



UNION EUROPÉENNE



**RÉGION
PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR**



FICHE OPÉRATION CRP INTERFONDS FEDER – FSE

Fonds :	Fonds européen de développement régional
N° opération :	PA0031398
Bénéficiaire :	80959993900018 HYSILABS
Action en cours :	En attente comité décisionnel
État opération :	Présenté en comité décisionnel
Version de l'opération :	1

IDENTIFICATION DES BENEFICIAIRES

Chef de file / Bénéficiaire Ultime / Personne Morale	
N° SIRET :	80959993900018
Raison sociale :	HYSILABS
Adresse :	13100 Aix-en-Provence



RATTACHEMENT AU PROGRAMME

Codification principale	
Fonds :	Fonds européen de développement régional
Programme :	Programme Opérationnel FEDER-FSE Provence Alpes Côte d'Azur 2014-2020
Codification :	AP09 - Axe prioritaire : Favoriser la réparation des dommages à la suite de la crise engendrée par la pandémie de COVID-19 et de ses conséquences sociales et préparer une reprise écologique, numérique et résiliente de l'économie / OT13 - Objectif thématique : Favoriser la réparation des dommages à la suite de la crise engendrée par la pandémie de COVID-19 et de ses conséquences sociales et préparer une reprise écologique, numérique et résiliente de l'économie / PI13i - Priorité d'investissement : Favoriser la réparation des dommages à la suite de la crise engendrée par la pandémie de COVID-19 et de ses conséquences sociales et préparer une reprise écologique, numérique et résiliente de l'économie / AP09-OT13-PI13i-OSc1 - Objectif spécifique : Favoriser la réparation des dommages à la suite de la crise engendrée par la pandémie de COVID-19 et de ses conséquences sociales et préparer une reprise écologique, numérique et résiliente de l'économie

DESCRIPTION

Intitulé de l'opération	HyPlant
Appartenance à un groupe d'opération :	Non

Localisation de l'opération	
Description :	HyPlant se situera au Technopôle de l'Arbois à Aix-en-Provence proche des locaux d'HySiLabs. Le choix du lieu est stratégique puisqu'il s'agit du premier Technopôle de France dédié à l'environnement. Il propose ainsi des sites adaptés pour recevoir des unités industrielles telles que celles présentées.
Adresse :	HySiLabs SAS Adresse :

Appel à projet	
Date limite de remise de dossier	23/07/2021
Référence de l'appel à projet	N° :AP-2021-FEDER REACT EU – Investir pour stimuler l'emploi et la compétitivité des PME

Liste des comités				
Libellé	Type	Nature	Date	Avis
Comité régional de programmation en consultation écrite du 13 décembre 2021	Décisionnel	Dématérialisé	13/12/2021	

Description de l'opération



La stratégie pour le développement de l'hydrogène décarboné constitue un axe prioritaire d'investissement pour la France ; cette stratégie fixe ainsi 3 objectifs, à horizon 2030 :

- Déployer une capacité de production de 6,5 MW d'hydrogène décarboné (par électrolyse), contre 5 MW d'hydrogène décarboné produit en 2020

- Développer les mobilités propres (pour les véhicules lourds notamment), permettant une économie de 6 Mt de CO₂

En 2030, les objectifs sont d'intégrer l'usage de l'hydrogène pour 300 000 véhicules légers, 5 000 véhicules lourds, 1 000 bateaux, 250 trains.

- Construire une filière industrielle et générer entre 50 000 et 150 000 emplois directs et indirects en France.

Ce plan de développement ambitieux s'inscrit dans une dynamique Européenne, puisque l'hydrogène y est considéré comme une technologie clé pour atteindre ses objectifs climatiques et pour la création d'emplois industriels. La création de la Clean Hydrogen Alliance par la Commission européenne, dont HySiLabs est membre, permettra d'organiser et coordonner les travaux collectifs des Etats membres et des différents industriels sur cette thématique.

De nouveaux usages vont également voir le jour, liés à l'émergence de nouvelles technologies facilitant l'utilisation de l'hydrogène et au déploiement des énergies renouvelables :

- Le stockage massif de l'énergie : il s'agit d'une question clé de la décarbonation. Une étude datée du 29 Mars 2021, publiée dans le journal Nature Energy montre que le LDES (Long-duration energy storage) permet de réduire significativement les prix de l'électricité décarbonée tout en gérant la problématique d'intermittence des énergies renouvelables. Cela débouche sur plusieurs usages notamment : stockage intersaisonnier (l'hydrogène permettra de stocker pendant plusieurs semaines ou mois l'énergie produite l'été, afin de l'utiliser l'hiver), équilibrer les niveaux de consommation et de production, réponse à l'instabilité du réseau électrique, stockage stratégique pour des applications critiques (data centers par exemple). Le Japon met actuellement en place une solution de transport d'énergie sous forme de vecteur liquide chargé en hydrogène qui lui permettra d'importer de l'énergie renouvelable depuis l'Australie.

- Autoconsommation des bâtiments : l'hydrogène permet de stocker une source d'énergie renouvelable en complément d'un moyen de stockage court terme, comme des batteries

- Alimentation de secours : l'hydrogène est un moyen sûr et efficace de stocker de l'énergie sur du long terme, et peut pallier à certaines problématiques (data centers, applications liées à la défense)

- Développer l'offre d'ecomobilité.

C'est dans ce contexte extrêmement favorable que HySiLabs se positionne avec son innovation de rupture 'HydroSil', l'unique vecteur liquide d'hydrogène stable, non toxique et sans danger qui permet de faciliter considérablement l'émergence du vecteur H₂.

La solution développée par HySiLabs repose sur deux technologies :

- Un procédé de synthèse (charge) : en sortie d'une unité de production d'hydrogène (électrolyse par exemple), l'hydrogène est « chargé chimiquement » dans l'HydroSil à partir d'énergie renouvelable dans une sous-unité industrielle.

- Un procédé de décharge : l'hydrogène est facilement déchargé de l'HydroSil via une réaction chimique réalisée dans un système équivalent à un carburateur de véhicule. Cette opération ne nécessite pas d'apport d'énergie et se fait à la demande (décharge en moins de 10 secondes de 100% de l'hydrogène contenu dans le liquide). L'HydroSil déchargé est ramené au site de charge pour être rechargé, et ce sans limitation du nombre de cycles.

La solution HydroSil présente ainsi les avantages suivants :

- Très haute capacité de stockage d'hydrogène (8.7% en masse)

- CAPEX/OPEX (liés au transport) réduits (un camion d'HydroSil transporte jusqu'à 7 fois plus qu'un camion d'hydrogène sous haute pression à 200 bars)

- Facilité et rapidité d'utilisation et d'implémentation : infrastructures logistiques 100% compatibles avec celles déjà implantées et utilisées pour les carburants conventionnels

- Stable, sans danger et avec une production à la demande d'H₂ sans apport d'énergie

- Procédé chimique « zéro émission » pour la charge et la décharge en hydrogène de HydroSil (aucun intermédiaire réactionnel toxique pour l'environnement)

- Gain de coût pour les clients de 40% pour le transport d'hydrogène en grande quantité, sur de longues distances, par rapport à d'autres vecteurs liquides, et d'environ 60% par rapport à un transport classique d'hydrogène (liquéfié).

Objectifs recherchés :

Les objectifs du projet HyPlant (commencés en Juillet 2020) sont les suivants :

Objectifs techniques du projet :



- Réaliser le design de l'unité industrielle, pour les procédés de synthèse et de décharge
- Valider les choix réalisés pour les équipements et la connexion des blocs technologiques (à noter que cette unité sera transportable et pourra ainsi répondre pleinement aux autres sollicitations et besoins en matière de transport d'H₂ en France et en Europe)
- Fabriquer les équipements et les raccorder sur le site d'HySiLabs (Technopôle de l'Arbois, Aix-en-Provence)
- Confirmer la facilité du transfert de cette unité chez un industriel (type EPC)
- Produire 1kg/jour d'HydroSil (soit 87g d'H₂ stocké) en accord avec les capacités de production d'H₂ du site
- Réaliser des tests sur l'HydroSil fabriqué à partir de cette unité industrielle (réglementaires, sécuritaires), absolument indispensables à la mise sur le marché de l'HydroSil à très grande échelle

Objectifs économiques du projet :

- Valider les prévisions de coûts de production de l'HydroSil
- Valider le business model d'HySiLabs dans le cadre d'un partenariat industriel
- Continuer de nouer des partenariats avec de grands industriels, en démontrant la faisabilité industrielle de la technologie (première mondiale en termes de stockage dans un vecteur liquide non organique)

Objectifs sociétaux du projet :

- Favoriser la création d'emplois en France et principalement sur le territoire
- Soutenir l'économie française en achetant tous les équipements auprès de sociétés françaises (les sous-traitants du projet sont également principalement Français)
- Supprimer les risques d'accidents et d'explosion liés aux transports de grande quantité d'H₂
- Contribuer à la neutralité carbone : en facilitant l'utilisation à grande échelle d'un vecteur énergétique d'avenir
- Contribuer à l'indépendance énergétique française en permettant de valoriser les capacités de production énergétique (intermittente notamment) sur le territoire (avec un vecteur liquide stable dans le temps permettant de mettre en place du stockage stratégique)

Objectifs environnementaux du projet :

- Valider la compatibilité de cette unité industrielle (conditions de fonctionnement - température, chaleur) avec une production d'hydrogène décarboné, obtenue par différents moyens (énergies renouvelables, électrolyse, chaleur).
- Démontrer la réutilisation du vecteur liquide une fois celui-ci déchargé en hydrogène
- Eliminer les risques de contaminations des nappes phréatiques et chaîne trophique par les hydrocarbures et les autres vecteurs d'H₂ carbonés
- Contribuer à l'économie circulaire de l'industrie du futur (la solution ne générant aucun déchet)
- Contribuer à la protection de l'écosystème avec une innocuité de la solution vis-à-vis des organismes vivants aquatiques ou terrestres
- Réutiliser les infrastructures existantes utilisées pour les hydrocarbures et ainsi limiter considérablement l'empreinte carbone liée à la construction de nouveaux bâtiments et équipements.

Résultats escomptés (cible visée)

Le projet HyPlant vise à produire 1kg d'HydroSil par jour, via l'unité industrielle de synthèse. Cet HydroSil pourra ensuite être utilisé pour :

- La fourniture du vecteur dans des projets avec des partenaires (ex : prototype de bateau fonctionnant à l'hydrogène)
- Des études réglementaires à mener sur cette nouvelle molécule en vue de sa commercialisation grande échelle
- Démontrer la possibilité de réutiliser le résidu obtenu lors de la décharge de l'hydrogène, en vue de le réutiliser dans l'unité de synthèse initiale (économie circulaire).

Calendrier et phasage de l'opération :

Période prévisionnelle d'exécution	Début : 01/07/2020	Fin : 31/01/2023
Le projet HyPlant se base sur l'implémentation de deux unités industrielles : <ul style="list-style-type: none">- Une unité industrielle pour la synthèse d'un vecteur d'hydrogène : HydroSil- Une unité industrielle pour la décharge de l'hydrogène de ce vecteur Ces implémentations sont réparties à travers les étapes suivantes : <ul style="list-style-type: none">- Pré-études de design industriel- Designs industriels- Fabrication des équipements et réglages		



- Installation, raccordement et mise en route des équipements
- Campagnes d'essais industriels.

Le projet ayant débuté au 1er Juillet 2020, les phases de pré-études sont terminées pour les 2 implantations.

- Concernant la synthèse :
 - o La phase de design industriel est cours.
 - o L'étape de fabrication et installation des équipements commencera en Septembre 2021.

- Concernant la décharge :
 - o La phase de design industriel est terminée
 - o L'étape de fabrication et installation des équipements est en cours.

Les durées de ces différentes étapes ont été définies en fonction des délais des sous-traitants et de la disponibilité des équipes en interne.

DEPENSES ET RESSOURCES

Postes de dépense	
Type d'assujettissement	HT
Type d'échéancier	Pas d'échéancier

Détails des postes de dépense			
Catégorie de dépense	Direct/Indirect	Fonctionnement/ Investissement	Montant (HT)
Dépenses de personnel	Direct	Fonctionnement	211 600,40 €
OCS - Dépenses RH			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	91 481,00 €
Analyseur impureté H2			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	19 330,00 €
Arc électrique			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	6 000,00 €
Capteur d'humidité			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	4 395,00 €
Compteur à gaz			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	7 436,00 €
Contrôle de pression			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	6 270,00 €
Cryothermostat			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	6 710,00 €
Ensemble oscilloscope et sondes			



Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	12 621,00 €
Générateur de courant			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	28 130,00 €
Générateur de radiofréquence			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	3 925,00 €
Groupe froid			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	15 930,00 €
Humidificateur de gaz			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	4 055,00 €
Imprimante 3D			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	75 000,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	150 000,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	20 965,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/061106 (AU, CA, IN, ZA, BR, CN, US).			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	12 932,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/061106 (RU, KR, JP).			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	20 965,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/061109 (AU, CA, IN, ZA, BR, CN, US)			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	12 932,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/061109 (RU, KR, JP).			
Dépenses d'Investissement	Direct	Investissement	8 995,00 €



matériel et immatériel			
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/079909 (AU, CA, US, ZA).			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	4 419,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/079909 (Brésil)			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	5 785,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/079909 (Chine)			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	5 117,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/079909 (International)			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	9 276,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2019/079909 (KR, JP).			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	3 527,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2020/080464 (Europe)			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	3 649,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP2020/080468 (Europe)			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	7 210,00 €
Propriété intellectuelle - Frais de brevet PCT/EP21168116 (AU, CA, US, ZA).			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	8 654,00 €
Réacteur pour le procédé de décharge			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	11 250,00 €



**RÉGION
PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR**



Réacteur pour le procédé de synthèse			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	79 890,00 €
Régulation débit d'injection H2			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	28 053,00 €
Spectrométrie de masse			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	33 100,00 €
Spectrométrie infrarouge			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	350 000,00 €
Unité pilote pour le procédé de synthèse			
Total :			1 269 602,40 €

Ressources

<i>Les co-financeurs sollicités couvrent-ils la même période d'exécution et la même assiette de dépenses éligibles ?</i>	Non
<i>Le porteur a-t-il sollicité une avance pour le fond européen ?</i>	Oui



Détails des ressources								
Financier	Partenaire	Imputation	Régime d'aide	Taux(%)	Montant (€ HT)	Montant réalisé	Montant retenu	Taux d'avancement
UNION EUROPEENNE	Fonds européen de développement régional		SA.56985 / Régime cadre temporaire au soutien des entreprises dans la crise du Covid 19	80,00	1 015 681,92			
Total co-financier				80,00	1 015 681,92	0,00	0,00	0,00
Bénéficiaire				20,00	253 920,48			
COUT TOTAL ELIGIBLE				100,00	1 269 602,40	0,00	0,00	0,00



INSTRUCTION

Service instructeur :	Service FEDER	Avis du service instructeur :	Favorable
------------------------------	---------------	--------------------------------------	-----------

Motivation du service instructeur :

L'opération s'inscrit :

- dans le 9ème Axe Prioritaire du PO FEDER « Favoriser la réparation des dommages à la suite de la crise engendrée par la pandémie de COVID-19 et de ses conséquences sociales et préparer une reprise écologique, numérique et résiliente de l'économie »,
- dans l'Objectif Thématique n° OT13 « Favoriser la réparation des dommages à la suite de la crise engendrée par la pandémie de COVID-19 et de ses conséquences sociales et préparer une reprise écologique, numérique et résiliente de l'économie »,
- dans la Priorité d'Investissement PI13i qui vise à « Favoriser la réparation des dommages à la suite de la crise engendrée par la pandémie de COVID-19 et de ses conséquences sociales et préparer une reprise écologique, numérique et résiliente de l'économie ».

Elle est donc éligible à l'AP-2021-FEDER REACT EU – Investir pour stimuler l'emploi et la compétitivité des PME.

De plus, l'opération a obtenu une note de 15/20.

SYNTHESE :

#opération éligible au PO, à l'appel et qui obtient une note de 15/20 sans aucune note éliminatoire#

