

# UNLIMITED HYDROGEN

AUGMENTED  
McFiling



CLEAN MOBILITY  
REVOLUTION



CLEAN FACTORY  
REVOLUTION

AUGMENTED  
McLyzer

BY **McPhy**

# NOTRE MANIFESTE UNLIMITED HYDROGEN

Le consensus est global : l'hydrogène contribue de manière positive au monde qui nous entoure, en apportant une réponse aux défis énergétiques, environnementaux, sociétaux et économiques.

Qu'il s'agisse de faciliter l'intégration des renouvelables dans le mix énergétique, de décarboner les usages industriels ou le secteur des transports : l'hydrogène est **une énergie plurielle qui ouvre grand le champ des possibles pour réussir la révolution de nos modèles énergétiques.**



Précurseur des technologies hydrogène au service de la transition énergétique, le Groupe McPhy s'est positionné en dix ans parmi les leaders de l'hydrogène propre, en développant des technologies de pointe.

Notre vision "Unlimited Hydrogen" est une approche empirique des solutions hydrogène au service de la massification des besoins en énergie propre. Plus qu'un passage à l'échelle, il s'agit de **proposer des technologies bas carbone, intelligentes, modulaires sans limite de capacité, à la fois capables de répondre aux enjeux contemporains et de préparer le futur.**

"Fit for purpose. Ready for the future."

Pour accompagner cette transformation, nous avons chez McPhy les technologies et l'infrastructure industrielle à l'échelle, sans oublier - et c'est le plus important - près d'une centaine de collaborateurs engagés dans le succès de vos projets et dans le déploiement de l'hydrogène #CleanEnergy.

"Clean. Smart. Scalable.  
Unlimited Hydrogen."

Nous avons concentré notre recherche et innovation sur des **solutions modularisées capables de produire et de délivrer les centaines voire des milliers de kilos d'hydrogène bas carbone par jour** requis par la nécessaire transformation de l'industrie et des transports vers le "zéro émission".

"Des solutions modularisées sans limite de capacité, combinant nos dernières avancées technologiques et digitales."

Fruit de nos dernières avancées technologiques et digitales, nos nouvelles générations d'électrolyseurs et de stations "Augmented" sont la **parfaite combinaison entre technologies propriétaires et composants "standardisés"**, pour vous garantir les meilleures performances dans une enveloppe de coûts optimisée.

Elles intègrent également **un module d'intelligence digitale**, qui rend nos équipements agiles, capables de se reconfigurer dynamiquement en fonction des données collectées en temps réel.

Ce sont des solutions qui s'adaptent à vos besoins applicatifs et à vos scénarios d'usage, quelle que soit leur taille, et non l'inverse.

Bienvenue dans l'ère  
"Unlimited Hydrogen".



Pascal MAUBERGER,  
Président Directeur  
Général de McPhy

INFRASTRUCTURE INDUSTRIELLE  
DE **PREMIER PLAN**  
AVEC 3 CENTRES D'EXCELLENCE EN EUROPE



100  
COLLABORATEURS

LEADER  
DANS LES TECHNOLOGIES HYDROGÈNE

PRÉSENCE MONDIALE  
DES RÉFÉRENCES SUR LES MARCHÉS CLÉS  
EN EUROPE, CHINE, AMÉRIQUE DU NORD

15 ANNÉES  
DE RECHERCHE ET INNOVATION

EXPERIENCE  
CONSOLIDÉE

21 STATIONS H2  
UN POTENTIEL QUOTIDIEN DE  
**64,500**  
KM DE MOBILITÉ ZÉRO ÉMISSION  
#CLEANMOBILITY

MCPhy AURA PROCHAINEMENT INSTALLÉ  
**16 MW**  
D'ÉLECTROLYSE GRANDE PUISSANCE  
= PLUS DE  
7 TONNES D'HYDROGÈNE PROPRE  
PRODUITES PAR JOUR



# CLEAN INDUSTRY REVOLUTION

**MCPHY**  
FOURNIT AUX INDUSTRIELS  
UN HYDROGÈNE DÉCARBONÉ  
POUR CONCILIER ENJEUX  
DE PRODUCTIVITÉ,  
COMPÉTITIVITÉ ET  
RESPONSABILITÉ  
SOCIALE

MASSIVEMENT UTILISÉ POUR SA FLEXIBILITÉ, SES APPLICATIONS MULTI-SECTORIELLES ET SON EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE, L'HYDROGÈNE EST UNE TECHNOLOGIE STRATÉGIQUE POUR LA COMPÉTITIVITÉ ET L'ATTRACTIVITÉ DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES.

EN REMPLAÇANT LES ACTUELLES ÉNERGIES CARBONÉES PAR UN HYDROGÈNE PROPRE, PRODUIT PAR ÉLECTROLYSE À PARTIR DE SOURCES RENOUVELABLES, LES ENTREPRISES INDUSTRIELLES ENTRENT DANS UNE NOUVELLE ÈRE BAS CARBONE.

## Bas carbone, responsable, innovante et profitable : BIENVENUE DANS L'INDUSTRIE DU FUTUR

Utilisé dans l'industrie depuis une centaine d'années, l'hydrogène voit son développement s'accélérer.

Cette énergie bas carbone offre aux industriels la possibilité de créer de nouvelles formes de valeur : décarbonation de leurs procédés, création de nouveaux process et nouveaux marchés, ou valorisation de leurs rejets polluants.

En produisant leur hydrogène sur site, à la demande, à leurs spécifications, les industriels s'assurent de la :

- 🕒 Sécurité d'approvisionnement et indépendance énergétique (affranchissement des contraintes logistiques),
- 🕒 Maîtrise de leurs coûts,
- 🕒 Fiabilité et continuité de service,
- 🕒 Hydrogène bas carbone diminuant drastiquement l'empreinte CO<sub>2</sub>,
- 🕒 Dans les meilleures conditions de sécurité.

## "POWER TO INDUSTRY" : TOUS LES SECTEURS SONT CONCERNÉS

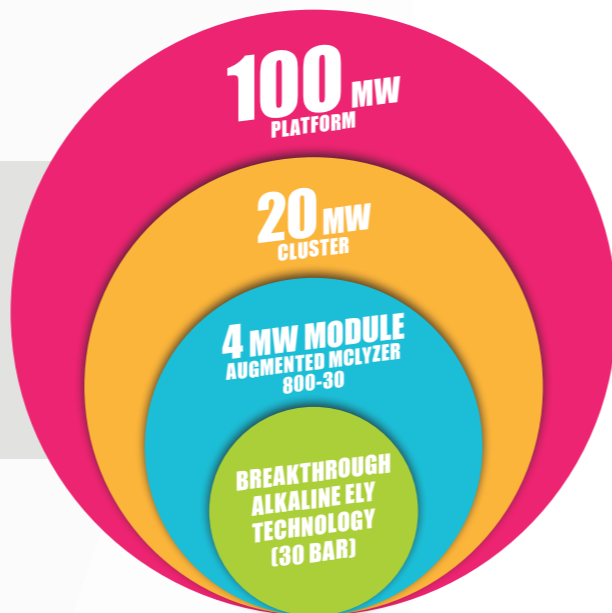
🛢️ **Pétrole et gaz, raffineries**  
*désulfuration de carburants, e-fuels*

🧪 **Chimie**  
*méthanol, synthèse d'ammoniaque pour les engrais*

**MAIS AUSSI :** Aciéries, centrales à charbon, centrales thermiques (refroidissement d'alternateurs), métallurgie, verre, électronique, ...

**ZOOM SUR LE CCU :** Avec le "Carbon-Capture Utilization", les émissions polluantes industrielles sont captées avant leur rejet dans l'atmosphère puis additionnées à de l'hydrogène pour créer des molécules de synthèse alimentant de **nouveaux usages : méthanol, biodiesel, e-fuel, ...**

Qualifiés et sélectionnés par de nombreuses entreprises industrielles et/ou de gestion des gaz, nos électrolyseurs s'intègrent parfaitement aux systèmes industriels, quels que soient leur taille ou leur secteur d'activité.

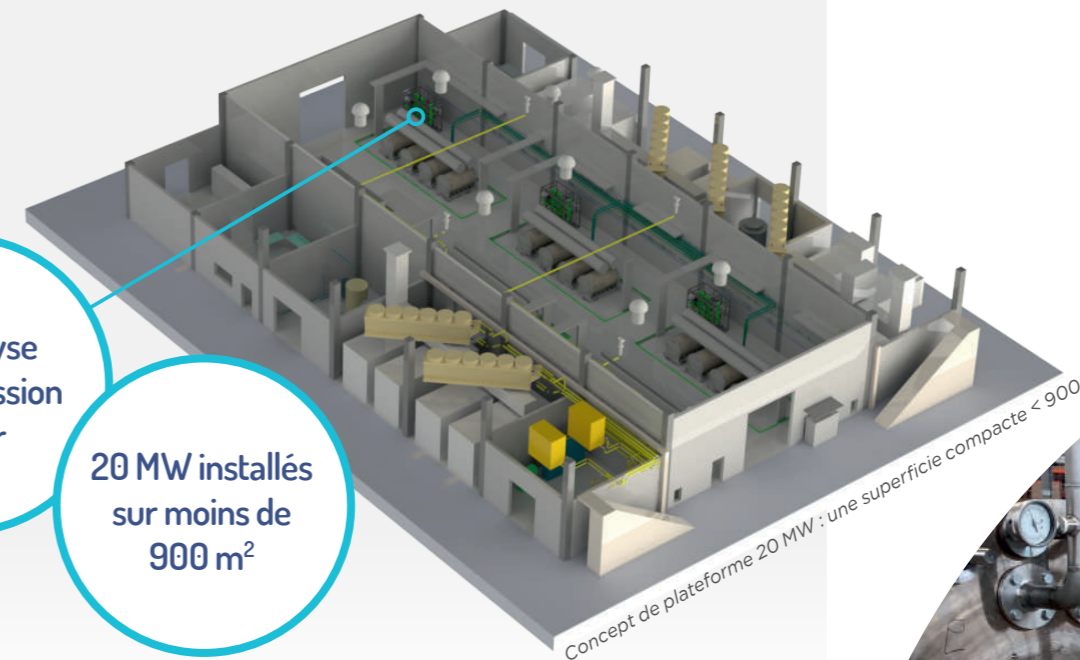


## AUGMENTED McLyzer

Electrodes avancées haute densité de courant

Electrolyse haute pression 30 bar

20 MW installés sur moins de 900 m<sup>2</sup>



Concept de plateforme 20 MW : une superficie compacte < 900 m<sup>2</sup>

**Mclyzer :** électrolyseurs jusqu'à 800 Nm<sup>3</sup>/h de série

**Augmented McLyzer :** plateformes 20 à 100 MW (et plus) pour les applications industrielles à très grande échelle : chimie, méthanol, e-fuel, raffineries,...

Production à haute pression : 30 bar

Réponse rapide

Haute efficacité énergétique

Un procédé industrialisé et mature

**Robustesse**

**Simplicité d'installation** et de mise en service

**Compacité**

Supervision

Compétitivité économique

## AUGMENTED MCLYZER : L'ÉLECTROLYSE ALCALINE NOUVELLE GÉNÉRATION POUR LES CONCEPTIONS 20 À + 100 MW

Véritable **rupture technologique**, nos électrolyseurs "Augmented McLyzer" allient la **fiabilité et la maturité de la technologie alcaline à une haute flexibilité**. Ils utilisent des électrodes nouvelle génération dont la densité de courant (doublée par rapport aux électrodes standards) permet d'augmenter significativement le rendement de nos équipements, le tout dans une compacité optimale. Basés sur un design de modules 4 MW, nos systèmes sont conçus pour passer à l'échelle au même rythme que vos activités.

"**Bigger scale, lower costs**" : le déploiement massif des applications hydrogène pour l'industrie, et le passage des équipements à l'échelle du multi MW / GW vont permettre de massifier la technologie de l'électrolyse, et d'en faire décroître drastiquement les coûts.



Electrolyse 4 MW pour la province du Hebei en Chine

## ZOOM SUR PIEL

[De 0,4 à 12 Nm<sup>3</sup>/h | 1 à 8 bar]  
Idéale pour les applications discontinues et les besoins de l'industrie légère, la nouvelle génération PIEL by McPhy apporte une réponse parfaitement adaptée aux secteurs de la joaillerie, orfèvrerie, météorologie, industrie du verre ; ou encore aux besoins de soudure - brasure, ou de traitement thermique.



# CLEAN MOBILITY REVOLUTION

**McPHY**  
DES SOLUTIONS DE PRODUCTION  
ET DISTRIBUTION  
D'HYDROGÈNE PROPRE  
POUR LA MOBILITÉ  
ZÉRO ÉMISSION

L'HYDROGÈNE S'IMPOSE COMME UN CARBURANT ALTERNATIF PROPRE PERMETTANT DE RÉDUIRE SIGNIFICATIVEMENT LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE DU SECTEUR DES TRANSPORTS EN SUPPRIMANT LES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ET DE CO<sub>2</sub>.

## ASSURER UNE HAUTE QUALITÉ DE SERVICE, TOUT EN CONTRIBUANT À AMÉLIORER LA QUALITÉ DE L'AIR ET LA SANTÉ PUBLIQUE

Avec leur grande autonomie et leur temps de recharge rapide, les véhicules à hydrogène séduisent un nombre croissant de collectivités, constructeurs ou gestionnaires de parc automobile, opérateurs de stations ou de plateformes logistiques.

Ils y trouvent l'alliance parfaite entre confort d'utilisation, continuité de service et participation à la lutte contre la pollution atmosphérique.

Toutes les mobilités sont concernées :



Terrestre : véhicules utilitaires, véhicules particuliers, bus, poids lourds, chariots élévateurs,.....



Ferroviaire : trains,

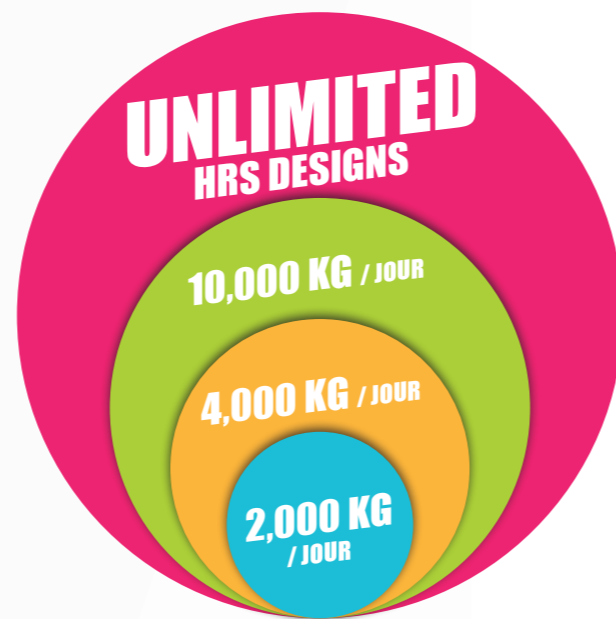


Ou maritime : navettes fluviales, bateaux.

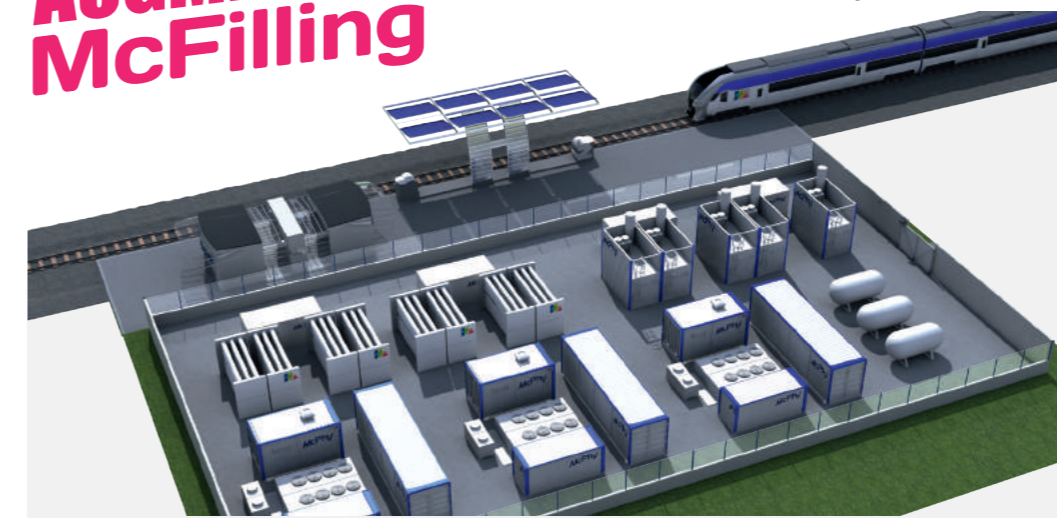
## VERS LA DECARBONATION DES TRANSPORTS LOURDS

L'hydrogène est la **seule technologie à l'échelle, capable de répondre, de manière compétitive, aux besoins massifs de la mobilité lourde**, qui se chiffrent en centaines voire milliers de kilos d'hydrogène par jour.

- Un hydrogène bas carbone, produit sur site par électrolyse alcaline, compétitif avec l'hydrogène carboné (SMR),
- Un carburant alternatif propre, dont le prix à la pompe est compétitif avec le diesel,
- "Bigger scale, lower costs" : le passage à l'échelle et l'industrialisation des stations hydrogène vont rendre possibles une diminution drastique des coûts d'achat et la démocratisation de la mobilité hydrogène.



## AUGMENTED McFilling



Augmented McFilling en configuration 2 000 kg / jour, scénario 12 trains.  
Incluant 6 MW d'électrolyse "augmentée" (3 x Augmented McLyzer 800-30 HC)

**McFilling** : petite, moyenne et grande capacités en série

A 350 et/ou 700 bar

**Augmented McFilling** : à partir de 2 000 kg / jour, une solution modulaire sans limite de capacité

Interface avec un **électrolyseur** pour une véritable chaîne de mobilité propre

Mobilité **zéro émission** : zéro particule, zéro CO<sub>2</sub>, zéro bruit

Compacité et modularité

**EXEMPLE  
DE SCENARIOS  
POSSIBLES**



**12  
TRAINS**



**50  
CAMIONS**



**100  
BUS**

## AUGMENTED MCFILLING : NOUVELLE GÉNÉRATION DE STATIONS HYDROGÈNE POUR LES TRANSPORTS LOURDS

Concentré de nos dernières **innovation technologiques et digitales**, Augmented McFilling by McPhy est **une philosophie d'architecture propriétaire unique**, qui accompagne le secteur des transports lourds vers l'utilisation massive d'hydrogène bas carbone.

Alliant le meilleur des technologies électrolyse alcaline et station hydrogène, il s'agit d'un système intelligent, capable de se **reconfigurer dynamiquement** pour offrir à nos Clients de multiples modes opératoires qui **optimiseront en temps réel leur TCO** (Total Cost of Ownership).

**H<sub>2</sub>**  
**ZOOM  
SUR SUPERVISION  
LOGICIELLE**

La supervision logicielle embarquée rend notre station Augmented McFilling dynamiquement reconfigurable. La station définit ainsi de manière autonome son schéma d'exploitation optimal et (ré)ajuste les flux, de la production à la distribution au véhicule, en passant par les étapes de compression et de stockage pour délivrer l'hydrogène au meilleur coût tout en assurant la continuité de service et un taux de disponibilité maximal.





# CLEAN ENERGY REVOLUTION

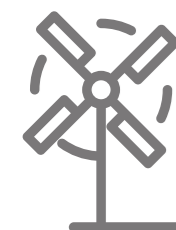
**MCPHY**  
DES SOLUTIONS HYDROGÈNE  
AGILES POUR RÉUSSIR  
LA RÉVOLUTION  
ÉNERGÉTIQUE

EN TRANSFORMANT L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE EXCÉDENTAIRE EN HYDROGÈNE, MCPHY FACILITE L'INTÉGRATION À GRANDE ÉCHELLE DES ÉNERGIES PROPRES DANS LE MIX ÉNERGÉTIQUE.

## AUGMENTER LA PART DES RENOUVELABLES DANS LE MIX ÉNERGÉTIQUE

Solaire, éolien, hydraulique, la transition énergétique prend appui sur les énergies renouvelables. Elles permettent de répondre aux besoins croissants en énergie tout en conciliant :

**AUTONOMIE ÉNERGÉTIQUE  
DES TERRITOIRES**



**AMÉLIORATION DE LA  
QUALITÉ DE L'AIR**  
RÉDUCTION DES  
ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>,  
PARTICULES,  
GAZ À EFFET  
DE SERRE,



**LUTTE CONTRE LE  
DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE**



**PRÉSERVATION  
DES RESSOURCES  
DE NOTRE PLANÈTE**



**CROISSANCE ÉCONOMIQUE LOCALE**  
GRÂCE À LA PRODUCTION  
D'ÉNERGIE DÉCENTRALISÉE.



## HYDROGÈNE : UNE ÉNERGIE AGILE

Face au déploiement massif des énergies renouvelables, par nature intermittentes et difficilement prédictibles, le recours à l'hydrogène apparaît comme une solution flexible et compétitive.

- Flexibilité et équilibrage des réseaux : pallier l'intermittence des énergies renouvelables,
- Mise en adéquation de l'offre et demande grâce à un stock d'hydrogène,
- Réserve énergétique fiable pour les sites isolés ou off-grid (ex. : insulaires), et solution de secours et/ou autonomie énergétique (bâtiments, antennes télécom, data centers, ...).



Jupiter 1000 : projet Power To Gas 1 MW en France (0,5 MW électrolyse alcaline + 0,5 MW électrolyse PEM)

## ÉLECTROLYSEURS MCPHY : UNE DYNAMIQUE DE RÉPONSE DÉMONTRÉE

La gamme McLyzer se positionne comme l'outil idéal pour stabiliser les réseaux électriques confrontés à l'afflux croissant d'électricité d'origine renouvelable et participer à la réserve primaire et secondaire.

Sa dynamique de réponse aux variations de puissance et sa durabilité ont été démontrées grâce aux données collectées depuis 2014 sur le projet de Power to Gas "H<sub>2</sub>Ber" à Berlin.

Conçus par McPhy pour limiter l'impact de leur fonctionnement sur l'environnement, ces générateurs d'hydrogène sont dotés d'une unité de purification zéro perte et d'une unité d'électrolyse fonctionnant en circuit fermé afin de réduire au strict minimum la consommation d'eau lors de sa transformation en hydrogène.

### Adaptabilité instantanée

aux variations de puissance électrique issues des énergies renouvelables

Participation aux **services systèmes** (réserves primaire et secondaire)

### Haute efficacité énergétique

Compétitivité économique  
Fiabilité et robustesse  
d'une technologie mature  
Facilité d'utilisation et de maintenance



Stack H<sub>2</sub>Ber à Berlin, Allemagne

**ZOOM  
SUR POWER  
TO GAS**

Passerelle entre les réseaux d'électricité et de gaz, le Power to Gas apporte de la flexibilité et permet d'augmenter la part des énergies propres tout en maîtrisant les investissements :

- Utilisation des infrastructures réseaux existantes
- Couplage à d'autres applications industrielles ou de mobilité

C'est une solution largement adoptée par de grandes entreprises partout dans le monde.



# AUGMENTED HYDROGEN SOLUTIONS

POUR CONTRIBUER À RENFORCER L'ATTRACTIVITÉ ET LA PROFITABILITÉ DE L'HYDROGÈNE PROPRE, MCPHY S'APPUIE SUR SA CAPACITÉ DE RECHERCHE & INNOVATION DOUBLÉE D'UNE INFRASTRUCTURE INDUSTRIELLE DE PREMIER PLAN.

## RECHERCHE & INNOVATION

L'innovation technologique permanente, au service de votre performance

Précurseur de l'hydrogène, McPhy dispose d'un savoir-faire inégalé qui lui permet d'oeuvrer à l'amélioration continue des équipements et au développement de nouvelles technologies.

## DESIGN & INGÉNIERIE

Des systèmes modularisés, évolutifs, sans limite de capacité

Partout dans le monde on peut observer une accélération des usages de l'hydrogène. McPhy conçoit des architectures évolutives prêtes pour le "passage à l'échelle".

UNE APPROCHE  
INTÉGRÉE  
POUR RÉPONDRE À VOS  
BESOINS APPLICATIFS  
À GRANDE  
ÉCHELLE



## MANUFACTURING & COMMISSIONING

Une infrastructure industrielle de premier plan

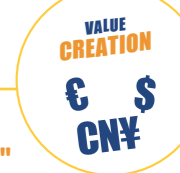
En plus d'une présence commerciale mondiale, McPhy dispose de 3 centres d'excellence en Europe :

- France : plateforme d'innovation, banc de tests et site industriel de production pour nos stations hydrogène,
- Allemagne : ingénierie de systèmes d'électrolyse multi MW,
- Italie : un vaste site industriel, véritable "stack factory", dédié à l'assemblage d'électrolyseurs PIEL et à la production de nos stacks grande capacité (multi MW).

Pour les phases d'installation et mise en service ("commissioning"), McPhy s'appuie sur réseau de partenaires et sous-traitants de premier plan en Europe, Chine et Amérique du Nord.

Nos sites de La Motte Fanjas (France) et San Miniato (Italie) sont certifiés ISO 9001.

McPhy est certifié pour la conception, la fabrication, l'installation et le maintien en condition opérationnelle de systèmes flexibles de production, stockage et mise en oeuvre d'hydrogène.



## PROCESS CLIENT

Une approche orientée "création de valeur"

Nous concevons des solutions hydrogène adaptées à la réalité de votre activité. Notre vision est pragmatique : il s'agit de mettre notre expertise au service de votre productivité, efficacité énergétique et performance économique.



**Electrolyseurs Piel**  
de 0,4 à 12 Nm<sup>3</sup>/h  
(1 à 8 bar)



**Electrolyseurs McLyzer**  
de 10 à 800 Nm<sup>3</sup>/h  
(10 à 30 bar) en standard.  
**Augmented McLyzer**  
Conceptions multi MW  
20 à + 100 MW (30 bar)



**Stations McFilling**  
petite, moyenne et grande  
capacités, en série.  
À 350 et/ou 700 bar  
**Augmented McFilling**  
2 000 à + 10 000 kg / jour



**Offre de services**  
supervision et pilotage  
à distance, maintenance  
préventive, formation  
de vos équipes, ...



Driving  
clean energy  
forward

## BIENVENUE DANS L'ÈRE "UNLIMITED HYDROGEN".

Injecté dans les réseaux de gaz naturel, utilisé comme solution de stockage ou comme fluide dans l'industrie, transformé en carburant propre : l'hydrogène joue un rôle clé dans la révolution de l'énergie, de l'industrie et de la mobilité.

Précurseur des technologies hydrogène au service de la transition énergétique, McPhy s'est positionné en dix ans parmi les leaders mondiaux de l'hydrogène propre, en développant une approche intégrée et des technologies de pointe pour toutes vos applications à grande échelle.

---

### McPhy | Siège social

1115 route de Saint Thomas  
26 190 La Motte Fanjas (FRANCE)  
T. +33 (0)4 75 71 15 05

[contact@mcphy.com](mailto:contact@mcphy.com)

Pour en savoir plus sur nos produits,  
marchés ou implantations, rendez-vous sur :



[mcphy.com](http://mcphy.com)