

liten
cea tech



QUELQUES STOCKAGES DE MASSE HYDRAULIQUES

<http://www-liten.cea.fr/>



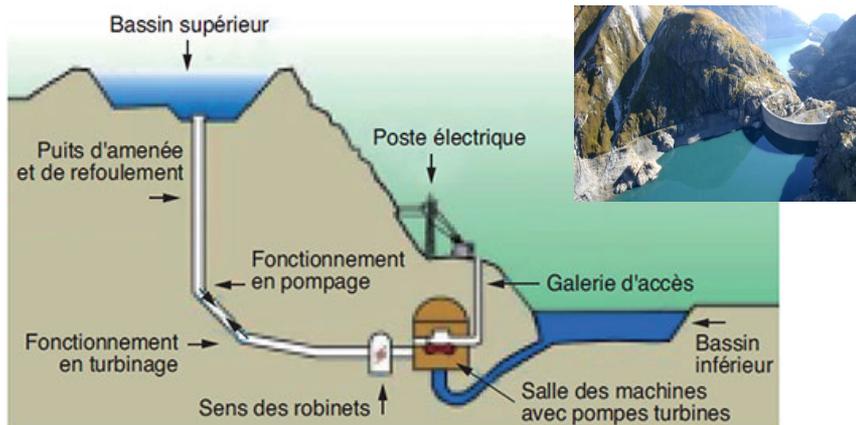
Francois.tardif@cea.fr

Scientific and collaborative prospective

Stockages de masse hydrauliques

Les Stations de Transfert d'Énergie par Pompage (STEP) : 5 GW en France

Schéma de fonctionnement d'une STEP

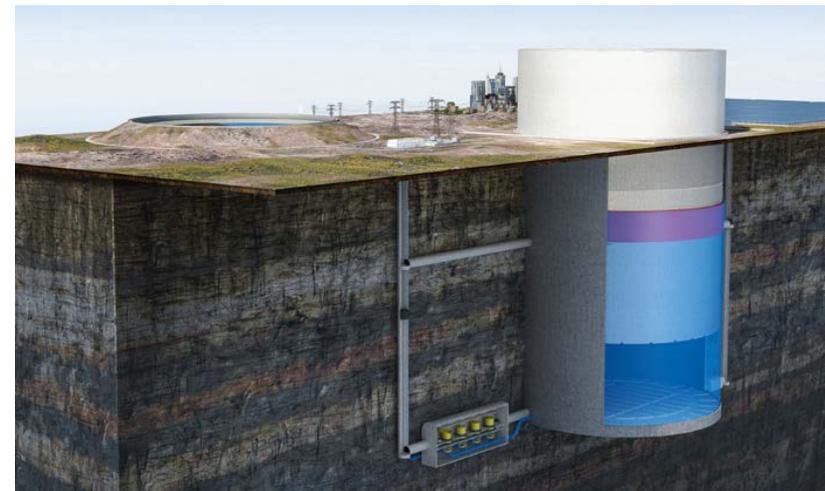


Source : EnerGeek 2011

Durée de vie > 60 ans, pas de matériau rare
 Cout stockage : 170 €/ MWh (batterie Li-ion : 470 €/MWh) *

Potentialité 6 GW supplémentaires en France **
 mais problème de l'acceptabilité sociétale.
 (Nécessité de 1 à 2 GW supplémentaires en 2030
 avec 40% de renouvelable selon l'ADEME ***)

Une autre approche de STEP en développement : société Gravity Storage (démonstration en cours aux Emirats)

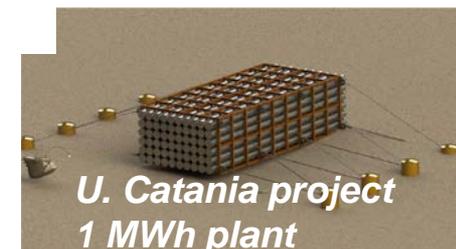
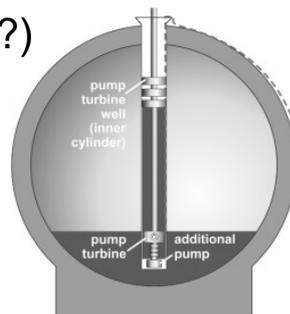


Durée de vie > 60 ans, pas de matériau rare
 Cout stockage : 125 €/ MWh *
 Possibilité d'installation en plaines à
 proximité de lignes à hautes tension
 existantes

Stockages de masse hydrauliques

. STEP marine (DOGES : Deep Ocean Gravitational energy storage)

- . Nécessaire d'avoir des grandes profondeurs (> 500 m?)
- . Pb de la flotabilité
- . Résistance des matériaux
- . Rendement : 90%
- . Cout d'investissement *: 400 €/kWh (Batteries : 250 €/kwh)
- * R. Cazzaniga et al., Journal of Energy Storage, 264-270, 2017



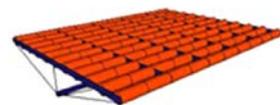
. Stockage d'énergie par flotabilité

- . Efficacité calculée : 83%
- . Investissement à évaluer

University of Windsor Canada

BUOYANCY FLOAT ARRAY

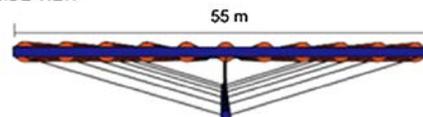
ISOMETRIC



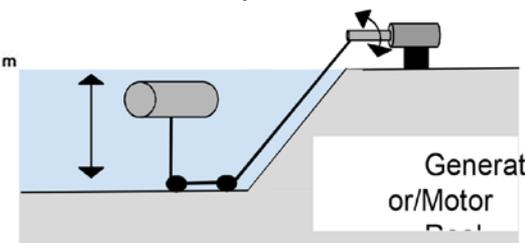
TOP VIEW



SIDE VIEW

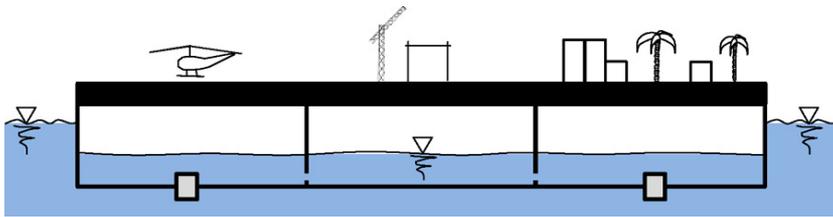


Storage of 1MWh
 $H=120\text{ m}$, $65 \times 56\text{ m}$

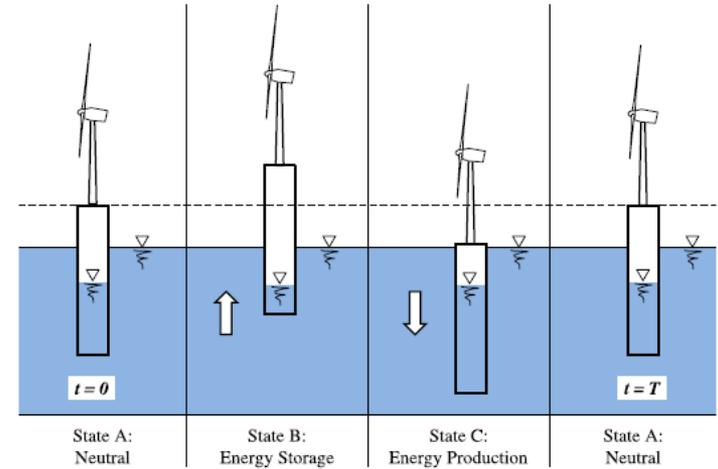


Stockages de masse hydrauliques

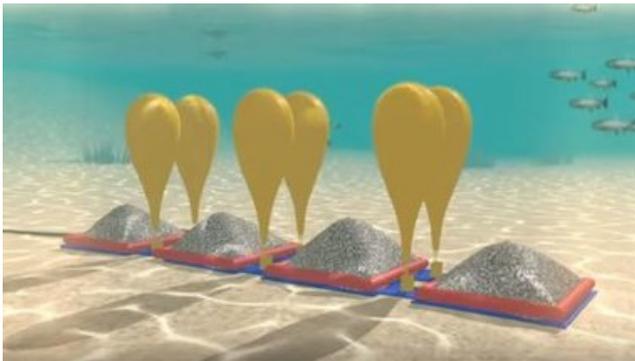
Stockage par flotaison :



R. Klar et al., University of Innsbruck, 2017



Stockage air comprimé marin (CAES)



Hydrostore (Toronto)
Installé dans le lac Ontario

Technologie hydropneumatique:

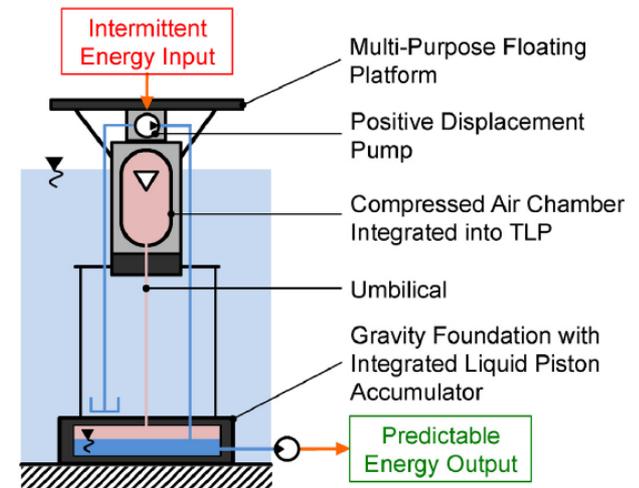


Fig. 3. A simplified schematic of the accumulator integrated into a TLP.

Etc. !

Couts du stockage de l'électricité

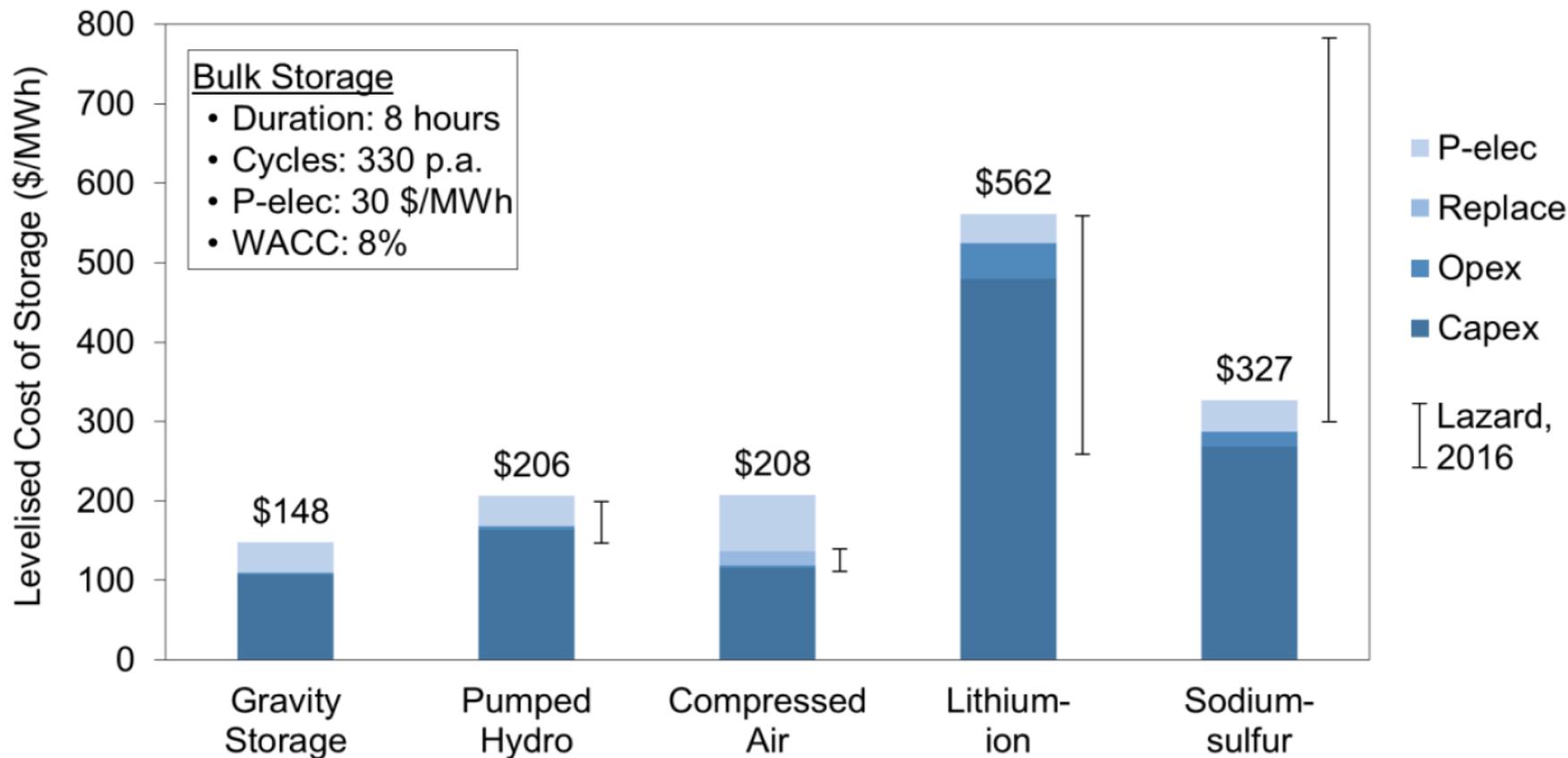


Figure 1 - Levelised cost of storage for Gravity Storage and the four comparison technologies for bulk electricity storage. Error bars indicate results for LCOS in similar study [1].