

L'enseignement de la géotechnique et les évolutions face aux défis de l'ingénierie moderne

Transition énergétique **Stockage souterrain de l'énergie**

Faouzi HADJ-HASSEN



PSL 

Centre de Géosciences



L'enseignement de la géotechnique et les évolutions face aux défis de l'ingénierie moderne

Evolution de l'enseignement (Mines Paris PSL)

- Moins de cours en salle et plus de projets individuels ou en groupes
- MIG : Métier de l'Ingénieur Généraliste : 3 semaines bloquées (1^{ère} année)
- Projet ingénierie : 8 semaines (2^{ème} année)
- Trimestre recherche : 3 mois (2^{ème} année)
- Enseignement spécialisé : séances de demies journées (2^{ème} et 3^{ème} années)
- Option : (3^{ème} année)

Place de la géotechnique dans l'enseignement

- Fini les modules bloqués "géomécanique et géologie de l'ingénieur", "calcul de structures" ...
- Volet dans un projet complet (maillon d'une chaîne)
- Association à d'autres disciplines (couplage multiphysique)



Stockage souterrain de l'énergie

Enseignement aux élèves de Mines Paris

MIG : Métier de l'Ingénieur Généraliste

- Formation bloquée de 3 semaines pour un groupe de 12 à 16 élèves
- Restitution sous forme d'un rapport écrit et d'une présentation orale devant un jury
- Projet dans son ensemble : volets technique, économique, environnemental et social
- Transition énergétique et transition numérique
- Stockage souterrain massif de vecteurs énergétiques fluides
- Géotechnique : maillon d'un chaîne complète
- Couplage multiphysique : thermodynamique, géomécanique, géochimie, matériaux, procédés

MIG proposés les dernières années

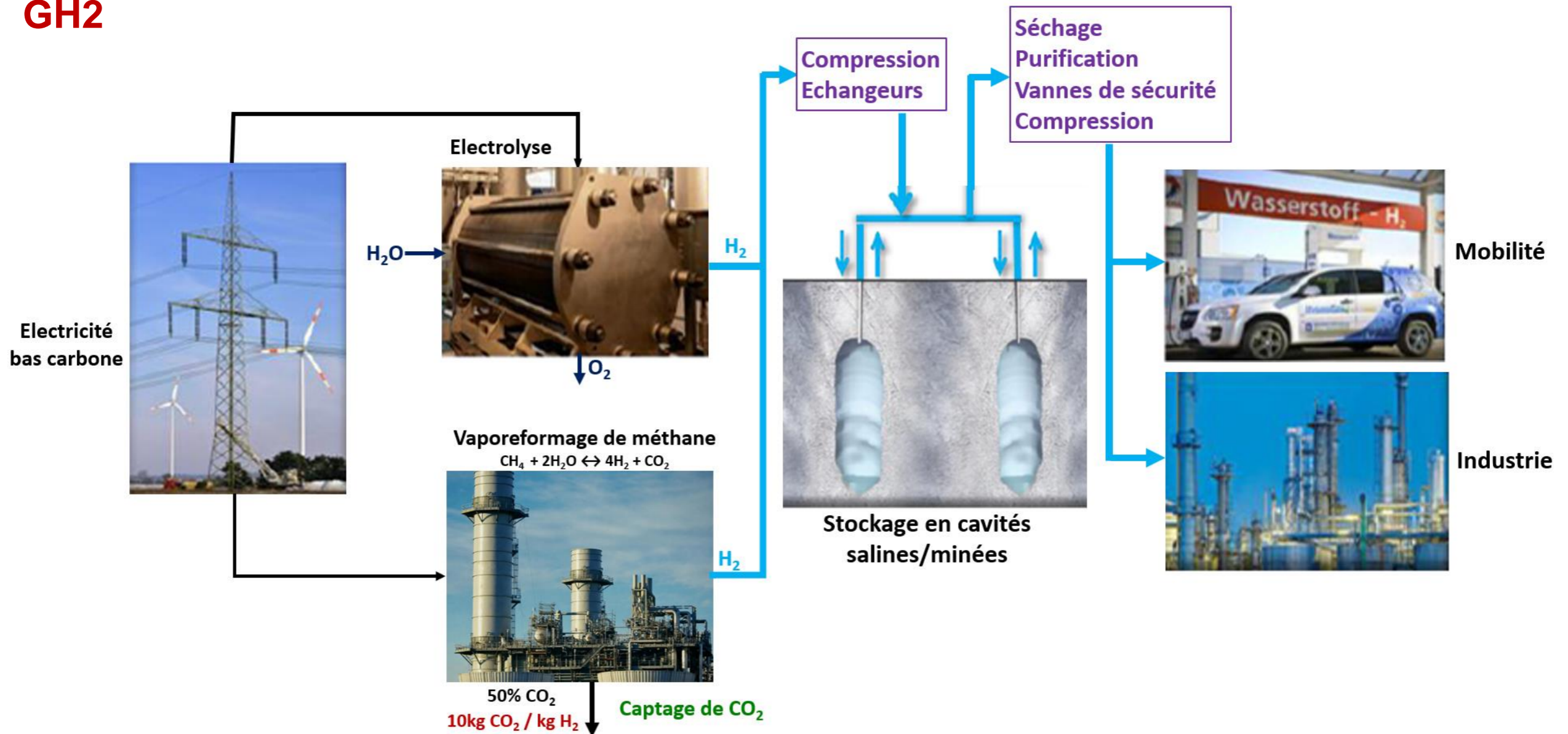
- Stockage adiabatique de l'air comprimé en cavités minées
- Stockage de l'hydrogène en cavités salines
- Stockage en cavités salines des gaz associés au procédé EMO (CH_4 , CO_2 , O_2)
- Transport et stockage de l'hydrogène en phases gazeuse et liquide

Stockage souterrain de l'énergie

Enseignement aux élèves de Mines Paris

MIG 2022 : Transport et stockage de l'hydrogène en phases gazeuse et liquide

GH2

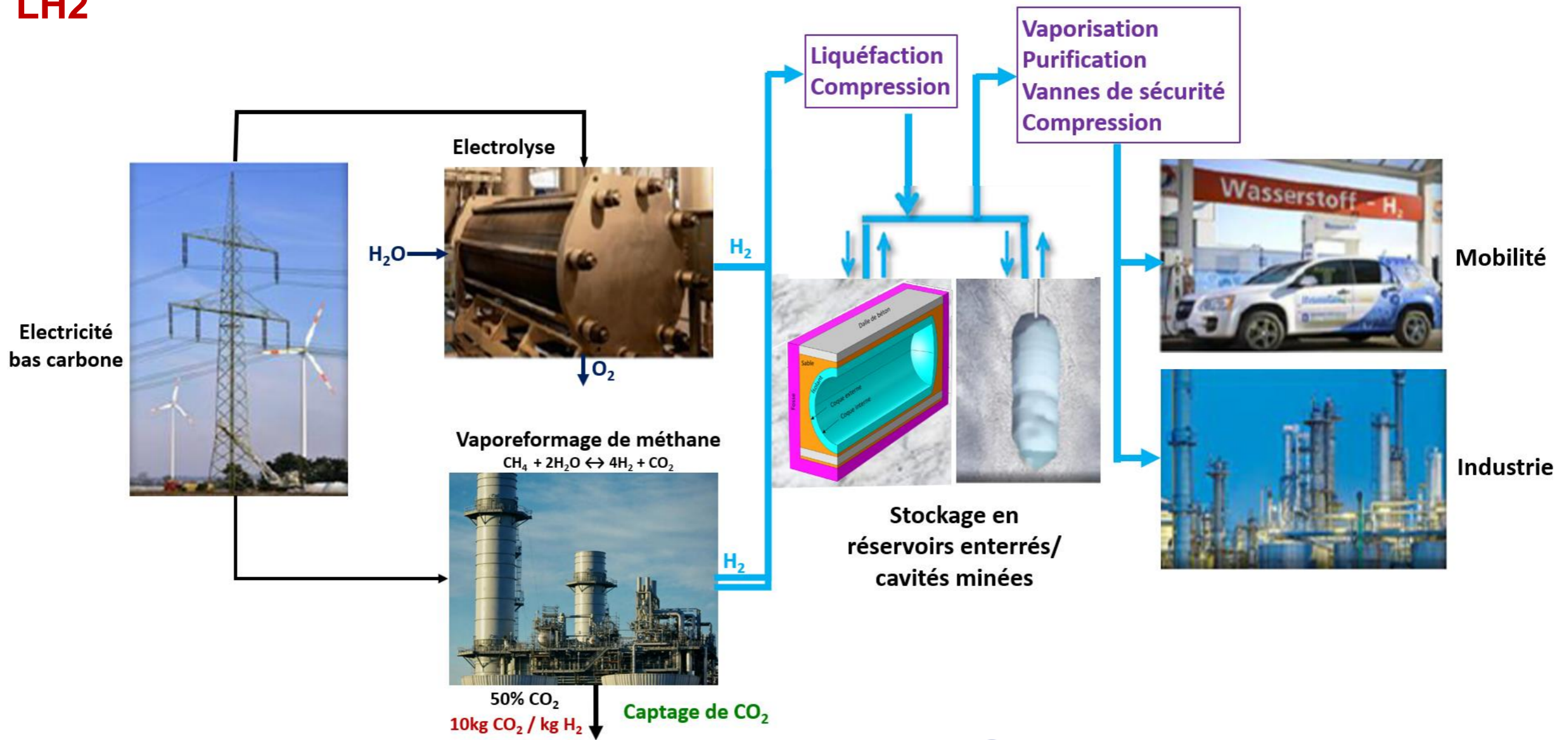


Stockage souterrain de l'énergie

Enseignement aux élèves de Mines Paris

MIG 2022 : Transport et stockage de l'hydrogène en phases gazeuse et liquide

LH2



Stockage souterrain de l'énergie

Enseignement aux élèves des Mines Paris

Enseignement Spécialisé : Filière hydrogène énergie

mercredi	13h45-15h15	Panorama introductif	Alain Thorel	CMAT
02/02/2022	15h30-17h00	Propriétés de l'H2	Elise El-Ahmar	CTP
vendredi	13h45-15h15	Usage-Piles à combustible BT (PEMFC)	Christian Beauger	PERSEE
04/02/2022	15h30-17h00	Production-Reformage	Doan Pham Minh	RAPSODEE
mardi	13h45-15h15	Usage-Piles à combustible HT (SOFC)	Anthony Chesnaud	CMAT
08/02/2022	15h30-17h00	Production-Electrolyse, Photolyse...	Christian Beauger	PERSEE
mercredi	13h45-15h15	Production-Craquage plasma	Laurent Fulcheri	PERSEE
09/02/2022	15h30-17h00	Stockage-Réservoirs	Guillaume Petitpas	Air Liquide
mardi	13h45-15h15	Production-Biomasse	Maria Gonzalez Martinez	RAPSODEE
15/02/2022	15h30-17h00	Stockage souterrain	Faouzi Hadj Hassen	Géosciences
mercredi	14h15-15h45	Distribution	Marco Campestrini	CES
16/02/2022	16-17h30	DD-ACV	Paula Perez-Lopez	OIE
mardi	13h45-15h15	Stockage-Matériaux poreux	Pascaline Pré	DSEE
22/02/2022	15h30-17h00	DD-H2 et société	Madeleine Akrich/Alexandre Mallard	CSI
mercredi	13h45-15h15	Conf.Ind. - Développements techniques Axane	Eric Claude	Air Liquide
23/02/2022	15h30-17h00	Evaluation		

Stockage souterrain de l'énergie

Mastère Spécialisé Gaz - Mines Paris

Module stockage souterrain de l'énergie

Notions générales

Stockage en aquifère

Stockage en cavités salines