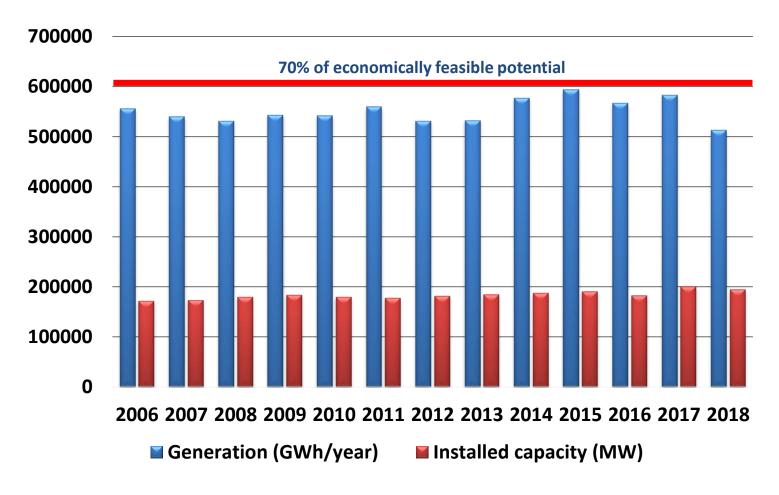
Le forum HYDROPOWER EUROPE Et la Recherche et l'innovation



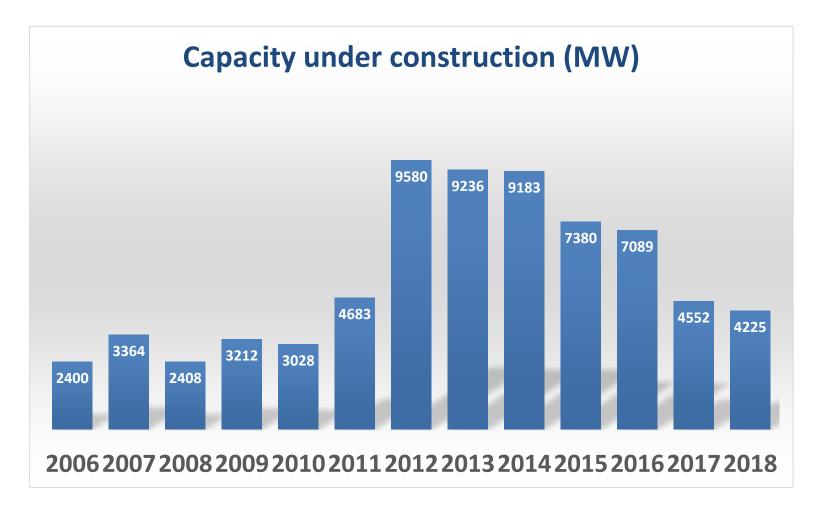
L'hydro-électricité en Europe





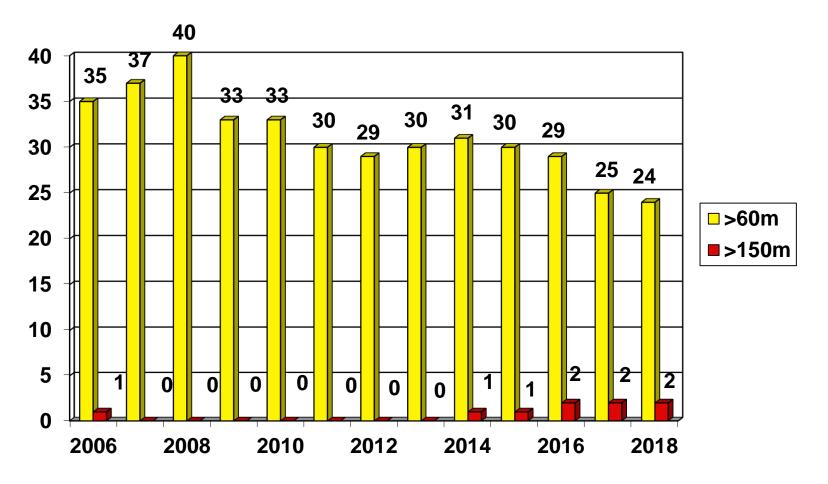
According Hydropower & Dams World Atlas

Le développement actuel en Europe





La construction de barrages en Europe





Hydropower & Dams World Atlas (2019)

L'Europe et vous?

Trump, Salvini, Poutine et Marine Le Pen même combat contre l'Europe!



L'AVENIR DE L'EUROPE ... 1



DORÉNAVANT, LES BUREAUCRATES SERONT DIRIGÉS PAR DES TECHNOCRATES ...



ÇA FAİT, RÊVER!



- Un club de technocrates?
- Une passoire de l'émigration?
- Un rempart de la démocratie?

 E Les axes d'innovation CFBR Journée Jeunes 29/01/2020

Valeurs de l'UE et de la CIGB

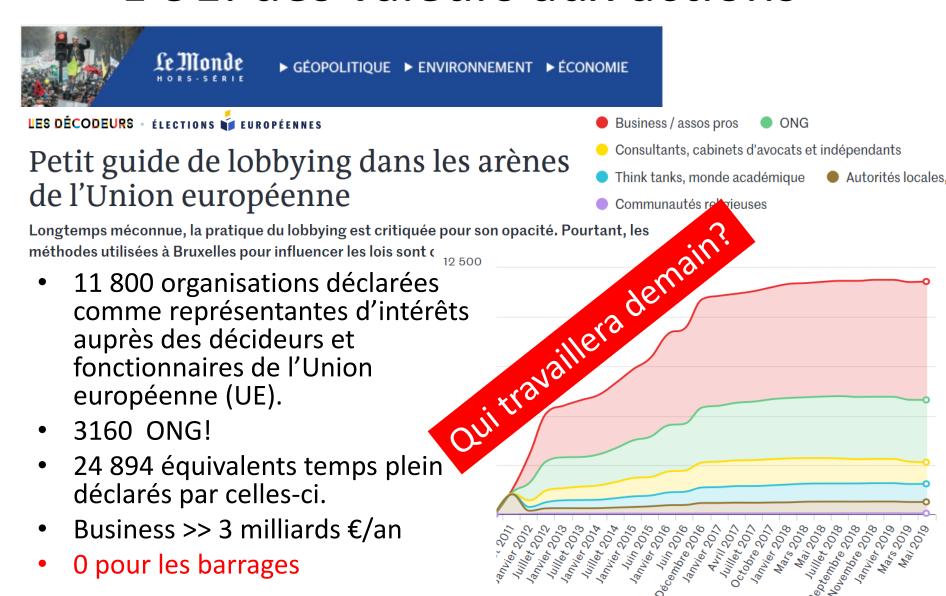
• L'Union est fondée sur les valeurs de respect de la dignité humaine, de liberté, de démocratie, d'égalité, de l'État de droit, ainsi que de respect des droits de l'homme, y compris des droits des personnes appartenant à des minorités.



 La CIGB aide la profession à mettre en place des normes et à fixer des règles afin de garantir la sécurité, l'efficacité, l'optimisation des coûts, la protection de l'environnement et la prise de décisions socialement équitables lors de la construction et l'exploitation d'un barrage.

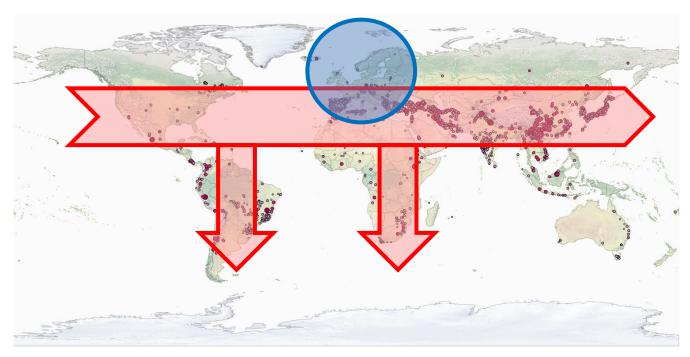


L'UE: des valeurs aux actions





Nouveaux barrages depuis 2000



La ceinture et les bretelles de sécurité de l'approvisionnement en nourriture, eau et électricité



Les besoins mondiaux dans 50 ans

• ENERGIE:

- Production d'électricité triplera
- La capacité de stockage sera multipliée par 20

• EAU:

- Les besoins d'irrigation seront multipliés par 2
- Les besoins de stockage d'eau potable en hausse

• SECURITE:

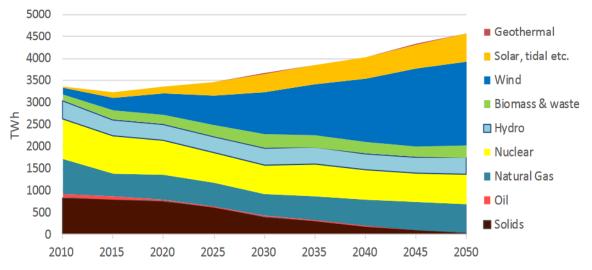
Les dégâts potentiels des crues en hausse



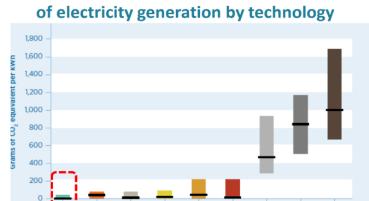
L'opportunité pour l'hydro-électricité

L'Europe désire une transformation fondamentale et économique de son système d'électricité en vue d'un avenir résilient au climat grâce à sa faible émission de CO2.

Figure 8: Gross electricity generation in the Baseline



L'hydro-électricité contribue fortement à l'achèvement de la décarbonisation de l'énergie et sera d'autant plus nécessaire que les énergies intermittentes pénétreront le marché.



Life-cycle emission intensity

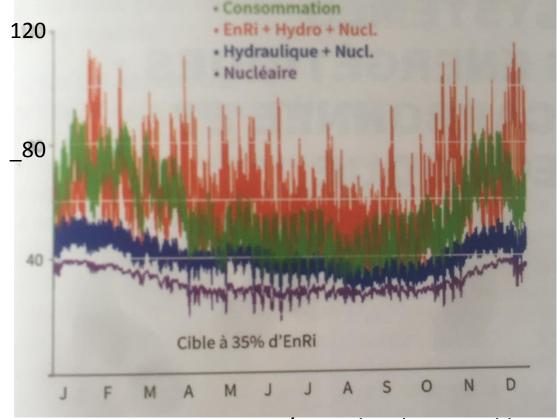
Source: Eurostat (2010, 2015), PRIMES.



Les 3 challenges de l'énergie en 2035

France 2035: Scénario de production 50% nucléaire et 35% éolien+PV avec les données de 2013

Puissance GW 120





(Grand, Lebrun, Vidil et Wagner 2016)

Les 3 challenges de l'électricité en 2035

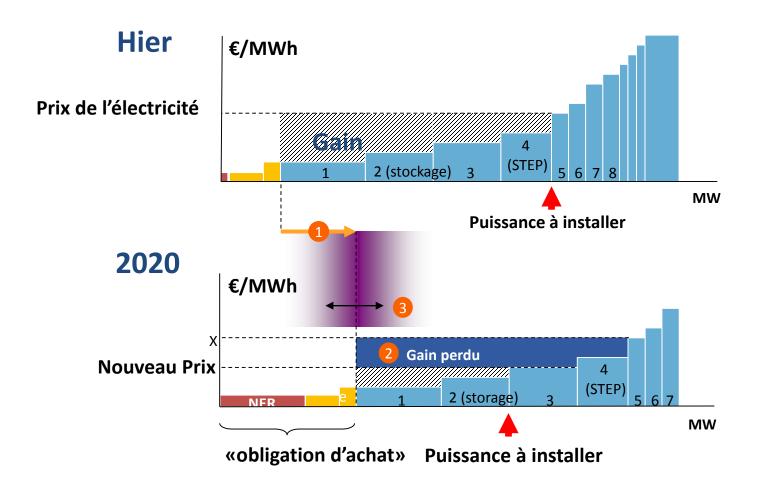
- La puissance à installer est 3 fois celle des moyens traditionnelles sans garantie de fourniture
- 2. La production dépasse souvent la demande. 25% inutilisée (44TWh) cela exige une capacité de stockage de 15 TWh et une puissance de 50 GW au lieu de 5 GW actuellement.
- 3. Les transitoires entre surplus et déficits sont très fréquents et importants (3GW/h) les moyens de gestion de tels transitoires ne sont pas disponibles à court et moyen terme.

Les stations de Transfert d'Energie par Pompage (STEP) font partie de la solution. Exemple:

- de 0 à 1h : les batteries
- de 1h à 1j : les STEP
- De 1j à 1 mois: Hydrogène ou gaz



Oui mais... Le challenge actuel des STEP



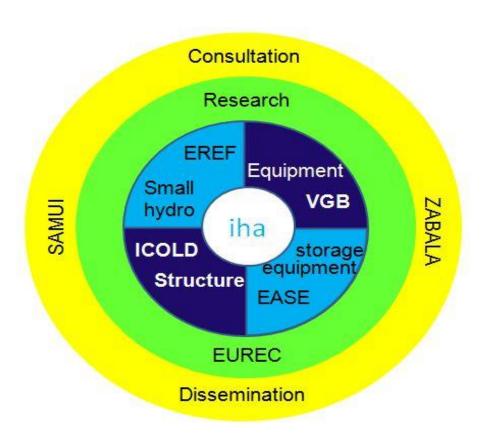
D'où la nécessité de Recherches et d'Innovations

- Les STEP peuvent assurer flexibilité et stockage. Elles sont à développer.
- Les usines traditionnelles sont invitées à évoluer pour assurer aussi flexibilité et stockage.
- Mais cela doit être réalisé sans augmenter l'impact environnemental.
- Le concept « Twin dams » de Lempérière réduit cet impact.



Le projet Hydropower Europe

Projet H2020 de concertation et de support pour constituer un forum réunissant pendant 3 ans toutes les parties prenantes de l'hydroélectricité en vue de proposer à l'UE un programme de Recherches et d'innovations et une feuille de route stratégique de l'hydro-électricité pour les décennies à venir





EASE - European Association for Storage of Energy

EREF - European Renewable Energies Federation

EUREC - Association of European Renewable Energy Research

ICOLD - International Commission on Large Dams

IHA – International Hydropower Association

VGB - Technical Association for Generation and Storage of Power & Heat

Les axes d'innovations

- 1. Amélioration de la production, de la flexibilité et du stockage
- 2. Amélioration de la performance et optimisation de l'exploitation des usines
- 3. Amélioration de la performance et de la résilience des équipements électro-mécaniques
- 4. Amélioration de la performance et de la résilience des infrastructures hydrauliques
- 5. Concepts nouveaux
- 6. Amélioration de l'acceptabilité sociale et environnementale
- 7. Diminution de l'impact du réchauffement climatique

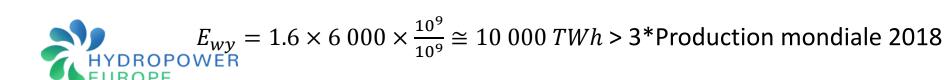


Les "Twin dams" de Lempérière

- Soit un réservoir avec V (m³) et H=100m
- Il est partagé en 2 réservoirs de H/2
- de volume : V/(2)³=V/8
- L'eau est pompée de 0,4H à 0,5H
- Le volume d'eau pompée est: V/8[1-(4/5)³]=V/16
- L'énergie turbinée est en kWh : $E_1 = 0.8 \times 0.5H \times \frac{V}{16} \times \frac{g}{3600}$ (kWh)
- L'énergie pour 250 stockages/an: $E_y = 250 \times 0.8 \times 0.5H \times \frac{V}{16} \times \frac{g}{3600} \cong \frac{HV}{60}$ (kWh)
- L'énergie/m³/an à H=100m:

$$E_y = \frac{100}{60} \times V = 1.6 V (kWh) \text{ or } 1.6 \text{ kW h/m}^3$$

- >> 0.5 kWh/m³ traditionnel
- L'énergie hydro mondiale serait multipliée par 3 avec moins d'impacts environnementaux:







QUIZ!





C'est à vous d'innover!



