

9. Rentabilité de l'énergie éolienne

9.1 Rentabilité économique – Vue d'ensemble



Hussein Ibrahim, Ph.D. - Antoine Brégaint, M.Sc.A.

Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- Applications potentielles
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- Objectifs
- Processus de réalisation d'un projet
- Acteurs impliqués
- Barrières au déploiement de l'éolien
- Facteurs affectant la rentabilité
- Conclusion

Plan de cette présentation

- ***Introduction et objectifs***
- Applications potentielles
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- Objectifs
- Processus de réalisation d'un projet
- Acteurs impliqués
- Barrières au déploiement de l'éolien
- Facteurs affectant la rentabilité
- Conclusion

Introduction et objectifs

- Comme étudié plus tôt, pour qu'une éolienne soit viable à la production d'énergie, elle doit produire de l'énergie, survivre aux différentes conditions de fonctionnement et être économiquement rentable.
- Les deux premiers points ayant été traités plus tôt, cette partie s'intéresse à la rentabilité économique des éoliennes.
- Cette rentabilité prend en compte de nombreux facteurs et ne dépend pas seulement de la production d'électricité.
- Cette présentation est une introduction au concept de rentabilité économique.

Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- ***Applications potentielles***
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- Objectifs
- Processus de réalisation d'un projet
- Acteurs impliqués
- Barrières au déploiement de l'éolien
- Facteurs affectant la rentabilité
- Conclusion

Applications potentielles

- Les types de projets éoliens sont nombreux et variés parmi lesquels se trouvent :
 - ❖ Réseau central interconnecté dans un contexte de :
 - Monopole
 - Marché déréglementé
 - Auto production (petite échelle, industrielle)
 - ❖ Hors réseau/Réseaux isolés
 - Sites éloignés non connectés au réseau (Mines, Îles, villages nordiques, ...)
 - Sites ponctuels (station scientifique dans l'Antarctique...)
 - Systèmes hybrides (batteries, PV, diesel, ...)
- La rentabilité d'un projet éolien dépend donc fortement du projet étudié.

Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- Applications potentielles
- ***Caractéristiques spécifiques à l'éolien***
- Objectifs
- Processus de réalisation d'un projet
- Acteurs impliqués
- Barrières au déploiement de l'éolien
- Facteurs affectant la rentabilité
- Conclusion

Question

- Par rapport à un projet de centrale conventionnelle, quels sont les avantages d'un projet éolien ?
 - A. Des coûts d'exploitation moins élevés
 - B. Projets meilleurs pour l'environnement
 - C. Des coûts d'installation plus faibles
 - D. Une meilleure intégration au réseau
 - E. Rentabilité financière intéressante

Caractéristiques spécifiques à l'éolien

- Comparativement aux sources d'énergies conventionnelles :
 - ❖ Coûts initiaux typiquement plus élevés.
 - ❖ Coûts d'exploitation généralement plus faibles.
 - ❖ Meilleur pour l'environnement.
 - ❖ Souvent financièrement rentable après analyse du coût global sur la durée de vie.

Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- Applications potentielles
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- **Objectifs**
- Processus de réalisation d'un projet
- Acteurs impliqués
- Barrières au déploiement de l'éolien
- Facteurs affectant la rentabilité
- Conclusion

Objectifs

- Quantifier le total des coûts d'investissement, les frais annuels et les coûts périodiques associés aux centrales éoliennes.
- Spécifier les paramètres financiers applicables aux centrales éoliennes (prix d'achat, ratio d'endettement, taux d'intérêt, etc.).
- Calculer les indicateurs de rentabilité financière (retour simple, taux de rendement interne, année de flux monétaire nul, valeur actualisée nette, etc.).

Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- Applications potentielles
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- Objectifs
- ***Processus de réalisation d'un projet***
- Acteurs impliqués
- Barrières au déploiement de l'éolien
- Facteurs affectant la rentabilité
- Conclusion

Processus de réalisation d'un projet



Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- Applications potentielles
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- Objectifs
- Processus de réalisation d'un projet
- ***Acteurs impliqués***
- Barrières au déploiement de l'éolien
- Facteurs affectant la rentabilité
- Conclusion

Acteurs impliqués

- Compagnies d'électricité (production, transport et distribution)
- Entreprises d'électricité «restructurées»
- Promoteurs privés
- Consultants en génie éolien
- Auto producteurs (consommateurs)
 - Résidentiel
 - Commercial
 - Industriel
- Coopératives de production

Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- Applications potentielles
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- Objectifs
- Processus de réalisation d'un projet
- Acteurs impliqués
- ***Barrières au déploiement de l'éolien***
- Facteurs affectant la rentabilité
- Conclusion

Barrières au déploiement de l'éolien

- Coûts initiaux élevés
- Intégration aux réseaux électriques
 - Planification adéquate (diminue les coûts potentiels d'intégration)
 - Pas de problèmes techniques majeurs
- Barrières institutionnelles et administratives
 - Manque d'expérience et de connaissance
 - Renforcement des compétences
- Impacts environnementaux
 - Visuels, sonores

Barrières au déploiement de l'éolien

- Intégration à la planification des nouvelles capacités de production
 - Inertie organisationnelle
 - Renforcement des compétences
- Politiques énergétiques incertaines
- Risques liés au financement de projets
- Situation politique instable
- Manque de connaissance de la technologie
- Infrastructure déficiente

Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- Applications potentielles
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- Objectifs
- Processus de réalisation d'un projet
- Acteurs impliqués
- Barrières au déploiement de l'éolien
- ***Facteurs affectant la rentabilité***
- Conclusion

Question

- Quels peuvent être les facteurs affectant la rentabilité financière d'un projet éolien ?
 - A. Le rendement des installations
 - B. Les conditions météorologiques
 - C. Les subventions
 - D. L'impôt sur le revenu
 - E. Les frais de maintenance

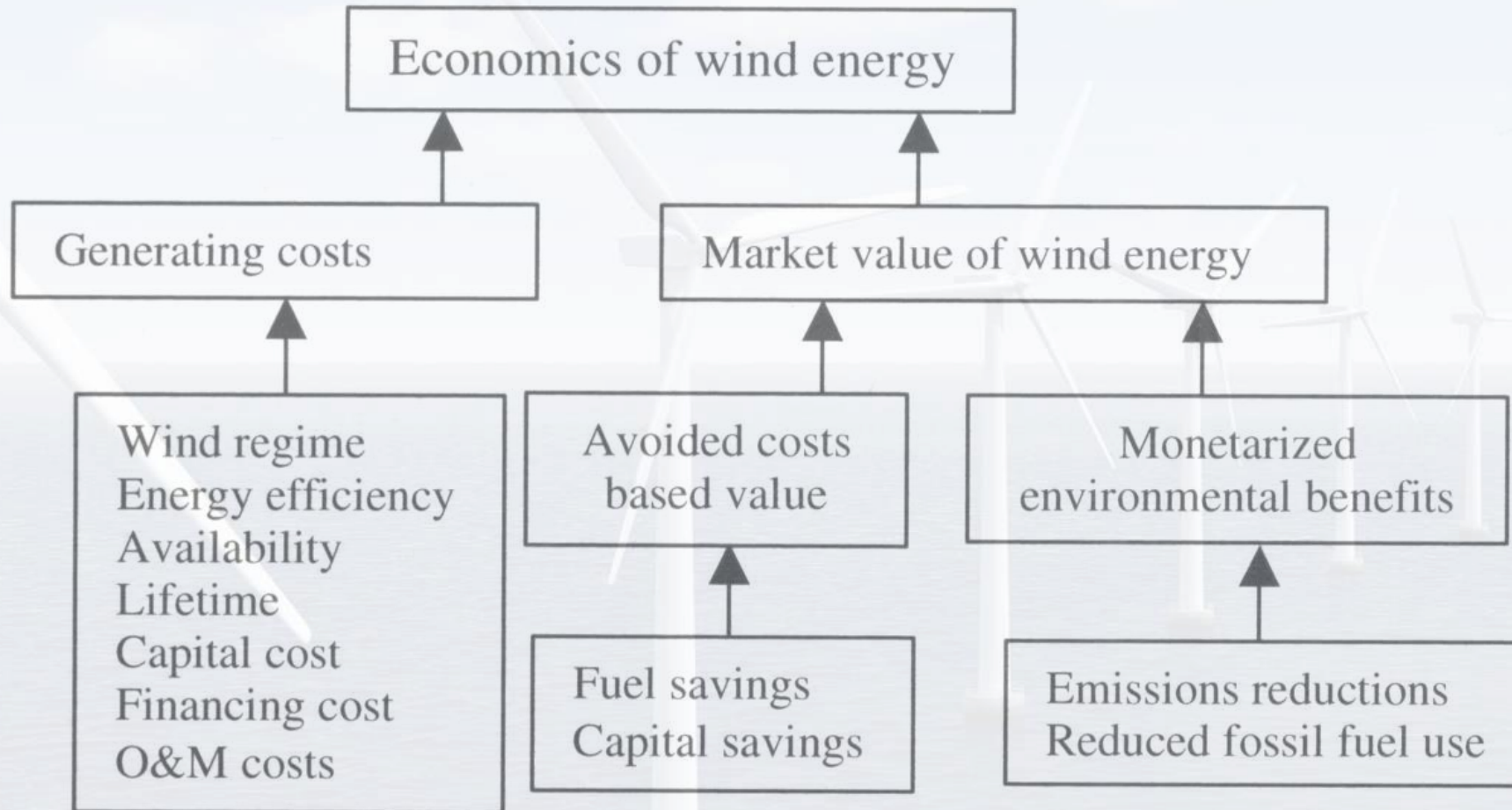
Facteurs affectant la rentabilité

- Disponibilité de la ressource sur le site (vitesse du vent...).
- Rendement des équipements (courbe de puissance de l'éolienne...).
- Coûts d'investissement du projet (turbines éoliennes, tours, ingénierie...).
- Crédits en fonction du cas de référence (groupe électrogène d'un site éloigné...).
- Frais annuels et périodiques (nettoyage des pales d'une éolienne...).

Facteurs affectant la rentabilité

- Coûts évités en énergie (prix de gros de l'électricité...).
- Financement (ratio d'endettement, durée de l'emprunt, taux d'intérêt...).
- Taxes sur les équipements et impôts sur les revenus (ou les économies) .
- Impact environnemental de l'énergie remplacée (charbon, gaz naturel, pétrole, grands barrages, nucléaire...).
- Existence de mesures incitatives et/ou subventions (vente d'énergie « verte » à taux majoré, crédits de CO2, incitatifs financiers...).
- Choix des critères permettant d'établir la « rentabilité » (temps de retour simple, TRI, VAN, prix de revient du kWh produit...).

Facteurs affectant la rentabilité



Plan de cette présentation

- Introduction et objectifs
- Applications potentielles
- Caractéristiques spécifiques à l'éolien
- Objectifs
- Processus de réalisation d'un projet
- Acteurs impliqués
- Barrières au déploiement de l'éolien
- Facteurs affectant la rentabilité
- **Conclusion**

Conclusion

- La rentabilité économique d'une éolienne dépend de beaucoup de facteurs. Ces derniers sont résumés dans la présentation suivante.
- Une fois ces facteurs identifiés, il est important d'utiliser des indicateurs économiques appropriés pour étudier la rentabilité d'un projet éolien et de pouvoir éventuellement en comparer plusieurs entre eux. Ces indicateurs sont présentés dans la troisième partie de ce module.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION !



MERCI



Questions ?

Hussein IBRAHIM, Ph.D
Tél: 418-962-9848 # 340
cc-hussein.ibrahim@etsmtl.ca
Hussein_ibrahim01@uqar.ca
Hussein.ibrahim@itmi.ca