


# Projet Masshylia : production d'hydrogène décarboné à partir d'électrolyse de l'eau



Le projet Masshylia vise la production d'hydrogène décarboné à partir d'électricité renouvelable et du mix électrique français afin de répondre en partie aux besoins du processus de fabrication de biocarburants de la bioraffinerie TotalEnergies de La Mède, mais aussi aux usages de mobilité. Ce projet constitue l'un des premiers projets à grande échelle en France visant à décarboner l'industrie et les transports.

<b>Date de démarrage du projet</b>	Septembre 2020 (étude de faisabilité)
<b>Localisation du projet</b>	<p>Bioraffinerie de la Mède, Châteauneuf-les-Martigues (département des Bouches-du-Rhône, région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur).</p>  <p>La carte illustre la position de la Mède dans le sud-est de la France, à proximité de Marseille. Elle indique les frontières avec l'Espagne, l'Italie, la Suisse, l'Allemagne, la Belgique et le Royaume-Uni. Une petite carte de l'Europe met en évidence la position de la France.</p>
<b>Objectifs recherchés du projet</b>	<p>L'objectif est de développer l'un des plus grands sites de production d'hydrogène décarboné en France. Le projet Masshylia entend ainsi contribuer 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, Masshylia 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.</p>
<b>Description détaillée du projet</b>	<p>La transition énergétique et l'adaptation au changement climatique, sont des défis de long terme inéluctables. Dans ce contexte, l'Union Européenne s'est fixée des objectifs ambitieux de neutralité carbone d'ici 2050. La Mède, site industriel de TotalEnergies, s'inscrit pleinement dans ce cadre puisque dès 2019 la Compagnie y a converti sa raffinerie en une bioraffinerie de taille mondiale.</p> <p>Cette transformation était première étape vers la neutralité carbone globale du site. À cette transformation s'ajoute aujourd'hui la substitution de l'hydrogène produit à partir de combustibles fossiles par de l'hydrogène décarboné. TotalEnergies et Engie, deux énergéticiens de taille mondiale, se sont associés pour développer un projet ambitieux de production d'hydrogène décarboné à partir d'électrolyse de l'eau; une des premières mondiales à l'échelle industrielle. Le projet Masshylia s'intègre dans le plan régional hydrogène de la Région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur présenté en décembre 2020.</p> <p>Le projet vise à maximiser la proportion d'énergies renouvelables utilisées pour la production d'hydrogène. Le bouquet énergétique renouvelable du projet sera composé essentiellement de photovoltaïque, d'éolien et de la part renouvelable de l'électricité issue du mix électrique français.</p> <p>Une unité de stockage d'hydrogène est envisagée au sein de l'usine pour gérer l'intermittence de la production d'électricité renouvelable qui alimentera l'électrolyseur, et pour assurer le besoin d'alimentation en continu de la bioraffinerie.</p>

Les deux partenaires souhaitent dorénavant accélérer le développement de la filière avec une possible mise en service de l'électrolyseur dès fin 2025 / début 2026 et étudient l'augmentation de sa capacité pour viser une puissance nominale de 125 MW équivalent à une production de 15 kt/an d'hydrogène.

Cette décision s'inscrit dans un contexte international où la France cherche à réduire sa dépendance aux combustibles fossiles et à renforcer sa souveraineté énergétique. Le projet permettra également d'accompagner le bassin de la région Sud dans sa transition énergétique vertueuse et en particulier la décarbonation du processus de fabrication de biocarburants de la bioraffinerie de TotalEnergies.

L'hydrogène produit sera ainsi majoritairement consommé par la bioraffinerie. Il servira également pour des applications liées à la mobilité lourde afin de développer un écosystème hydrogène territorial.

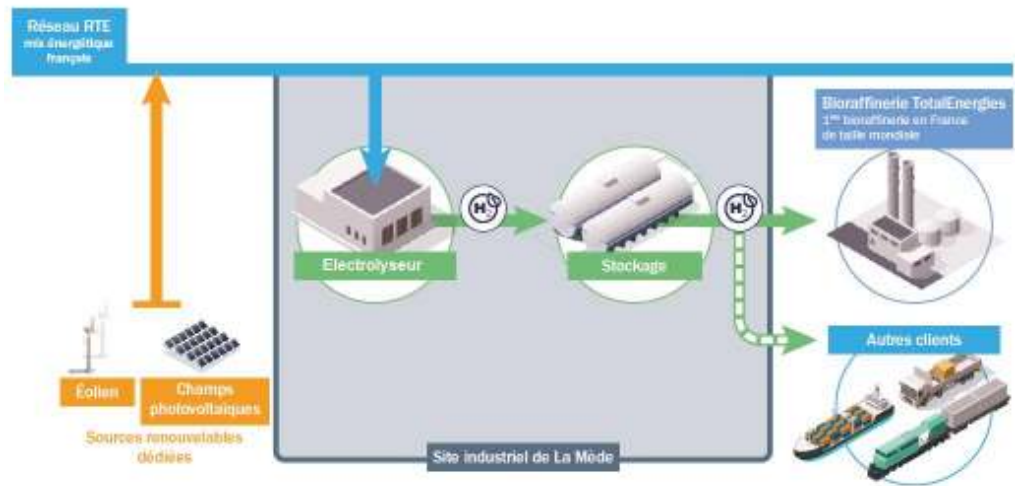
En complément, il est envisagé dans le cadre du projet de créer et de soutenir un Centre d'Excellence Sécurité basé sur une expertise locale et internationale. Ce Centre d'Excellence se développera sur 4 axes:

- La formation et l'éducation sur les thématiques sécurité de l'hydrogène,
- L'accueil des start-ups du secteur hydrogène qui souhaiteraient tester leurs technologies ou leurs équipements
- La standardisation/normalisation des maillons constituant la chaîne de valeur de production d'hydrogène
- Le soutien aux projets de R&D visant le développement de modèles de sécurité innovants.

Le projet se réalisera sous réserve de la mise en place des soutiens financiers et l'obtention préalable des autorisations des autorités de concurrence compétentes. Le projet a 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 » - PIIEC (en anglais, « Important Project of Common European Interest » - IPCEI). Le 8 mars 2022, le ministre de l'Économie, des Finances et de la Relance a indiqué, à travers un communiqué de presse, que le projet Masshyla faisait partie des 15 projets français pré-notifiés dans le cadre du PIIEC.

Le projet Masshyla permettra de regrouper les différents acteurs de la filière (partenaires, fournisseurs, sous-traitants et partie-prenantes) dans l'objectif de développer une chaîne de valeur en grande partie française et européenne qui puisse être répliquée sur d'autres sites français, mais également à l'étranger. Le déploiement massif de cette chaîne de valeur permettra de réduire les coûts et d'accélérer le développement des usages de l'hydrogène décarboné sur le territoire.

#### SCHEMA SIMPLIFIE DU PROJET MASSHYLIA



#### Principaux leviers de réduction des émissions de gaz à effet de serre du projet

Leviers de réduction	Précisions sur les aspects du projet associés
<input type="checkbox"/> Sobriété énergétique et ressources (notamment comportements)	
<input checked="" type="checkbox"/> Décarbonation de l'énergie	Décarbonation de la production d'hydrogène
<input type="checkbox"/> Amélioration de l'efficacité énergétique	
<input type="checkbox"/> Amélioration de l'efficacité en ressources non énergétiques	
<input type="checkbox"/> Absorption d'émissions : création de puits de carbone, d'émissions négatives (BECCS, CCU/S, ...)	

	<p><b>Autre/Remarques :</b> le projet Masshyla prévoit son intégration dans le schéma d'infrastructures hydrogène national et européen et sont notamment étudiées:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la conversion du réseau de canalisations de la zone industrielle de Fos-Martigues</li> <li>• la connexion aux capacités de stockage d'hydrogène de grande capacité à Manosque (cavités salines)</li> <li>• la connexion à la dorsale hydrogène européenne (European Hydrogen Backbone)</li> </ul>																													
<p><b>Scope(s) d'émissions sur le(s)quel(s) le projet a un impact significatif et quantification des réductions des émissions de GES par scope d'émissions</b></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="488 479 818 651"></th> <th data-bbox="818 479 1150 651">Aspects du projet contribuant à la réduction des émissions par catégorie d'émissions</th> <th data-bbox="1150 479 1481 651">Quantification des émissions de GES associées par catégorie d'émissions</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" data-bbox="488 651 1481 678"><b>Réduction de la dépendance de l'entreprise au carbone</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 678 818 801"> <b>Scope 1</b>  <i>Émissions directes générées par l'activité de l'entreprise.</i> </td> <td data-bbox="818 678 1150 801">Modification du procédé de production de l'hydrogène afin d'éviter les émissions de procédé du vaporéformage (procédé d'électrolyse)</td> <td data-bbox="1150 678 1481 801">140 ktCO<sub>2</sub>/an</td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 801 818 902"> <b>Scope 2</b>  <i>Émissions indirectes associées à la consommation d'électricité et de chaleur de l'entreprise.</i> </td> <td data-bbox="818 801 1150 902">Alimentation du procédé d'électrolyse par de l'électricité décarbonée (projet GoGreen).</td> <td data-bbox="1150 801 1481 902"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 902 818 1048"> <b>Scope 3</b>  <i>Émissions induites (en amont ou en aval) par les activités, produits et/ou services de l'entreprise sur sa chaîne de valeur.</i> </td> <td data-bbox="818 902 1150 1048"></td> <td data-bbox="1150 902 1481 1048"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="488 1048 1481 1075"><b>Augmentation des puits de carbone</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1075 818 1149"> <b>Absorption d'émissions</b>  <i>Création de puits de carbone, (BECCS, CCU/S, ...)</i> </td> <td data-bbox="818 1075 1150 1149"></td> <td data-bbox="1150 1075 1481 1149"></td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="488 1149 1481 1176"><b>Émissions de GES évitées par l'entreprise chez les autres</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="488 1176 818 1350"> <b>Émissions évitées</b>  <i>Émissions évitées par les activités, produits et/ou services de l'entreprise porteuse du projet ou par le financement de projet de réduction d'émissions.</i> </td> <td data-bbox="818 1176 1150 1350"></td> <td data-bbox="1150 1176 1481 1350">Dépend de la proportion de l'hydrogène qui sera utilisée par des clients (donnée non disponible)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Précisions sur le calcul ou autres remarques :</b></p> <p>Dans un processus de production conventionnel de l'hydrogène (par vaporeformage du méthane), 1 tonne d'hydrogène produite entraîne approximativement des émissions Scope 1 de 9 tCO<sub>2</sub>. Dans un processus de production de l'hydrogène par électrolyse avec de l'électricité décarbonée, 1 tonne d'hydrogène produite ne génère pas d'émissions Scope 1. La production de 15 kt d'H<sub>2</sub> décarboné évitera donc 140 ktCO<sub>2</sub> par an d'émissions Scope 1, lors de la première phase du projet.</p>				Aspects du projet contribuant à la réduction des émissions par catégorie d'émissions	Quantification des émissions de GES associées par catégorie d'émissions	<b>Réduction de la dépendance de l'entreprise au carbone</b>			<b>Scope 1</b> <i>Émissions directes générées par l'activité de l'entreprise.</i>	Modification du procédé de production de l'hydrogène afin d'éviter les émissions de procédé du vaporéformage (procédé d'électrolyse)	140 ktCO <sub>2</sub> /an	<b>Scope 2</b> <i>Émissions indirectes associées à la consommation d'électricité et de chaleur de l'entreprise.</i>	Alimentation du procédé d'électrolyse par de l'électricité décarbonée (projet GoGreen).		<b>Scope 3</b> <i>Émissions induites (en amont ou en aval) par les activités, produits et/ou services de l'entreprise sur sa chaîne de valeur.</i>			<b>Augmentation des puits de carbone</b>			<b>Absorption d'émissions</b> <i>Création de puits de carbone, (BECCS, CCU/S, ...)</i>			<b>Émissions de GES évitées par l'entreprise chez les autres</b>			<b>Émissions évitées</b> <i>Émissions évitées par les activités, produits et/ou services de l'entreprise porteuse du projet ou par le financement de projet de réduction d'émissions.</i>		Dépend de la proportion de l'hydrogène qui sera utilisée par des clients (donnée non disponible)
	Aspects du projet contribuant à la réduction des émissions par catégorie d'émissions	Quantification des émissions de GES associées par catégorie d'émissions																												
<b>Réduction de la dépendance de l'entreprise au carbone</b>																														
<b>Scope 1</b> <i>Émissions directes générées par l'activité de l'entreprise.</i>	Modification du procédé de production de l'hydrogène afin d'éviter les émissions de procédé du vaporéformage (procédé d'électrolyse)	140 ktCO <sub>2</sub> /an																												
<b>Scope 2</b> <i>Émissions indirectes associées à la consommation d'électricité et de chaleur de l'entreprise.</i>	Alimentation du procédé d'électrolyse par de l'électricité décarbonée (projet GoGreen).																													
<b>Scope 3</b> <i>Émissions induites (en amont ou en aval) par les activités, produits et/ou services de l'entreprise sur sa chaîne de valeur.</i>																														
<b>Augmentation des puits de carbone</b>																														
<b>Absorption d'émissions</b> <i>Création de puits de carbone, (BECCS, CCU/S, ...)</i>																														
<b>Émissions de GES évitées par l'entreprise chez les autres</b>																														
<b>Émissions évitées</b> <i>Émissions évitées par les activités, produits et/ou services de l'entreprise porteuse du projet ou par le financement de projet de réduction d'émissions.</i>		Dépend de la proportion de l'hydrogène qui sera utilisée par des clients (donnée non disponible)																												
<p><b>Modalité de vérification de cette quantification</b></p>	<p><b>Référentiel de calcul utilisé (base ADEME, GHG protocol, ...)</b> : le facteur de conversion est une valeur typique pour la production par des techniques de reformage (SMR).  <b>Vérification du calcul (interne ou externe)</b> : interne</p>																													
<p><b>Autres bénéfices environnementaux et sociaux du projet</b></p>	<p>Parmi les 17 objectifs du développement durable, ce projet vise :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ODD 8 Travail décent et croissance économique : en développant conjointement avec les partenaires locaux un Centre d'Excellence Sécurité basé sur une expertise locale et internationale ;</li> <li>• ODD 9 Innovation, industrie, infrastructure et ODD 11 Villes et communauté durables : en promouvant une industrialisation durable qui profite à tous et, d'ici à 2030 et offrant la possibilité aux communautés de la Région de réduire leur impact environnemental ;</li> <li>• ODD 12 Consommation et production responsables : en favorisant une gestion durable et une utilisation rationnelle des ressources naturelles ainsi qu'en mutualisant les utilités existantes sur le site de la bioraffinerie.</li> </ul>																													

<b>Niveau de maturité du projet</b>	<input type="checkbox"/> Test prototype en laboratoire (TRL 7) <input type="checkbox"/> Test en réel (TRL 7-8) <input type="checkbox"/> Prototype pré-commercial (TRL 9) <input type="checkbox"/> Mise en œuvre à petite échelle <input checked="" type="checkbox"/> Mise en œuvre à moyenne ou grande échelle  <b>Remarques :</b> Avec le support d'une société d'ingénierie, le projet a conduit des études de faisabilité technique visant à dimensionner les installations nécessaires à la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau. Le projet consiste, pour le passage à l'échelle, à combiner des technologies existantes qui jusqu'alors ont été exploitées de manière indépendante et sur des installations de petite taille. L'objectif du projet est de démontrer : <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'application d'une telle combinaison à l'échelle industrielle et sa répliquabilité à d'autres sites,</li> <li>• Le développement de la brique stockage d'hydrogène,</li> <li>• Le développement des outils d'Energy Management System permettant l'optimisation en temps réel de la production d'énergies renouvelables et d'hydrogène,</li> <li>• Le développement des multi-usages.</li> </ul>
<b>Potentiel et condition de reproductibilité du projet avec potentiel associé en matière d'impact climat</b>	Le projet permettra d'éviter environ 140k t d'émissions Scope 1 par an. La concrétisation du projet contribuera ainsi aux objectifs de neutralité carbone du territoire mais aussi de TotalEnergies, de la France et de l'Europe.
<b>Montant de l'investissement réalisé (en €)</b>	Non communiqué.
<b>Rentabilité économique du projet (ROI)</b>	<input type="checkbox"/> CT (0-3ans) <input type="checkbox"/> MT (4-10 ans) <input checked="" type="checkbox"/> LT (> 10 ans)  <b>Remarques :</b> Cliquez ou appuyez ici pour entrer du texte.
<b>Partenariats engagés</b>	<p>Le projet Masshyla bénéficie du soutien d'un grand nombre d'acteurs institutionnels au regard des 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.</p> <p>Le projet a d'ores et déjà développé, en collaboration avec l'École 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 de TotalEnergies 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 souhaite contribuer 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.</p>
<b>Commentaires libres du porteur de projet</b>	En réalisant Masshyla, projet industriel innovant pouvant être répliqué sur le territoire français et à l'international, TotalEnergies a pour objectif d'être un acteur de premier plan de la filière de l'hydrogène.
<b>Pour en savoir plus sur le projet</b>	
<b>Contactez l'entreprise porteuse du projet</b>	Gloria VENDRELL : <a href="mailto:glorial.vendrell@totalenergies.com">glorial.vendrell@totalenergies.com</a> Olivier MACHET : <a href="mailto:olivier.machet@engie.com">olivier.machet@engie.com</a>
<b>Liens URL du projet</b>	<a href="https://www.TotalEnergies.com/fr/expertise-energies/projets/bioenergies/la-mede-un-site-tourne-vers-avenir">https://www.TotalEnergies.com/fr/expertise-energies/projets/bioenergies/la-mede-un-site-tourne-vers-avenir</a> <a href="https://www.concertation-masshyla.fr/">https://www.concertation-masshyla.fr/</a>



Illustrations du projet



