

# MASSH<sub>2</sub>YLIA

Projet d'usine de production d'hydrogène décarboné  
à La Mède et son raccordement électrique

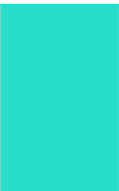
Concertation du 31 janvier au 10 mars 2022

## COMPTE-RENDU DE LA RENCONTRE DE PROXIMITE A L'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES ARTS ET METIERS D'AIX-EN-PROVENCE – 08 février 2022



[www.concertation-masshyla.fr](http://www.concertation-masshyla.fr)





La rencontre de proximité s'est tenue le 8 février 2022 sur le campus de l'Ecole nationale supérieure des Arts et Métiers (ENSAM) d'Aix-en-Provence.

Un stand d'information a été disposé sur le campus de 10h à 13h30 : des représentants de TotalEnergies et ENGIE étaient à disposition des étudiants et du personnel de l'ENSAM pour répondre à leurs questions et recueillir leurs contributions.

Une conférence sur le projet s'est tenue de 12h00 à 13H30. Elle a réuni une trentaine de participants.

Ont été distribués à cette occasion :

- une vingtaine de dossiers de concertation ;
- une trentaine de synthèses du dossier de concertation ;
- une vingtaine de dépliants d'information.

## Table des matières

1. Rencontre sur le stand d'information.....	3
2. Conférence sur le projet Masshyla .....	4
1.1. Introduction.....	4
1.2. Présentation du projet.....	4
1.3. Temps d'échanges.....	7
1.4. Conclusion.....	10

# 1. Rencontre sur le stand d'information

Des échanges ont eu lieu avec une vingtaine de personnes sur le stand d'information.

Les thématiques suivantes ont été abordées :

- **Informations générales sur le projet Masshyla** : localisation, caractéristiques techniques, calendrier, coût ;
- **Alimentation actuelle et future de la bioraffinerie de La Mède** (substitution des hydrocarbures, décarbonation de l'hydrogène) ;
- **Enjeux de la production d'hydrogène par électrolyse** : rentabilité, matières premières de l'électrolyseur ;
- **Origine de l'électricité ayant vocation à alimenter l'usine de production d'hydrogène décarboné**, notamment :
  - enjeu d'alimentation en continu en lien avec l'intermittence des énergies renouvelables ;
  - traçabilité de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables ;
- **Stockage de l'hydrogène** : localisation de l'unité de stockage sur le site du projet, modalités, enjeux de sécurité ;
- **Usages et débouchés envisagés pour l'hydrogène produit par le projet**, modalités techniques de la desserte en hydrogène pour la mobilité ;
- **Enjeux et développement de la filière hydrogène** : perspectives de décarbonation, usage pour la mobilité, enjeu de production à grande échelle, exemples de recherche & développement :
  - projet Jupiter 1000 à Fos-sur-Mer (démonstrateur industriel de Power-to-Gas)<sup>1</sup> ;
  - plateforme MYRTE de l'Université de Corse-CNRS (production d'hydrogène par électrolyse à partir de photovoltaïque, alimentation de 200 foyers)<sup>2</sup> ;
  - production par la société McPhy de « galettes » d'hydroxyde de magnésium (stockage sous forme solide pour des groupes électrogènes, possibilité d'alimentation de véhicules à l'étude) ;
  - solution de production d'hydrogène à partir d'algues ;
  - production de vélos à hydrogène dans les Pyrénées ;
  - intérêt de l'installation d'électrolyseurs à proximité de champs photovoltaïques pour la production d'hydrogène 100 % renouvelable ;
- **Possibilité d'une visite du site du projet** pendant la phase de construction et/ou d'exploitation ;
- **Enjeux de synergie au sein d'ENGIE** (ENGIE Green / Hydrogène) ;
- **Captage et stockage du CO<sub>2</sub>**.

<sup>1</sup> Pour plus d'informations : <https://www.jupiter1000.eu/projet>

<sup>2</sup> Pour plus d'informations : <https://www.universita.corsica/fr/recherche/plateforme-energetique-myrtle/>

## 2. Conférence sur le projet Masshyla

*Le diaporama projeté lors de la réunion est annexé au présent compte rendu.*

### 1.1. Introduction

**Philippe COLLOT, directeur du Campus Arts et Métiers d'Aix en Provence**, présente les maîtres d'ouvrage du projet Masshyla, les intervenants en tribune et le déroulé de la conférence sur le projet Masshyla qui s'inscrit dans la stratégie nationale de transition énergétique. Il se félicite de l'accueil de cette conférence par l'ENSAM, qui a toujours accompagné les évolutions industrielles et a notamment intégré la filière hydrogène dans ses modules de formation et de recherche.

**Olivier MACHET, ENGIE, codirecteur du projet Masshyla**, présente l'historique du projet et son rôle dans la transition énergétique. Il explique le choix du site de La Mède, sur lequel ENGIE et TotalEnergies sont implantés, qui présente des enjeux environnementaux majeurs, dans un bassin industriel permettant la synergie des usages et affichant un fort enjeu de décarbonation. Il précise que des études techniques ont été effectuées et que des demandes d'autorisation vont être déposées pour exploiter les installations.

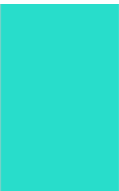
Il rappelle que cette conférence s'inscrit dans le cadre de la concertation en cours sur le projet Masshyla, qui vise notamment à dialoguer avec les parties prenantes.

### 1.2. Présentation du projet

*La vidéo de présentation du projet Masshyla est diffusée.*

**Olivier MACHET, ENGIE**, explique que les maîtres d'ouvrage sont convaincus que l'hydrogène fera partie du mix énergétique de l'avenir avec des enjeux multiples :

- Permettre de décarboner des usages industriels (1 million de tonnes par an consommées en France) ;
- Développer l'hydrogène pour des usages de mobilité lourde ;
- Faire de l'hydrogène un complément dans le mix énergétique et électrique, soit en le brûlant dans des turbines, soit via des piles à combustible.



Il explique que cette stratégie est partagée par les acteurs publics, notamment avec la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France, présentée en 2020, qui fixe trois 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.

Il indique que ces trois axes ont été repris dans le plan de relance du gouvernement, qui dédie 7 milliards d'euros au développement de l'hydrogène décarboné sur la période 2020-2023, auxquels s'est ajouté un montant d'1,9 milliard d'euros annoncé en novembre 2021, visant à accélérer le développement de nouveaux projets de la filière.

Il présente les ambitions du territoire à travers le plan régional hydrogène de la Région Sud – Provence-Alpes-Côte d'Azur, visant à décarboner la mobilité et l'industrie, produire de l'hydrogène renouvelable et bas carbone, et structurer la filière. Le développement de la filière hydrogène est également porté par la Métropole Aix-Marseille-Provence, à travers son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) et son Schéma de Cohérence Territorial (SCOT), ainsi que par le Grand Port Maritime de Marseille (GPM) à travers son contrat de transition énergétique et l'ambition du Port responsable.

*Voir les diapositives 2 à 5 du diaporama*

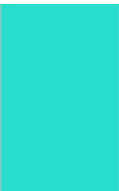
**Mathieu LELIEVRE, TotalEnergies**, présente les ambitions du projet Masshyla, avec comme enjeu majeur de remplacer une source d'hydrogène carboné consommée sur la bioraffinerie par un hydrogène décarboné en utilisant le système de l'électrolyse. Il précise que dans la première phase du projet, plus des deux tiers de la production seront consacrés à la bioraffinerie, soit 15 000 tonnes par jour, et deux tonnes seront dédiées à la mobilité lourde. L'objectif du projet est de s'inscrire dans la transition énergétique et de contribuer à atteindre la neutralité carbone.

Il présente ensuite le fonctionnement du projet Masshyla et ses différentes parties : l'électrolyseur, le stockage de l'hydrogène permettant de palier l'intermittence des énergies renouvelables, une nouvelle centrale solaire de 3 MW, et un poste électrique qui accueillera la puissance nécessaire au fonctionnement de l'électrolyseur. Il souligne que l'électrolyseur de 40 MW sera une innovation technologique par sa taille sans précédent à ce jour. Une seconde phase du projet à l'horizon 2027 aura pour objectif d'installer un électrolyseur de 200 MW.

*Voir les diapositives 6 à 9 du diaporama*

**Jean-Philippe BOLLET, ENGIE**, présente les enjeux de sécurité et la prise en compte des impacts du projet sur l'environnement. Il explique que le projet relève de la catégorie des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE), ce qui entraîne un dossier





de demande d'autorisation environnementale comprenant deux volets : une étude sur l'impact environnemental du projet et une étude de dangers. Il ajoute que l'hydrogène est incolore, inodore, non toxique et très volatile (ce qui lui permet de se disperser facilement dans l'atmosphère), mais qu'il présente des risques inflammables et d'explosion car il comporte de l'énergie en quantité importante : c'est pourquoi, 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. Il précise enfin que l'eau utilisée pour le projet Masshyla serait prélevée dans la nappe phréatique de la Crau, dans un volume d'environ 6 m<sup>3</sup> par heure, soit l'équivalent d'un golf à 18 trous.

*Voir les diapositives 10 à 11 du diaporama*

**Olivier MACHET, ENGIE**, présente les retombées socio-économiques du projet : il explique notamment que les maîtres d'ouvrage privilégieront les sociétés locales pour les travaux et ont commencé à mettre en place un pôle d'excellence en sécurité industrielle, ce qui s'est traduit par le développement d'une formation sur la sécurité des installations industrielles liée à la production d'hydrogène en collaboration avec l'Ecole nationale supérieure des officiers sapeurs-pompiers (ENSOSP) et Bureau Veritas. Il exprime l'engagement pris par ENGIE et TotalEnergies de faire bénéficier du développement du projet innovant que constitue Masshyla à l'ensemble de la filière hydrogène, notamment en accueillant des start-ups du secteur qui souhaiteraient tester leurs technologies.

Il présente ensuite le calendrier prévisionnel avec la perspective de la création de la première molécule d'hydrogène par le projet, prévue pour 2025. Il précise que le projet est actuellement dans sa phase amont avec notamment la sélection des technologies d'électrolyse, la sélection de la société qui va réaliser les études de détails et la préparation des demandes d'autorisation (notamment : raccordement électrique assuré par RTE, études environnementales). Il indique que d'ici la décision d'investissement prévue pour début 2023, les maîtres d'ouvrage échangeront avec les parties prenantes afin d'intégrer au mieux le projet dans le territoire.

Il précise que le projet représente 90 à 100 millions d'euros d'investissement et que des options de financement supplémentaires sont à l'étude : TotalEnergies et ENGIE ont notamment soumis des demandes de subventions via plusieurs appels à projets pour la production d'hydrogène décarboné lancés aux niveaux français et européen.

*Voir les diapositives 12 à 14 du diaporama*

**Mathieu LELIEVRE, TotalEnergies**, présente les objectifs de la concertation en cours sur le projet : 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 ; et 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. Il évoque également les modalités et les rendez-vous de la concertation en cours jusqu'au 10 mars 2022. Il rappelle que la concertation est menée sous l'égide de deux garants désignés par la Commission nationale du débat public (CNDP).

**Christophe KARLIN, garant de la concertation**, précise le rôle des garants : vérifier que les citoyens peuvent s'exprimer, qu'ils disposent d'une information complète, qu'ils peuvent poser des questions et avoir des réponses complètes. Il précise qu'il est à disposition du public – avec Vincent DELCROIX, également garant de cette concertation – pour d'éventuelles questions sur le rôle des garants.

*Voir les diapositives 15 à 18 du diaporama*

### 1.3. Temps d'échanges

**Un ancien étudiant de l'ENSAM, présent au titre de la revue des ingénieurs des Arts & Métiers**, demande si l'information du public ne devrait pas se faire par des médias autorisés, sans reposer uniquement sur les réseaux sociaux et le bouche-à-oreille.

**Olivier MACHET, ENGIE**, répond qu'un des objectifs de la concertation est de diffuser l'information sur le projet et de le présenter le plus concrètement possible aux parties prenantes. Il indique que la communication passe notamment par des réunions publiques mais que l'utilisation des réseaux sociaux se fait avec prudence compte tenu de la nécessité, pour les maîtres d'ouvrage, d'apporter des réponses à toutes les questions posées – tout particulièrement dans cette phase amont du projet –, ce qui n'est pas toujours possible sur les réseaux sociaux. Il ajoute que la communication se veut adaptée à un projet de type industriel et donc ciblée, avec des conférences et des articles diffusés dans la presse générale et spécialisée, nationale et internationale.

**Un étudiant** demande pourquoi l'hydrogène actuellement utilisé dans la raffinerie est qualifié de carboné.

**Mathieu LELIEVRE, TotalEnergies**, explique que la bioraffinerie a besoin d'environ 65 tonnes d'hydrogène par jour pour produire des biocarburants, approvisionnés actuellement par trois sources :

- Une source d'hydrogène autoproduite, déjà décarbonée ;
- Une ressource provenant du site industriel de Lavéra, également décarbonée ;
- De l'hydrogène carboné produit par vaporeformage de gaz naturel, en l'occurrence du méthane mis en présence de vapeur : pour chaque tonne d'hydrogène produite par cette méthode, 10 tonnes de CO<sub>2</sub> sont émises dans l'atmosphère. L'objectif du projet Masshyla est de remplacer cette source par de l'hydrogène décarboné produit à partir de l'électrolyse de l'eau.

**Un étudiant issu du Master spécialisé dans les énergies renouvelables à l'ENSAM**, relève que les maîtres d'ouvrage prévoient un mix énergétique de 25 % d'éolien et de 30 % de photovoltaïque pour l'alimentation de l'usine de production d'hydrogène, et demande si ces

montants sont susceptibles d'évoluer à la hausse ou à la baisse à la suite du classement du nucléaire comme énergie de transition par la Commission européenne.

**Olivier MACHET, ENGIE**, souligne la volonté des maîtres d'ouvrage de maximiser la part des énergies renouvelables dans l'approvisionnement de l'usine de production d'hydrogène, en exploitant des capacités nouvelles, situées en France (dans des zones sans congestion) et traçables, à savoir trois critères imposés par la directive européenne RED II pour l'hydrogène renouvelable. A cet égard, les nouvelles capacités de développement reposent essentiellement sur le photovoltaïque et l'éolien, sachant qu'il n'existe plus que très peu de ressources disponibles pour l'hydraulique. TotalEnergies et ENGIE cherchent ainsi à développer de nouveaux champs photovoltaïques et à moderniser des installations éoliennes existantes afin de remplir les critères européens, avec l'opportunité de rendre des champs éoliens plus acceptables en diminuant le nombre d'éoliennes pour une même puissance. Il précise qu'un complément sera apporté avec de l'électricité issue du réseau électrique français, approvisionné par du nucléaire, sachant que se limiter au photovoltaïque et à l'éolien engendrerait un prix de vente trop élevé. Il précise que l'hydrogène issu des énergies renouvelables sera de l'hydrogène vert et que l'hydrogène issu du nucléaire, non reconnu comme « vert » par la directive RED II, sera bas carbone.

Il ajoute que la réglementation européenne évolue rapidement car des pays soutiennent différentes énergies : l'Allemagne soutient la filière du gaz, la France celle du nucléaire, et d'autres pays comme l'Espagne ou le Portugal soutiennent les énergies renouvelables. Il explique qu'une économie décarbonée se met en place en Europe avec par exemple la production de plastiques et d'engrais verts.

**Un ancien étudiant** demande si une part plus importante d'exportation de l'hydrogène est prévue lors de la seconde phase du projet, et le cas échéant avec quel système logistique pour y parvenir. Il souhaite également savoir si l'avenir est plutôt au développement de hubs d'hydrogène avec un réseau de pipelines, ou bien à des sites de production d'hydrogène proche des sites de production d'énergies renouvelables.

**Olivier MACHET, ENGIE**, indique que le projet est envisagé avec des capacités d'extension disponibles à la fois sur le réseau électrique et le site de La Mède, en cohérence avec ses futurs développements. Il précise que l'objectif de la seconde phase du projet n'est pas d'exporter de l'hydrogène mais de développer une économie autour du projet. Il précise que l'hydrogène à vocation industrielle ne peut pas se transporter par camions, d'où la nécessité d'un réseau de pipelines.

Il ajoute que les maîtres d'ouvrage travaillent sur de nouvelles utilisations de l'hydrogène et notamment une nouvelle molécule permettant de combiner l'hydrogène avec le CO<sub>2</sub>, sachant que le territoire est l'un des principaux émetteurs de CO<sub>2</sub> en France : la réglementation européenne évolue sur ce sujet (notamment avec le récent paquet « Fit for 55 ») avec des objectifs définis par secteur afin d'accélérer la décarbonation. Il évoque l'intérêt des industriels pour l'intégration des e-molécules (e-kérosène, e-méthanol) dans leurs procédés.

Sur la question du transport et de l'exportation de l'hydrogène, il explique que la contrainte de l'exportation est principalement économique avec un coût de l'électricité issue du



renouvelable très élevé. Il évoque la possibilité de développement de projets dans des zones désertiques, donnant lieu à une production isolée (ferme photovoltaïque et électrolyseur par exemple) qui constituera un ensemble capable d'exporter de l'hydrogène. Il précise que des innovations sont en cours sur le transport d'hydrogène, avec par exemple l'annonce récente du premier transport par bateau et le développement de la combinaison avec d'autres molécules comme l'ammoniac.

**Un étudiant en ingénierie des énergies renouvelables** demande si les maîtres d'ouvrage envisagent l'utilisation d'un électrolyseur d'eau de mer ou un dessalement de l'eau de mer avec les énergies solaires afin de préserver la ressource en eau.

**Mathieu LELIEVRE, TotalEnergies**, indique que la technologie étudiée sur le projet Masshyla, de type alcaline pressurisée, implique de déminéraliser l'eau, qui sera prélevée à partir de la nappe phréatique locale. Il précise que le système fonctionnera en boucle fermée afin de limiter l'impact sur la nappe phréatique. Il souligne que le dessalement de l'eau de mer pose une question de traitement et de coût qui doit être étudiée de manière plus approfondie.

**Olivier MACHET, ENGIE**, ajoute que l'électrolyse d'eau de mer présente un niveau de maturité très faible aujourd'hui, les procédés en vigueur nécessitant de l'eau déminéralisée : des sociétés américaines étudient cette possibilité en travaillant les dépôts sur les électrolyses, ce qui peut représenter un changement de grande ampleur.

**Un maître de conférences à l'ENSAM, travaillant sur les problématiques énergétiques et l'hydrogène**, demande pourquoi les maîtres d'ouvrage considèrent l'hydrogène non compétitif dans la mobilité légère. Il évoque l'utilisation de moteurs électriques avec des piles à combustible et cite l'exemple de la Toyota Mirai qui possède une autonomie plus importante et un temps de recharge plus court que des véhicules électriques.

**Olivier MACHET, ENGIE**, signale que le rendement d'une pile à combustible est d'un peu plus de 50 %. Il estime que le prix des batteries va continuer à décroître et que la possibilité d'entrer sur le marché pour l'hydrogène peut se faire par la mobilité lourde, ne pouvant recevoir de batterie. Il ajoute que la nécessité de recharger rapidement est plus rare pour les véhicules légers, hormis certains utilisateurs comme les taxis, ce qui pousse également à privilégier la mobilité lourde comme débouché pour l'hydrogène. Il précise cependant que d'autres marques que Hyundai, comme Mercedes, travaillent sur le développement de l'hydrogène dans la mobilité légère, ce qui entraînera une baisse des coûts.

**Un maître de conférences à l'ENSAM, travaillant sur les problématiques énergétiques et l'hydrogène**, précise que concernant la Toyota Mirai, la densité de l'hydrogène est importante au point d'avoir deux réservoirs de stockage et une autonomie de 600 km, sensiblement plus élevée que pour les véhicules électriques.

**Olivier MACHET, ENGIE**, indique des véhicules Hyundai à hydrogène ont atteint une autonomie de 800-1000 km et souligne qu'en Allemagne, si plus d'une centaine de stations à hydrogène ont été aménagées, les premiers véhicules sont seulement en train d'être commercialisés. Il explique le choix des maîtres d'ouvrage de travailler par étape plutôt que de créer une

installation plus importante dès le départ, afin de favoriser l'acceptabilité du projet et d'optimiser son modèle technique et économique, avec l'enjeu prioritaire de garantir l'alimentation de la bioraffinerie de La Mède.

**Xavier DUBOIS, ingénieur chargé d'affaires chez TechnicPipe**, demande si les maîtres d'ouvrage privilégient l'exploitation du réseau de pipelines existant pour le transport d'hydrogène, ou bien la création de nouveaux pipelines. Il demande également si des études sont menées concernant le risque de fissuration.

**Mathieu LELIEVRE, TotalEnergies**, explique que l'électrolyseur sera connecté à un pipeline existant qui sera inspecté intégralement et minutieusement au moment des grands arrêts, avec l'obligation de rapporter d'éventuels dysfonctionnements aux services de l'Etat.

**Olivier MACHET, ENGIE**, indique que les interconnexions entre les différents projets sont déjà étudiées au niveau régional avec la sollicitation de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) pour une solution innovante de liaison entre le site de stockage de Manosque (en cours de conversion du pétrole à l'hydrogène) et la zone de Fos-sur-Mer, permettant de gérer l'intermittence des énergies renouvelables : GRTgaz a été missionné à ce sujet par la CRE afin de construire un laboratoire d'infrastructures. Il précise que le projet Masshyla peut se faire par l'utilisation de pipelines existants avec des modifications techniques, sachant que l'hydrogène tend à fragiliser les aciers et qu'il est nécessaire d'utiliser des aciers spéciaux. Il ajoute en outre qu'il existe une différence de développement entre les pays à ce sujet. Enfin, il explique que les sociétés gérant ces infrastructures se sont déjà associées pour étudier les tracés des futurs pipelines d'hydrogène, avec l'enjeu de l'interconnexion des projets.

## 1.4. Conclusion

**Olivier MACHET, ENGIE**, remercie les participants. Il souligne le caractère volontaire de la concertation, ainsi que les enjeux de formation liés à la filière. Il invite les participants à se rendre sur le site internet de la concertation ([www.concertation-masshyla.fr](http://www.concertation-masshyla.fr)) et à se rendre à la prochaine réunion publique axée sur les enjeux environnementaux et sécuritaires, le 22 février à Châteauneuf-les-Martigues.

**Philippe COLLOT, directeur du Campus Arts et Métiers d'Aix en Provence**, remercie les maîtres d'ouvrage pour la présentation du projet et indique que l'ENSAM va se rapprocher d'eux pour une collaboration sur les plans de la formation et de la recherche. Il se félicite de la richesse de l'écosystème industriel dans lequel évolue l'ENSAM, notamment s'agissant des énergies décarbonées avec par exemple le site de Cadarache.