie sur vos recommandations et les engagements du MO.

La CNDP vous confie donc une mission de prescription à l'égard du MO et des parties prenantes afin de veiller aux principes fondamentaux de la participation. Cette **procédure a pour objectif de veiller au respect des droits conférés au public par l'article L120-1 CE en application de la Constitution. La défense de ces droits est placée sous votre garantie, au nom de la CNDP.**

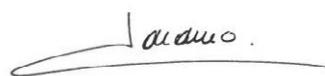
A cet effet, la CNDP vous indemnise et vous défraie selon des montants fixés dans l'arrêté du 29 juillet 2019. La charge de l'organisation matérielle de la concertation revient au MO.

Relations avec la CNDP :

Il est nécessaire que nous puissions conserver un contact étroit afin que vous nous teniez informés régulièrement du bon déroulement de la concertation (qualité du dossier, définition des modalités de concertation, qualité des réponses apportées, sujets principaux et points de conflit potentiel). La CNDP doit être informée de toute difficulté spécifique qui interrogerait votre mission ou celle de la CNDP. Je vous demande tout particulièrement d'informer mes équipes de la publication par le MO des dates, du site internet et du dossier de la concertation. Le bureau se tient à votre disposition, notamment en cas de difficulté particulière liée à la concertation.

Enfin, de manière à vous permettre la meilleure prise en main de votre mission, votre présence est requise à une journée d'échanges avec la CNDP et d'autres garantes et garants. Cette journée sera l'occasion d'aborder dans le détail les différentes étapes de la concertation que vous allez garantir, et bien sûr, de nous poser toutes vos questions. Nous reviendrons vers vous dans les jours suivants.

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

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jouanno.', with a long horizontal flourish underneath.

Chantal JOUANNO

4. DÉTAILS DES CALCULS POUR LES ÉMISSIONS DE CO₂ ÉVITÉES PAR LE PROJET MASSHYLIA

Dans le cadre du Système d'Echange de Quotas d'Emission (ETS : *Emission Trading System* en anglais), et son règlement d'exécution datant de mars 2021¹, déterminant les valeurs révisées des référentiels pour l'allocation de quotas d'émission de CO₂ évités – précisément dans le tableau n° 2 «**Référentiels de produits avec prise en compte de l'interchangeabilité combustibles/électricité**» –, un facteur de référence (EF) a été publié par la Commission européenne pour la production d'hydrogène².

Avec l'application de ce facteur EF, il est possible d'estimer la quantité d'émissions de CO₂ évitées lors de la production d'hydrogène du projet Masshlylia. La méthode de calcul est développée ci-dessous pour la phase 1 du projet Masshlylia :

- **Production d'hydrogène du projet Masshlylia en phase 1** : 15 tonnes par jour, soit environ 4 900 tonnes par an (328 jours par an de production, avec un facteur de fonctionnement annuel de 90 %)
- **Facteur de référence pour l'hydrogène** : 6.84 t CO_{2e} évitées pour 1 tonne de H₂ produite

En appliquant le facteur de référence à la production d'hydrogène annuelle, la quantité de CO₂ évitée par an est estimée pour la phase 1 du projet Masshlylia à :

$$\text{CO}_2 \text{ évité par an} = 4\,900 \times 6,84 = 33\,500 \text{ tonnes}$$

PARAMÈTRE	VALEUR APPLICABLE	UNITÉ DE MESURE	DESCRIPTION
$\frac{EF_{in, H_{2,y}}}{EF_{out, H_{2,y}}}$	48.2 (6.84)	t CO _{2e} / TJ (t CO _{2e} / tonne H ₂)	Moyenne des émissions de CO ₂ lors de la production d'hydrogène

¹ Règlement d'exécution (EU) 2021/447 de la Commission européenne du 12 mars 2021, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32021R0447&qid=1639734206170&from=en>

² Pour consulter le tableau original en anglais, consulter le lien suivant (p. 46, tableau 5.2) : https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/innovfund/wp-call/call-annex_c_innovfund-lsc-2020-two-stage_en.pdf

5. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES, BILAN CARBONE ET DÉMANTELEMENT

Les technologies photovoltaïques (PV) reposent sur des cellules qui transforment le rayonnement solaire en courant électrique continu. Ces cellules sont couplées entre elles pour former un module, lui-même relié à différents composants électriques (onduleur, boîtier de raccordement, etc.). L'ensemble constitue un système photovoltaïque. La durée de vie d'un module est de l'ordre de 30 ans.

Bien qu'il existe aujourd'hui différentes technologies de cellules à des stades différents de maturité technologique, TotalEnergies privilégie l'usage des modules de types silicium cristallin, limitant ainsi le recours à des modules requérant l'usage de matériaux plus spécifiques et qualifiés à tort de terres rares (dont la définition est relativement stricte) : c'est le cas des modules à couches minces.

Dans ces modules, les cellules sont constituées de fines plaques de silicium, élément que l'on extrait du sable ou du quartz. Selon la méthode de cristallisation utilisée, on obtient du silicium monocristallin (de meilleure qualité mais plus cher à produire) ou du silicium multi-cristallin (moins cher à produire mais offrant des rendements moins élevés).

• Durée de vie des modules

La durée de vie d'un module PV correspond à la durée pendant laquelle il va remplir sa fonction, à savoir la production d'énergie électrique à un niveau satisfaisant pour le producteur. Il est communément admis que les modules PV sont fonctionnels pendant environ 30 ans.

Cette fonctionnalité s'accompagne toutefois d'un vieillissement prévisible et prévu dans les garanties de puissance du matériel et, dans de rares cas, de défaillances qui interviennent en général dans les premières années d'exploitation.

En ce qui concerne le vieillissement prévisible des modules, il est généralement dû à une perte de courant de court-circuit liée à la décoloration et la délamination de l'encapsulant menant à une baisse moyenne de la puissance de 0,5 % par an (voir "Compendium of Photovoltaic Degradation Rates", D.C. Jordan, et al, NREL, 2015).

• Empreinte environnementale des modules

La Commission européenne, dans sa volonté d'harmoniser les politiques publiques en matière de déclarations environnementales des produits, a validé en novembre 2018 un ensemble de règles spécifiques aux modules photovoltaïques nommé « Product Environmental Footprint Category Rules ».

Ce document a été élaboré par un groupe de fabricants et d'experts volontaires et de leurs représentants, soumis à consultation des parties prenantes et vérifié par une tierce partie indépendante composée d'experts scientifiques. Il a notamment été porté par les experts la tâche 12 du programme dédié aux systèmes photovoltaïques de l'Agence Internationale de l'Energie dédiée au photovoltaïque "durable".

Ce document définit le périmètre « environnemental » applicable aux modules photovoltaïques :

- le produit étudié, soit l'équivalent de 1 kWc de module photovoltaïque installé en surimposé toiture, produisant 975 kWh DC/an en moyenne pendant 30 ans, décliné selon cinq technologies,
- les 14 catégories d'impact retenues, parmi lesquelles le climat, la toxicité, les particules, l'acidification, l'épuisement des ressources naturelles..., auxquelles il est suggéré dans le rapport d'ajouter les déchets nucléaires.

Il cible les étapes du cycle de vie et les procédés de fabrication les plus polluants (comme l'importance du mix électrique utilisé ...) et précise les caractéristiques des données d'entrée à utiliser.

Il propose enfin des valeurs types par catégorie d'impact pour les cinq produits de référence vendus sur le marché européen, à savoir les modules à base de silicium mono-, poly- et micro-cristallin et les couches minces à base de CdTe et de CIS/CIGS.

En ce qui concerne l'impact sur le changement climatique, il est estimé en moyenne à 59,3 g CO_{2-eq}/kWh DC toutes technologies confondues.

- CdTe : 19,9 g CO_{2-eq}/kWh DC
- CIS/CIGS : 35,9 g CO_{2-eq}/kWh DC
- Si microcristallin : 43,0 g CO_{2-eq}/kWh DC
- Si multicristallin : 48,8 g CO_{2-eq}/kWh DC
- Si monocristallin : 80,4 g CO_{2-eq}/kWh DC

• Bilan carbone des modules

TotalEnergies Renouvelable France met en place sur ses centrales solaires des panneaux photovoltaïques puissants et avec un rendement très élevé. TotalEnergies est en constante relation avec les fournisseurs de panneaux photovoltaïques afin de garantir le meilleur choix qualité/prix pour nos installations. **Choisir des panneaux à bas bilan carbone est primordial pour TotalEnergies.**

Chaque type de panneau utilisé par TotalEnergies fait l'objet d'une analyse ECS (pour « Evaluation Carbone Simplifiée ») afin de s'assurer de la compatibilité avec les objectifs des instances nationales. Par exemple, pour un panneau d'une puissance 525 Wc de marque Jinko Solar, le **bilan carbone est estimé à 1134 gr CO₂/Wc (ECS CRE).**

La valeur calculée à 1 134 gr CO₂/Wc dans le cadre du bilan carbone réalisé correspond à la somme de l'évaluation carbone (empreinte carbone) de chaque composant du panneau solaire présentée dans le tableau suivant.

Étape de fabrication	Émission carbone (g CO ₂ eq/w)
Polysilicium	413,42
Polysilicium recyclé	3,01
Ingots	338,03
Wafers	140,29
Cellules	72,74
Modules	40,75
Verre et Trempe	57,82
EVA	12
Junction Box	7,07
Cadre	49,68
TOTAL	1 134,81

Emissions carbone pour chaque étape de fabrication des modules

Toutefois, le bilan carbone du panneau doit s'accompagner d'une réflexion globale du bilan carbone de la centrale solaire

• Bilan carbone d'une installation

Les éléments considérés pour l'évaluation de l'empreinte carbone d'une centrale photovoltaïque sont :

- la fabrication et le transport depuis son pays de production vers le site des modules photovoltaïques (généralement Asie ou Europe),
- la fabrication et le transport (généralement depuis l'Asie) vers le site des onduleurs,
- la fabrication et le transport vers le site des transformateurs,
- la fabrication et le transport des supports des modules,
- la fabrication des composants électriques,
- l'installation de la centrale,
- et sa fin de vie.

• Démantèlement

Le démantèlement d'une installation photovoltaïque consiste à déposer tous les éléments constitutifs du système, depuis les modules jusqu'aux câbles électriques en passant par les structures support.

Toutes les installations de TotalEnergies sont démantelées à l'issue de la phase d'exploitation de la centrale solaire :

- Le démontage des tables de support y compris les structures d'ancrage ;
- Le retrait des locaux techniques ainsi que du poste de livraison ;
- L'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines ;
- Le démontage de la clôture périphérique et des équipements annexes (système de lutte contre les incendies, système de vidéosurveillance...).

Le tableau en bas de page permet d'appréhender la méthode de démantèlement des différents équipements.

• Recyclage des modules et onduleurs

Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis août 2014. La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Les principes sont les suivants :

- Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs ;
- Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie ;
- Enregistrement des fabricants et importateurs opérant dans l'Union européenne ;
- Mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

Fonction sur la centrale	Éléments	Rappel du type de fixation et méthode de démantèlement
Production de l'électricité	Panneaux photovoltaïques	Vissés sur les structures porteuses à simple dévissage
Supports des panneaux	Structures métalliques porteuses	Fixées sur les gabions/longrines à simple déboulonnage
Ancrage des structures	Fondations	Gabions/longrines : posés au sol à enlèvement à l'aide d'une grue Pieux battus / bétonnés : arrachement à la grue
Transformation, livraison de l'électricité et maintenance	Locaux techniques + poste de livraison + local de stockage	Posés au sol dans des excavations à enlèvement à l'aide d'une grue
Sécurité et surveillance des installations	Caméras et détecteurs	Fixées à des poteaux à simple dévissage des éléments

La collecte des panneaux en silicium cristallin et des couches minces s'organisent selon trois procédés :

- Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités,
- Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités,
- Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les panneaux collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits.

Les objectifs sont de :

- Réduire les déchets photovoltaïques ;
- Maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs...);
- Réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des panneaux.

Aujourd'hui, la structuration de la filière de recyclage des modules photovoltaïques est en cours afin d'être opérationnelle dans 15 ou 20 ans, lors de la fin de vie des premières installations.

Fondée en 2007, PV CYCLE est une association européenne à but non lucratif (déclinaison française créée en 2014), créée pour mettre en œuvre l'engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d'une filière de recyclage des panneaux en fin de vie.

En France, c'est l'association européenne PV CYCLE devenu SOREN depuis le 7 Juillet 2021, via sa filiale française, qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des panneaux en fin de vie.

Constituée entre autres de fabricants, d'importateurs, d'instituts de recherche, PV CYCLE compte aujourd'hui 50 membres engagés dont les fabricants Trina Solar, Hanwha Qcells, Photowatt, Centrosolar, LG, Hyundai, Atersa, Moserbaer, YingliSolar et Canadian Solar. TotalEnergies via sa filiale Maxeon (ex-Sunpower) adhère à l'association PV CYCLE.

Aujourd'hui, cette association gère un système complètement opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie dans toute l'Europe.

