

# Tirer profit de la technologie afin d'apporter une valeur ajoutée aux données : exemples dans l'industrie des énergies renouvelables.



26 octobre 2017

Séminaire régional de Montréal 2017

Francis Pelletier, P. Eng., Ph.D.  
Président, Arista Énergies Renouvelables Inc.

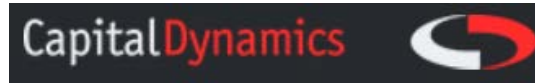
## Pré-construction

- ❖ Évaluation technique de projets éoliens ou solaires
- ❖ Évaluation des ressources éoliennes pour des projets terrestres ou en mer (>8000 MW)
- ❖ « Pear Review »
- ❖ Négociation de contrats avec OEM


## Post-construction

- ❖ Analyse des données de production
- ❖ Suivi de performance(> 4000 MW)
- ❖ Création et optimisation de bases de données et de salles de contrôle
- ❖ Validation de package d'amélioration de performance
- ❖ Gestion de contrat technique
- ❖ Arista CONNEX

# Nos clients (depuis 2008)

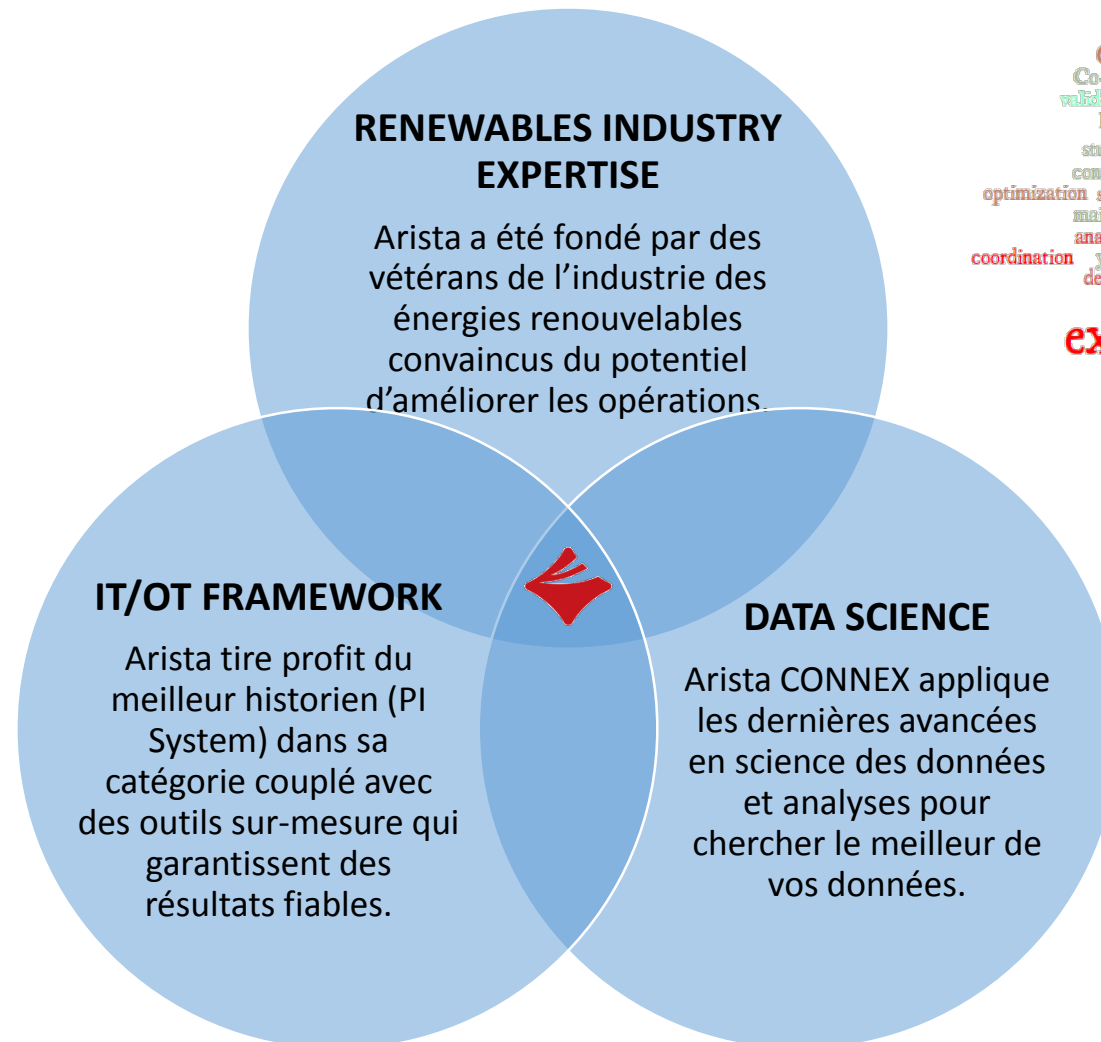


# Evaluation de performance d'éoliennes



**Efficacité =  $\frac{\text{Production nette}}{\text{Production attendue}}$**

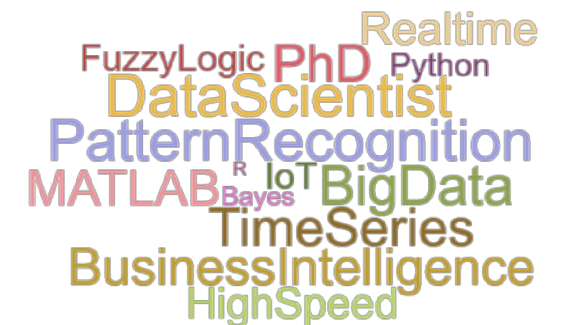
## Pourquoi Arista ?



energy wind  
Co-authored monitoring  
validation Extensive comparison  
knowledge journal Mechanical  
studies project Skilled upgrade Engineering  
contractual PhD  
optimization software multiple data  
main focus solar  
analysis turbine  
coordination yield calculation pre-feasibility  
design farm technical Experienced including articles  
experience algorithmic resource  
development hydro



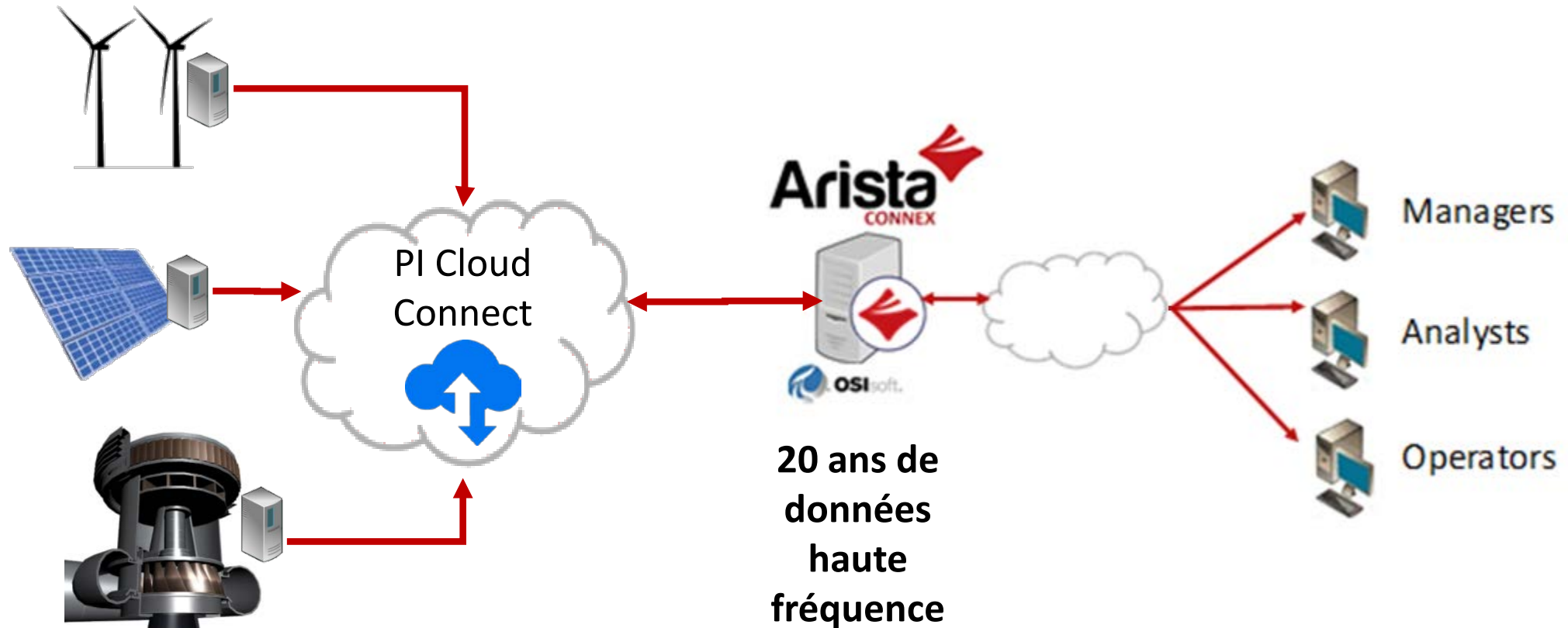
Partenaire officiel OSIsoft



Realtime  
FuzzyLogic PhD Python  
DataScientist  
PatternRecognition  
MATLAB<sup>R</sup> IoT BigData  
Bayes TimeSeries  
BusinessIntelligence  
HighSpeed

**Arista CONNEX est l'équivalent d'un centre d'excellence à distance**

# Infrastructure simplifiée d'Arista CONNEX



# Arista CONNEX – liste des clients actuels



Depuis 10 ans, Arista a participé à plusieurs projets de parcs éoliens à différente capacité (> 4,000 MW). Arista effectue le monitoring de la performance sous Arista CONNEX pour > 1 200 MW d'éoliennes.

| N° de client | Nbr de parcs | Nbre d'éoliennes | Fabricant | MW installé  |
|--------------|--------------|------------------|-----------|--------------|
| 1            | 6            | 393              | GE        | 590          |
| 2            | 3            | 154              | Enercon   | 335          |
| 3            | 1            | 43               | Enercon   | 101          |
| 4            | 1            | 11               | Siemens   | 30           |
| 5            | 1            | 47               | Senvion   | 149          |
| <b>TOTAL</b> | <b>12</b>    | <b>648</b>       | <b>5</b>  | <b>1 205</b> |



# Architecture Arista CONNEX



**Asset Framework**

**Asset Analytics**

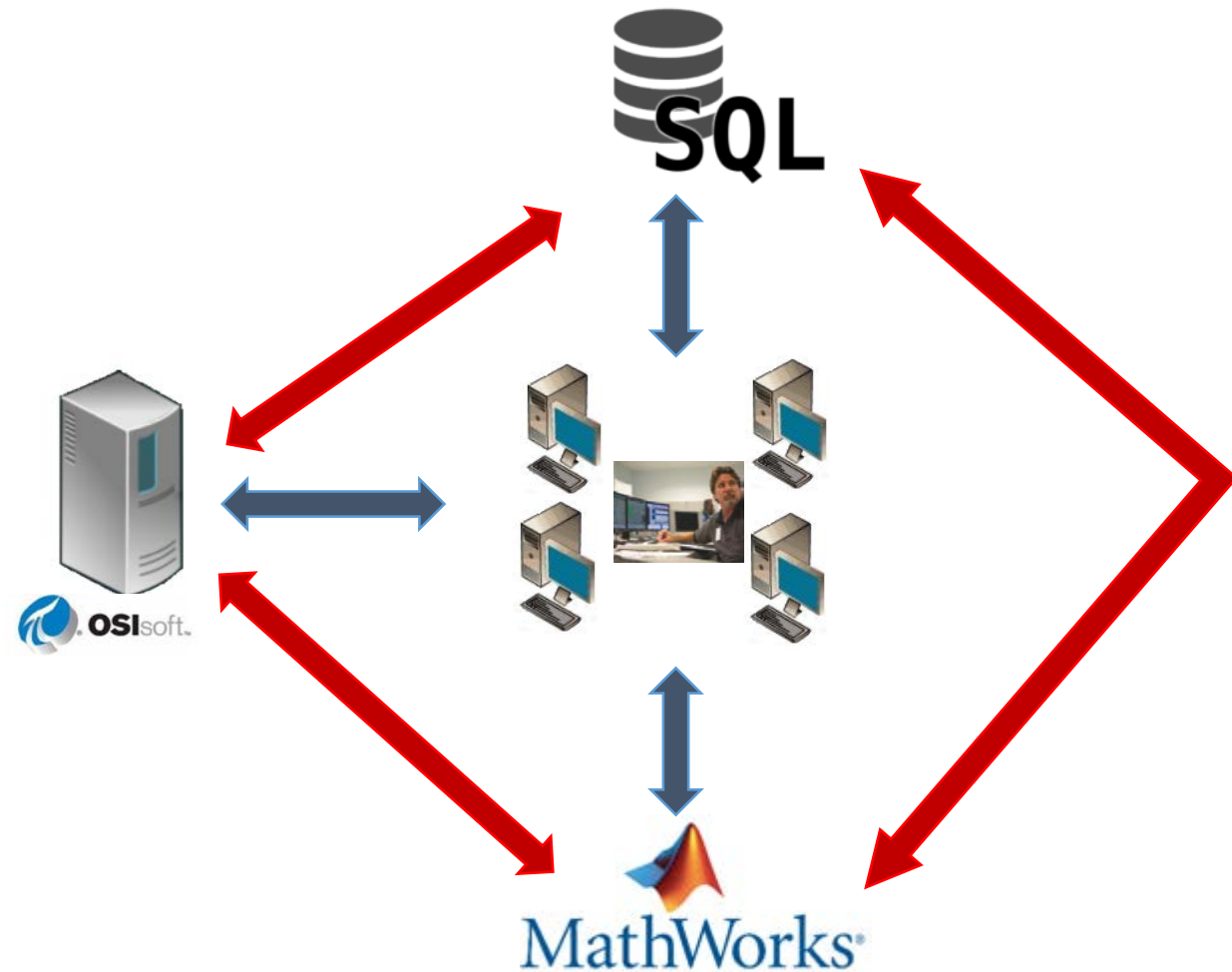
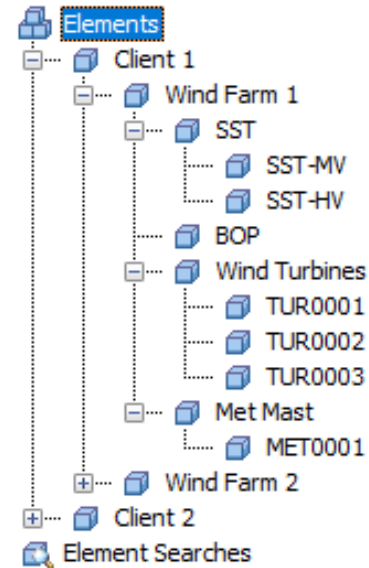
**Event Frames**

**Notifications**

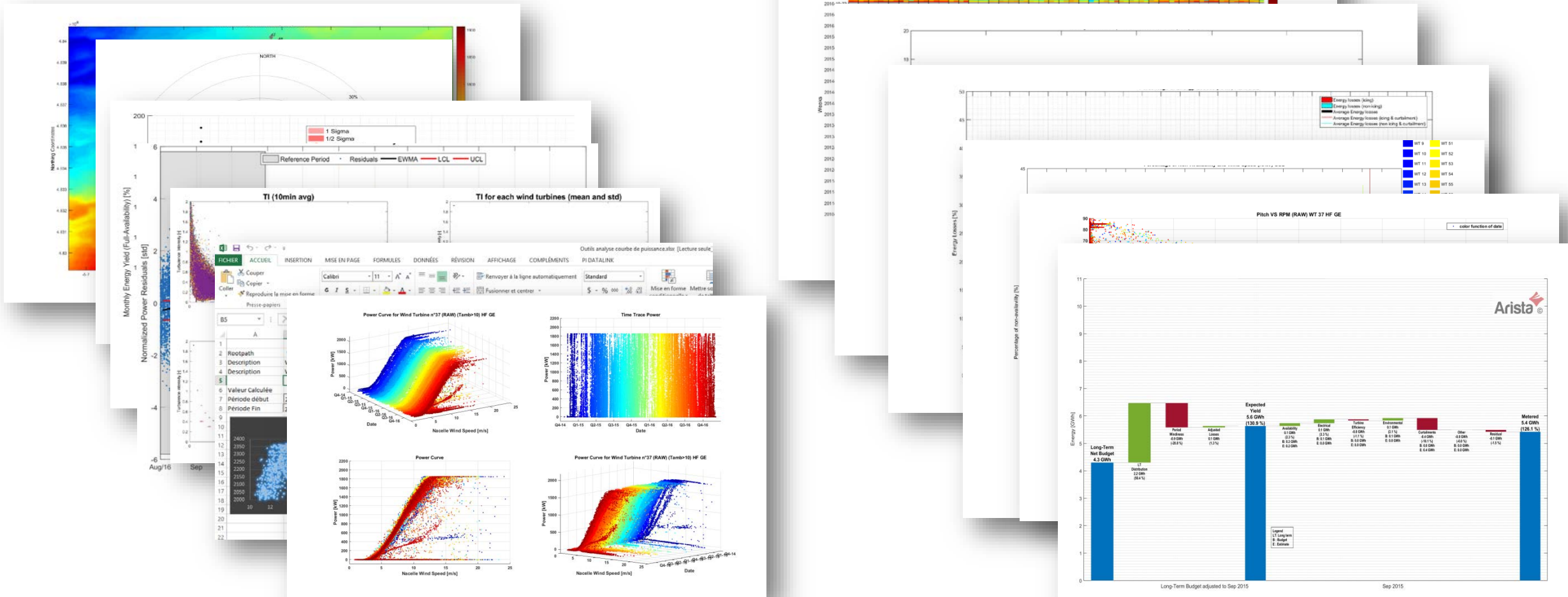
**OSIsoft PI Vision**

**PI ProcessBook**

**PI DataLink**



## Analyses avancées



## Rapport de disponibilité contractuelle et validation

Contractual Availability Report

Period of analysis  
mar 2017

Date of issue: 2017-07-27

CONFIDENTIAL

Copyright © Arista Renewable Energies, Inc. 2017      Template Version 0.4

Contractual Availability - Exemption Report, mai 2017

| Wind Turbine | Wind Turbine ID | Wind Turbine Name | Wind Turbine Type | Wind Turbine Capacity | Wind Turbine Status | Wind Turbine Location | Wind Turbine Coordinates | Wind Turbine Manufacturer | Wind Turbine Model | Wind Turbine Year | Wind Turbine Availability | Wind Turbine Exemption | Wind Turbine Exemption Reason | Wind Turbine Exemption Date | Wind Turbine Exemption Status | Wind Turbine Exemption End Date | Wind Turbine Exemption Status |
|--------------|-----------------|-------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| WTG-01       | A-001-001       | WTG-001           | WTG-001           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-001               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-001            | 2012              | 99.42                     | None                   |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-02       | A-001-002       | WTG-002           | WTG-002           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-002               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-002            | 2012              | 100.00                    |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-03       | A-001-003       | WTG-003           | WTG-003           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-003               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-003            | 2012              | 99.44                     |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-04       | A-001-004       | WTG-004           | WTG-004           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-004               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-004            | 2012              | 99.68                     |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-05       | A-001-005       | WTG-005           | WTG-005           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-005               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-005            | 2012              | 99.83                     |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-06       | A-001-006       | WTG-006           | WTG-006           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-006               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-006            | 2012              | 99.95                     |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-07       | A-001-007       | WTG-007           | WTG-007           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-007               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-007            | 2012              | 98.08                     |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-08       | A-001-008       | WTG-008           | WTG-008           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-008               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-008            | 2012              | 99.79                     |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-09       | A-001-009       | WTG-009           | WTG-009           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-009               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-009            | 2012              | 99.84                     |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |
| WTG-10       | A-001-010       | WTG-010           | WTG-010           | 2.00 MW               | Operational         | WTG-010               | 45.123 N, 100.456 W      | Siemens                   | WTG-010            | 2012              | 99.60                     |                        |                               |                             |                               |                                 |                               |

© Arista Renewable Energies, 2017      Template Version 0.4

Yield-Based Availability (YBA) Table Definition

PEP: Potential Energy Production  
 EP: Energy Produced  
 ELS: Energy Loss Siemens (Siemens penalizing loss)  
 ELNS: Energy Loss Non-Siemens (Siemens non-penalizing loss)

Contractual Availability Report - 2017

| Turbine                | ID | PEP [MWh] | EP [MWh]  | ELS [MWh] | ELNS [MWh] | Contractual Availability [%] | Capacity Factor [%] |
|------------------------|----|-----------|-----------|-----------|------------|------------------------------|---------------------|
| WTG-01                 |    | 439.559   | 436.947   | 2.556     | 0.056      | 99.42                        | 25.53               |
| WTG-02                 |    | 404.718   | 404.482   | 0.002     | 0.233      | 100.00                       | 23.64               |
| WTG-03                 |    | 400.604   | 398.306   | 2.264     | 0.035      | 99.44                        | 23.28               |
| WTG-04                 |    | 389.791   | 384.617   | 1.243     | 3.931      | 99.68                        | 22.48               |
| WTG-05                 |    | 430.756   | 429.955   | 0.712     | 0.089      | 99.83                        | 25.13               |
| WTG-07                 |    | 423.384   | 423.055   | 0.201     | 0.128      | 99.95                        | 24.72               |
| WTG-08                 |    | 426.551   | 418.069   | 8.206     | 0.276      | 98.08                        | 24.43               |
| WTG-09                 |    | 439.456   | 438.176   | 0.941     | 0.34       | 99.79                        | 25.61               |
| WTG-10                 |    | 425.071   | 423.983   | 0.666     | 0.422      | 99.84                        | 24.78               |
| Turbine Average *      |    | 430.119   | 427.877   | 1.691     | 0.551      | 99.60                        | 25.00               |
| Wind Power Plant Total |    | 4 791.318 | 4 706.648 | 18.601    | 6.066      | 99.61                        | 25.30               |

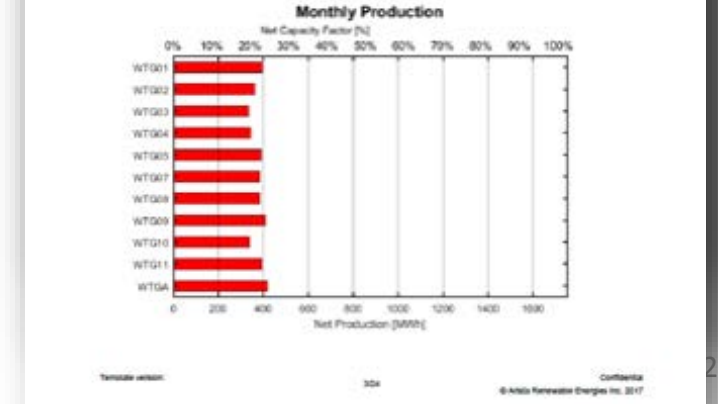
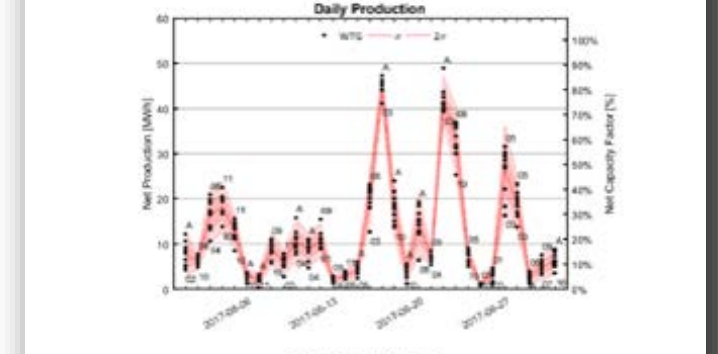
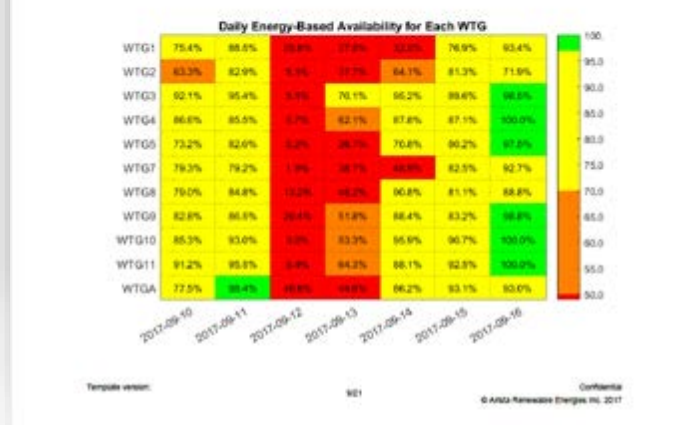
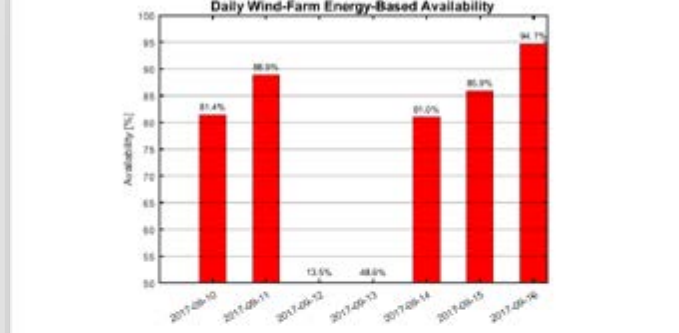
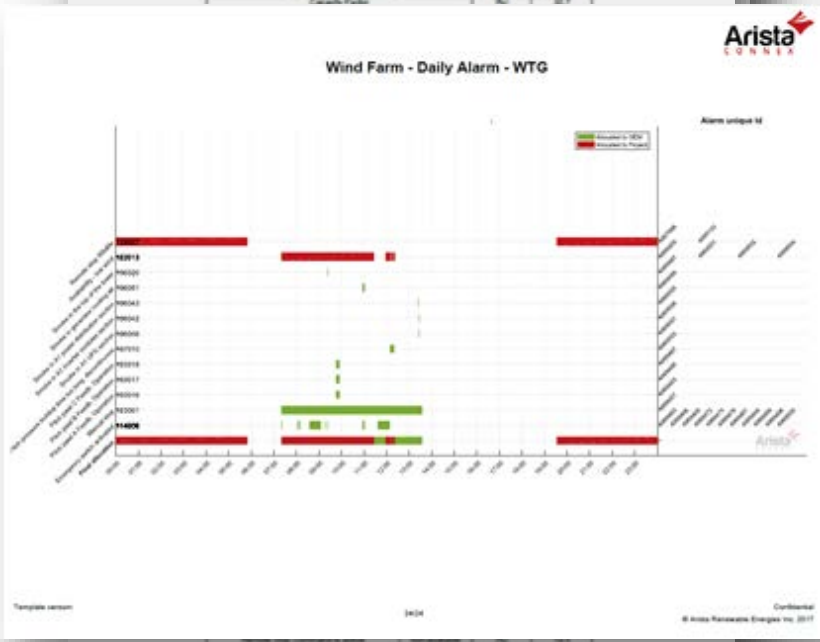
\* Arithmetic mean of wind turbines provided for information only.

Copyright © Arista Renewable Energies, Inc. 2017      Template Version 0.4

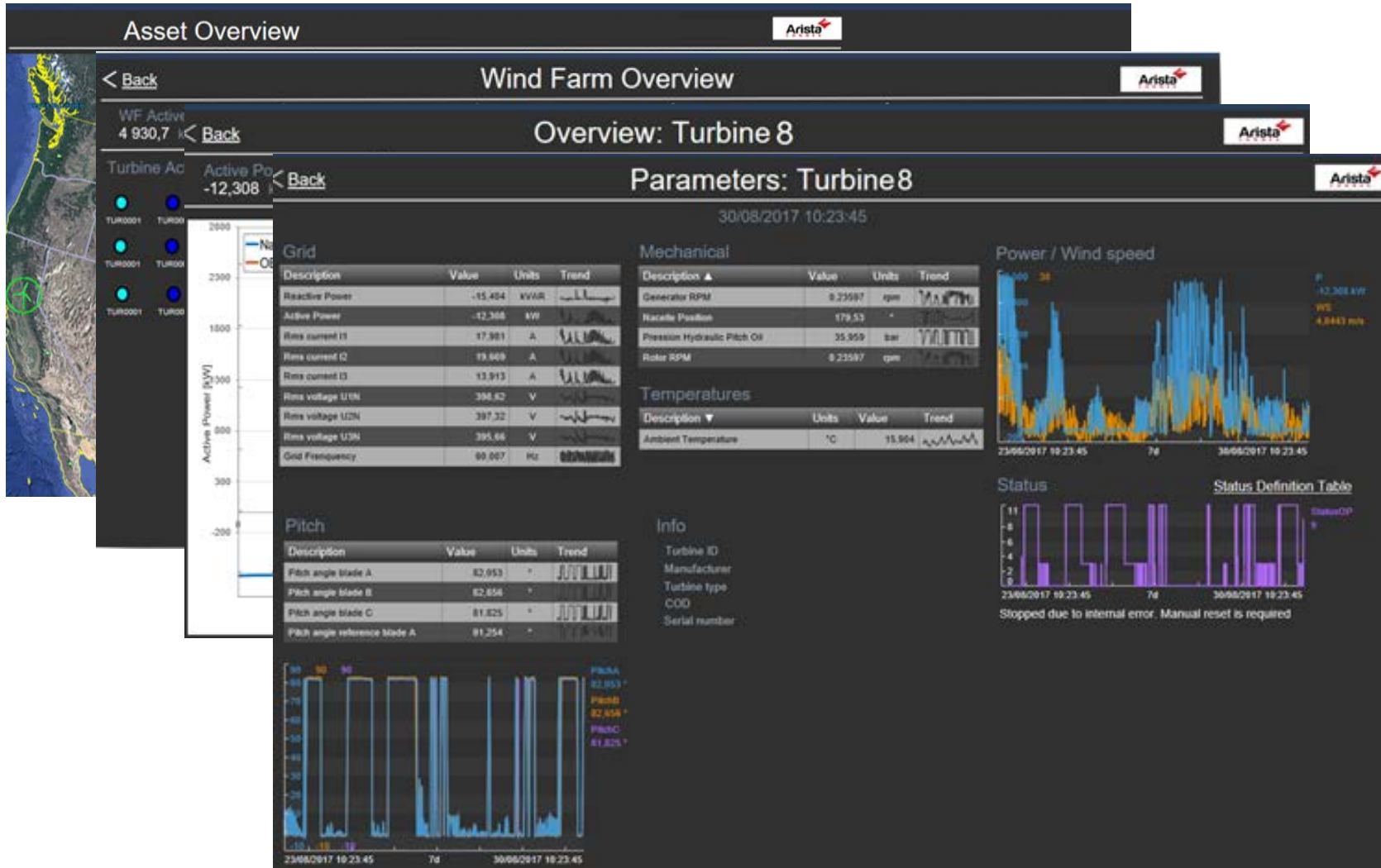
# Arista CONNEX



## Rapports automatisés (journalier, hebdomadaire, mensuel)



## Dashboard en ligne



Accès Web aux analyses avancées

et

données haute fréquence

## Contexte

- ❖ Parcs éoliens d'environ 30 MW
- ❖ Le propriétaire a demandé un suivi de la performance opérationnelle par un expert afin de permettre :
  - ❖ Évaluation de la performance
  - ❖ Amélioration de la performance
  - ❖ Évaluation des compensations provenant de tierce parties
  - ❖ Négociations commerciales, etc.
- ❖ Arista CONNEX a été mise en place en avril 2017 afin de fournir de l'intelligence opérationnelle

# Arista CONNEX – Cas de réussite



## Exemples concrets – parc éolien d'environ 30 MW avec CONNEX

(1/2)

| Problème trouvé à travers Arista CONNEX  | Résultat  | Gain ou économies<br>[en \$ CA] |
|--|---|---------------------------------|
| Propriétaire reçoit des compensations insuffisantes pendant les restrictions sur le réseau | Le client reçoit la totalité de sa compensation             | > 100 000                       |
| Le parc n'atteint pas sa puissance nominale  | Augmentation de puissance                                   | > 10 000                        |
| Calcul incorrect de la disponibilité contractuelle par le OEM                              | Compensation plus précise pour la garantie de disponibilité | > 50 000                        |

# Arista CONNEX – Cas de réussite



## Exemples concrets – parc éolien d'environ 30 MW avec CONNEX

(2/2)

| Problème trouvé à travers Arista CONNEX   | Résultat   | Gain ou économies [ en \$ CA ] |
|---|--|--------------------------------|
| Plusieurs propositions d'optimisation de la performance de la puissance   | Approximativement + 3 % en AEP                     | > 100 k                        |
| Changements non rapportés et non nécessaires de la <b>gestion du givre</b> par le OEM   | OEM évalue de la suppression du nouvel algorithme. | > 100 k                        |
| Valeurs anormales de la vitesse des vents engendrant une surestimation du <b>bridage</b> nécessaire pour les <b>chauve-souris</b> | Remplacement du capteur par le OEM                 | > 5 k                          |



# Arista CONNEX – Autres cas de réussite



## Exemples d'économies pour d'autres clients Arista CONNEX

(1/2)

| Analyse Arista  | Résultat ou économies         | Gain ou économies [en \$ CA]<br>(pour parc éolien 100 MW ) |
|---|-------------------------------|--|
| Surpuissance à haute fréquence  | > 1 boîte engrenage ou palier | > 200 k  |
| Augmentation de la vibration de la transmission (long-terme)                        | > 1 boîte engrenage ou palier | > 200 k  |
| Analyse de la température des multiplicateurs ou paliers p/r à la flotte            | > 1 boîte engrenage ou palier | > 200 k  |
| Optimisation des arrêts lors des tempêtes   | > 1 pale                      | > 100 k  |
| Résultats montrant une augmentation du nombre d'occurrence de réalignement (Yawing) | > 1 système d'orientation     | > 50 k   |

# Arista CONNEX – Autres cas de réussite



## Exemples d'économies pour d'autres clients Arista CONNEX

(2/2)

| Analyse Arista   | Résultat et économies  | Gain et économies [en \$ CA]<br>(pour parc éolien 100 MW ) |
|--|--|--|
| Validation continue de l'azimut nacelle<br>(si du bridage directionnel est nécessaire) | ~ 1 collision avec le mât  | > 200 k  |
| Analyses des inefficacités   | Perte de production > 1 %<br>AEP   | > 1 M  |
| Outil d'alignement de girouettes   | > 1 % AEP  | > 1 M  |
| Détection des changements de performance lents   | - Évitement de la perte de<br>génération<br>-Évitement de dommages<br>importants | > 1 M  |

- ❖ Le PI System est la clef de notre succès en ce qui a trait à la satisfaction de nos clients.
- ❖ Le PI System et Arista Connex ont démontré, et continuent de démontrer, la valeur des données opérationnelles pour plusieurs clients satisfaits.
- ❖ Avec la combinaison de **l'expertise en énergie renouvelable, IT/OT et en science des données**, le suivi de la performance des équipements est possible, permettant ainsi la détection de problèmes.


*Exceed the Expected*



**Merci!**

Arista Renewable Energies, Inc.

 [francis.pelletier@aristaenergies.com](mailto:francis.pelletier@aristaenergies.com)

 1-514-575-4449

 [aristaenergies.com](http://aristaenergies.com)