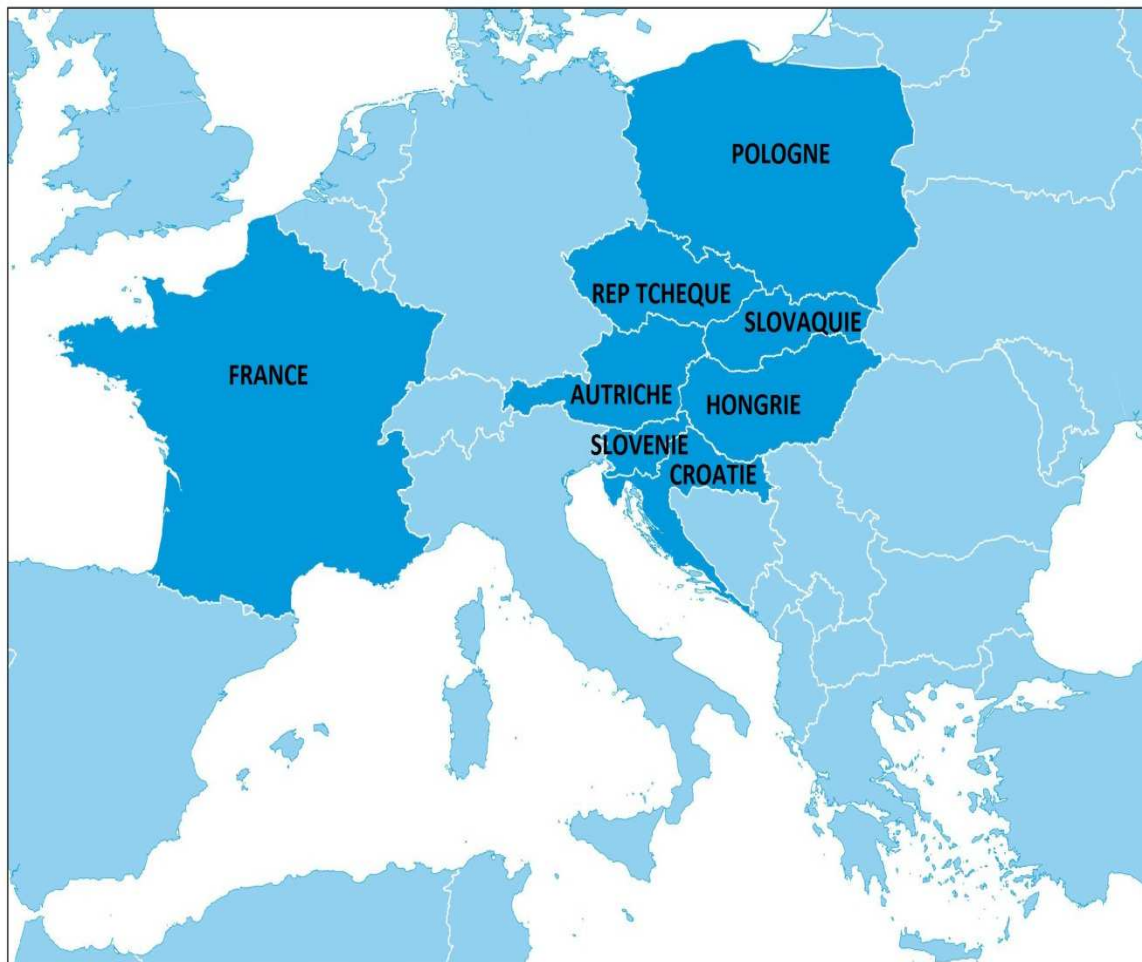


Coopération entre l'Europe Centrale et la France sur l'hydrogène et les piles à combustible

**Présentation de la synthèse sur la filière
hydrogène pour la zone Autriche, Croatie,
Hongrie, Pologne, République tchèque,
Slovaquie, Slovénie**

Rachid Makhloufi, Attaché de coopération scientifique et universitaire, Institut Français de Prague -
rachid.makhloufi@ifp.cz



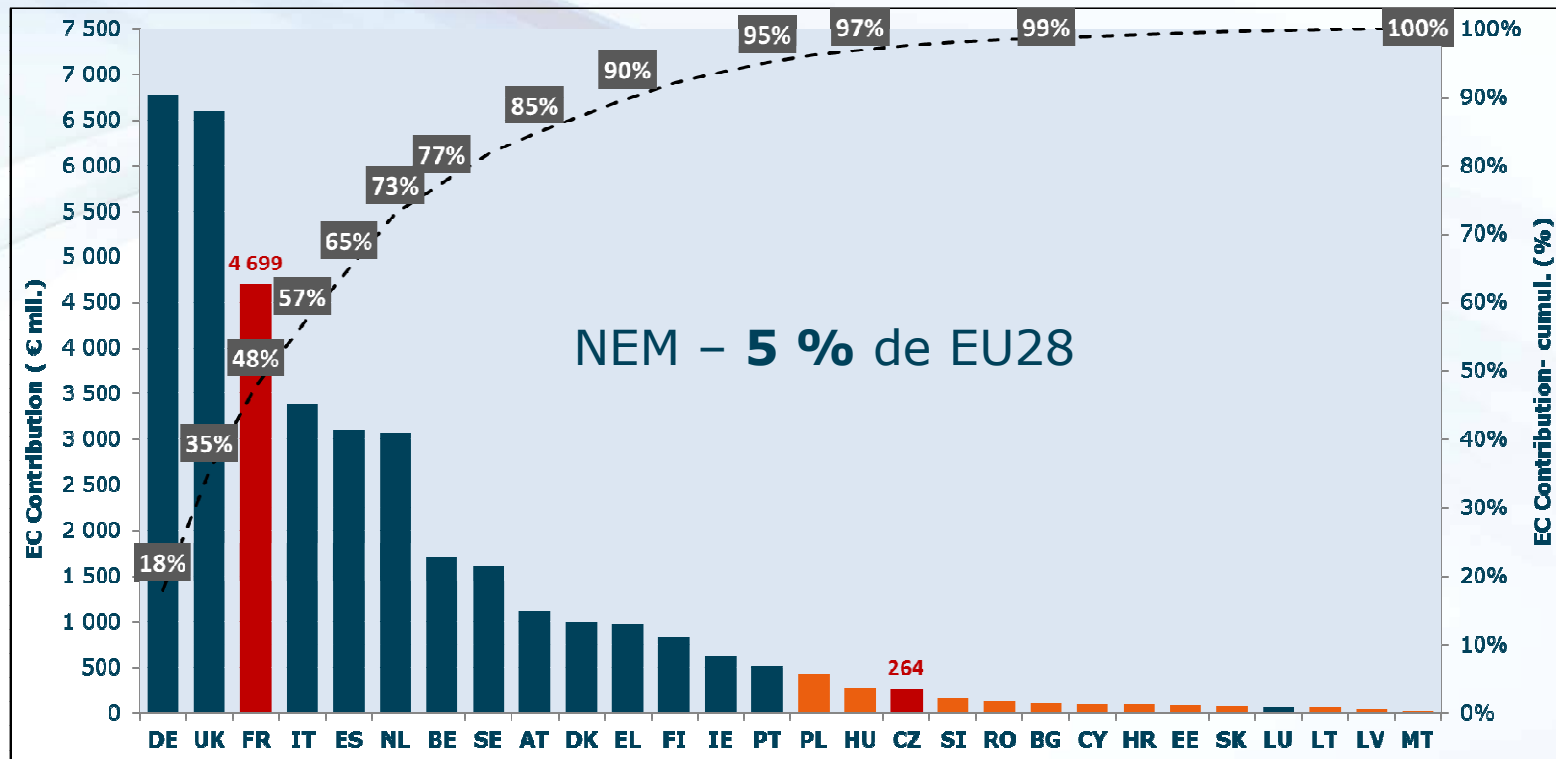
	Habitants en Millions	Superficie en Milliers de KM ²
FR	67	675
PL	39	312.7
AT	8.5	83,9
HU	10	93
CZ	10.2	78.9
HR	10	93
SK	5.4	49
SI	2	20

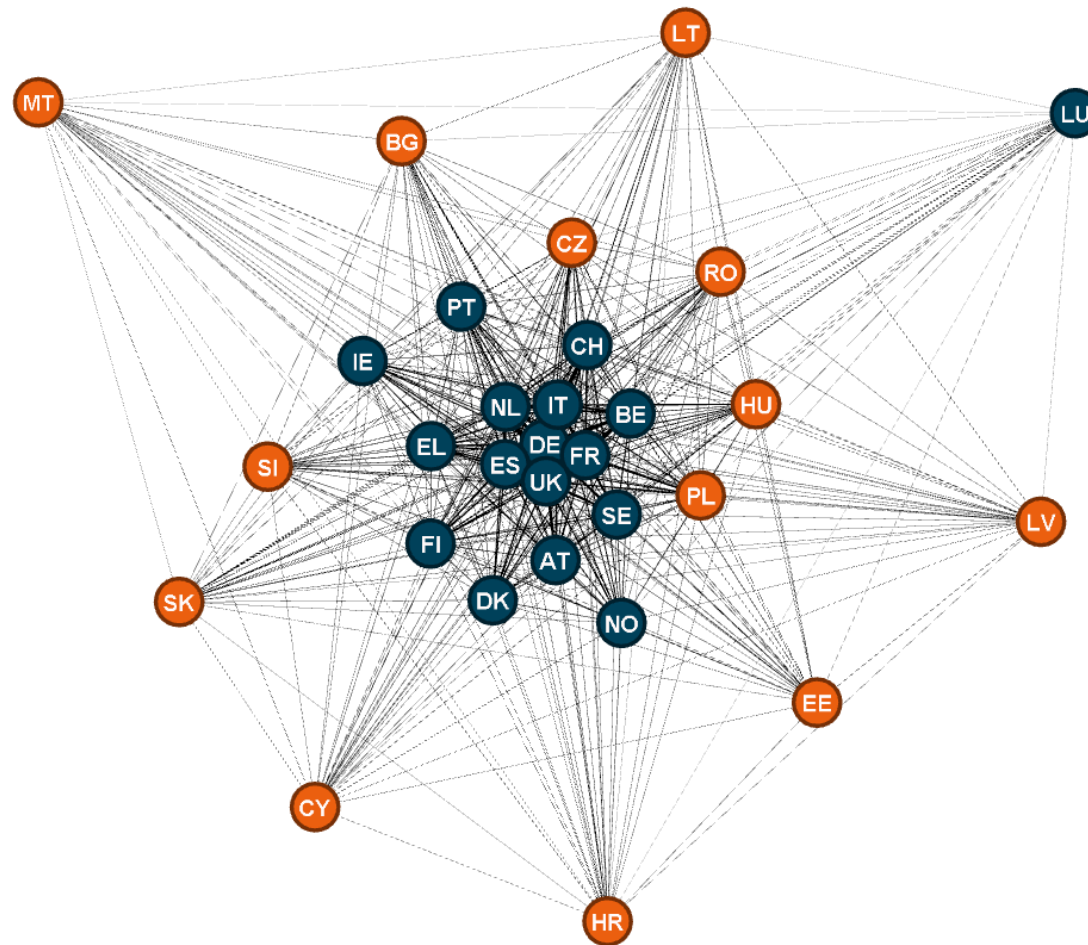
Veille scientifique qui a porté sur :

- Les enjeux de la filière
- Les différents modes de production et d'approvisionnement
- La distribution et le stockage
- Les utilisations
- Les acteurs de R&DI

Pourquoi la filière Hydrogène en Europe Centrale ?

- Filière Hydrogène :
 - ✓ thématique identifiée d'intérêt commun à l'ensemble des pays de la zone
 - ✓ enjeu technologique majeur
 - ✓ Actualité : COP21 (mobilisation des postes)
 - ✓ Résultats 7^{ème} PCRD





➤ objectif : **vous faire connaître les acteurs de cette filière dans ces pays (1^{ère} étape).**

Résultat de cette première étape :

➤ Brochure (40 pages):

[Hydrogène\20150610 Filière hydrogène - Synthèse Finale.pdf](#)

➤ Répertoire des acteurs (entreprises, centres de recherche, associations...) :[Hydrogène\Copie de 150610 Répertoire acteurs hydrogène Final.xlsx](#)

1. Autriche (1/2)

Filière développée depuis plus de 10 ans qui couvre l'ensemble des composants et systèmes des piles à combustible et de l'hydrogène.

Existence de plusieurs structures actives dans la promotion des technologies hydrogène et la fédération des acteurs nationaux :

- HyCenthA à Graz : centre de recherche dédié à l'hydrogène (2005)
- A3PS (Austrian association for alternative propulsion systems). Très active dans l'hydrogène de la mobilité, elle coordonne le Fuel Cell Cluster Austria

1. Autriche (2/2) – Exemples de projets

Projets phares pour l'hydrogène de la mobilité:

- E-LOG-Bio-Fleet I et II (2010-2016): construction d'une flotte de chariots élévateurs avec des piles à combustible comme prolongateurs d'autonomie;
- Participation au projet HyFive : projet européen de déploiement de véhicules à piles à combustible à travers l'Europe

Développement de nouvelles applications stationnaires :

- Projet « maison du futur » (Haus der Zukunft) avec l'entreprise Fronius : contribuer à assurer l'autonomie énergétique d'une habitation à l'aide d'une pile à combustible

2. Croatie (1/2)

Acteurs R&D dans le développement des systèmes des piles à combustible et de l'hydrogène :

- Laboratoire pour les nouvelles technologies de l'énergie de la Faculté d'électrotechnique, de mécanique et de construction navale de **Split**;
- Laboratoire pour l'énergie renouvelable et les centrales électriques de la Faculté de génie mécanique et de construction navale de l'Université de **Zagreb**;
- Laboratoire pour les sources de l'énergie renouvelable de la Faculté d'électrotechnique de l'Université de Zagreb
- Koncar Institut pour la génie électrique, **Zagreb**

2. Croatie (2/2)

Exemples de projets en cours :

- Water and Heat Management and Durability of PEM Fuel Cells, Croatian Science Foundation, 2014-2018
- System Automation of PEMFCs with Prognostics and Health management for Improved Reliability and Economy (SAPPHIRE) EC FCH Joint Undertaking (FP7), 2013-2016
- Automotive Derivative Energy System (AutoRE) EC FCH Joint Undertaking (Horizon2020), 2015-2018

3. Hongrie (1/2)

- Activités académiques: Académie des Sciences:

Développement de catalyseurs (moins chers):

- 1) développement d'électro catalyseurs pour piles à combustible avec une activité élevée et tolérant un haut niveau de monoxyde de carbone.
- 2) Développement de catalyseurs pour la production d'hydrogène à partir d'éthanol, avec un rendement de 75% d'hydrogène à des températures relativement basses (inférieures à 500°C). (appareils haut débit pour tester les catalyseurs).
- 3) Développement de catalyseurs pour la production d'hydrogène à partir de méthanol. (réacteur photocatalytique à haut débit utilisé pour les tests).
- 4) Développement de catalyseurs pour la purification de l'hydrogène (élimination du CO).

3. Hongrie (2/2)

Association Hongroise de l'hydrogène et des piles à combustibles (HHFC)= entreprises + recherche

Promotion de la filière Hydrogène: organisation de colloques, événements grand public, éducation...

Exemples d'entreprise:

- 1) EVOPRO KFT: développement de bus de ville « zéro émission » avec pile à combustible FHC (Fuel Cell H2) 2017-2018
- 2) Fuel Cell Hungary Ltd : production et industrialisation de piles à combustible

4. Pologne (1/2)

La filière hydrogène= un **enjeu stratégique pour le développement de nouveaux vecteurs d'énergie** (piles à combustible, gazéification du charbon, développement des nouvelles technologies à hydrogène).

Enjeu: conversion de gaz industriels (charbon) pour la production de gaz riches en hydrogène

- **2005-2008: Programme du MNiSW « Matériaux et technologies pour le développement d'une économie de l'hydrogène basée sur la conversion des gaz industriels »**
- **2014-2020: « Programme National de Recherche » (KPB):** parmi les domaines prioritaires « Nouvelles technologies dans le domaine de l'énergie »

4. Pologne (2/2)

2005: création de la **Plateforme technologique polonaise pour l'hydrogène et les piles à combustible (PPTWiOP)**: 40 entités/13 entreprises et 15 organismes de recherche

Exemples de projets:

- **Hydrogen Oriented Underground Coal Gasification for Europe - Environmental and Safety Aspects - HUGE2**: gazéification du charbon pour la production de gaz riches en hydrogène à l'échelle d'une unité de distribution d'énergie. Institut Central des Mines (GIG Cracovie)-coordinateur/ 2 millions d'euros de budget.
- **Matériaux nanocomposites à base de graphène pour le stockage d'hydrogène**: produire du graphène et l'utiliser pour stocker l'hydrogène. Innovation brevetée et unique au monde. Peut être utilisée pour les capteurs, l'électronique, la motorisation et le spatial. 1,5 millions de budget. Université technique de Lodz/ Institut de métallurgie et d'ingénierie des matériaux (IMIIB PAN)

5. République Tchèque (1/2)

- ✓ Filière au développement relativement récent et avec encore assez peu de soutien étatique.
- ✓ Existence d'une plateforme, HYTEP (créée en 2006) de coordination des recherches et de promotion des technologies de l'hydrogène, qui rassemble les principaux acteurs du secteur, notamment :
 - Le laboratoire d'électrochimie technique de l'Institut de technologie chimique à Prague
 - L'Université technique d'Ostrava – VSB
 - UJV Rez, a.s. : entreprise et centre de recherches spécialisé dans le nucléaire

5. République Tchèque (2/2)

✓ **Un Projet phare pour l'hydrogène de la mobilité :**

TriHyBus à Neratovice (2010): construction d'un bus hybride fonctionnant principalement à partir d'une pile à combustible à hydrogène et de la première station de distribution d'hydrogène en République tchèque.

Développement de nouvelles applications stationnaires :

Deux projets de **production électrique combinée hydrogène-énergie renouvelable** sont en cours au sein de la VSB et d'UJV – Rez. Ces deux projets utilisent une pile à combustible à hydrogène pour stocker l'énergie solaire.

6. Slovaquie (1/2)

- **Activités académiques** : Université de Kosice :

Création d'un réseau de recherche sur les besoins d'innovation dans le développement des énergies renouvelables dans le cadre slovaque en suivant la stratégie européenne de l'innovation.

Le Centre VUKONZE - Centre de recherche sur l'efficacité de l'intégration de systèmes combinés de sources d'énergie renouvelables soutiendra les domaines de recherche et de développement spécifiques, notamment :

- la technologie de l'utilisation efficace de l'hydrogène comme carburant de remplacement,
- matériaux appropriés pour les composants utilisés dans les technologies d'énergies renouvelables, les piles à hydrogène comme source d'énergie de remplacement.

6. Slovaquie (2/2)

- L'université de Kosice est par ailleurs partenaire dans le projet **PROMATECH** (Coopération de SAV, TUKE et UPJS Kosice) :
 - Une nouveau centre de recherche, Laboratoire de préparation de couches ultra-minces par pulvérisation magnétron, qui pourront être façonnée dans les nanostructures en utilisant la lithographie optique et électronique. Ces composants pourront être utilisés dans les piles à combustible.
- Exemples d'entreprise :
 - ELEKTROKARBON a.s. a développé de nouvelles technologies pour la production de plaques bipolaires pour la cellule combustible PEM.

7. Slovénie (1/2)

Filière développée depuis 2009, suite à l'adoption du « Plan d'action national 2010-2020 », relatif à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

Le développement de la filière hydrogène slovène repose sur deux organismes publics de recherche :

- **Le Centre d'excellence pour les technologies bas carbone (CO NOT)** (fondé en 2009 à Ljubljana)
- **Le Centre de développer pour les technologies hydrogène (RCVT)** (fondé en 2008 à Škofja Loka)

7. Slovénie (2/2)

La première station à hydrogène de Slovénie, construite et approvisionnée par Air Liquide, a été inaugurée le 10 septembre 2013 à Lesce, dans la région de Bled.

- Sa **capacité de 20kg** permet actuellement de réaliser quotidiennement le plein d'un **bus équipé d'une pile à combustible**, soit l'équivalent de six automobiles.
- La station est **abritée par le distributeur pétrolier Petrol**, avec lequel Air Liquide a signé un accord de coopération. Le projet a également été soutenu financièrement par **l'Union européenne**, le **CO NOT** et **3 entreprises privées**.

Autriche

Etienne GONON-PELLETIER

Chargé de mission programmes de R&D européens

etienne.gonon-pelletier@diplomatie.gouv.fr

Tél : +43 1 502 753 39

Jean-Luc STEFFAN

Attaché de Coopération Scientifique et Universitaire,

jean-luc.steffan@diplomatie.gouv.fr

Tél : +43 1 502 753 35

<http://institut-francais.at/>

Croatie

Jasna BAS

Attachée de coopération scientifique et universitaire

jasna.bas@diplomatie.gouv.fr

Tél : + 385 1 489 36 49

<http://institutfrancais.hr/?lang=fr>

Hongrie

Sylvette TOURMENTE

Attachée de coopération scientifique et universitaire

s.tourmente@inst-france.hu

Tél: +36 1 489 42 60

www.inst-france.hu

Pologne

Sébastien REYMOND

Attaché de Coopération Scientifique et Universitaire

Sebastien.reymond@diplomatie.gouv.fr

Tél. : +48 22 529 30 79

<http://institutfrancais.pl/sciences-universites/>

République Tchèque

Rachid MAKHLOUFI

Attaché de coopération scientifique et universitaire

rachid.makhloufi@ifp.cz

Tél. : +420 221 401 024

<http://www.ifp.cz>

Slovaquie

Hervé GUILLERMET

Attaché de Coopération Scientifique, Universitaire et Administrative.

herve.guillermet@diplomatie.gouv.fr

Tél : +421 2 59 34 77 50

<https://institutfrancais.sk/fr/>

Slovénie

Rudy BAZENET

Attaché de coopération scientifique et universitaire

rudy.bazenet@institutfrance.si

Tél : + 386 1 2000 532

www.institutfrance.si

Etape suivante :

- ✓ B2B : Journées Hydrogène 2016 ?
- ✓ Préparation de visites
- ✓ Vos besoins ?

- Fiche Pays « Recherche » :

<http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-de-la-france/diplomatie-scientifique/fiches-pays-recherche/>

- BE/diffusion prochaine sur Diplomatie

The background of the slide features a series of overlapping, flowing waves in shades of light blue and pale green. The waves originate from the left side and curve towards the right, creating a sense of movement and depth. The overall aesthetic is clean and modern.

Je vous remercie pour votre attention.