

Les six „meilleures pratiques“ pour le fonctionnement efficace d’un parc éolien

Utilisation de switches Ethernet industriels pour garantir une
disponibilité opérationnelle maximale

Les six „meilleures pratiques“ pour le fonctionnement efficace d'un parc éolien

Les énergies renouvelables sont un secteur en plein essor de la production mondiale d'électricité. Pour un développement fiable de l'éolien, la production doit devenir plus sûre et plus rentable. Les sources d'énergie d'avenir ont besoin d'infrastructures de nouvelle génération. Comme les variables de production clés changent d'une seconde sur l'autre, les opérateurs ont besoin de systèmes de collecte de données, de communication et de commande en temps réel. Les commandes employées auparavant pour le fonctionnement des centrales électriques traditionnelles laissent la place à des systèmes gagnant en intelligence, en puissance et en normalisation. Les solutions de réseaux industriels de Red Lion proposent des données de processus en temps réel pour la surveillance et le pilotage des actifs.

Sommaire

Introduction	3
L'environnement des parcs éoliens	3
Pourquoi mettre un réseau de qualité industrielle?	4
„Meilleures pratiques“ pour parcs éoliens	5
1. Redondance	
2. Evolutivité	
3. Supporter plusieurs type de fibres	
4. Températures de fonctionnement	
5. Facilité d'utilisation	
6. Outils de gestion avancés	
L'avantage de Red Lion	8

Introduction

Une infrastructure de réseau à grande vitesse de qualité industrielle offre de nombreux avantages aux exploitants de parcs éoliens, comme par exemple une meilleure gestion de l'exploitation, une présence accrue et un accès plus rapide aux données clés. Un accès aux données en temps réel permet aux exploitants de surveiller la disponibilité opérationnelle, les caractéristiques de fonctionnement et le flux de production des éoliennes même depuis des sites éloignés. Ces données utilisées pour observer le rendement et les tendances de production d'énergie donnent des informations prévisionnelles qui ont une importance décisive pour la technologie des "réseaux intelligents" (smart grids). Ce livre blanc décrit d'abord un environnement classique de parc éolien et passe ensuite en revue six "meilleures pratiques", donc des manières de travailler et d'agir qui ont fait leurs preuves et applicable pour un fonctionnement efficace des parcs éoliens.

L'environnement des parcs éoliens

Les parcs éoliens fonctionnent dans des conditions qui ne conviennent en général pas aux équipements de réseaux traditionnels. C'est pourquoi les switches et routeurs de type bureautique vendus dans le commerce et prévus pour les centres de gestion de données et les armoires de distribution climatisées, ne doivent pas être utilisés dans des environnements difficiles. Ils ne sont en effet pas conçus pour résister aux conditions environnementales rudes rencontrées dans le milieu des parcs éoliens, avec les variations de température, les vibrations, la poussière et les parasites électromagnétiques émanant des installations de production de courant et des lignes à haute tension.

Puisque chaque kilowatt produit par une éolienne est vendu aux consommateurs, les coupures de réseau et les périodes de défaillances entraînent des pertes de recettes et sont donc inacceptables. Pour éviter ce risque de travaux de maintenance coûteux et ces pertes de recettes, les exploitants de parcs éoliens doivent avoir recours à des composants fiables et peu sujets aux pannes, dont les indices de MTBF (temps moyen avant erreur) sont plus hauts. Les indices MTBF sont importants car les coûts salariaux sont en l'occurrence plus élevés dans le milieu de la production énergétique que dans l'univers de l'infogérance. Le plus insignifiant des switches peut se révéler être un réel problème lorsqu'il faut le changer sur des sites éloignés et difficiles à atteindre.

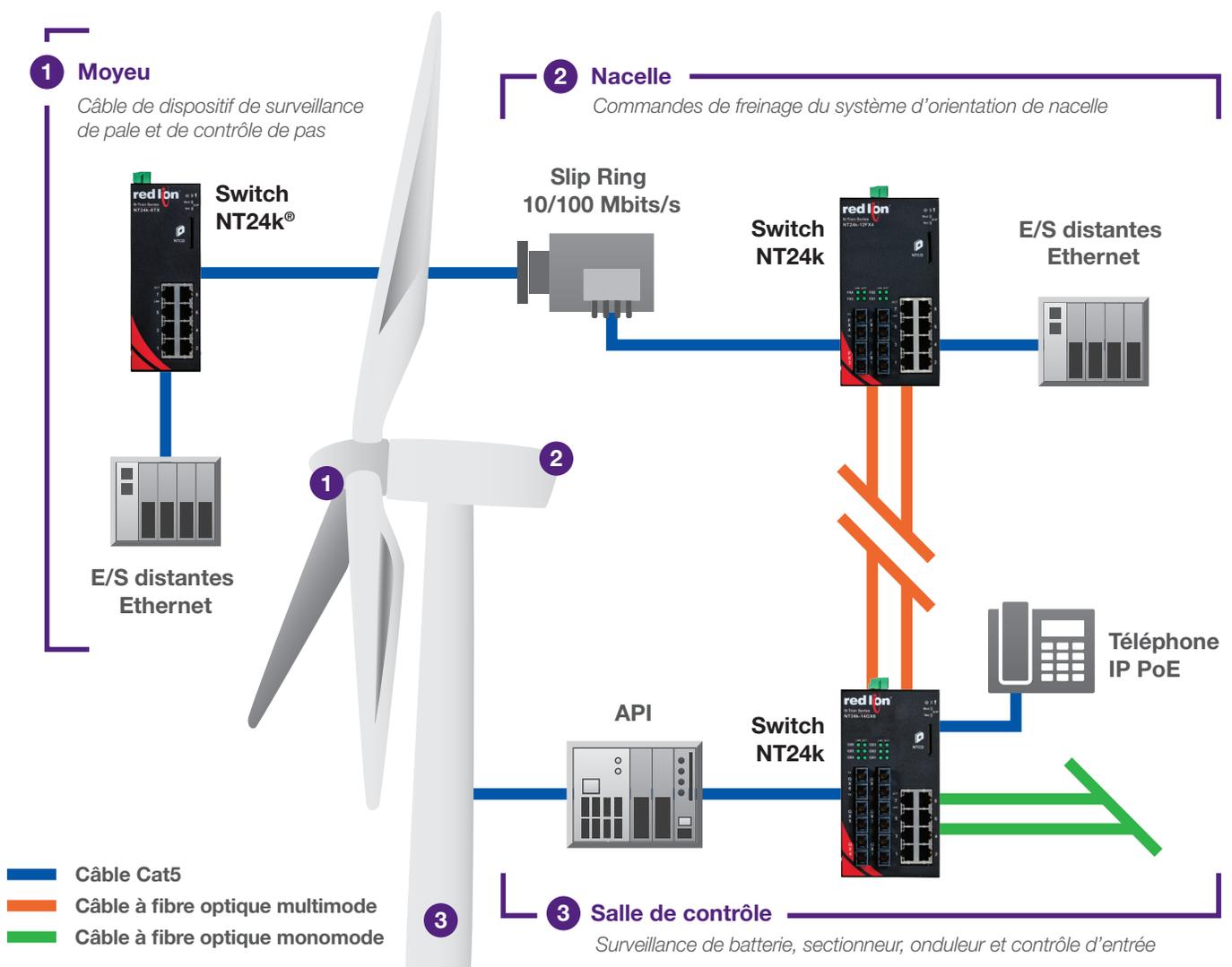


« Les solutions de réseaux industriels ont été conçues pour des environnements extrêmement robustes. »

Pourquoi mettre un réseau de qualité industrielle?

Pour assurer un fonctionnement efficace d'une ferme éolienne, il faut tenir compte des conditions extrêmes et complexes. Les solutions de qualité industrielles de mise en réseau sont étudiées pour des environnements extrêmement contraignants. Les switches industriels sont conçus pour résister à des conditions rudes et de fortes variations de température que l'on rencontre couramment sur les sites en extérieur mais se distinguent aussi par des performances très déterministes; cela signifie que les données parviennent aussi rapidement que possible du lieu d'origine au lieu de destination. Une protection proactive contre les pannes

est ainsi assurée, tout en maximisant la disponibilité opérationnelle. La redondance interne contribue à éviter les sources d'erreurs inattendues qui affectent la performance et font grimper les coûts de maintenance. Conçus pour protéger l'investissement d'infrastructure, les réseaux de qualité industriels sont compatibles avec plusieurs technologies et sont évolutifs afin de pouvoir s'adapter à des besoins croissants. Ils sont faciles à mettre en place et à gérer. La figure 1 montre une installation éolienne qui fonctionne avec une topologie Ethernet redondante.



„Meilleures pratiques“ pour parcs éoliens

Lors de la conception d'un réseau, une utilisation et un fonctionnement efficace pour un parc éolien est assurées par les six "meilleures pratiques" suivantes :

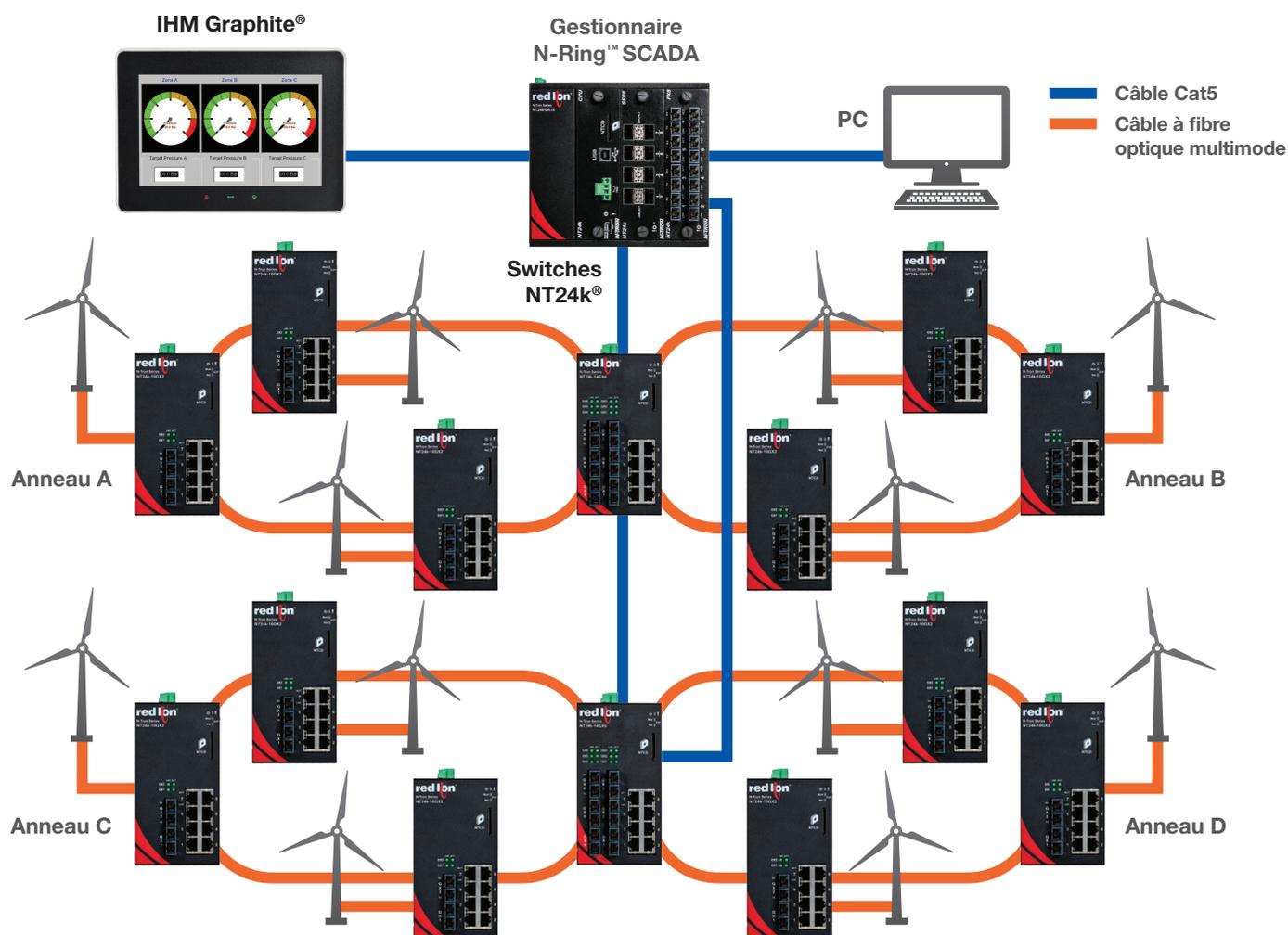
1. Redondance

Pour garantir la production énergétique d'un parc éolien, il est indispensable que le réseau fonctionne sans interruption. La plus insignifiante coupure réseau peut entraîner des pannes et des pertes de financières. Une des sources d'erreurs les plus fréquentes dans tous les composants électroniques est l'alimentation électrique. Tandis que les switches ordinaires bureautique fonctionnent généralement avec des blocs d'alimentation (transformateur) bon marché montés branchés sur des prises murales ordinaires, les switches Ethernet industriels disposent d'une double alimentation redondante et indépendante, généralement, l'une vers une alimentation continue, et l'autre vers un système de secours. Les switches

industriels dotés de deux entrées électriques protègent donc de la défaillance d'une des deux alimentations électriques. C'est pourquoi la configuration idéale des parcs éoliens lors de la conception doit allier des alimentations électriques redondantes afin d'éviter les dysfonctionnements et les durées d'arrêt dus à des défaillances matérielles, tout en protégeant contre la foudre et les surtensions.

2. Evolutivité

Les besoins en énergie augmentent partout dans le monde. On se tourne dans de nombreux pays vers les énergies renouvelables, ce qui a pour effet que l'industrie de l'énergie éolienne en particulier connaît des records de croissance en capacité de génération. Puisque la demande augmente, la possibilité d'évolution devient un facteur déterminant pour un fonctionnement efficace et productif des parcs éoliens.



Les configurations annulaires – supportant jusqu’à 250 switches par anneau – offrent cette souplesse d’évolution. Les switches industriels managés autorisent une création de réseau flexible, ce qui permet d’intégrer sans difficultés des éoliennes supplémentaires afin de supporter la demande de croissance du parc. Avec plus de 1 million d’heures de MTBF, les switches industriels apportent une solution fiable sur le long terme et s’adapte facilement aux demandes de changements.

3. Supporter plusieurs type de fibres

La plupart des switches industriels sont compatibles avec la fibre optique multimode (MMF) et monomode (SMF). La MMF est une solution à large bande passante pour les distances moyennes jusqu’à 2 km, tandis que la SMF convient pour les plus longues distances de 20 à 80 km. La solution de switches idéale doit pouvoir supporter à la fois sur la même unité des fibres MMF et SMF, permettant ainsi aux éoliennes d’être connectées les unes aux autres sur des distances variables sans avoir à approvisionner des switches avec des fibres distinctes.

A cause du courant produit par le générateur et qui est transféré dans la tour par des câbles, il y a énormément de parasites électromagnétiques (PEM) dans la tour. Ils peuvent affecter la transmission de données dans les réseaux où des câbles en cuivre Cat5e sont exclusivement utilisés. Les câbles en cuivre réagissent comme une antenne et peuvent être affectés par les PEM. Les fibres résistent aux PEM. Il est important que les switches Ethernet industriels destinés aux parcs éoliens comportent au moins trois raccordements fibre : Deux pour l’anneau redondant et un raccordement supplémentaire. Ce dernier permet qu’une fibre soit tirée vers le haut du mat pour résister un maximum aux parasites CEM et avoir le plus de disponibilité opérationnelle du réseau.

Il faut également s’assurer que le réseau soit conçu et mis en place par des installateurs expérimentés, et formés à l’utilisation correcte des fibres. Une mauvaise manipulation, installation ou terminaison peut affecter la puissance et la disponibilité du réseau, en dernier ressort pouvant entraîner un coût de réparation onéreux.

4. Températures de fonctionnement

La consommation électrique des équipements est en lien direct avec les températures, ce qui peut avoir un impact sur la fiabilité. Suivant leur emplacement et la saison, les éoliennes subissent des fluctuations de température allant de la canicule au gel. C’est une des raisons pour lesquelles les switches industriels sont conçus pour des plages de température de

-40° C à au moins +75° C – et dans certains cas 85° C –sans équipement de refroidissement externe.

Il est important de noter, que lors de la conception, tous les fabricants ne tiennent pas compte de la consommation de courant des composants électroniques destinés à fonctionner dans des conditions de température extrêmes. Dans ces cas, ils utilisent des raccourcis pour laisser croire qu’ils sont capables de résister à de fortes variations de température dans les parcs éoliens. Une de ces tricheries consiste par exemple à tester les propriétés de performance des cartes électroniques qui rallongent apparemment la longévité dans des environnements chauds puis à déclarer le produit fabriqué comme s’il était conçu pour de fortes températures. Dans certains cas, la probabilité de panne est élevée si l’installation fonctionne dans des conditions extrêmes.

Les autres fabricants construisent des produits standards et testent ensuite le lot pour y trouver des unités fonctionnant à certaines températures. Dans ce cas, l’appareil n’a pas été forcément conçu pour fonctionner longtemps à de fortes températures et ces composants peuvent donc tomber en panne prématurément sur le terrain. Tester un produit en usage bref n’est pas la même chose qu’étudier une solution industrielle résistante dont la compatibilité avec de longues années d’utilisation a été testée dans des conditions extrêmes.

Les systèmes de refroidissement, comme par exemple les ventilateurs et les évents, peuvent également endommager les composants fonctionnant à des températures extrêmes. La MTBF typique d’un ventilateur est de 25 000 heures – bien en dessous des 1-2 millions d’heures d’un bon switch Ethernet industriel. Un switch dans lequel un ventilateur assure le refroidissement pourrait s’arrêter brutalement si ce dernier ne fonctionne plus. Malgré que le système de ventilation soit en mesure de réguler les températures par une circulation externe, un air humide ou caustique peut être source de problèmes en raccourcissant la longévité du système de refroidissement et en fin de compte le temps de fonctionnement du switch. Ce problème est aggravé lorsqu’un ventilateur est utilisé pour envoyer l’air de l’extérieur dans l’appareil. Ce qui paraît d’abord être une solution simple et économique peut entraîner des durées considérables de défaillance du réseau et de grosses dépenses de maintenance.

Pour garantir une solution fiable indépendamment des conditions de fonctionnement, il est impératif d’appuyer les infrastructures des éoliennes sur une technologie de réseau de qualité industrielle conçue et testée pour résister aux variations de température et pour consommer peu d’énergie.

5. Facilité d'utilisation

Les exploitants de parcs éoliens devraient choisir des switches prêts à être utilisés à la sortie de la boîte ou ne nécessitant peu voire pas de paramétrage. Les caractéristiques devraient être les suivantes :

- Capacité de plug and play, c'est-à-dire détecter automatiquement les modifications du réseau,
- Ajustement automatique de la vitesse du port, auto croisement MDI/MDIX et autopolarité TD/RD pour pouvoir utiliser le même câble quelles que soient les unités raccordées,
- Gérer le réseau avec un outil logiciel simple et performant
- Au choix pour la configuration, entre une interface de commande en ligne (CLI) via un port à console utilisée plutôt par les spécialistes du réseau ou une interface graphique conviviale (GUI) via un explorateur Internet pour les autres utilisateurs.

6. Outils de gestion avancés

Afin de compléter la notion de redondance, le flexibilité, de support de fibre multimode, de température de fonctionnement et de facilité d'utilisation, il faut des outils de gestion avancés comme le support VLAN et Multicast, les VLAN, la qualité de services, l'IGMP snooping automatique et le DHCP qui aident à améliorer le bon fonctionnement des parcs éoliens en fournissant une configuration facile et une gestion des données importantes du réseau en temps réel. Les switches industriels fournissent un réseau déterministes dans un environnement rude pour permettre la gestion automatisée et le temps de disponibilité du réseau le plus haut possible, les meilleures performances et les meilleures analyses de trafics – même depuis les endroits les plus reculés où la gestion du parc en manuel peut être excessivement onéreuse en argent et en ressource. Ces outils de management permettent d'avoir un meilleur suivi sur la fabrication d'énergie, les courbes de charges et le report des alarmes, ce qui aide à optimiser le réseau pour assurer un fonctionnement plus souple des parcs éoliens.

L'avantage de Red Lion



En tant qu'expert international de la communication, de la surveillance et du contrôle dans l'automatisation industrielle, Red Lion offre des solutions innovantes à ses clients depuis quarante ans. Notre technologie plusieurs fois récompensée permet aux entreprises du monde entier de visualiser des données en temps réel pour augmenter leur productivité. Nos produits sont commercialisés sous les marques Red Lion, Sixnet et N-Tron. Red Lion siège à York, Pennsylvanie, et dispose d'agences en Amérique du Nord et du Sud, en Asie et en Europe. Vous trouverez d'autres informations sur Internet à l'adresse www.redlion.net/fr ou vous pouvez nous appeler au +33 (0) 1 84 88 75 25. Red Lion est une entreprise de Spectris.

©2019 Red Lion Controls Inc. Tous droits réservés. Red Lion, le logo Red Lion, N-Tron et Sixnet sont des marques déposées de Red Lion Controls, Inc. Tous les autres noms de sociétés et de produits sont des marques commerciales de leurs propriétaires respectifs.



Continent américain
sales@redlion.net

Asie-Pacifique
asia@redlion.net

**Europe, Afrique
Moyen-Orient**
europe@redlion.net

00 80 07 35 46 67

EXCELLENCE. REDEFINI.
www.redlion.net

ADLD0442FR 071819