Évaluation et amélioration de la performance de vos projets d'énergies renouvelables

par Francis Pelletier, ing. M.Sc., Ph.D.
Arista Énergies Renouvelables inc.

Nos énergies en action ici et ailleurs

COLLOQUE 2017

le 15 février 2017

Nouvelles

Régional | Sports | Culturel | Économie | La bonne nouvelle CIMT | Mon TOPO

Des résultats au-delà des attentes des municipalités

Redevances éoliennes: les chiffres parlent d'eux-mêmes

Près de 700 000 $ de r éoliennes en 2015

Jean-Hugo Savard jean-hugo.savard@tc.tc
Publié le 21 octobre 2016

Les redevances provenant des éoliennes ont permis de réaliser plusieurs projets dans la MRC des Appalaches.

©Photo gracieuseté – Nadeau Photo Solution

Les Municipalités de Thetford Mines, Kinnear's Mills et St-Jean-de-Brébeuf se sont partagés

ICI EST DU QUÉBEC

+ DE RÉGIONS

ACCUEIL | ÉCONOMIE

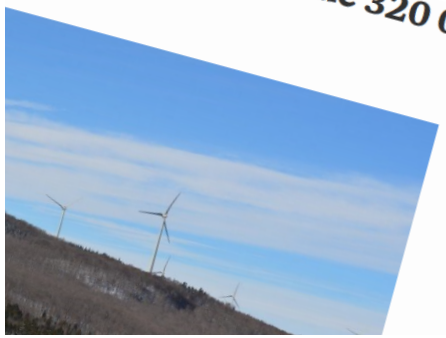
Plus d'un million de dollars à partager en redevances éoliennes dans la MRC Avignon

PUBLIÉ LE MERCREDI 14 OCTOBRE 2015

Le parc éolien communautaire serait composé de 68 éoliennes. Photo : ICI Radio-Canada

Les élus de la MRC Avignon se sont finalement entendus sur la répartition des redevances éoliennes, liées au projet micmac dans l'arrière-pays d'Escuminac, et au projet Ronceveau, développé par la Régie de l'énergie de la Gaspésie de concert avec le Bas-Saint-Laurent et 6 MRC.

Redevances éoliennes : plus de 320 000 $ pour T ord Mines



L'autre Voix

Choisissez le journal de votre ville ou région

Sports | Culture | Opinion | Communauté | Vidéos | Dossiers | Décès | Classées | Emplois | Autos

nomie

Suivez-vous sur Twitter | Aimez-nous sur Facebook | Consultez notre agenda communautaire

e du groupe Québec Hebdo > Actualités > Économie

n communautaire: des s potentiellement plus le prévu

Publié le 19 décembre 2014

Partager 0 Tweet | 0 Commenter | Envoyer à un ami | Imprimer

ÉNERGIE ÉOLIENNE. Les redevances liées au projet éolien communautaire de la Côte-de-Beaupré destinées à la MRC pourraient être plus importantes que prévu, pouvant atteindre le montant de 930 000$ plutôt que les 800 000$ annuels.

Publicité

tc MEDIA | NOUV

TÉLÉCHARGEZ L'APPLICATI

ABONNEZ-

À L'INFOLE

CLIQUEZ

Publicité

DÉCOUVREZ NOS Concours

Plan de la présentation

1. Évaluation de la performance de vos actifs

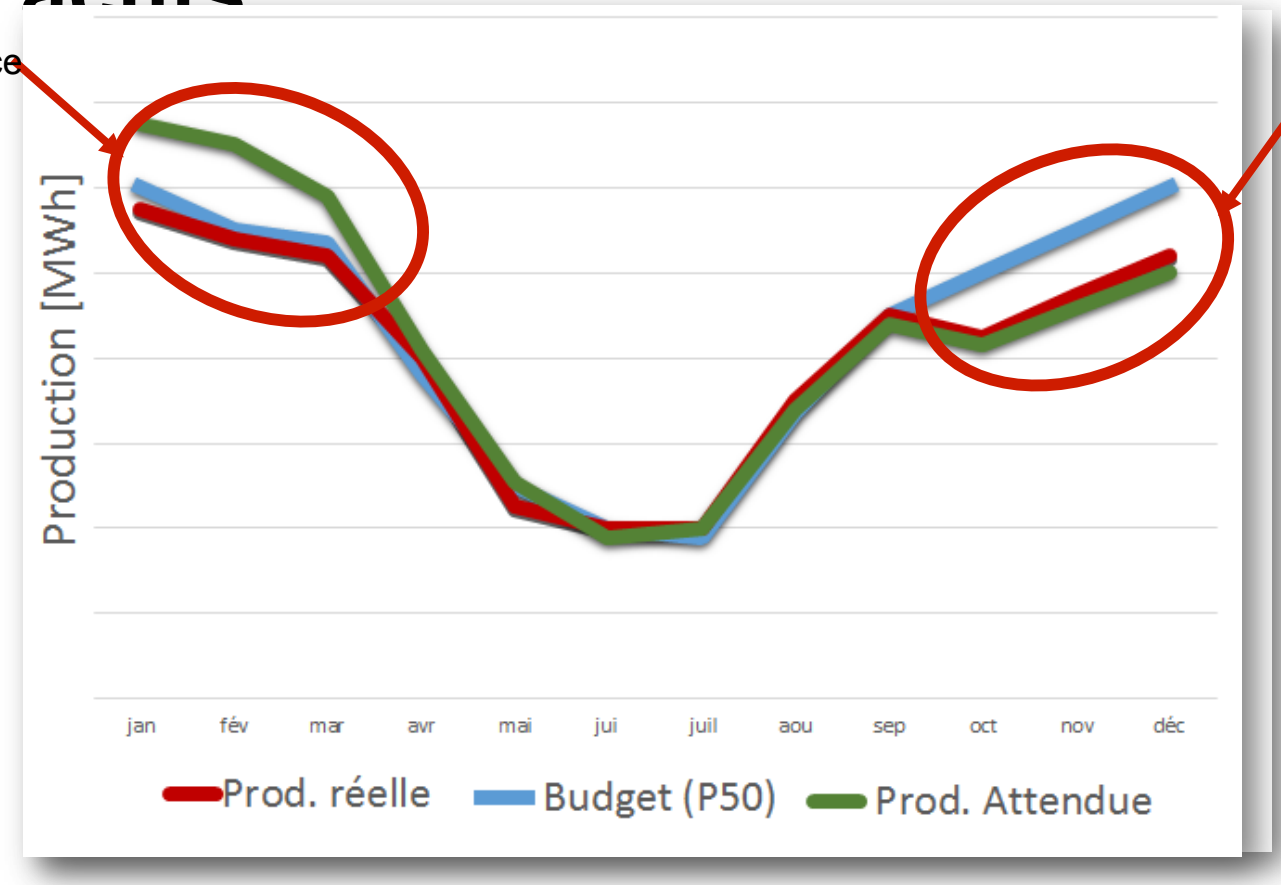
2. Amélioration de la performance de vos actifs

Arista

1. Évaluation de la performance de vos actifs

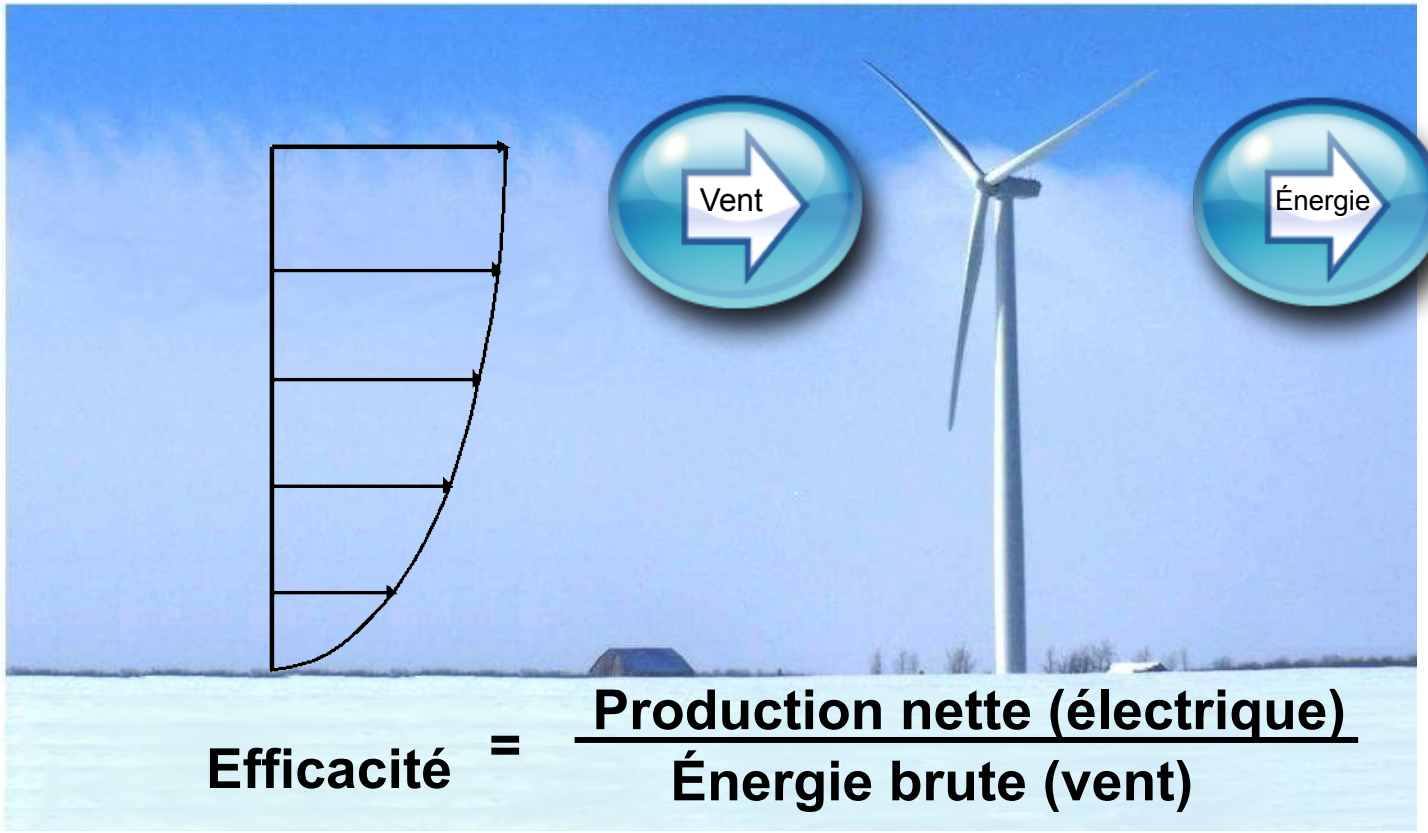
Sous-performance

Performance adéquate



Arista

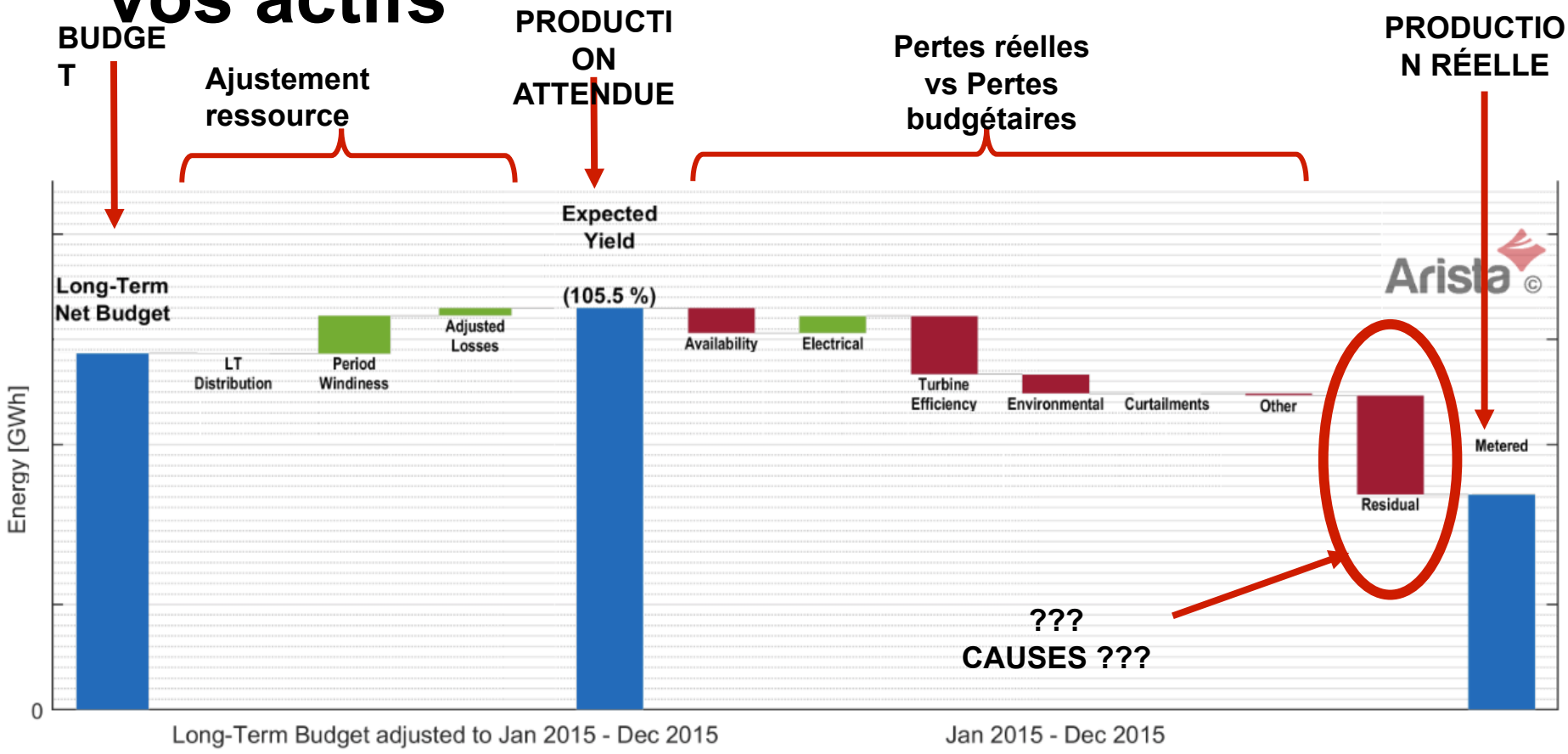
1. Évaluation de la performance de vos actifs



$$\text{Efficacité} = \frac{\text{Production nette (électrique)}}{\text{Énergie brute (vent)}}$$

Arista

1. Évaluation de la performance de vos actifs



2. Amélioration (ou maintien) de la performance de vos projets d’énergies renouvelables

Revenues
–
Depenses
=
Profits

2.1 Diminution des dépenses

- Plusieurs options/méthodes/fournisseurs disponibles permettant de diminuer les coûts d'O&M
- Quelle est la culture de votre entreprise?

	CORRECTIVE ("RUN-TO-FAIL")	SYSTÉMATIQUE	CONDITIONNELLE	PRÉDICTIVE
Manufacturier	$	$	$	$
ISP	$	$	$	$
INTERNE	$	$	$	$

Est-ce que vous connaissez bien les avantages et inconvénients de vos choix?
Est-ce bien adapté à votre contexte particulier?
Vos besoins peuvent changer dans le temps.

Arista

2.2 Augmentation des revenus

Méthodes	Description des options d'amélioration
Amélioration de la disponibilité	▪ Amélioration de la performance de l'équipe O&M ▪ Améliorer la performance de l'équipe O&M ▪ Plan de maintenance (préventif, correctif, conditionnel) ▪ Optimisation inventaire pièce de remplacement ▪ Diagnostique des fautes et erreurs ▪ « Meteorology Based Maintenance » ▪ Gestion des conditions givrantes ▪ Amélioration de la fiabilité du réseau collecteur ▪ Diminution de fatigue ▪ Extension de la durée de vie
Amélioration de la performance	▪ Optimisation du système anti-givre ▪ Réparation et nettoyage de pales ▪ Méthode de contrôle avancée (ex.: LIDAR) ▪ Détection de sous-performance ▪ Option d'augmentation de performance (Pitch, RPM, VGs, Boost, etc) ▪ Optimisation de la vitesse de démarrage et d'arrêt ▪ Optimisation de la rugosité (forêt) ▪ Optimisation du sillage ▪ Optimisation de l'erreur d'orientation (Yaw Offset)

Arista

CE QUE NOUS SAVONS
LE RESTE
BIG DATA
Grand volume de données
Haut débit de données
Grande variété de donnée

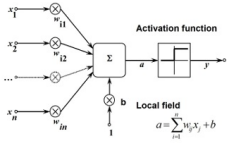
Arista

2.2 Augmentation des revenus

« BIG DATA »

FORAGE DE DONNÉES

Connaissance



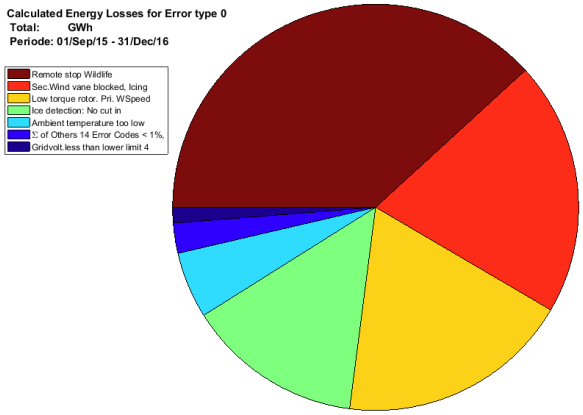
Modélisation

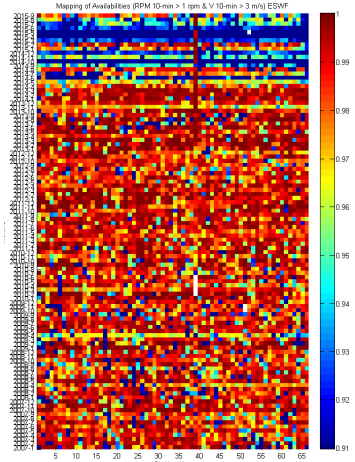
Méthodes de forage de données :

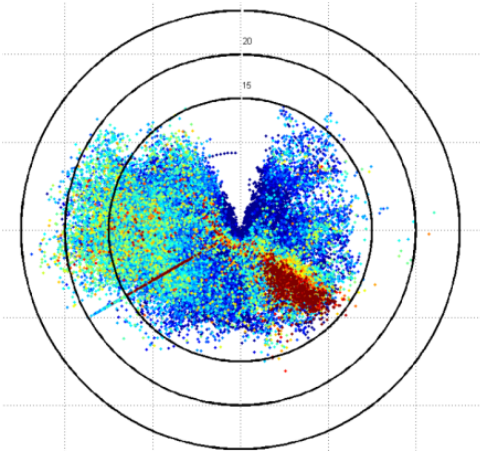
Détection de valeurs aberrantes
Apprentissage par règles d'association *(Association rule learning)*
Méthode de classification
Analyse de sous-groupe
Arbre de décision
Machines à vecteurs de support *(Support Vector Machines)*
Méthodes de réduction des données
Analyse par composantes principales
Analyse des correspondances simples
Réseau de neurones
Analyse des facteurs *(Factor analysis)*
Apprentissage par sous-espaces multilinéaires *(Multilinear subspace learning)*
Analyse adimensionnelle
Analyse de régression (*Regression tree*)
Forage séquentiel (*Sequence mining)*
Analyse des données structurées (*Structured data analysis)*
Méthode des plus proches voisins, Algorythme de Bayes, etc *(K-nearest neighbor, Bayes Algorithm, etc.)*
Reconnaissance d'images

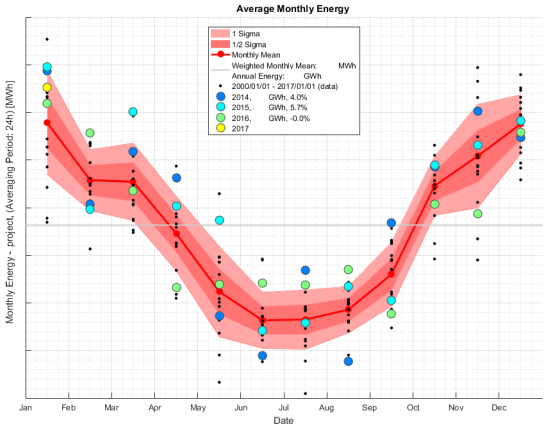
Arista CONNEX

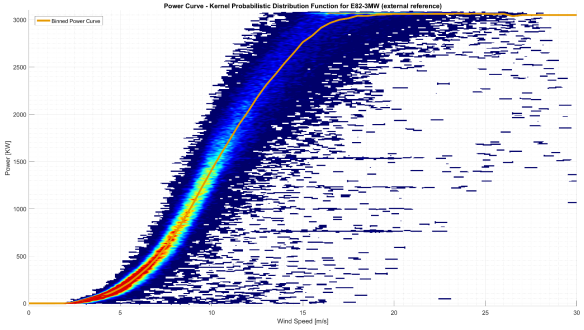
2.2 Augmentation des revenus

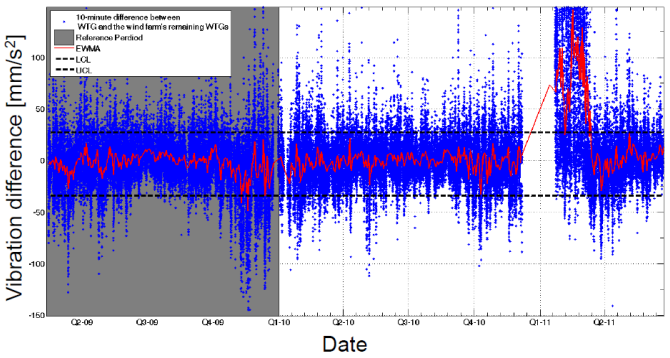












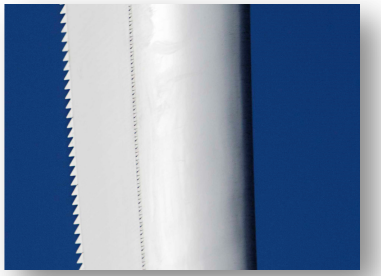
2.2 Augmentation des revenus

Méthodes	Description des options d'amélioration
Amélioration de la disponibilité	▪ Amélioration de la performance de l'équipe O&M ▪ Améliorer la performance de l'équipe O&M ▪ Plan de maintenance (préventif, correctif, conditionnel) ▪ Optimisation inventaire pièce de remplacement ▪ Diagnostique des fautes et erreurs ▪ Maintenance fondée sur la météorologie (Meteorology-Based Maintenance) ▪ Gestion des conditions givrantes ▪ Amélioration de la fiabilité du réseau collecteur ▪ Diminution de la fatigue ▪ Extension de la durée de vie
Amélioration de la performance	▪ Optimisation du système anti-givre ▪ Réparation et nettoyage de pales ▪ Méthode de contrôle avancée (ex.: LIDAR) ▪ Détection de sous-performance ▪ Option d'augmentation de performance (Pitch, RPM, VGs, Boost, etc) ▪ Optimisation de la vitesse de démarrage et d'arrêt ▪ Optimisation de la rugosité (forêt) ▪ Optimisation du sillage ▪ Optimisation de l'erreur d'orientation (Yaw Offset)

Arista

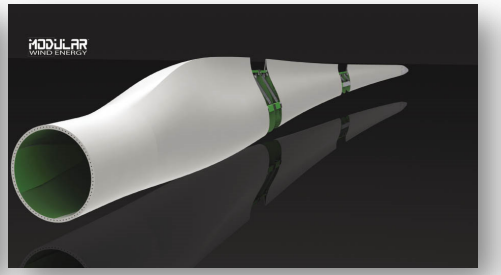
2.2 Augmentation des revenus - Options

Améliorations aérodynamiques



Extension de la corde et ‘dynotail’

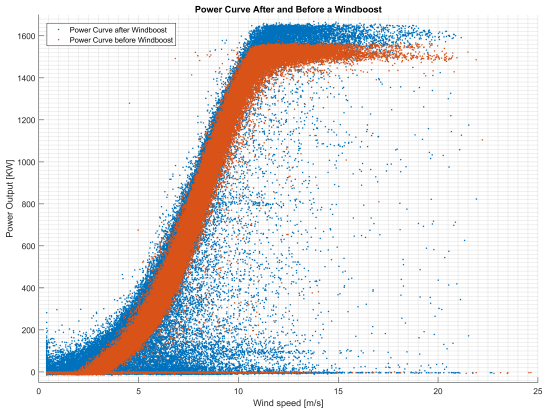
Générateur de tourbillon (VGs)



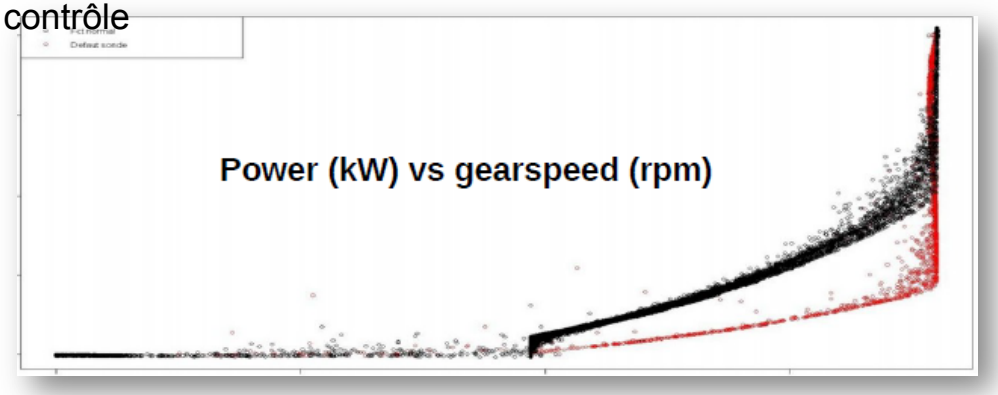
Extension de pale

Autres (ref.: GE)

Puissance nominale



Optimisation des paramètres de contrôle



2.2 Augmentation des revenus - Précautions

Quels sont les risques ?

- Fatigue accrue = Impact sur la durée de vie
- Respect des engagements environnementaux (sonore)
- Coût vs gains réels – Méthode d'évaluation du gain complexe
- Entente contractuelle – « Le diable est dans les détails »
  - Garantie
  - Méthode d'évaluation du gain et paiement
  - Responsabilité de chaque partie
  - Performance dans le temps

Arista

2.2 Augmentation des revenus

Méthodes	Description des options d'amélioration
Amélioration de la disponibilité	▪ Amélioration de la performance de l'équipe O&M ▪ Améliorer la performance de l'équipe O&M ▪ Plan de maintenance (préventif, correctif, conditionnel) ▪ Optimisation inventaire pièce de remplacement ▪ Diagnostique des fautes et erreurs ▪ Maintenance fondée sur la météorologie (Meteorology-Based Maintenance) ▪ Gestion des conditions givrantes ▪ Amélioration de la fiabilité du réseau collecteur ▪ Diminution de la fatigue ▪ Extension de la durée de vie
Amélioration de la performance	▪ Optimisation du système anti-givre ▪ Réparation et nettoyage de pales ▪ Méthode de contrôle avancée (ex.: LIDAR) ▪ Détection de sous-performance ▪ Option d'augmentation de performance (Pitch, RPM, VGs, Boost, etc) ▪ Optimisation de la vitesse de démarrage et d'arrêt ▪ Optimisation de la rugosité (forêt) ▪ Optimisation du sillage ▪ Optimisation de l'erreur d'orientation (Yaw Offset)

Arista

2.2 Augmentation des revenus

Alignement et optimisation du système d'orientation (girouette)

- Outillage breveté
- Précision +/-1° (19/20)
- Possibilité d'optimiser l'alignement des girouettes différent de 0°
- Utilisé sur plusieurs types d'éoliennes
- Résultats démontrent qu'un pourcentage important d'éoliennes sont mal alignées

ÉTS

ALIGO INNOVATION

Techéol inc.

Conclusion et recommandations

- L'analyse et le suivi de la performance de vos actifs renouvelables sont primordiaux

  Il ne faut pas sous-estimer la complexité des méthodes de suivi de la performance

- Efforts continus afin de minimiser les coûts d'entretien

- Il existe plusieurs options d'amélioration de la performance

  …mais attention aux risques

Merci!

Francis Pelletier ing., M.Sc., Ph.D.
Francis.pelletier@aristaenergies.com
Cell: 514-575-4449
www.aristaenergies.com