

# PROJETS LABELLIÉS 2024



Capenergies®

INNOVONS ET ACCÉLÉRONS ENSEMBLE  
LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



## INNOVONS ET ACCÉLÉRONS ENSEMBLE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Capenergies est un pôle de compétitivité qui facilite l'émergence de projets innovants et accompagne leur maturation, structuration, financement et mise en œuvre pour accélérer la transition énergétique dans les territoires. Il intervient au service des filières énergétiques bas carbone en Provence-Alpes-Côte d'Azur, Corse, Guadeloupe et en Principauté de Monaco.

Les projets sont évalués par un comité de labellisation indépendant, qui apporte un regard croisé d'experts de haut niveau, en complément de l'accompagnement de proximité assuré par l'équipe du pôle.

Capenergies fédère un réseau dynamique de près de 520 membres et collabore avec plus de 300 partenaires en France et en Europe – grands groupes, PME, start-up, centres de recherche, établissements de formation, collectivités et acteurs financiers – engagés dans l'innovation au service des nouveaux usages de l'énergie.

### Son action porte sur 4 domaines d'action stratégiques :



#### INTENSIFIER LA SOBRIÉTÉ ET L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

- ⊕ Sobriété énergétique
- ⊕ Efficacité énergétique
- ⊕ Pilotage optimisé de l'énergie



#### PRODUIRE DE L'ÉNERGIE ET DE L'HYDROGÈNE BAS CARBONE

- ⊕ Solaire
- ⊕ Nucléaire
- ⊕ Éolien
- ⊕ Bioénergies
- ⊕ Production d'hydrogène
- ⊕ Autres énergies renouvelables (énergies marines, géothermie, etc.)



#### DÉCARBONER LES USAGES

- ⊕ Mobilité
- ⊕ Industrie
- ⊕ Bâtiment
- ⊕ Agriculture



#### OPTIMISER LES INFRASTRUCTURES ET RÉSEAUX ÉNERGÉTIQUES

- ⊕ Stockage de l'énergie et flexibilité
- ⊕ Réseau électrique et infrastructures VE
- ⊕ Réseaux chaleur / froid
- ⊕ Infrastructures gaz dont hydrogène



**INTENSIFIER  
LA SOBRIÉTÉ  
ET L'EFFICACITÉ  
ÉNERGÉTIQUE**

IMOHTEP	10
RESILIENCE	11




**DÉCARBONER  
LES USAGES**

ANGES	14
CIDL	15
H <sub>2</sub> V-FOS	16
HY <sub>2</sub> GEN-H <sub>2</sub> V	17
HY'FOCUS	18
IMPROV HEAT	19
NEOCARB	20
NEREID WATER	21
SEA INDEX	22
SORAIL	23
PULSE 50	24



**OPTIMISER LES  
INFRASTRUCTURES  
ET RÉSEAUX  
ÉNERGÉTIQUES**

HYNFRAMED - GEOH <sub>2</sub>	26
RE-LION	27
SERENYCLOUD MICROGRID	
READY	28
SUPRAMARINE	29



**PRODUIRE DE  
L'ÉNERGIE ET  
DE L'HYDROGÈNE  
BAS CARBONE**

BIOECO-CATALYSE	32
CHRYSALIS VX	33
DUALFIT	34
ELYTRA	35
EXTENDED LIFE	36
HYDROGENOMIC	37
MAGIC	38
MAEVA	39
MINI CENTRALE VERTE®	
CSR	40
PLASTELEC	41
PROPELLANE 2	42
SIMU-ITER	43



## LE MOT DU PRÉSIDENT

Le label des pôles de compétitivité constitue un marqueur fort de crédibilité pour les projets d'innovation. Reconnu à l'échelle nationale, il confère aux porteurs un avantage stratégique, en matière de succès aux appels à projets, avec un taux de sélection en moyenne deux fois supérieur à la moyenne nationale.

À Capenergies, la mission de labellisation est assurée par un comité indépendant que j'ai le privilège de présider. Il réunit des experts issus de l'industrie, de la recherche, de la formation et du financement de l'innovation : une réelle diversité de compétences au bénéfice de chaque projet ! Au-delà de l'attribution du label, nous avons à cœur d'émettre des recommandations pour renforcer la solidité des dossiers, en complément de l'accompagnement critique approfondi réalisé en amont par l'équipe du pôle, que je tiens ici à saluer.

En 2024, la diversité des porteurs qui ont sollicité une labellisation illustre pleinement le dynamisme de l'écosystème Capenergies. Des entreprises de toutes tailles y sont représentées, et les structures de recherche s'imposent comme des partenaires clés, confirmant les synergies solides créées au sein du pôle. Le budget cumulé de 483 M€ des projets labellisés reste particulièrement élevé, soutenu par des initiatives ambitieuses, notamment dans le domaine des carburants de synthèse.

Autre fait marquant : le nombre de projets portés par des entités situées en dehors du périmètre géographique principal d'action du pôle atteint un niveau record. Ce développement témoigne de la notoriété croissante de Capenergies et de la reconnaissance du label bien au-delà de son ancrage régional. Par ailleurs, si le nombre d'appels à projets nationaux dans le cadre de France 2030 s'est un peu réduit, notamment au second semestre 2024, les dispositifs régionaux ont permis de maintenir un rythme soutenu de financement des projets labellisés. Ce résultat confirme la résilience et l'agilité de notre écosystème dans un environnement en constante évolution.

Je vous invite à parcourir ce livret, pour y découvrir toute la richesse et la diversité des innovations labellisées en 2024, qui adressent les grands enjeux de décarbonation, de souveraineté énergétique et d'industrialisation en faveur d'un avenir durable.

**OLIVIER APPERT**

**Président du Comité de labellisation de Capenergies et Membre de l'Académie des technologies, également membre du Conseil d'Administration du Conseil Français de l'Énergie, qu'il a présidé de 2010 à 2018.**

# COMITÉ DE LABELLISATION 2024

## PRÉSIDENT



**OLIVIER  
APPERT**  
Membre de l'Académie des  
Technologies



**SYLVAIN  
BREMOND**  
Directeur Général Adjoint  
CAPENERGIES



**PATRICK  
ACHARD**  
Directeur de Recherche  
MINES PARIS TECH



**HÉLÈNE  
BURLET**  
Experte Direction  
scientifique Direction  
des Energies CEA



**BRUNO  
GUIGLIARELLI**  
Professeur  
Aix-Marseille Université

## COLLÈGE R&D

## COLLÈGE INDUSTRIELS



**VIRGINIE  
LEHNING**  
Responsable Innovation  
& Incubation TECHNIP  
ENERGIES



**LAURENT  
LELAIT**  
Responsable sourcing  
Open Innovation EDF R&D



**HUBERT  
TARDIEU**  
Administrateur GAIA-X



**ÉLIE  
ZNATY**  
Président ZNATEAM

## COLLÈGE FORMATION



**PHILIPPE  
DUMAS**  
Professeur  
Aix-Marseille Université



**OLIVIER  
DUPONT**  
Vice-Président Conseil de  
Surveillance DEMETER

## COLLÈGE FINANCIERS

# UNE ÉQUIPE À VOS CÔTÉS



**SYLVAIN  
BREMOND**

DIRECTEUR GÉNÉRAL  
ADJOINT - Innovation

sylvain.bremond@capenergies.fr  
+33 6 02 10 34 71



**PIERRE  
CECCALDI**

INGÉNIEUR PROJETS  
Hydrogène - Bioénergies

pierre.ceccaldi@capenergies.fr  
+33 7 70 19 20 31



**GUILLAUME  
CERVERA**

INGÉNIEUR PROJETS  
Programme SYRIUS\*

guillaume.cervera@capenergies.fr  
+33 6 37 10 55 09



**HÉLOÏSE  
DELSENY**

INGÉNIEURE PROJETS  
Mobilité Durable

heloise.delseny@capenergies.fr  
+33 6 43 11 83 71



**JULIEN  
FLUZIN**

INGÉNIEUR PROJETS  
Décarbonation de l'Industrie,  
Nucléaire

julien.fluzin@capenergies.fr  
+33 7 87 70 12 88



**MARION  
BERGER**

INGÉNIEURE PROJETS  
Solaire

marion.berger@capenergies.fr  
+33 7 85 80 70 86



**VALENTINA  
VOGNI**

INGÉNIEURE PROJETS  
Systèmes énergétiques - Digital -  
Bâtiments

valentina.vogni@capenergies.fr  
+33 6 07 66 77 00

\*SYRIUS : programme de décarbonation de la zone de Fos – pourtour de l'Étang-de-Berre - Bassin de Gardanne », lauréat de l'Appel à Projets Zones Industrielles Bas Carbone

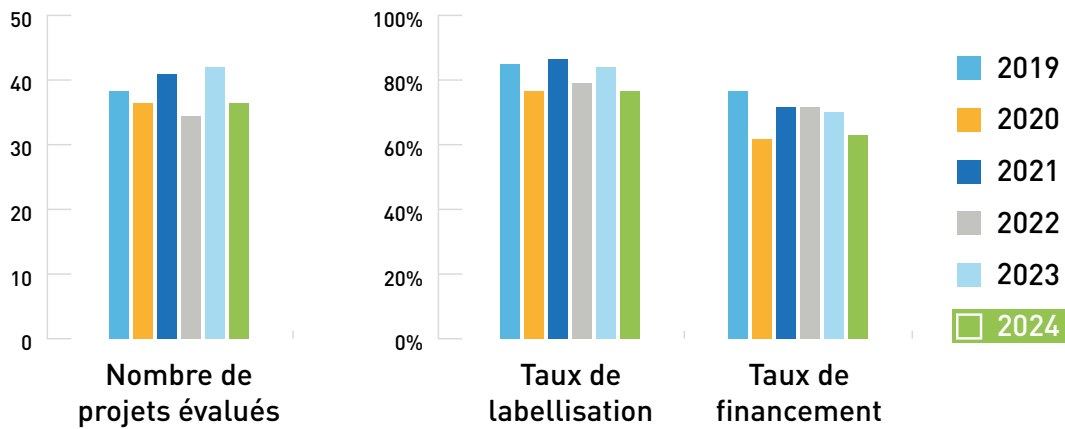
**PLUS DE 20 ANS D'INNOVATION** Obtenir le label Capenergies,  
c'est donner plus de chance au projet d'aboutir.

**DEPUIS LA CRÉATION  
DU PÔLE JUSQU'EN  
AVRIL 2025**



# BILAN 2024 DE LA LABELLISATION

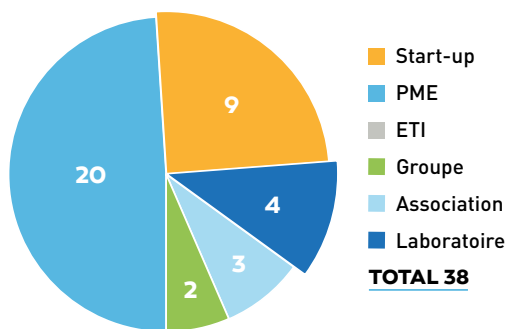
## DYNAMIQUE CONSOLIDÉE SUR 5 ANS (2019-2024)



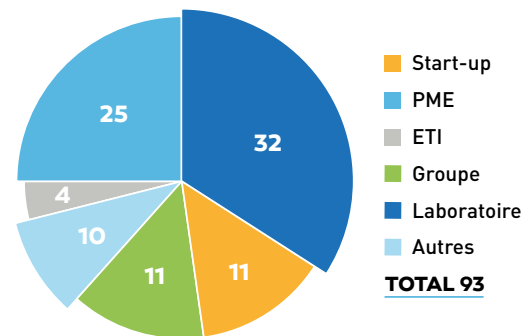
Depuis 2019, le nombre de projets évalués reste soutenu, et les taux de labellisation et de financement des projets labellisés se maintiennent à un niveau élevé. En 2024, ces résultats se confirment illustrant la résilience et l'efficacité de l'accompagnement proposé par Capenergies.

## FORTE DIVERSITÉ DE PORTEURS ET SYNERGIES RENFORCÉES

### Typologie de porteur

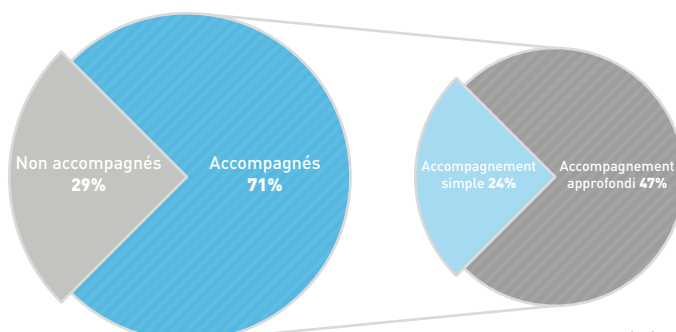


### Typologie de partenaires



Start-ups, PME, ETI, grands groupes... En 2024, la diversité des porteurs de projets illustrent le dynamisme de l'écosystème Capenergies, tandis que les structures de recherche s'affirment comme des partenaires stratégiques de projets collaboratifs ambitieux.

## FRANCE 2030 : DES PROJETS PERFORMANTS GRÂCE À L'ACCOMPAGNEMENT DU PÔLE



**71% des projets lauréats France 2030 sur le périmètre d'activité de CAPENERGIES ont bénéficié d'un accompagnement par Capenergies, dont près de la moitié avec un appui approfondi.** Ce résultat confirme la valeur du label du pôle, dans un contexte toujours plus exigeant.

Source : analyse CAPENERGIES 31/12/2023

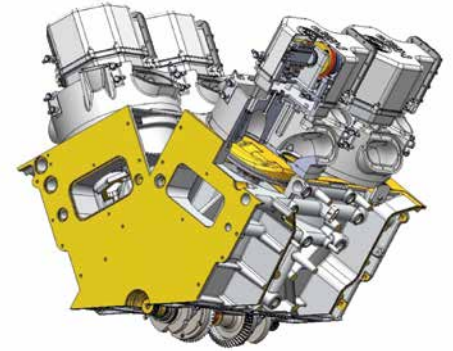


**INTENSIFIER  
LA SOBRIÉTÉ  
ET L'EFFICACITÉ  
ÉNERGÉTIQUE**



# IMOHTEP

MOTEUR THERMIQUE HAUTE TEMPÉRATURE À PUISSANCE ET EFFICACITÉ ACCRUE



## Objectifs et enjeux

Le projet IMOHTEP vise à développer un moteur à air chaud de plus grande puissance et efficacité par rapport à la solution précédemment développée par la société, afin de répondre plus largement à une demande de valorisation de chaleur fatale industrielle.

## Marchés visés

Le projet IMOHTEP cible des gisements de chaleur fatale à haute température (>600 °C) et de niveau intermédiaire (250 kWth à 2 MWth).

- ➔ Traitement des effluents gazeux,
- ➔ Traitement des effluents liquides et solides,
- ➔ Industries du verre,
- ➔ Métallurgie.

## Innovation

Les innovations proposées par rapport au moteur H2P précédent incluent :

- ➔ Le développement d'un moteur multicylindre à forte cylindrée unitaire,
- ➔ L'intégration d'un nouvel échangeur Très Haute Température,
- ➔ La reconception de l'ensemble « haut moteur » (système de distribution et les liaisons avec l'échangeur),
- ➔ Le développement d'un guidage innovant de piston permettant la réduction des frottements bas moteur.

## Livrables

- ➔ Synthèse des études de faisabilité et choix de l'architecture,
- ➔ Synthèse de dimensionnement échangeur,
- ➔ Synthèse de conception moteur échelle 1,
- ➔ Synthèse des évolutions des moyens d'essai,
- ➔ Bilan de performances complet moteur forte puissance.





# RÉSILIENCE

ANALYSE DES SOLUTIONS VISANT À RÉDUIRE  
L'EFFET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES  
ÉCO-CITÉS



## Objectifs et enjeux

L'objectif général du projet est d'augmenter la résilience des citoyens face au changement climatique. En particulier, l'une des dimensions de RÉSILIENCE vise à évaluer l'efficacité d'une politique d'aménagement urbain axée sur la réduction des îlots de chaleur au travers d'une analyse approfondie des propriétés thermiques des surfaces urbaines et de la couverture végétale.

D'autre part l'étude des sources des émissions de CO<sub>2</sub> permettra d'évaluer l'impact des politiques locales vis-à-vis d'une action pour le climat.

## Marchés visés

- ➔ Rénovation des bâtiments,
- ➔ Performances thermiques des revêtements urbains, développement des mobilités douces, etc.

## Innovation

L'innovation du projet réside dans son approche interdisciplinaire et multi-échelle. Il intègre des enjeux liés à l'énergie, à la qualité de l'air en ville, à la biodiversité, à l'acceptation sociale et aux mobilités.

Ce projet ouvre de nouvelles perspectives pour la recherche en urbanisme et pour la conception de politiques publiques visant à améliorer le cadre de vie en ville.

## Livrables

- ➔ Résultats expérimentaux exhaustifs sur des sites pilotes à Lille et Marseille,
- ➔ Modèles de thermique et d'exposition humaine aux polluants (particules fines et ultrafines),
- ➔ Cartes et inventaires des actions entreprises dans ces deux villes et de leur impact sur la population,
- ➔ Recommandations aux collectivités locales.



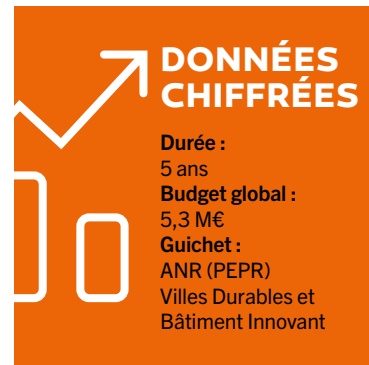
### MEMBRE RÉFÉRENT

LABORATOIRE CHIMIE  
ENVIRONNEMENT (LCE)  
(13)



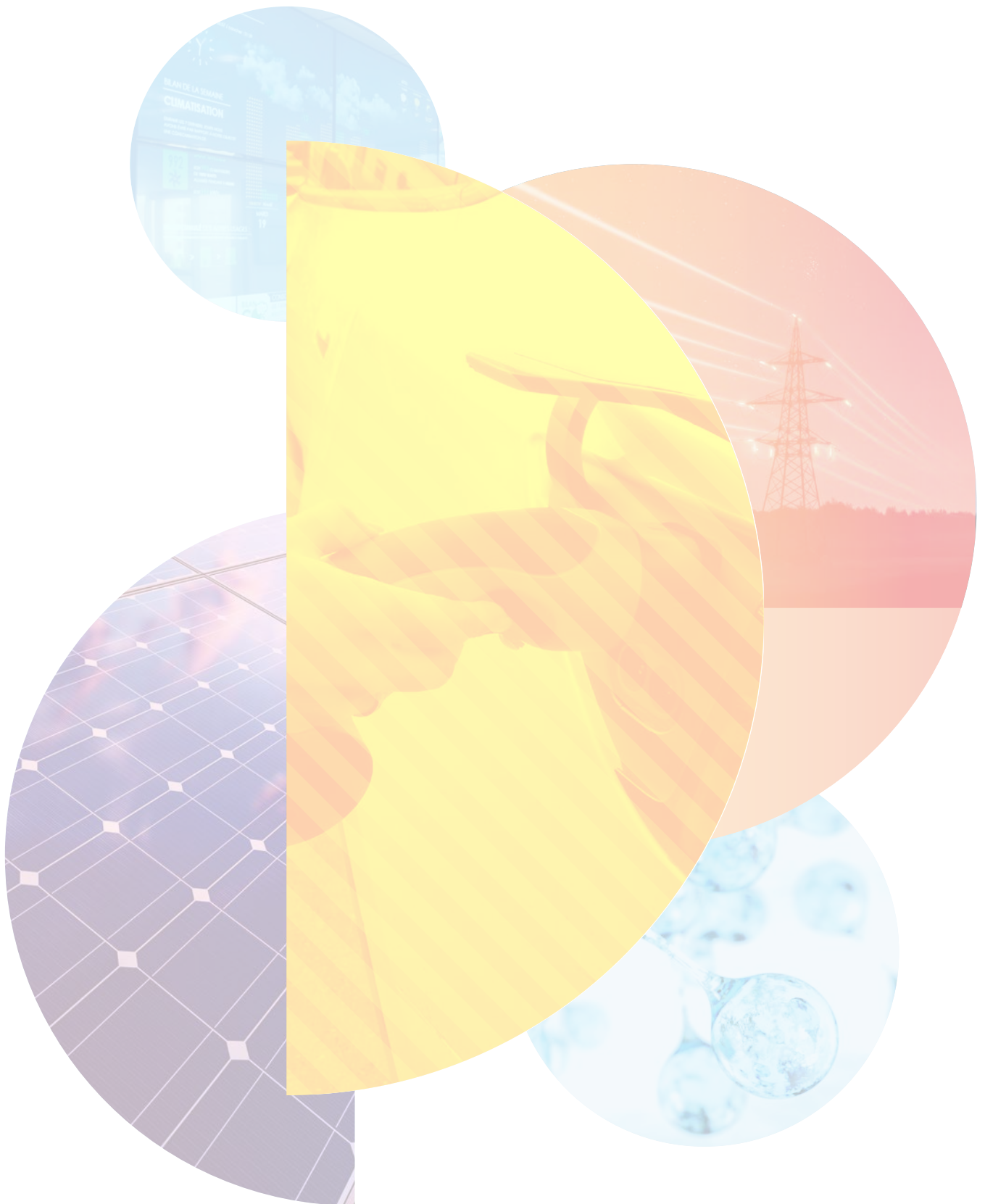
### PARTENAIRES

ORGANISMES DE  
RECHERCHES :  
CEREA, CERI EE, IMBE,  
IUSTI, LGCgE, LMA,  
TVES



### DONNÉES CHIFFRÉES

Durée :  
5 ans  
Budget global :  
5,3 M€  
Guichet :  
ANR (PEPR)  
Villes Durables et  
Bâtiment Innovant



DÉCARBONER  
LES USAGES



# ANGES

ALTERNATIVES NOUVELLES À L'UTILISATION  
DU GAZ À EFFET DE SERRE SF6



## Objectifs et enjeux

Le projet ANGES vise à étudier, en situation représentative, plusieurs alternatives à l'hexafluorure de soufre (SF6), gaz à effet de serre extrêmement puissant utilisé pour diverses applications de contrôle d'étanchéité et de traçage gazeux. Le projet se propose de développer une méthodologie d'utilisation de ces nouveaux gaz traceurs en fonction de leurs caractéristiques spécifiques respectives.

## Marchés visés

Caractérisation de la ventilation des installations nucléaires :

- ➔ **Cibles clients** : bureaux d'études spécialisés en ventilation,
- ➔ **Volumes** :
  - 1 M€ par an dans le secteur du nucléaire,
  - 1,4 M€ par an sur la base d'un EPR/an.

## Innovation

Sept gaz traceurs alternatifs ont été pré-identifiés à partir d'une revue bibliographique et seront étudiés expérimentalement sur des applications spécifiques. Après des calculs pour évaluer les cas d'usages les plus appropriés en fonction des propriétés physiques de chaque traceur, les solutions les plus adaptées seront retenues pour des essais à échelle réelle en extérieur et en intérieur sur une installation nucléaire.

La réalisation de ces essais permettra de valider la capacité des modèles numériques de mécanique des fluides (CFD) à simuler la dispersion de polluants, notamment pour la dispersion atmosphérique à grande échelle dans des situations de vent faible, situations difficiles à reproduire numériquement.

## Livrables

- ➔ Méthodologie d'utilisation de nouveaux traceurs,
- ➔ Rapport de validation des outils numériques.





# CIDL

COOPÉRATIVE INDUSTRIELLE DE LA LOGISTIQUE DURABLE



## Objectifs et enjeux

Le projet vise à développer la première coopérative industrielle de la logistique durable en région Sud. Cette coopérative permettra le regroupement et la coopération d'entreprises autonomes et indépendantes afin de renforcer leur positionnement et la proposition de valeur locale face à la concurrence des acteurs de la logistique conventionnelle.

## Marchés visés

Le projet vise le secteur de la logistique. L'étude de préfiguration contribuera à la spécification des flux du territoire en termes de mobilité intermédiaire à l'échelle des métropoles de Marseille et Nice, et à l'analyse de leur potentiel de conversion en produits ou services de logistique plus durable. Cette démarche vers le marché sera soutenue par l'identification du potentiel manufacturier local et le recensement des intérêts de potentiels coopérateurs.

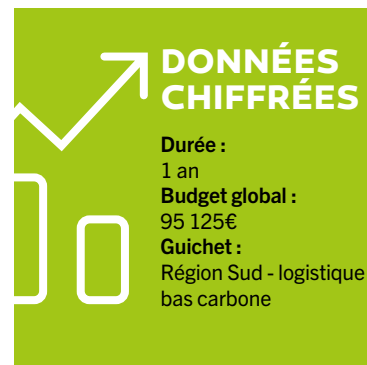
## Innovation

Une démarche collective industrielle low-tech inédite de mutualisation des ressources et des compétences sera lancée pour relever les défis de la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, en favorisant la production locale et l'optimisation de l'usage.

Le premier cas d'usage déjà engagé est le report modal pour la livraison grâce à la cyclo mobilité à travers une expérimentation de dispositifs de transport doux-actifs optimisés (cyclos cargos) pour un cas concret de consigne de fûts.

## Livrables

Pré étude permettant de préciser les objectifs visés de la coopérative industrielle pour la logistique bas carbone et le positionnement des acteurs en relais coopérateurs locaux de la filière.



# H<sub>2</sub>V-FOS

USINE DE PRODUCTION MASSIVE  
D'HYDROGÈNE ET D'E-MÉTHANOL BAS  
CARBONE



## Objectifs et enjeux

Le projet H<sub>2</sub>V-Fos vise à développer, construire et exploiter des installations de production massive d'hydrogène et d'e-méthanol compatibles RFNBO (Renewable Fuels of Non-Biological Origin) selon la réglementation européenne.

La première phase du projet concerne la construction de 2 unités de production d'hydrogène (200 MW, 28 000 tonnes de production annuelle) et d'une unité de production e-méthanol de 130 000 à 140 000 tonnes par an, dédiées spécifiquement au transport maritime.

Le projet s'inscrit dans un contexte de demande croissante en carburants bas carbone par les armateurs conformément aux évolutions réglementaires et contribuera à l'effort de décarbonation du secteur.

## Marchés visés

- ➔ **Cibles :** Compagnies maritimes opérant en Méditerranée,
- ➔ **Volume :** 200 MW pour le maritime (28 000 t H<sub>2</sub>/an).

## Innovation

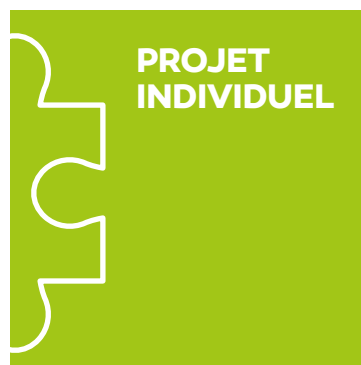
La production de méthanol de synthèse à partir d'hydrogène bas carbone et de CO<sub>2</sub> fait appel au procédé de méthanolisation, émergeant à l'échelle industrielle. L'usine sera localisée au plus près des usages, au cœur de la zone industrialo-portuaire sur le môle central des bassins Ouest du Grand Port Maritime de Marseille avec une mise en service prévue dès 2028.

## Livrables

- ➔ 2 unités de production d'hydrogène par électrolyse de 100 MW,
- ➔ 1 unité de production d'e-méthanol,
- ➔ Un dispositif de stockage d'hydrogène sur site.

## Important

Le projet labellisé au printemps 2024 a depuis fait l'objet de modifications de périmètre en lien avec la réglementation européenne sur les carburants durables. Le projet H<sub>2</sub>V-Fos est désormais fusionné avec la phase 2, Hy<sub>2</sub>Gen-H<sub>2</sub>V également labellisée (cf. projet suivant).



# HY<sub>2</sub>GEN – H<sub>2</sub>V

PRODUCTION D'E-SAF À FOS-SUR-MER



## Objectifs et enjeux

Ce projet vise à construire une usine de production d'e-SAF (« Sustainable Aviation Fuel ») à Fos-sur-Mer, alimentée par de l'hydrogène bas carbone et du CO<sub>2</sub> biogénique.

Le projet s'inscrit dans une dynamique de construction d'une filière française de carburants d'aviation durable, permettant de réduire jusqu'à 70 % les émissions de GES (gaz à effet de serre) par rapport au kérosène fossile. Ce projet entend répondre aux obligations européennes qui fixent au secteur de l'aviation des taux d'incorporation de carburants durables dès 2030.

## Marché visé

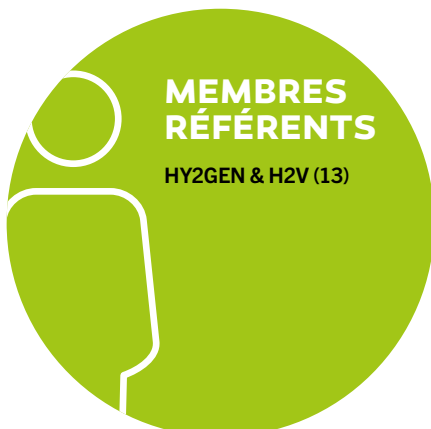
- ➔ Aéroports de l'ensemble du quart sud-est de la France : Marseille, Nice, Lyon, jusqu'à Genève et Toulouse.

## Innovation

Ce projet constitue une initiative pionnière dans ce secteur en émergence de la production industrielle de carburants d'aviation durables. Il fait l'objet d'un partenariat inédit entre deux acteurs français pionniers du secteur, Hy<sub>2</sub>gen et H<sub>2</sub>V. Positionné au cœur d'un hinterland étendu (allant de Nice à Lyon et Montpellier), le projet bénéficiera d'un accès privilégié aux infrastructures existantes, lui permettant de produire un e-SAF à un coût compétitif.

## Livrables

Études d'ingénierie préalables à la construction d'une usine de production d'e-SAF à Fos-sur-Mer, à partir d'hydrogène bas carbone et de CO<sub>2</sub> biogénique, incluant une unité intermédiaire de synthèse d'e-méthanol.



# HY'FOCUS

HYDROGÈNE FORMATION COMPÉTENCES USAGE  
SÉCURITÉ EN RÉGION PROVENCE- ALPES-CÔTE  
D'AZUR ET EN CORSE



## Objectifs et enjeux

Le projet HY'FOCUS, coordonné par le Campus d'Excellence Industrie du Futur Sud et Capenergies, ambitionne de répondre aux besoins de compétences à venir dans la filière H<sub>2</sub> en région Provence-Alpes-Côte d'Azur et en Corse.

Plusieurs projets industriels en région Sud totalisent presque 300 kt/an de production d'H<sub>2</sub> à l'horizon 2030. En Corse, l'hydrogène est un maillon essentiel de l'autonomie énergétique en construction, pour le système électrique, les ports et la mobilité.

Les projets H<sub>2</sub> nécessitent des compétences spécifiques auxquelles certaines formations répondent partiellement. HY'FOCUS vise à les renforcer et à massifier la carte des formations existantes.

## Innovation

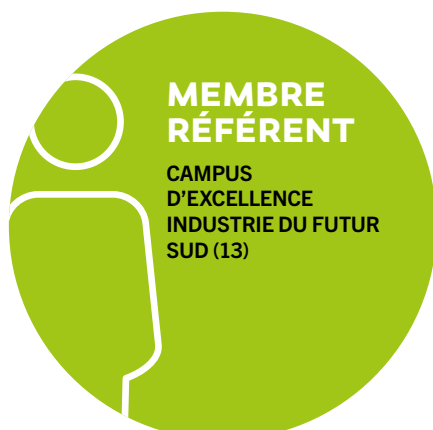
Le projet Hy'FOCUS fait le pari, novateur en région, d'articuler les besoins des porteurs de projets industriels avec l'offre de formation initiale et continue, du lycée au doctorat.

## Marchés visés

- ➔ La cible est la formation initiale et continue, en région Sud et en Corse.

## Livrables

- ➔ Portefeuille complet de formation initiale et continue correspondant aux besoins de la filière hydrogène en région,
- ➔ > 1 000 personnes formées / an à l'horizon 2030.





# IMPROV HEAT

SOLUTION TECHNOLOGIQUE AU SERVICE DE  
L'EFFICACITÉ THERMIQUE



## Objectifs et enjeux

L'objectif du projet est d'apporter une solution technologique de caractérisation des transferts de chaleur au sein de différents systèmes techniques. Cette solution doit permettre d'aider à optimiser l'efficacité énergétique de produits et procédés divers, tout en réduisant l'impact environnemental.

## Marchés visés

Concepteurs et fabricants d'échangeurs thermiques centres R&D, bureaux d'étude et exploitants.

- ➔ **Cibles :** Fives, Alfa-Laval, Technip, Total,
- ➔ **Volume :** Marché des échangeurs en pleine croissance, 300 fabricants.

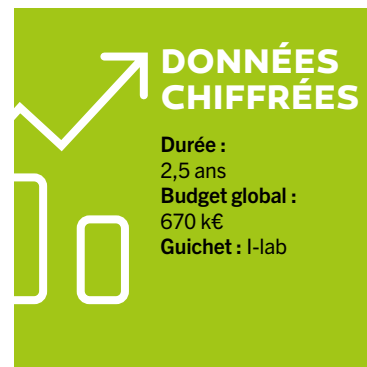
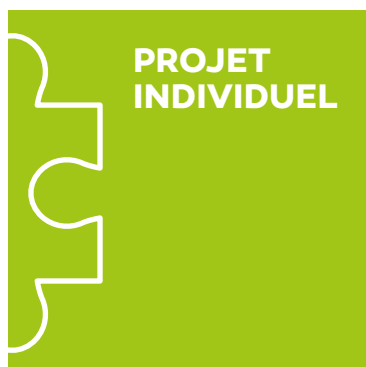
## Innovation

De la taille d'un timbre-poste et d'une épaisseur de 0.6 mm, le capteur de conception innovante développé dans le cadre du projet vise à mesurer directement et en temps réel les températures dans 2 milieux, avec une précision du 1000<sup>ème</sup> de degré. Ce capteur permettra ainsi de caractériser les phénomènes de transfert de chaleur par estimation fine de coefficients d'échange.

Associé à un logiciel, le capteur permettra également de caractériser de nombreux phénomènes physiques liés aux transferts de chaleur (fatigue, changement de phase, encrassement, exergie...).

## Livrables

- ➔ Conception du capteur,
- ➔ Assemblage et protection des connexions filaires du capteur,
- ➔ Études réglementaires (mise aux normes),
- ➔ Code logiciel d'interprétation des mesures,
- ➔ Comptes rendus de tests en conditions, représentatives et réelles.



# NEOCARB

PLATEFORME INDUSTRIALO-PORTUAIRE  
DE PRODUCTION DE MOLÉCULES  
BAS-CARBONE SUR LA ZIP DE FOS



## Objectifs et enjeux

NEOCARB est un projet de plateforme industrialo-portuaire de production intégrée d'électro-carburants pour le transport maritime et aérien à partir d'hydrogène bas-carbone et de CO<sub>2</sub> recyclé. Implantée à Fos-sur-Mer, la plateforme pourra répondre en même temps aux enjeux de décarbonation de la mobilité maritime et aérienne, de souveraineté énergétique, et de pollution atmosphérique dans les ports.

Situé au cœur d'un écosystème dynamique, le projet bénéficiera des infrastructures et utilités industrielles du port mais aussi des synergies avec les industriels présents et futurs (canalisations H<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> notamment). La mise en service de la plateforme est prévue à horizon 2030.

## Marché visé

- ➔ Carburants de synthèse pour le maritime et l'aviation (e-SAF et e-méthanol).

## Innovation

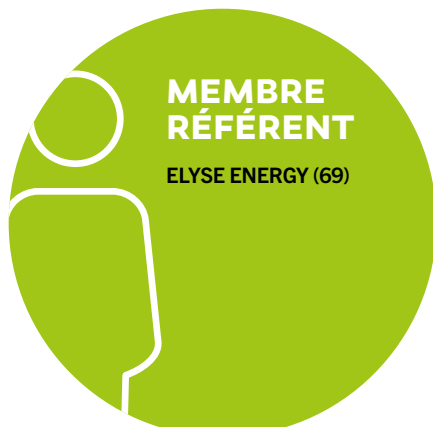
NEOCARB est le premier projet de plateforme industrialo-portuaire de molécules bas carbone basée sur une technologie innovante de «Methanol-to-Jet», qui intègre le nouveau Plan de Prévention des Risques Technologiques de Fos-Ouest adopté au printemps 2023.

La plateforme NEOCARB profitera d'une flexibilité d'approvisionnement de ses intrants moléculaires (hydrogène, CO<sub>2</sub>, méthanol). Ce fonctionnement lui permettra notamment d'optimiser sa consommation électrique et de détendre la contrainte sur cette ressource.

## Livrables

Les aspects faisant l'objet de la labellisation recouvrent les études de la phase pre-FEED, nécessaires au dépôt des demandes d'autorisations administratives :

- ➔ Ingénierie de procédés,
- ➔ Études d'interfaces, utilités, logistique, aménagement,
- ➔ Développement du projet.





# NEREID WATER

SOLUTION DE DESSALEMENT POUR PRODUCTION D'EAU POTABLE ÉCOLOGIQUE



## Objectifs et enjeux

Le projet propose de développer une technologie de production d'eau potable par dessalement thermique d'eau de mer. Cette technologie permet d'apporter une solution 100 % circulaire (revente du sel) à empreinte environnementale nulle (sans rejet de saumure) avec un coût réduit par rapport à l'importation d'eau en bouteille pour répondre aux besoins de certaines îles et zones côtières. L'adoption d'un système de consignation des bouteilles contribuera à limiter la production de déchets plastiques et à promouvoir une économie circulaire.

## Innovation

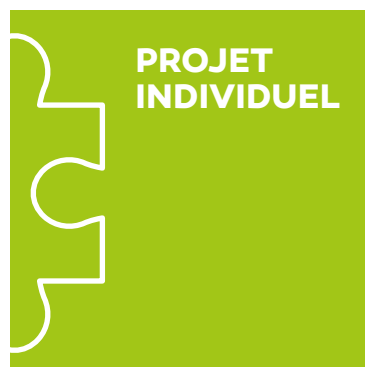
L'innovation du projet réside dans l'utilisation d'une technologie tout-en-un (filtration - évaporation - cristallisation) de dessalement thermique couplée à la récupération de chaleur perdue des centrales thermiques des sites insulaires ou zones côtières.

## Marchés visés

- ➔ Unité de production pour la population locale de Mayotte dans un premier temps.

## Livrables

- ➔ Production de 10 m<sup>3</sup> d'eau potable embouteillée par jour dans des contenants réutilisables.





# SEA INDEX

SUPERYACHT ECO ASSOCIATION

## Objectifs et enjeux

SEA INDEX® est un outil d'évaluation de l'intensité carbone des yachts pour soutenir un yachting plus décarboné. Le SEA INDEX® ambitionne de devenir le 1<sup>er</sup> référentiel environnemental international d'évaluation de l'intensité énergétique des superyachts, étendu par la suite à d'autres indicateurs de durabilité (air, eau, énergie).

Au-delà d'informer et de sensibiliser les propriétaires de superyachts et l'industrie du yachting sur leur impact carbone, le SEA INDEX® permet de délivrer des recommandations pour la construction et l'usage des navires.

## Marchés visés

- ➔ **Cibles :** Armateurs, banques, compagnies d'assurances spécialisées dans le maritime, destination et port/marinas, chantier naval, bateaux neufs/maintenance et refit, sociétés de management et courtiers de superyachts.
- ➔ **Volume :** Flotte mondiale soit 10 000 bateaux environ de 24m et plus.

## Innovation

Le SEA INDEX® est précurseur d'une démarche de mesure de l'intensité énergétique pour un yacht dans ces différents états typiques d'usage (à quai au mouillage ou en navigation). A partir des données constructeur, chaque yacht est positionné sur une échelle d'intensité carbone selon sa catégorie.

Le SEA INDEX® a été testé sur 900 unités bateaux et vérifié par un bureau de contrôle indépendant, la société de classe maritime Lloyd's Register garantissant sa neutralité. L'outil se veut « future proof » c'est-à-dire évolutif, pour intégrer de nouvelles technologies de propulsion (hybride, pile à combustible, efuel), et d'autres sources de pollution (sonore, oxydes d'azote, ressource en eau, etc.).

## Livrables

- ➔ Outil de mesure de CO<sub>2</sub> SEA INDEX® et certification,
- ➔ Rapport d'audit comprenant des pistes d'amélioration.





# SORAIL

BATTERIE SODIUM-ION POUR LES TRAMWAYS  
CITADIS D'ALSTOM

## Objectifs et enjeux

Le projet SORAIL vise à prouver la faisabilité opérationnelle de l'intégration de batterie Sodium-ion dans le secteur ferroviaire, à partir d'un premier cas d'usage tramway.

Le projet prévoit de remplacer les batteries de secours actuelles, en gel Plomb, utilisées dans la solution d'Alimentation par le Sol (APS) développée par Alstom et en service dans plusieurs villes de France, par des batteries de technologie Sodium-ion fournies par la société TIAMAT.

L'ambition du projet est de développer et qualifier une solution alternative de batteries sans matériaux critiques (i.e. Lithium, Cobalt, Nickel, Manganèse), plus durable et respectueuse de l'environnement et plus économique, pour les trains nécessitant une faible autonomie et une forte puissance.

## Marchés visés

➔ Marché du transport ferroviaire pour commencer.

## Innovation

Le projet se propose de tester, pour la première fois en conditions réelles d'exploitation, la technologie de batteries sodium-ion pour les applications ferroviaires. Au-delà de la valeur ajoutée sur le parc existant, ce projet devrait permettre de contribuer à la souveraineté nationale en soutenant le développement d'une filière batterie française et en sécurisant une chaîne d'approvisionnement locale.

## Livrables

➔ Démonstrateur d'un nouveau coffre batterie sodium-ion dans un tramway APS en France.

**MEMBRE RÉFÉRENT**  
ALSTOM TRANSPORT  
(93)

**PARTENAIRES**

ENTREPRISE :  
TIAMAT

ORGANISMES DE RECHERCHE :  
INP / IMS BORDEAUX

**DONNÉES CHIFFRÉES**

Durée :  
3 ans  
Budget global :  
4500 k€

# PULSE 50

VALORISATION DE LA CHALEUR FATALE BASSE  
TEMPÉRATURE EN ÉLECTRICITÉ



## Objectifs et enjeux

En France, 70 % de la chaleur fatale (perdue) - estimée à 109,5 TWh soit un quart de la consommation annuelle d'électricité du pays est à une température inférieure à 150 °C, ce qui rend difficile sa récupération avec un rendement suffisant. Le projet PULSE 50 vise à développer un démonstrateur de production d'électricité (50 kW) capable de valoriser la chaleur basse température (60 °C - 150 °C) au moyen d'un système thermodynamique innovant breveté.

## Innovation

Le moteur PULSE se distingue des ORC et autres cycles thermodynamiques par son évaporation flash, son expanseur à piston et sa remise en pression sans consommation électrique. Ces innovations permettent d'exploiter le gisement basse température en conservant un rendement énergétique et économique.

## Marchés visés

Toutes les industries rejetant de la chaleur (entre 60 et 150 °C) actuellement non réutilisée.

**Volume :** Après un début de commercialisation en 2026, le porteur souhaite développer les volumes jusqu'à 38 machines/an en 2029.

## Livrables

- ➔ Modélisation et validation du prototype,
- ➔ Conception et validation des composants,
- ➔ Réalisation et installation du prototype taille réelle en environnement industriel,
- ➔ Validation, optimisation et REX industriel.



OPTIMISER LES  
INFRASTRUCTURES  
ET RÉSEAUX  
ÉNERGÉTIQUES



# HYNFRAMED - GEOH<sub>2</sub>

DÉVELOPPEMENT D'UN RÉSEAU LOCAL D'HYDROGÈNE  
CONNECTÉ À UN RÉSEAU NATIONAL ET EUROPÉEN.



## Objectifs et enjeux

Le projet HYNFRAMED vise à construire et exploiter un réseau de transport d'hydrogène bas carbone en région Sud. Il connectera les sites de production et consommation de la zone industrialo-portuaire de Marseille-Fos au site de stockage géologique GéoH<sub>2</sub> de Manosque ainsi qu'au réseau de transport européen H<sub>2</sub>Med.

Le projet s'inscrit dans un contexte de décarbonation de la production d'hydrogène et du développement de nouveaux usages pour la décarbonation de l'industrie et de la mobilité. Le programme SYRIUS (lauréat de l'AAP Zones Industrielles Bas Carbone) a montré l'intérêt d'une infrastructure de transport et stockage massif d'hydrogène pour assurer une sûreté d'approvisionnement et l'accès à de l'hydrogène bas carbone au meilleur coût.

## Marchés visés

- ➔ Acteurs industriels de production et de consommation intensive de H<sub>2</sub> (apport de capacités de stockage et d'approvisionnement garanti en H<sub>2</sub> bas carbone).

## Innovation

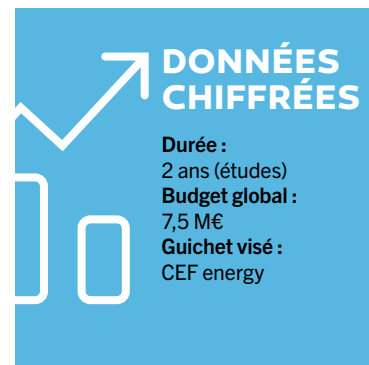
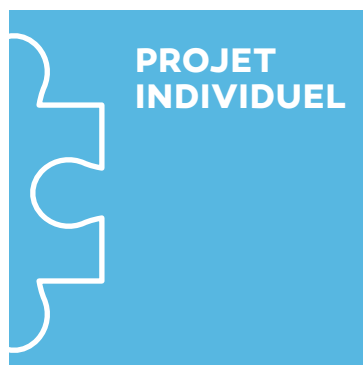
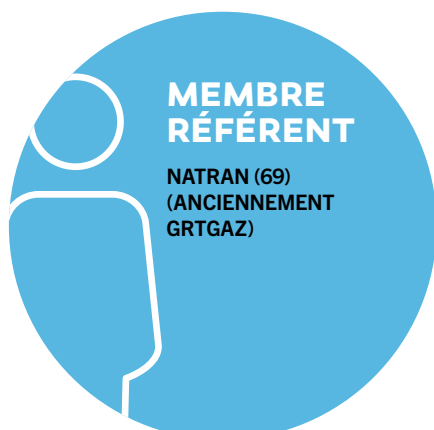
HYNFRAMED est le premier projet national qui ambitionne de connecter plusieurs producteurs et consommateurs d'un bassin industrialo portuaire, avec un accès direct à un stockage géologique.

Le projet permettra d'accompagner la décarbonation des grands secteurs industriels et le développement de la mobilité H<sub>2</sub> à moyen terme (terrestre, aérienne, maritime) en diminuant les coûts unitaires de l'accès à l'hydrogène.

De par son envergure, le projet constituera un facteur de flexibilité électrique pour les acteurs industriels, qui pourront l'utiliser comme exutoire ou levier d'effacement réseau, suivant les contraintes sur leur approvisionnement électrique.

## Livrables

- ➔ Études : ingénierie de base, études administratives et environnementales,
- ➔ Concertation publique sous l'égide de la CNDP,
- ➔ Autorisation administrative de construire et d'exploiter l'infrastructure.





# RE-LION

RE-LION FACTORY

## Objectifs et enjeux

Le projet vise à développer l'offre de réemploi des batteries lithium issues, dans un premier temps, de la petite électro-mobilité, vers un marché de batteries de seconde vie, pour des usages stationnaires.

Cette démarche d'économie circulaire qui comprend les phases de démantèlement, diagnostic, tri et reconditionnement, permet d'allonger la durée de vie de batteries incluant des ressources critiques, avant qu'elles n'entrent si possible dans un processus de recyclage des matières premières.

## Marchés visés

- ➔ Le marché visé à court-terme est le marché des usages stationnaires de niveau intermédiaire (éclairage solaire, caméras de surveillance, capteurs etc.).
- ➔ L'objectif à moyen terme est de contribuer à la création des infrastructures nécessaires au traitement des batteries de véhicules électriques, qui arriveront massivement sous forme de gisement exploitable dans quelques années.

## Innovation

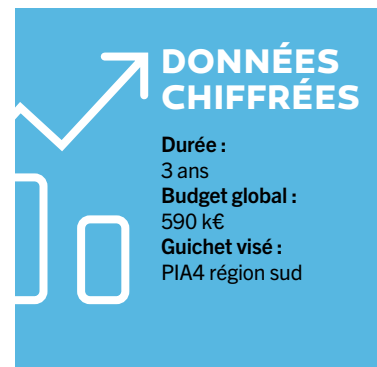
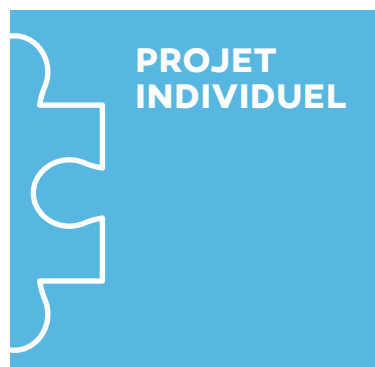
La filière de la seconde vie des batteries voit émerger plusieurs propositions de valeur sur le territoire national, notamment en provenance des constructeurs automobiles.

La différenciation du projet RE-LION repose sur le principe innovant de batteries à base de blocs amovibles et interchangeables, remplaçables plusieurs fois, et sur la capacité à légitimer le reconditionnement en circuit court.

## Livrables

Les livrables concernent deux domaines clés :

- ➔ La fiabilité de la prédiction du comportement des batteries collectées et reconditionnées grâce notamment à un algorithme innovant qui s'appuiera sur de l'intelligence artificielle,
- ➔ La garantie de sécurité des batteries de seconde vie à commercialiser.





# SERENYCLOUD MICROGRID READY

PLATEFORME TECHNOLOGIQUE INTÉGRÉE



## Objectifs et enjeux

Ce projet vise à développer et éprouver en situation réelle une plateforme technologique de développement et d'exploitation de communautés d'énergie renouvelable, en milieu urbain et péri-urbain (au plus proche des consommations).

## Innovation

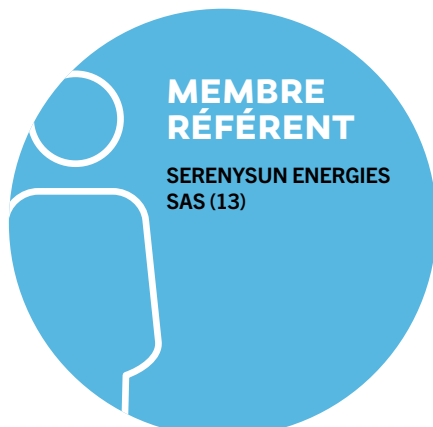
SERENYCLOUD propose une approche flexible et optimisée de la gestion de l'énergie et de l'autoconsommation collective. Grâce à des algorithmes d'allocation dynamique et à la modélisation des flux de production et de consommation, le projet permet ainsi d'intégrer de nouveaux vecteurs d'énergies renouvelables (biogaz, éolien...).

## Marchés visés

- ➔ Consommateurs et producteurs d'énergie en milieu urbain et péri-urbain.

## Livrables

- ➔ Industrialisation de l'outil opérationnel,
- ➔ Algorithmie complexe (approche IA, modèles auto-apprenants...) pour prendre en compte des données externes,
- ➔ Intégration de nouvelles énergies (ex. biogaz, éolien...).





# SUPRAMARINE

## Objectifs et enjeux

L'objectif du projet est de permettre le raccordement des parcs éoliens offshore distants des côtes en courant alternatif à l'aide de liaisons supraconductrices, pour réduire à la fois les pertes de conversion et la dépendance européenne à des équipements électroniques importés, nécessaires pour les raccordements conventionnels en courant continu.

## Marchés visés

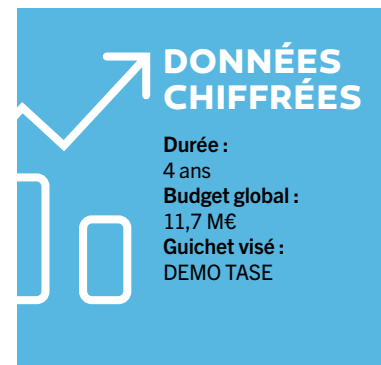
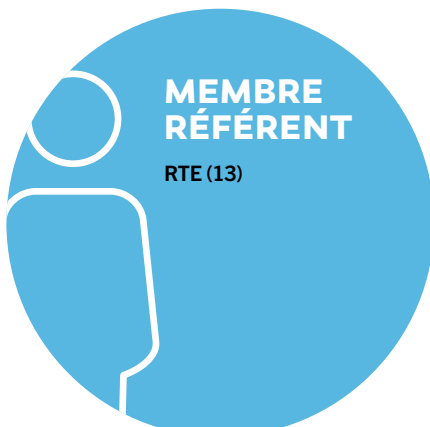
- ➔ Gestionnaires de réseaux de transport (GRTs),
- ➔ Développeurs et opérateurs de parcs éoliens en mer.

## Innovation

L'innovation réside dans la combinaison inédite de briques technologiques déjà matures (câbles supraconducteurs avec technologie dite de « pipe-in-pipe », usine cryogénique) pour une nouvelle application : un prototype d'un système supraconducteur de 30-50m, adapté à des besoins offshore.

## Livrables

- ➔ Outil de dimensionnement,
- ➔ Architecture système,
- ➔ Rapport sur les performances du système,
- ➔ Plan de maintenance et analyse de risque du système,
- ➔ Étude d'impacts environnementaux et ACV,
- ➔ Plan de consolidation de la filière industrielle.





**PRODUIRE DE  
L'ÉNERGIE ET  
DE L'HYDROGÈNE  
BAS CARBONE**





# BIOECO-CATALYSE

PRODUCTION DE BIOCATALYSEURS POUR LES BIOÉNERGIES ET LA BIOÉCONOMIE



## Objectifs et enjeux

Les biocatalyseurs, enzymes qui accélèrent les réactions chimiques dans les systèmes biologiques, représentent un enjeu majeur pour le développement des bioénergies et de la bioéconomie circulaire puisque certains biocatalyseurs permettent de valoriser des substrats difficiles à dégrader, que l'on retrouve notamment dans les co-produits de la foresterie, de l'agriculture et de l'agroalimentaire.

Le projet vise à mettre en place une plate-forme expérimentale pour identifier, caractériser et produire des biocatalyseurs enzymatiques efficaces à destination des filières des bioénergies et de la chimie verte.

## Filière énergétique visée

- ➔ Dans le domaine des bioénergies : Production de bioéthanol 2<sup>ème</sup> génération et de biométhane.

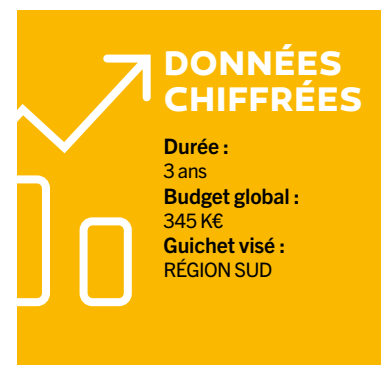
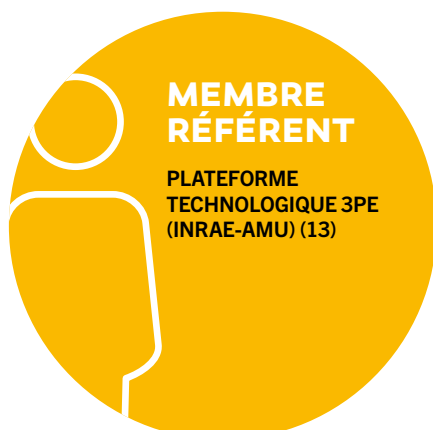
## Innovation

Le caractère innovant du projet repose sur l'implémentation d'une plate-forme robotique permettant :

- ➔ L'identification de nouveaux biocatalyseurs enzymatiques au sein de la diversité microbienne,
- ➔ L'utilisation de ces biocatalyseurs dans des cocktails enzymatiques efficaces sur des biomasses végétales de compositions variées, afin de permettre la valorisation de ressources locales et changeantes selon les contextes économiques et climatiques.

## Livrables

- ➔ Criblage de nouveaux biocatalyseurs issus de la biodiversité microbienne naturelle,
- ➔ Caractérisation de leur activité sur une gamme de substrats récalcitrants à la dégradation,
- ➔ Caractérisation de leur activité en conditions contraintes (pH, température, concentration saline).



# CHRYSALIS VX

DÉMONTRER LA FAISABILITÉ D'UNE SOLUTION DE VALORISATION LOCALE DE DÉCHETS PLASTIQUES POUR REFAIRE DU PLASTIQUE VIERGE



## Objectifs et enjeux

Earthwake Entreprise a mis au point une unité innovante de valorisation des déchets plastiques (Chrysalis) grâce à la technologie de la pyrolyse. À partir du même socle technologique, le projet SCALE2PLAS vise à installer un démonstrateur CHRYSALIS VX ayant une plus grande capacité de traitement journalière (à minima 2 tonnes par jour), afin d'alimenter les installations pétrochimiques de Lavéra (13) en huile de pyrolyse pour refaire du plastique vierge, dans une démarche d'économie circulaire.

## Marchés visés

Collectivités territoriales de la Région Sud qui recherchent des solutions pour valoriser leurs déchets plastiques localement.

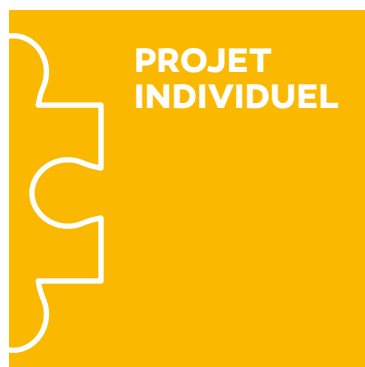
**Volumes :** Une trentaine de machines par an à l'horizon 2030 dont 1/3 serait des équipements développés dans le cadre de ce projet.

## Innovation

- Accroissement (x8) de la capacité de traitement journalière,
- Optimisation (quantitative et qualitative) du dispositif de condensation de l'huile de pyrolyse.

## Livrables

- Fabrication d'un démonstrateur CHRYSALIS VX fonctionnel,
- Installation et mise en service de ce démonstrateur à Carpentras,
- Exploitation en conditions réelles, à partir de gisements plastiques du territoire, par les équipes d'Earthwake Entreprise,
- Organisation de la duplication du projet en région Sud (cible : 10 collectivités territoriales à l'horizon 2030).





# DUALFIT

FIABILISATION DES SYSTÈMES SOLAIRE  
HYBRIDE PVT PAR UN MEILLEUR CONTRÔLE  
DES COMPOSANTS



## Objectifs et enjeux

DUALFIT vise à un meilleur contrôle des composants pour la fiabilisation des systèmes solaires hybrides PVT.

Il s'agit d'améliorer la performance des installations en prenant en compte la diversité des composants du marché et leur usage en fonction des contraintes d'installation, dans des contextes résidentiels ou collectifs.

## Marchés visés

Installations résidentielles, collectives et tertiaires.

- ➔ **Cibles :** installateurs, bureaux d'études, acteurs de la rénovation performante
- ➔ **Usages :** eau chaude sanitaire, chauffage, piscines/bassins.

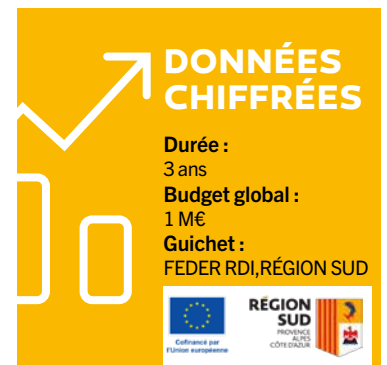
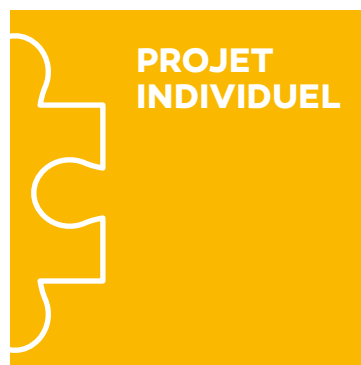
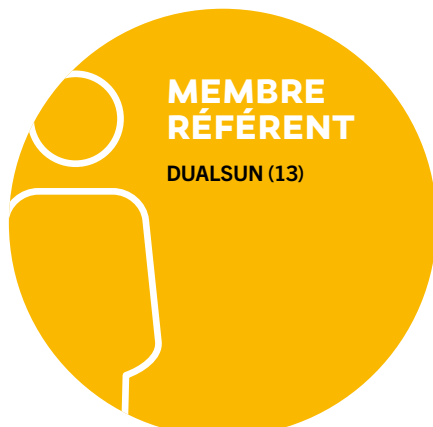
## Innovation

DUALFIT propose de développer des modèles de simulation thermique dynamiques et des régulations intelligentes adaptées à 8 configurations de systèmes PVT.

L'innovation repose sur l'anticipation des apports solaires et des besoins du bâtiment, ainsi que sur l'interopérabilité des composants (ballons, PAC, échangeurs).

## Livrables

- ➔ Modèles thermiques dynamiques validés pour 8 systèmes PVT,
- ➔ Algorithmes de régulation intelligents basés sur la météo et l'usage,
- ➔ Prototypes de boîtiers de régulation testés en conditions simulées,
- ➔ Base de données sur la compatibilité des équipements,
- ➔ Ressources disponibles via simulateurs, FAQ techniques, et supports de formation.



# ELYTRA

ELAION RESOURCES



## Objectifs et enjeux

La production de carburants durables d'aviation (« Sustainable Aviation Fuel » dit SAF), biocarburants ou électro-carburants, constitue l'un des leviers importants, maintenant encadré par la réglementation européenne, de réduction de l'impact climatique du transport aérien.

Le projet ELYTRA vise à réaliser un démonstrateur de production de biocarburants à partir d'une technologie innovante susceptible de lever les limitations de volume de production des technologies actuelles à base d'huiles végétales hydrotraitées.

## Marché visé

- ➔ Marché des carburants aéronautiques durables.

## Innovation

L'innovation du projet repose sur l'utilisation d'effluents d'élevage comme ressource principale de biomasse. Le processus inclut une biotransformation animale des biodéchets permettant la production d'huile de biocarburants.

## Livrables

- ➔ 3 brevets déposés en 2024 et 2025,
- ➔ Ingénierie détaillée des unités amont - aval,
- ➔ Dossier de déploiement (P.I, contrats, ingénierie, licensing, financement, outil de pilotage).



# EXTENDED LIFE

SOLUTIONS INNOVANTES DE RÉPARATION DE LA  
FACE ARRIÈRE DES PANNEAUX SOLAIRES  
PHOTOVOLTAÏQUES



## Objectifs et enjeux

Le projet EXTENDED LIFE vise à optimiser la performance et la durabilité des centrales solaires en proposant des solutions de réparations innovantes des faces arrières des panneaux photovoltaïques.

Le diagnostic et la réparation sont réalisés sur site, ou en usine, permettant ainsi de prolonger la durée de vie des panneaux en réduisant l'impact environnemental et les coûts associés à un remplacement par des panneaux neufs.

## Marchés visés

Propriétaires de centrales photovoltaïques en service :

- ➔ **Cibles :** Producteurs indépendants d'électricité et fonds d'investissement photovoltaïques,
- ➔ **Volume :** 100 MWc de panneaux réparés en 2028, sur site ou en usine.

## Innovation

Le projet intègre une solution complète de réparation écoconçue, incluant un film adhésif de protection robuste (protection UV, isolant électrique), et son dispositif d'application sur les feuilles de fond de panneau (backsheet) défectueuses. Deux solutions industrielles seront conçues et proposées en fonction du volume de panneaux à traiter, des délais et des conditions d'intervention, soit sur site soit en usine.

## Livrables

- ➔ Certification par un laboratoire d'essai,
- ➔ Validation à l'échelle des performances de réparation,
- ➔ Spécification et réalisation d'une usine automatisée en complément des solutions mobiles déployables sur sites.



# HYDROGENOMIC

INTERACTIONS MICROBIENNES AVEC L'HYDROGÈNE NATUREL DANS LES ÉCOSYSTÈMES ASSOCIÉS À LA SERPENTINISATION



## Objectifs et enjeux

Les écosystèmes associés à la réaction de serpentinisation abritent une activité microbienne intense. L'objectif de ce projet est de mieux comprendre comment ces micro-organismes interagissent avec l'hydrogène naturellement généré par ce processus géologique. Cette étude fondamentale est essentielle pour évaluer le potentiel des sites d'émanation d'hydrogène naturel comme sources d'énergie renouvelable.

## Innovation

En combinant des techniques de culture classiques avec des approches single-cell et métagénomiques, le projet HYDROGENOMIC propose une stratégie originale pour étudier la diversité fonctionnelle des micro-organismes impliqués dans le cycle de l'hydrogène.

## Filière énergétique visée

- ➔ Production d'hydrogène bas carbone.

## Livrables

- ➔ Mesures et analyses de gaz dans différents sites,
- ➔ Identification et quantification des micro-organismes,
- ➔ Cultures et isollements des micro-organismes hydrogéntrophes ciblés,
- ➔ Reconstructions des réseaux d'interactions métaboliques en lien avec le cycle de l'H<sub>2</sub>.





# M.A.G.I.C

**Consortium M.A.G.I.C**  
Matériaux Avancés pour l'Innovation en Graphène et Cristallographie

## MATÉRIAUX AVANCÉS POUR L'INNOVATION EN GRAPHÈNE ET CRISTALLOGRAPHIE

### Objectifs et enjeux

Le projet MAGIC a pour objectif d'accélérer le développement d'un nouveau matériau à base de carbone nanostructuré permettant d'accroître les performances et l'efficacité énergétique de certains équipements, notamment les antennes de télécommunication.

Le projet vise à mieux caractériser et à mieux maîtriser la croissance de couches de graphène / diamant de haute qualité en développant une machine de R&D dédiée.

### Innovation

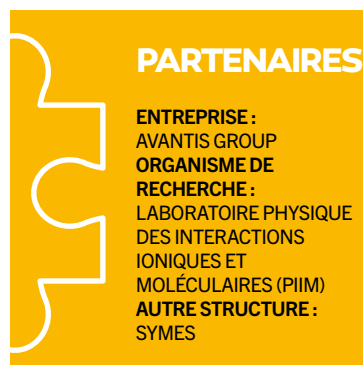
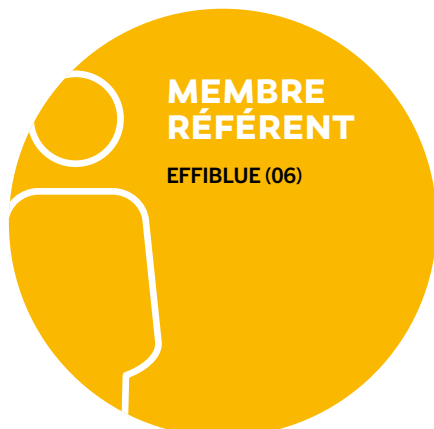
L'innovation du projet réside dans la conception d'une machine dédiée permettant d'améliorer la régularité de dépôt des couches nanostructurées, et donc la performance globale du matériau, de la manière la plus efficace possible.

### Filière énergétique visée

➔ **Cibles clients** : équipementiers des télécommunications et de l'électronique embarquée.

### Livrables

- ➔ Machine de R&D de production,
- ➔ Fiches techniques de caractérisation du matériau et de ses dérivés,
- ➔ Antennes et électrodes à base du matériau produit.





# MAEVA

APPROCHE MULTIDISCIPLINAIRE POUR LA  
VALORISATION ÉNERGÉTIQUE DE L'EAU  
DE MER PROFONDE



## Objectifs et enjeux

Le projet MAEVA a pour but d'apporter des connaissances et de nouveaux outils pour la conception de futures installations SWAC (Sea Water Air Conditioning) et l'amélioration du fonctionnement des installations existantes.

Basé sur une approche multidisciplinaire, le projet cherche à identifier et anticiper les potentiels freins et limites à l'implantation de la technologie SWAC dans les territoires disposant d'eau froide profonde à proximité des côtes. Il apportera les réponses d'ordre énergétique, environnemental, sociétal et économique attendues par les concepteurs et donneurs d'ordres.

## Filières énergétiques visées

➔ Energies renouvelables, énergies marines, environnement.

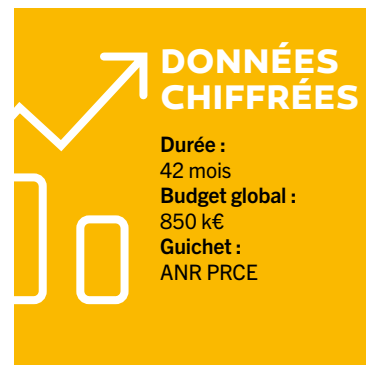
## Innovation

Le système étudié intègre le couplage de la technologie OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion), pour la production d'électricité utile au pompage des eaux profondes, et de la technologie SWAC, pour la production de froid, via une seule prise d'eau de mer, afin d'optimiser le bilan CO<sub>2</sub> et l'attractivité de la solution globale.

Le potentiel de valorisation des rejets d'eau de mer pour l'aquaculture sera évalué sous les aspects énergétiques, sociaux et environnementaux.

## Livrables

- ➔ Démonstrateur SWAC/OTEC,
- ➔ Démonstrateur d'un système de valorisation aquacole de rejets de SWAC,
- ➔ Rapport d'études,
- ➔ Modélisation numérique du couplage SWAC/OTEC,
- ➔ Méthodes et publications scientifiques.





# MINI CENTRALE VERTE CSR



## Objectifs et enjeux

Le projet vise à développer un démonstrateur de petite taille (1MW de puissance thermique) permettant de valoriser en électricité des Combustibles Solides de Récupération (CSR) collectés localement.

Le démonstrateur sera installé sur le site d'un client opérateur de déchets et se propose de valider plusieurs briques technologiques telle que la conception modulaire, la technologie de combustion étagée de Mini Green Power à petite échelle. Il servira de déclencheur pour la lancée de plusieurs projets de puissance 6 à 10 MWth chez cet opérateur de projet.

## Marchés visés

Le projet adresse le marché de la valorisation en circuit court de petites quantités de Combustibles Solides de Récupération (CSR) pour la production locale d'électricité ou de vapeur :

- ➔ **Cibles** : industries du déchet, industries fortement émettrices de GES, papèterie, agro-alimentaire, collectivités,
- ➔ **Volume** : typiquement 2500 tonnes à 20 000 t/an de CSR par an pour une mini centrale de 1 à 10 MWth.

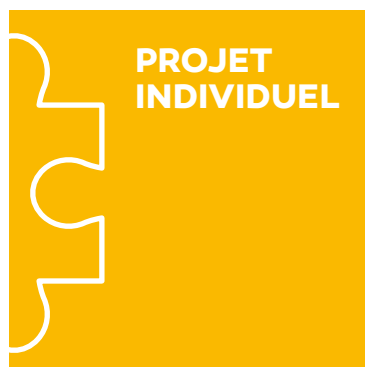
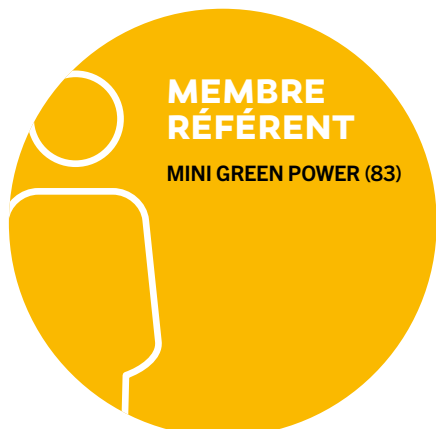
## Innovation

La solution de MINI CENTRALE VERTE adresse de petits volumes, et ne se positionne donc pas en concurrence avec les solutions existantes, de type méthanisation ou incinérateurs de grands volumes.

La technologie innovante proposée, dite de combustion étagée, fournit une solution flexible de combustion étagée permettant de valoriser une large gamme de types de déchets. La conception modulaire de l'ensemble permet une validation avant installation sur site, facilite donc la mise en service et diminue le risque des projets dans la durée par sa capacité à être déplacée en cas de besoin.

## Livrables

Le projet vise à installer une première centrale de puissance 1MWth alimenté en CSR, sur le site de l'opérateur. Ce site permettra d'une part de valider la technologie originale de Mini Green Power avec du CSR, et de permettre à d'autres clients de voir une centrale CSR en condition réelle avant de passer commande.



# PLASTELEC

FAIRE DES DÉCHETS PLASTIQUES  
UNE SOURCE D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE



## Objectifs et enjeux

Le projet PLASTELEC a pour objectif la mise au point d'une solution nouvelle de microcentrale électrique à partir du socle technologique du projet UTOPIM (labellisé par Capenergies en 2021). Cette solution Chrysalis «plastic-to-electricity» pourra produire de l'électricité issue de déchets plastiques et ainsi répondre aux enjeux mondiaux d'électrification des sites isolés (elle permettra par exemple d'alimenter 24h/24 un village à minima de 500 habitants en électricité et chaleur).

## Marché visé

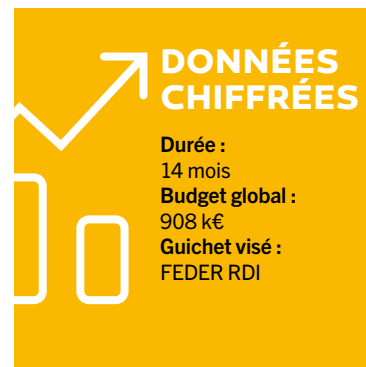
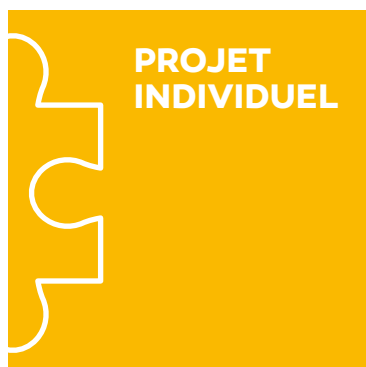
- ➔ **Cibles** : Les collectivités et entreprises des pays en développement ou territoires insulaires, confrontées à un manque de solutions pour traiter les déchets plastiques et à des difficultés d'accès à l'énergie,
- ➔ **Volume** : Une trentaine de machines par an à l'horizon 2030 dont 1/3 serait des équipements développés dans le cadre de ce projet.

## Innovation

Le projet PLASTELEC prévoit de permettre un transport des équipements de microcentrale électrique dans des conteneurs maritimes afin de faciliter le fret et l'installation à proximité des gisements de plastiques. Les déchets plastiques en polyéthylène/polypropylène (PEHD, PEBD, PP) seront ensuite revalorisés en huile de pyrolyse, utilisable par des groupes électrogènes.

## Livrables

- ➔ Unité Chrysalis conteneurisée, permettant de produire de l'électricité directement en sortie de pyrolyse,
- ➔ Tête de série Chrysalis «plastic-to-electricity» fonctionnelle,
- ➔ Certification et lancement de l'industrialisation et de la commercialisation de cet équipement.





# PROPELLANE PHASE 2

## POMPES À CHALEUR INDUSTRIELLES



### Objectifs et enjeux

Le projet PROPELLANE vise à développer et commercialiser des équipements de production de chaleur industrielle moyenne température (entre 100 et 400°C).

Il s'agit de permettre ainsi aux industriels d'électrifier leur processus de production de chaleur et de réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub> et de NO<sub>x</sub> par un facteur de 5 ou 6, sans surcoûts d'exploitation par rapport au gaz fossile.

Conforté par la réalisation d'un prototype fonctionnel (TRL 3 vers 5), le projet entre désormais dans sa phase 2 (TRL 5 vers 7) avec installation sur un 1<sup>er</sup> site pilote prévue en 2026.

### Marchés visés

Les secteurs industriels qui ont un besoin de chaleur industrielle (et qui souvent utilisent des chaudières vapeur haute pression à gaz, fours à gaz, séchoirs...):

- ➔ **Cibles** : agro-alimentaire, chimie, pharmacie, industrie plastique...
- ➔ **Volume** : marché mondial, 100k-1M installations (>10 milliards €).

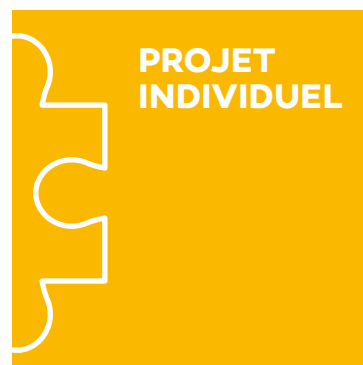
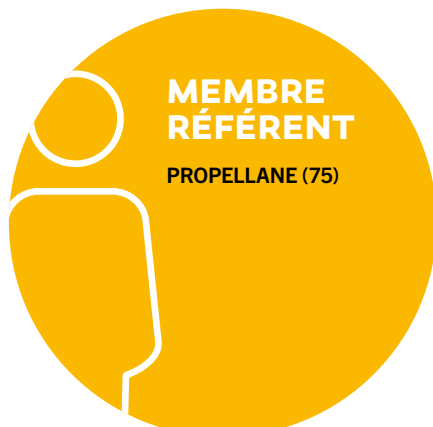
### Innovation

Le procédé innovant ayant fait l'objet de plusieurs dépôts de brevets combine l'utilisation d'une turbomachine d'un nouveau type et d'un fluide spécial à faible pouvoir de réchauffement global.

Cette combinaison permet de monter à des températures plus élevées que les pompes à chaleur classiques et grâce aux rendements plus importants, d'offrir aux usines la possibilité de décarboner leurs usages sans réduire leurs marges.

### Livrables

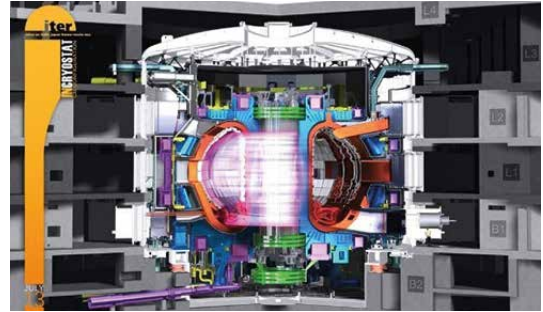
Prototype fonctionnel (TRL6, puis 7), testé sur un site industriel.





# SIMU-ITER

MODÈLE RÉDUIT DE TRANSPORT POUR  
LA SIMULATION PRÉDICTIVE DES PLASMAS  
DE WEST ET ITER



## Objectifs et enjeux

L'objectif de SIMU-ITER est de développer un code numérique capable de réaliser des simulations à la fois rapides et fiables du milieu réactif interagissant avec la paroi des installations expérimentales de fusion nucléaire. Le projet vise à décrire de manière plus précise le transport dit « turbulent » de particules et de chaleur à l'intérieur des réacteurs de fusion nucléaire, en intégrant notamment la physique des électrons et des géométries 3D réalistes.

## Marché visé

- ➔ Fusion par confinement magnétique.

## Innovation

Ce projet de thèse propose d'étendre le champ d'application des méthodes dites RANS (Reynolds Averaged Navier-Stokes), traditionnellement utilisées pour simuler des écoulements turbulents en configuration industrielle, aux géométries des réacteurs de fusion.

## Livrables

- ➔ Nouveau modèle de transport turbulent basé sur deux quantités caractéristiques de la turbulence,
- ➔ Version upgradée du code de calcul SOLEDGE-HDG pour la simulation du transport dans des géométries tridimensionnelles réalistes,
- ➔ Publications dans des revues internationales,
- ➔ Bases de données pour la comparaison aux expériences sur WEST.

**MEMBRE RÉFÉRENT**  
LABORATOIRE DE  
MÉCANIQUE  
MODÉLISATION ET  
PROCÉDÉS PROPRES  
(M2P2) (13)

**PARTENAIRES**  
**ENTREPRISES :**  
K-EPSILON  
**ORGANISMES DE  
RECHERCHE :**  
AIX-MARSEILLE  
UNIVERSITÉ, CENTRALE  
MÉDITERRANÉE, CNRS

**DONNÉES  
CHIFFRÉES**  
**Durée :**  
3 ans  
**Budget global :**  
125 k€  
**Guichet :** Emplois  
Jeunes docteurs  
Région Sud



# INDEX DES ENTREPRISES



## ENTREPRISES

ADDV MATERIALS .....	36
AIR LIQUIDE ADVANCED TECHNOLOGIES .....	29
<b>ALSTOM TRANSPORT</b> .....	<b>23</b>
AVANTIS GROUP .....	38
AXENS .....	35
BAUMIER .....	36
<b>CERAP PREVENTION</b> .....	<b>14</b>
CERTISOLIS .....	36
DEVELOPPEUR RENAUD DOR .....	15
<b>DOTSUN</b> .....	<b>36</b>
<b>DUALSUN</b> .....	<b>34</b>
<b>EARTHWAKE ENTREPRISE</b> .....	<b>33-41</b>
EFFIBLUE .....	38
EKINOS CONSEIL .....	15
ELAION RESOURCES .....	35
<b>ELYSE ENERGY</b> .....	<b>20</b>
<b>ENTENT</b> .....	<b>24</b>
FORTIL .....	36
<b>H<sub>2</sub>V</b> .....	<b>16-17</b>
<b>HEVATECH</b> .....	<b>10</b>
HELION ALSTOM HYDROGEN .....	18
<b>HY<sub>2</sub>GEN</b> .....	<b>17</b>
ITP INTERPIPE .....	29
K-EPSILON .....	43
<b>MINI GREEN POWER</b> .....	<b>40</b>
NALDEO .....	35
<b>NATRAN</b> .....	<b>18-26</b>
<b>NEREID WATER</b> .....	<b>21</b>
NEXANS .....	29
<b>PROPELLANE</b> .....	<b>42</b>
<b>RE-LION (WERECY)</b> .....	<b>27</b>
<b>RTE</b> .....	<b>29</b>
<b>SERENYSUN ENERGIES</b> .....	<b>28</b>
SOOFUT .....	15
TIAMAT .....	23
<b>VALUE PARK</b> .....	<b>39</b>



## ORGANISMES DE RECHERCHE

### LABORATOIRES

GÉOSCIENCES ENVIRONNEMENT TOULOUSE (GET) .....	37
INP / IMS BORDEAUX .....	23
<b>LABORATOIRE DE CHIMIE ENVIRONNEMENT (LCE)</b> .....	<b>11</b>
LABORATOIRE DE BIOINFORMATIQUE EN GÉNOMIQUE ET MÉTABOLISME (LABGEM) .....	37
LABORATOIRE DE GÉNIE CIVIL ET GÉO-ENVIRONNEMENT (LGCGE) .....	11
LABORATOIRE DE GÉNIE ÉLECTRIQUE DE PARIS (GEEPS) .....	29
LABORATOIRE DE GÉOSCIENCES DU PACIFIQUE SUD (GEPASUD) .....	39
<b>LABORATOIRE DE MÉCANIQUE, MODÉLISATION &amp; PROCÉDÉS PROPRES (M2P2)</b> .....	<b>43</b>
LABORATOIRE MÉCANISMES D'ACCIDENTS (LMA) .....	11
LABORATOIRE PHYSIQUE DES INTÉRACTIONS IONIQUES ET MOLÉCULAIRES (PIIM) .....	38
LABORATOIRE PIMENT .....	39
LABORATOIRE PROCÉDÉS MATÉRIAUX ET ÉNERGIE SOLAIRE (PROMES) .....	39
LABORATOIRE TERRITOIRES, VILLES, ENVIRONNEMENT, SOCIÉTÉ (TVES) .....	11

## ORGANISMES DE RECHERCHE ET DE FORMATION

### INSTITUTS

INSTITUT DES CORPS GRAS ET PRODUITS APPARENTÉS (ITERG) .....	35
INSTITUT DES SCIENCES DE LA TERRE (ISTERRE) .....	37
INSTITUT FEMTO .....	39
INSTITUT MÉDITERRANÉE DE BIODIVERSITÉ ET D'ÉCOLOGIE MARINE ET CONTINENTALE (IMBE) .....	11
<b>INSTITUT MÉDITERRANÉE D'OCÉANOLOGIE (M.I.O)</b> .....	<b>37</b>
INSTITUT UNIVERSITAIRES DES SYSTÈMES THERMIQUES ET INDUSTRIELS (IUSTI) .....	11-39

### CENTRES

AIX-MARSEILLE SCHOOL OF ECONOMICS (AMSE).....	39
<b>CEA</b> .....	<b>19-35</b>
CENTRALE MÉDITERRANÉE.....	43
CENTRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE EN ENVIRONNEMENT ATMOSPHÉRIQUE (CEREA).....	11-14
CENTRE DE RECHERCHE INNOVATION ÉNERGIE ENVIRONNEMENT, IMT NORD EUROPE (CERI EE).....	11
CENTRE DE RECHERCHES INSULAIRES ET OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT (CRIOBE).....	39
CENTRE DE RESSOURCES MICROBIENNES CIRM-CF (INRAE-AMU).....	32
CNRS .....	18-43
IFP ÉNERGIES NOUVELLES.....	28

### AUTRES

AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ.....	18-43
<b>CAMPUS D'EXCELLENCE INDUSTRIE DU FUTUR SUD</b> .....	<b>18</b>
IFP ÉNERGIES NOUVELLES.....	28
IUT AIX-MARSEILLE .....	18
MINES PARIS - PSL.....	18
<b>PLATEFORME TECHNOLOGIQUE 3PE (INRAE-AMU)</b> .....	<b>32</b>
PLATEFORME TECHNOLOGIQUE BIOMASSE ET INGÉNIERIE DES PROTÉINES (CNRS-AMU).....	32

## AUTRES STRUCTURES

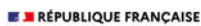
AMERMA.....	15
ATELIERS SUD SIDE.....	15
AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE ET DE RADIOPROTECTION (ASNR) .....	14
<b>SUPERYACHT ECO ASSOCIATION</b> .....	<b>22</b>
SYMES .....	38
UBS BANQUE/CRÉDIT SUISSE.....	22
YACHT CLUB DE MONACO.....	22



# PROJETS LABELLIÉS 2024



## AVEC LE SOUTIEN DE



## CONTACT

**POLE CAPENERGIES**  
Tél./Fax : +33 (0)4 84 49 10 34  
contact@capenergies.fr

[www.capenergies.fr](http://www.capenergies.fr)

