

16. L'énergie océanique

16.5 – Contraintes et enjeux de l'énergie océanique

Daniel R. Rousse, ing., Ph.D.

Département de génie mécanique

Patrick Turcotte, ing.

Question

- Comment désigne-t-on un équipement qui prend le bien-être des poissons en compte?
 - a. Ichtyophile
 - b. Pisciphile
 - c. Pisciprotecteur
 - d. Pisciphage
 - e. Piscicompatible



ENR2020

Plan de la présentation

- Introduction
- Enjeux technologiques
- Enjeux environnementaux
- Enjeux économiques
- Enjeux sociaux, politiques et légaux
- Conclusion

Plan de la présentation

- ***Introduction***
- Enjeux technologiques
- Enjeux environnementaux
- Enjeux économiques
- Enjeux sociaux, politiques et légaux
- Conclusion

Introduction

- Les concepts d'exploitation de l'énergie océanique remontent à plusieurs siècles;
- Cependant, malgré le potentiel, l'intérêt et les nombreuses approches disponibles, le déploiement commercial est encore excessivement timide;
- Quels sont les obstacles auxquels fait face cette technologie?

Plan de la présentation

- Introduction
- ***Enjeux technologiques***
- Enjeux environnementaux
- Enjeux économiques
- Enjeux sociaux, politiques et légaux
- Conclusion

Enjeux technologiques

- Les milieux océaniques sont extrêmement agressifs pour l'équipement:
 - Corrosion: l'eau salée attaque et fragilise de nombreux métaux, et augmente la friction des surfaces
 - Abrasion: le sable et autres particules contenues dans l'eau en mouvement a un grand effet d'usure et d'érosion sur toute structure sous-marine
 - Bio-salissures: l'accumulation de micro-organismes, de plantes, d'algues et/ou de petits animaux sur les surfaces des équipements peut rapidement causer des baisses de performances, ou des défauts de fonctionnement

Enjeux technologiques

- Des défis d'infrastructure doivent également être résolus:
 - Ancrage: la quasi-totalité des technologies d'exploitation de l'énergie océanique demande une forme de construction ou d'ancrage, ce qui peut être difficile en de nombreux emplacements
 - Distance: l'extraction et le transport d'eau (particulièrement pour l'ÉTM et l'énergie osmotique) et le transport de l'électricité générée sur de longues distance peuvent être des obstacles considérables
 - Membranes osmotiques: les membranes disponibles sont encore coûteuses et peu performantes, mais de nouveaux matériaux sont en développement

Plan de la présentation

- Introduction
- Enjeux technologiques
- ***Enjeux environnementaux***
- Enjeux économiques
- Enjeux sociaux, politiques et légaux
- Conclusion

Enjeux environnementaux

- Impacts physiques sur la vie marine
 - Le changement des dynamiques d'écoulement peut grandement affecter la faune et la flore (accumulation de sédiments, etc.); La Rance a beaucoup changé, et de nombreuses espèces en ont souffert
 - Des prises d'eau peuvent aspirer et blesser ou tuer la faune environnante
 - Des pales en rotation ou autres équipements peuvent également blesser ou tuer la faune, mais les vitesses sont moins grandes que pour l'éolien, ce qui réduit le risque
 - Des passages migratoires peuvent être bloqués, nuisant à certaines espèces

Enjeux environnementaux

- Bruit, vibrations et champs électromagnétiques
 - De nombreuses espèces marines dépendent beaucoup de leur ouïe pour s'orienter et communiquer
 - Des équipements bruyants peuvent causer de la confusion, des blessures et de la mortalité
 - Plusieurs espèces, comme certains poissons et anguilles, sont sensibles aux champs électromagnétiques, ce qui peut produire chez eux des effets similaires

Enjeux environnementaux

- Fuites de produits chimiques et lubrifiants
 - Les éléments mécaniques nécessitent souvent des lubrifiants, qui peuvent facilement fuir et ne sont pas aisément récupérés dans un environnement aquatique
 - Les enduits protecteurs et produits de nettoyage peuvent également avoir un effet nocif sur l'environnement
 - Les électrolytes des batteries peuvent se retrouver dans l'environnement marin et causer des dégâts

Enjeux environnementaux

- Impact du retrait d'énergie et des rejets
 - Les effets à long terme et à grande échelle sont encore très incertains
 - Les effets à petite échelle peuvent être positifs (diminution de l'érosion ou des inondations, protection d'équipement)
 - Le brassage des eaux est essentiel à une vie marine saine, et la réduction de l'énergie cinétique réduit celui-ci
 - Les changements de température des eaux peuvent rapidement avoir des effets sur la faune et la flore
 - Les eaux saumâtres peuvent présenter un danger environnemental

Plan de la présentation

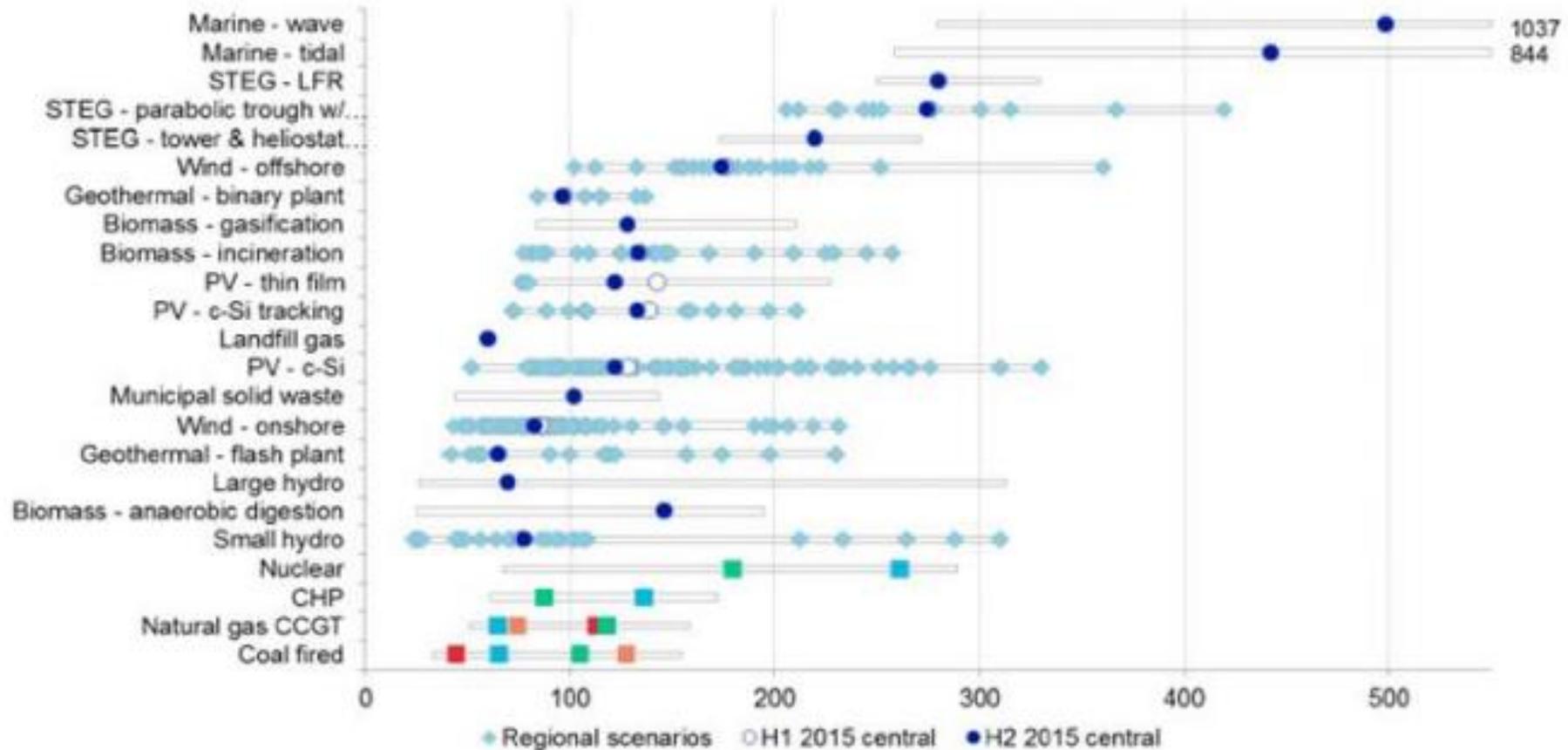
- Introduction
- Enjeux technologiques
- Enjeux environnementaux
- ***Enjeux économiques***
- Enjeux sociaux, politiques et légaux
- Conclusion

Enjeux économiques

- Les projets d'énergie océanique demandent généralement de gros investissements, car le déploiement et l'entretien demandent énormément d'équipement spécialisé;
- Concurrence des autres technologies, selon Bloomberg (2015):
 - Énergie houlomotrice: US\$500/MW.h
 - Énergie marémotrice: US\$440/MW.h
 - Énergie éolienne maritime: US\$174/MW.h
 - Énergie solaire PV: US\$122/MW.h
 - Énergie éolienne terrestre: US\$83/MW.h
 - Énergie hydroélectrique: US\$70/MW.h

Enjeux économiques

- Concurrence des autres technologies, selon Bloomberg (2015):



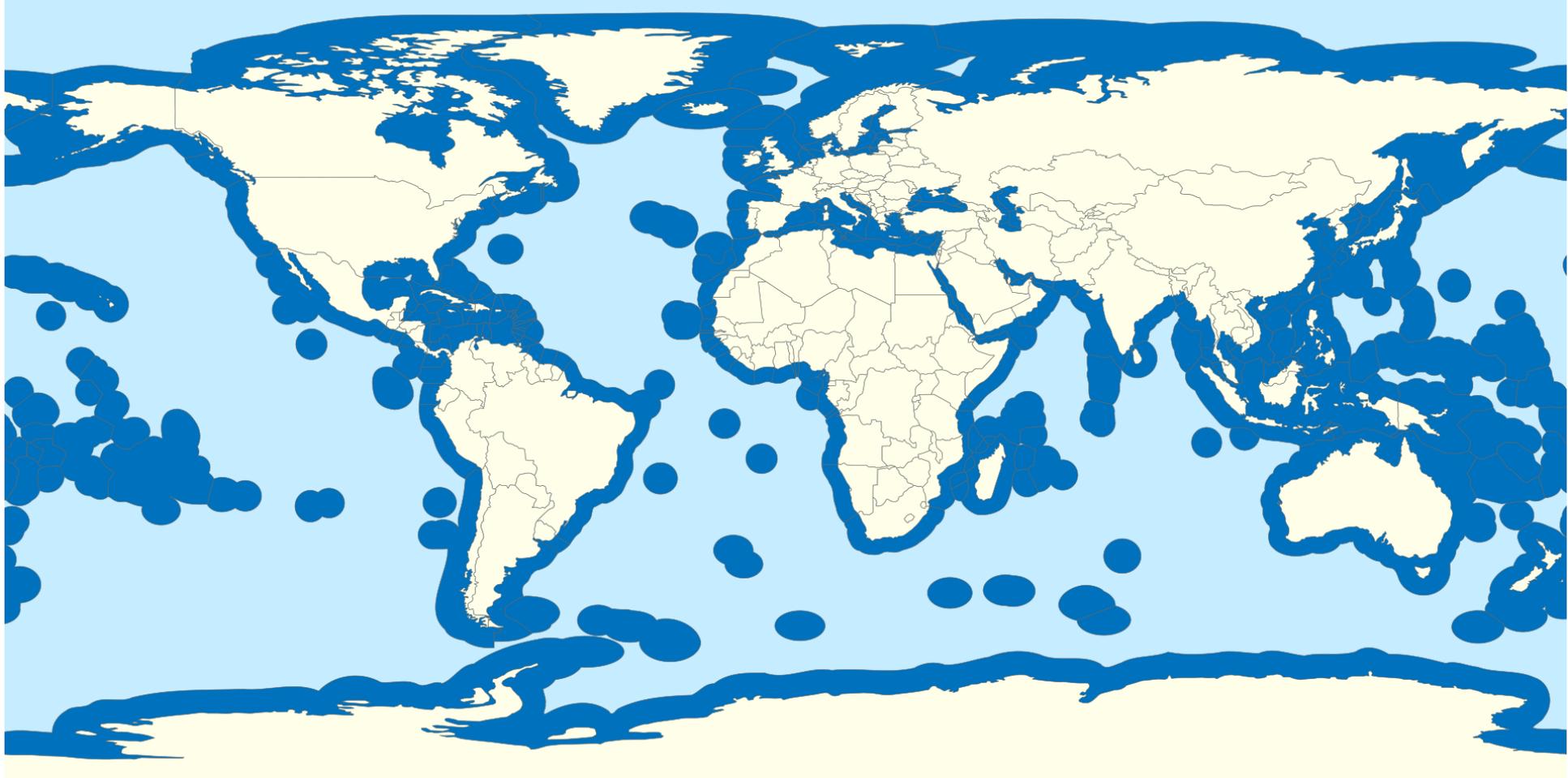
Plan de la présentation

- Introduction
- Enjeux technologiques
- Enjeux environnementaux
- Enjeux économiques
- ***Enjeux sociaux, politiques et légaux***
- Conclusion

Enjeux sociaux, politiques et légaux

- Les eaux territoriales doivent être prises en compte, ce qui n'est généralement pas un problème pour la production d'énergie sur terre:
 - 12 milles nautiques (22.2 km): eaux territoriales (pleine souveraineté et contrôle)
 - 200 miles nautiques (370 km): zone économique exclusive (droits souverains de l'état pour l'exploitation des ressources)
- L'exploitation des hydrocarbures en mer fournit de bons précédents en la matière, les enjeux sont similaires.

Enjeux sociaux, politiques et légaux



Enjeux sociaux, politiques et légaux

- De par leur discrétion et leur petite échelle, les installations d'extraction d'énergie océanique n'ont pas encore été confrontées à une résistance sociale significative:
 - Un sondage au Royaume-Uni a indiqué un niveau de support de 73%, plus élevé que la biomasse (65%) et l'éolien terrestre (66%)
 - Des résultats similaires ont été observés au Canada, aux États-Unis et au Portugal

Plan de la présentation

- Introduction
- Enjeux technologiques
- Enjeux environnementaux
- Enjeux économiques
- Enjeux sociaux, politiques et légaux
- ***Conclusion***

Conclusion

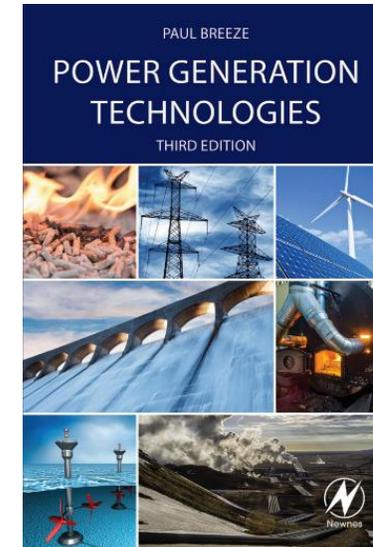
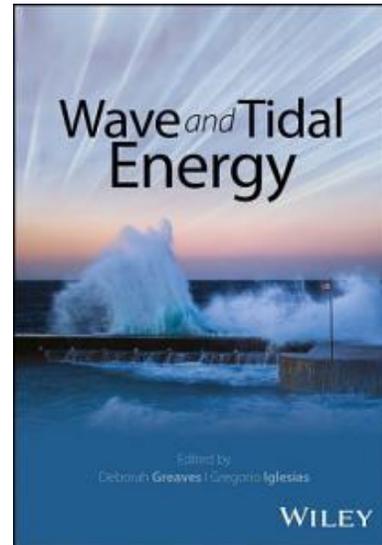
- L'exploitation de l'énergie océanique fait face à de nombreux défis technologiques, économiques et environnementaux, qui entravent son développement depuis des décennies;
- Faute d'incitatifs et de percées, cette situation risque de perdurer;
- La recherche se poursuit, mais le saut au monde commercial continue à tarder.

Ressources sur le web

- <http://large.stanford.edu/courses/2018/ph240/rogers2/docs/wec-2016.pdf>

Livres

- Greaves, D., Iglesias, G., 2018. *Wave and tidal energy*, Hoboken, U.S.A.: Wiley, 691 p.



- Breeze, P. A., 2019. *Power Generation Technologies, 3rd Edition*, Oxford, U.K.: Newnes, 462 p.



Merci de votre attention !

Si vous avez des questions à formuler, veuillez les poser par écrit et spécifier le nom et le numéro de la présentation. Nous vous répondrons le plus rapidement possible.

Période de questions



Sources

- <http://large.stanford.edu/courses/2018/ph240/rogers2/docs/wec-2016.pdf>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Zone_%C3%A9conomique_exclusive