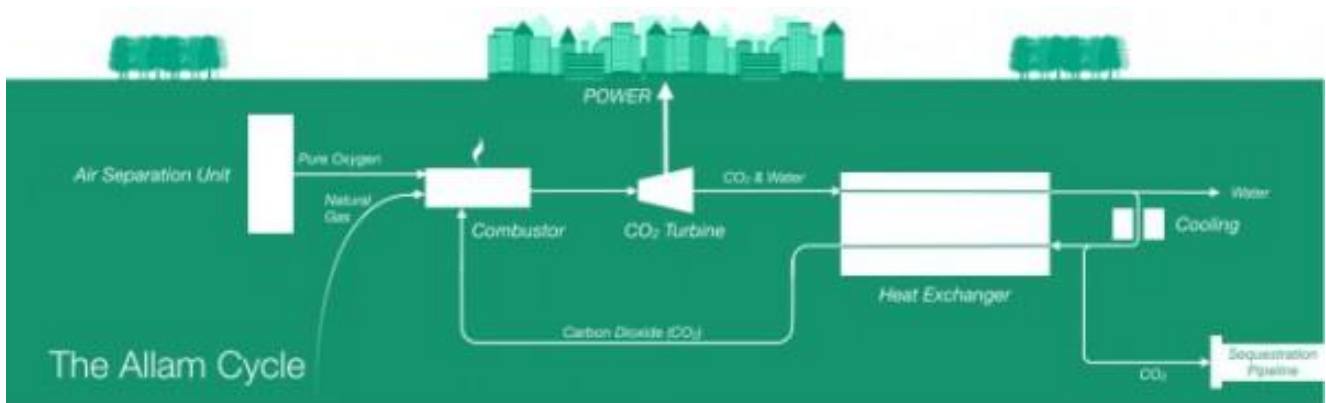
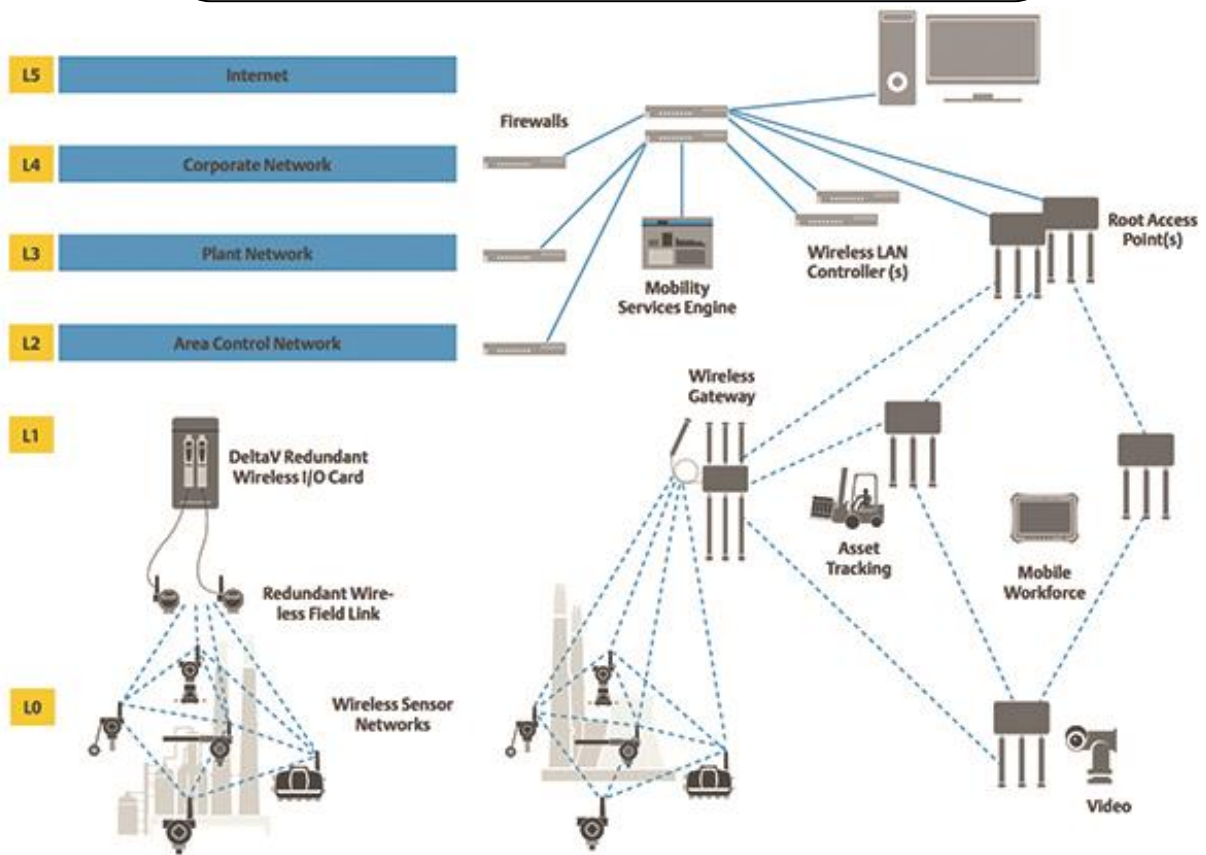


### Direction Stratégie Et Systèmes Structure Stratégie et Veille

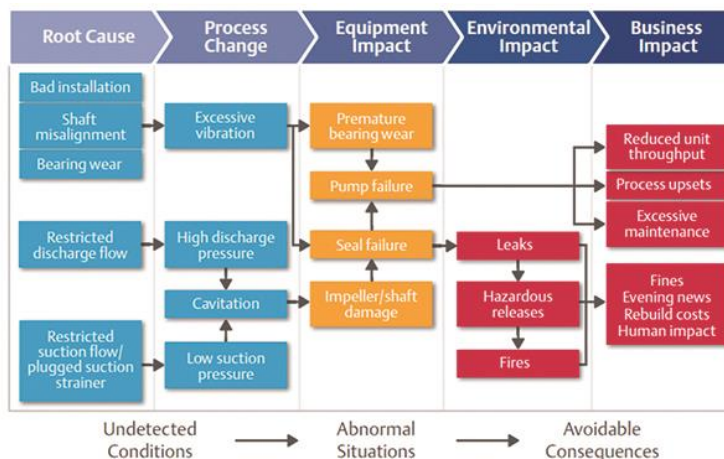
**Note De Veille Technologique émise par La Société  
Algérienne de Production de l'Electricité**

**Vol 2018 - N° 06 : Juin 2018**



## Table des matières

Restructuration à l'Horizon pour Siemens et GE .....	3
PDG de GE : la société à «finit» avec la restructuration .....	4
GE vend l'unité de distribution d'énergie à Advent International pour 3,25 milliards de dollars .....	5
Siemens aurait examiné la vente de l'entreprise des turbines à gaz .....	6
Pas de récupération en vue.....	6
Acheteurs possibles .....	6
GE prévoit la fermeture d'une installation.....	7
Pièces imprimées en 3D dans les améliorations de la turbine à gaz GT13E.....	8
Premier allumage pour un cycle d'énergie révolutionnaire de gaz naturel « zéro émission » .....	9
<b>Une technologie révolutionnaire</b> .....	9
Un sceau critique .....	10
Potentiel déclenché .....	10
Utilisation de l'intelligence artificielle pour élaborer des prévisions de charge d'électricité .....	11
D'autres facteurs ont des impacts .....	12
Prévision avec données historiques .....	12
Technologie de reconnaissance de formes .....	13
Amélioration de l'efficacité des centrales avec la surveillance des performances des pompes .....	15
Automatisation de la surveillance .....	15
Solution Partie 1 : Capteurs sans fil.....	16
Capteurs pour la surveillance de l'installation de la pompe .....	16
Solution Partie 2 : Tableaux de bord efficaces.....	17
Le cas des systèmes de détection omniprésents .....	18
Calendrier d'événements .....	18
ICWEAA'2018 : Conférence internationale sur l'énergie éolienne et ces applications .....	18
Premier événement de l'industrie électrique en Afrique .....	18
Sensor +Test .....	18



## Restructuration à l'Horizon pour Siemens et GE

Siemens et General Electric, deux rivaux confrontés à des problèmes financiers en raison de la baisse des commandes de leurs produits et services énergétiques phares, pourraient chacun annoncer d'importantes restructurations dans les semaines à venir, selon les médias.

Reuters, le 21 juin, citant une personne au courant de l'affaire, a déclaré que **Siemens prévoit de fusionner ou de réduire certaines de ses unités industrielles**, ce qui pourrait inclure ses activités d'énergie. Reuters a déclaré qu'on lui avait dit que la compagnie basée à Munich réduirait de cinq à trois ses divisions industrielles principales, à compter du 1er octobre, date du début du prochain exercice financier de l'entreprise. Il a indiqué que les sources ont indiqué que les détails du plan «Vision 2020+» de l'entreprise seraient connus en août.

**Bloomberg plus tôt ce mois-ci a déclaré que la société envisageait la vente de son unité de fabrication de turbines à gaz.**

Le Magazine Germany's Manager a également rapporté les changements jeudi. Le magazine a déclaré que les nouvelles divisions auraient des objectifs de marge plus élevés. Il a indiqué qu'une partie du **plan consiste à fusionner l'unité «Digital Factory» de la société avec des opérations conçues pour automatiser les industries de transformation** et pour combiner les réseaux haute tension par voie terrestre avec le secteur des centrales électriques ». **Comprendrait également l'ingénierie des centrales électriques**, la gestion de l'énergie et les technologies du bâtiment.

Le magazine, citant des sources de l'entreprise, a déclaré que les changements font partie de la stratégie du PDG Joe Kaeser "de desserrer le contrôle central [des unités d'affaires] pour permettre aux filiales de prospérer."

Reuters a cité sa source comme disant : "Ce sera une évolution plutôt qu'une révolution."

Dans un communiqué envoyé par courriel, Siemens a déclaré : «Actuellement, nous développons notre stratégie d'entreprise de manière plus calme et plus diligente. Lorsque des ajustements sont nécessaires, nous agissons. Ce faisant, nous nous concentrerons

toujours sur la proximité du client, la compétitivité et la capacité à innover. "

Kaeser, qui a déclaré plus tôt cette semaine que la société cherchait à vendre les actions de GE le 21 juin, tombé à son plus bas niveau intraday - 12,61 dollars par action - depuis 2009.

La société dans une déclaration après son éviction du Dow a déclaré : "Nous sommes concentrés sur l'exécution contre le plan que nous avons mis en place pour améliorer la performance de GE. L'annonce d'aujourd'hui ne fait rien pour changer ces engagements ou notre objectif de créer un GE plus fort et plus simple. "

**Bloomberg a déclaré cette semaine que GE avait perdu près de 140 milliards de dollars de valeur marchande l'année dernière**, une des raisons pour lesquelles Flannery a déclaré que l'entreprise devait perdre 20 milliards de dollars d'actifs, réaligner ses activités et réduire ses coûts des produits tels que ses turbines à gaz. Flannery a récemment reconnu qu'il a été «délié» de faire des changements; **En mai, il a déclaré aux investisseurs qu'il n'y avait pas de «solution miracle» aux problèmes de l'entreprise.**

En décembre 2017, GE a annoncé qu'il supprimerait 12 000 emplois dans sa division énergie, un processus qu'il poursuit. **La société a déclaré au début de ce mois qu'elle mettrait fin à la fabrication dans une usine en Virginie**, avec plus de 260 travailleurs perdant leur emploi. Il avait licencié 42 travailleurs dans cet établissement en mars.

Le commentateur financier de CNBC, David Faber, s'exprimant jeudi sur network's Squawk on the Street, a déclaré : "Je pense que **nous pouvons nous attendre à ce que GE fasse une déclaration importante sur l'avenir de l'entreprise d'ici la fin du deuxième trimestre.** »Faber a déclaré que la société pourrait ne pas rompre« comme certains l'avaient anticipé », mais il a déclaré que cette décision serait« une annonce significative concernant la réorganisation de l'entreprise, y compris potentiellement quelque chose qui aurait été abandonné » et devrait publier son rapport sur les résultats du deuxième trimestre le 20 juillet.

Les analystes ont dit que ce ne serait pas une surprise pour l'entreprise de faire ses actifs d'énergie, de soins de santé et d'aviation séparément.

Flannery dans le rapport annuel de GE en février a déclaré : «**Il y aura un GE à l'avenir, mais il semblera différent de ce qu'il fait aujourd'hui.**» Il a plus d'une fois déclaré que l'entreprise n'avait «pas de vaches sacrées». Le PDG a déclaré qu'il donnerait plus de détails sur la stratégie de réorganisation de l'entreprise "dans les deux prochains mois."

**Sous la surveillance de Flannery, la société a cédé son activité Water & Process Technologies à SUEZ ; vendu son unité Industrial Solutions (électrification) à ABB ; et a racheté les participations d'Alstom dans trois joint-ventures énergétiques formées lors de l'acquisition de l'activité énergie d'Alstom il y a quelques années,** finalisée en novembre 2015. L'acquisition d'Alstom a lourdement pesé sur les finances de GE. C'est Flannery qui a négocié l'acquisition d'Alstom lorsqu'il a dirigé les efforts de fusion et d'acquisition de la société pendant cette période.

Le gouvernement français a déclaré la semaine dernière que GE pourrait ne pas être en mesure de créer autant d'emplois que promis lors de la prise de contrôle d'Alstom. Reuters a rapporté que GE avait accepté de créer 1 000 nouveaux emplois nets fin avril 2018 mais n'en avait créé que 323. L'accord de 2015 indiquait que GE se verrait imposer une amende de 50 000 euros pour chaque emploi qu'il n'aurait pas créé.

Darrell Proctor est un éditeur associé POWER

## PDG de GE : la société à «finit» avec la restructuration

General Electric (GE) a vu son cours boursier grimper de plus de 7% le 26 juin après que la société eut annoncé qu'elle dissolvait sa participation dans Baker Hughes, société de services pétroliers, et que son unité de soins de santé disparaîtrait au cours des prochaines années.

L'annonce intervient un jour après que GE a annoncé qu'elle vendrait son activité Distributed Power, qui comprend les moteurs Jenbacher et Waukesha, à la société d'investissement privée mondiale Advent International dans le cadre d'un accord de 3,25 milliards de dollars.

Le PDG John Flannery a déclaré mardi dans une interview avec le programme CNBC "Squawk on the

Street" que "je suis croyant" dans les perspectives de redressement de son entreprise. «Je suis très à l'aise lorsque nous avons rencontré des problèmes, nous les avons entretenus, nous les avons traités et je pense que cela est un autre exemple aujourd'hui», a-t-il déclaré.

M. Flannery, qui a cédé plusieurs actifs de la société depuis le remplacement du PDG de longue date Jeffrey Immelt l'été dernier, y compris l'unité d'électrification de la société, a déclaré : «Nous avons finis» lorsqu'on lui a demandé si d'autres changements étaient prévus. M. Flannery a déclaré **que l'entreprise se concentrerait sur la division énergie, notamment sur ses produits et services de turbines à gaz,** ses énergies renouvelables et ses activités aéronautiques.

L'action de la société avait perdu environ la moitié de sa valeur au cours de la dernière année, bien que le mouvement d'aujourd'hui dans le cours des actions atténué certaines des pertes. GE a été officiellement retiré du Dow Jones Industrial Average mardi, remplacé par Walgreens Boots Alliance. **GE, ainsi que le fabricant de turbines rival Siemens, a dû faire face à la baisse mondiale de la demande de turbines à gaz en raison de la croissance des énergies renouvelables dans le monde.**

Flannery dans un communiqué a déclaré mardi : "Aujourd'hui marque une étape importante dans l'histoire de GE. Nous agissons de manière dynamique en tant qu'entreprise de l'aviation, de l'électricité et des énergies renouvelables, trois entreprises hautement complémentaires qui sont en phase de croissance future. Nous continuerons d'améliorer nos opérations et notre bilan, car nous rendons GE plus simple et plus fort.

«GE Healthcare et BHGE [Baker Hughes] sont d'excellents exemples de GE, qui anticipe le mieux les besoins de ses clients, brise les barrières par l'innovation et offre des produits et des services qui changent la vie. Les actions d'aujourd'hui déverrouillent à la fois une société de soins de santé pure-play et un acteur de premier plan dans l'entretien et l'équipement pétrolier et gazier. Nous sommes confiants que le positionnement de GE Healthcare et de BHGE en dehors de la structure actuelle de GE est préférable non seulement pour GE et ses propriétaires, mais aussi pour ces entreprises, qui renforceront leurs positions de leader et renforceront leur capacité à investir pour l'avenir et l'esprit de GE vers l'avant. "



GE a finalisé le rachat de Baker Hughes en juillet 2017. Le chiffre d'affaires annuel de la société combinée était d'environ 23 milliards de dollars. BHGE propose des équipements pétroliers, notamment des obturateurs anti-éruptions, des pompes, du forage, des produits chimiques et d'autres produits et services pour les producteurs de pétrole de 120 pays.

Dans son communiqué du 26 juin, l'entreprise a déclaré que sa nouvelle stratégie énergétique serait pilotée par GE Power et GE Renewable Energy. La société a déclaré avoir une base installée mondiale d'environ 7 000 turbines à gaz. GE en Décembre 2017 a déclaré qu'il allait couper 12 000 emplois dans son unité de puissance.

GE a annoncé le mois dernier son intention de combiner son activité de transport, qui fabrique des moteurs de train, avec Wabtec, un fabricant d'équipement ferroviaire américain. La transaction de 11,1 milliards de dollars est la plus importante exécutée sous la surveillance de Flannery. Dans le cadre de l'opération, qui devrait être conclue au début de l'année prochaine, GE recevra un paiement en espèces de 2,9 milliards de dollars. GE détiendra 50,1% de la société fusionnée, Wabtec détenant le reste.

-Darrell Proctor est un éditeur associé de POWER

## GE vend l'unité de distribution d'énergie à Advent International pour 3,25 milliards de dollars



**Le géant de l'énergie GE, en difficulté financière, vend ses activités de distribution d'énergie à une société de financement par capitaux propres pour près de 3,3 milliards de dollars, a annoncé la société basée à Boston.**

Advent International acquiert l'unité GE qui fournit des moteurs à gaz industriels, des équipements électriques et des services axés sur la production d'électricité au point d'utilisation, selon le communiqué. Le portefeuille d'énergie distribuée comprend des moteurs qui génèrent de 200 kW à 10 MW d'énergie.

L'accord inclut les marques de moteurs Jenbacher et Waukesha ainsi que des sites de fabrication en Autriche, au Canada et au Royaume-Uni. L'unité de distribution d'énergie de GE a totalisé plus de 1,3 milliard de dollars de ventes l'année dernière.

«La distribution d'énergie est un atout formidable avec des moteurs hautement réputés qui sont la référence pour la production efficace d'électricité et de chaleur, ainsi que la compression du gaz», a déclaré Ranjan Sen, associé directeur chez Advent International, dans un communiqué. "L'entreprise a un potentiel de croissance important à l'échelle mondiale et des employés talentueux partout dans le monde. Nous prévoyons investir considérablement dans des domaines critiques tels que le portefeuille de produits, le réseau de services et la numérisation afin de soutenir Distributed Power dans le renforcement durable de sa position sur le marché.

Advent International a réalisé plus de 100 transactions dans les secteurs de l'industrie, de l'énergie et des services aux entreprises. La transaction devrait être conclue au quatrième trimestre, en attendant les approbations réglementaires.

GE, l'une des plus grandes entreprises industrielles des USA depuis plus d'un siècle, a délaissé les entreprises ces dernières années pour consolider son résultat net en pleine crise financière et le déclin des marchés de la production d'électricité. La société a vendu son unité GE Capital en 2011 et l'unité d'électroménager cinq ans plus tard.

Pendant ce temps, plusieurs acquisitions importantes n'ont pas été aussi bien que prévu. L'acquisition de l'activité électrique d'Alstom en France pour environ 13 milliards de dollars en 2014 a généré des résultats mitigés.

Alstom a annoncé plus tôt cette année qu'il retirerait trois joint-ventures énergétiques avec GE, ce qui coûtera à ce dernier environ 3,1 milliards de dollars, selon les rapports. GE a fusionné son unité Power & Water avec Alstom pour former GE Power.

GE a également été éliminé du Dow Jones Industrials 30 cette semaine pour la première fois en plus d'un siècle. Le prix de son action a chuté de plus de 67% au cours de la dernière décennie, tombant en dessous de 13 \$ par action dans les échanges récents.

Basé également à Boston, Advent International a investi plus de 40 milliards de dollars dans 41 pays depuis sa fondation en 1984.

Par Rod Walton

## Siemens aurait examiné la vente de l'entreprise des turbines à gaz

Siemens AG, la société mère de Siemens Power and Gas, envisage la vente de son activité de turbines à gaz lucratives mais récemment troublées, selon un grand média.

Citant des sources anonymes, Bloomberg a rapporté le 13 juin que le géant allemand pourrait envisager de vendre ses activités dans le secteur de l'électricité et du gaz, probablement à un concurrent. Les sources auraient également noté qu'aucune décision finale n'avait encore été prise et que l'entreprise pourrait maintenir l'activité, qui a connu une chute drastique du résultat d'exploitation depuis le premier trimestre de 2017.

Siemens a refusé de commenter la "spéculation du marché", mais pourrait publier une déclaration à ce sujet plus tard.

La société a été au courant des problèmes financiers de sa division Power and Gas. Le 7 mai, il a annoncé qu'il fermerait toutes les opérations de la division Power and Gas dans le monde "pendant le trimestre en cours" pendant sept jours. La société a cité "un ralentissement sans précédent en cours sur le marché des équipements de production d'énergie", **et a déclaré que "la division de l'énergie et du gaz (PG) prévoit des fermetures temporaires"**.

**En novembre 2017, Siemens a annoncé la suppression de 6 900 emplois**, principalement dans

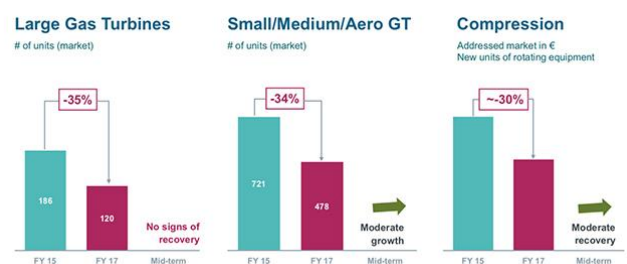
sa division Power and Gas. **Il a également déclaré qu'il fermerait certains de ses sites de fabrication en Europe.**

La division Power and Gas emploie environ 47 000 travailleurs. Lors d'une présentation aux journalistes, le directeur financier de Siemens, Ralf Thomas, a souligné les «défis structurels» de la division Power and Gas, notant que la part du chiffre d'affaires de la division avait baissé de 15%. Les marges bénéficiaires de la division ont chuté à 3,9% au deuxième trimestre de 2018, contre 10,8% à la même période l'année dernière, a-t-il ajouté.

## Pas de récupération en vue

Thomas a cité des «surcapacités de l'industrie» qui créent une «pression sur les prix» sur la division assiégée. Les ventes des grandes unités de turbines à gaz de Siemens ont chuté de 35% au cours de l'exercice 2017 par rapport à l'exercice 2015, et le marché n'a montré «aucun signe de reprise», a-t-il déclaré.

Les ventes de turbines à gaz petites / moyennes / aérodérivatives de Siemens ont également chuté de 35%, bien que cette activité connaisse une «croissance modérée». Son secteur de la compression est également durement touché. Les ventes unitaires de matériel rotatif ont chuté de 30%, mais cette activité est elle aussi confrontée à une «reprise modérée» à moyen terme.



Investissements dans l'industrie numérique ayant un impact, 9 mai 2018. Source : Siemens.

## Acheteurs possibles

Les analystes de Hambourg, la banque d'investissement allemande Berenberg, ont déclaré qu'ils s'attendaient à ce que Siemens recherche une coentreprise dans le secteur des turbines à gaz avec un autre concurrent majeur tel que Mitsubishi Heavy Industries.

"Une vente de l'activité des turbines à gaz serait cohérente avec les cessions précédentes d'actifs dans

l'éolien et le rail", a déclaré Ben Uglow, analyste de Morgan Stanley, dans une note. Les cessions seraient «très significatives du point de vue de l'évaluation».

GE se prépare également au marché de l'énergie douce

Les problèmes de ventes de turbines à gaz de Siemens se reflètent dans ceux de General Electric (GE). Comme l'a indiqué POWER en mai, GE, qui a toujours été le pionnier et le leader mondial des ventes de turbines à gaz, a pris du retard sur la société japonaise Mitsubishi Hitachi Power Systems et sur la société allemande Siemens. En décembre 2017, la compagnie a annoncé qu'elle supprimerait 12 000 emplois dans son unité d'énergie, ce qui se traduirait par des économies de 1 milliard de dollars cette année.

Dans un appel de résultats du premier trimestre le 20 avril, le PDG de GE, John Flannery, a déclaré que les perspectives de GE Power pour les nouvelles commandes de turbines à gaz lourdes en 2018 devraient être ré-calibrées. "En ce qui concerne Power, nous sommes entrés dans l'année en anticipant que le marché global des nouvelles commandes de gaz en 2018 serait de 30 à 34 GW. Sur la base de ce que nous voyons sur le marché, la tendance est à moins de 30 GW. "

Dans une présentation diffusée sur le Web le 23 mai, M. Flannery a déclaré que les perspectives pour GE Power demeurent inchangées. "Je vais juste dire que le marché final continue d'être très difficile pour les nouvelles turbines à gaz. Nous avons donc construit notre plan 2018 autour d'une taille de marché de 30 GW à 34 GW. Il continue d'être sous pression de l'efficacité énergétique, de la pénétration des énergies renouvelables. Les moyens de stockage qui se produisent ici ne feront qu'accélérer ces tendances, les situations géopolitiques, le financement », a-t-il noté. "L'environnement de tarification est difficile avec tout le monde ayant une capacité excédentaire."

M. Flannery a indiqué que GE a évalué les besoins du marché en termes de puissance, en essayant de déterminer où la société voit le développement probable des projets ainsi que leur trajectoire de vol et les délais. "Et nous voyons donc, je dirais, sur un bon niveau granulaire ce qui se passe sur le marché. Et maintenant, nous regardons quelque chose qui est susceptible d'être 30 [GW], peut-être un peu moins de 30 [GW]. Nous voyons une canalisation supérieure à 30 [GW], mais je pense que beaucoup d'entre eux ne seront pas fermés en 2018. Nous planifions donc sur ce

marché, continuant à être comme ça pour 2019 et 2020. Donc, un marché de bout instable. "

Pour l'instant, la société continuera à s'attendre à des bénéfices d'exploitation stables, même si elle prend des mesures pour répondre à l'environnement du marché. Toutes les voies pour ramener les marges bénéficiaires à plus de 5% à 6% de GE Power en 2017 «conduiront à des coûts importants», a déclaré M. Flannery. "Il s'agit vraiment de réduire notre empreinte industrielle, en réduisant notre coût de base." Flannery a également noté que GE était en voie de réaliser ses économies de 1 milliard de dollars. "Il y a une bonne visibilité sur la gestion des effectifs et des effectifs en baisse de 12 000 personnes. Nous pensons donc que cela - et il y a une série d'autres actions de coûts que nous continuons à envisager à l'intérieur de cette entreprise - mais ces étapes peuvent augmenter les taux de marge de 300 à 500 points de base au fil du temps. "

-Sonal Patel et Darrell Proctor, éditeurs associés de POWER

## GE prévoit la fermeture d'une installation



Citant les «défis actuels dans le secteur de l'énergie», GE a annoncé son intention de fermer son usine de fabrication à Salem, en Virginie, aux États-Unis.

Environ 250 travailleurs perdraient leur emploi à l'usine, qui conçoit et produit des systèmes de contrôle et des circuits intégrés pour les générateurs de gaz et de vapeur, des systèmes de calage pour les éoliennes, des démarreurs pour les turbines à gaz et des systèmes de conversion éolienne. La lettre d'intention

de fermeture de l'usine indiquait «une baisse importante des commandes dans cette usine».

"Nous avons annoncé notre intention de fermer notre usine de fabrication à Salem, en Virginie, et de transférer le reste du travail à d'autres sites de GE ou à des partenaires fournisseurs", a indiqué la lettre de GE à propos de cette décision. «À la demande du syndicat local, conformément à la convention collective, GE engagera une période de négociation de 60 jours avec le syndicat concernant la fermeture prévue.

"Si GE prend la décision finale d'aller de l'avant avec ce transfert de travail, GE continuerait à être présent dans la communauté de Salem, employant plus de 200 professionnels dans nos activités Power, Renewable Energy et Baker Hughes."

"Cette action est difficile et ne reflète pas la performance, le dévouement et le travail acharné de nos employés. Si le site est fermé, les employés touchés, dont près de la moitié sont admissibles à la retraite, recevront une indemnité de départ complète, y compris un soutien à la transition vers un nouvel emploi.

L'usine a ouvert ses portes en 1955, avec plus de 2200 employés. L'usine employait environ 3500 à son apogée. Lors d'une célébration du 60e anniversaire de l'usine en 2015, GE a déclaré que l'usine comptait 700 travailleurs.

En décembre, GE Power a annoncé qu'elle prévoyait de réduire ses effectifs mondiaux d'environ 12 000 postes, touchant à la fois les professionnels et les employés de production.

À cette époque, GE a déclaré que les changements étaient motivés par des défis sur le marché mondial de l'énergie. Les marchés traditionnels de l'électricité, notamment le gaz et le charbon, ont baissé et les volumes ont baissé significativement dans les produits et services tirés par la surcapacité, l'utilisation réduite, les interruptions de service, la hausse des départs à la retraite et la croissance globale des énergies renouvelables.

## Pièces imprimées en 3D dans les améliorations de la turbine à gaz GT13E

GE Power et Vattenfall Wärme Berlin AG, filiale du groupe suédois Vattenfall AB, annoncent le nouveau MXL2 avec Additive Manufactured Performance (AMP), la première solution de mise à niveau au monde des turbines à gaz GT13E2 de GE utilisant des composants clés. L'ajout de composants fabriqués dans la solution MXL2 représente un tournant dans l'industrie mondiale de la production d'énergie et confirme l'engagement de GE à maintenir la compétitivité de ses flottes matures sur le marché très dynamique d'aujourd'hui. La nouvelle technologie peut aider les producteurs d'électricité des centrales au gaz à économiser annuellement jusqu'à 2 millions de dollars en carburant, tout en ouvrant la possibilité de générer des revenus supplémentaires pouvant atteindre 3 millions de dollars par année en nouvelle capacité d'énergie. Les nouvelles d'aujourd'hui marquent également la troisième annonce d'investissement que GE Power fait en six semaines dans son activité Power Services.

"Nous continuons à investir dans de nouvelles technologies pour maintenir notre base compétitive installée : le nouveau MXL2 avec mise à niveau AMP ne peut pas être fabriqué avec des méthodes conventionnelles et marque **la première solution avec l'injection de composants fabriqués par des technologies additives**, "A déclaré Scott Strazik, président et chef de la direction de l'activité Power Services de GE. «**Parce que ces composants sont fabriqués avec une configuration légère et peuvent être conçus pour inclure des canaux de refroidissement avancés, ils aident la turbine à gaz à fonctionner plus efficacement**, représentant une nouvelle frontière dans l'ingénierie et la production des turbines. Ces économies se traduisent directement par des performances accrues et offrent aux opérateurs de turbines un meilleur rendement énergétique et une plus grande capacité. Nous sommes ravis d'apporter cette technologie à notre flotte GT13E2, que nous avons acquise auprès d'Alstom en 2015. "

Le nouveau MXL2 avec AMP comprend deux composants produits par les équipes d'Additive



Manufacturing Works (AMW) de GE à Birr, en Suisse, et à Greenville, en Caroline du Sud, aux États-Unis : **les aubes de turbine de premier étage et les boucliers thermiques**. Ces pièces font partie des composants les plus chauds de la turbine, et la quantité importante d'air de refroidissement dont elles ont traditionnellement besoin a un impact sur les performances de la turbine.

L'impression additive permet à GE d'utiliser des conceptions de refroidissement avancées qui réduisent considérablement la quantité d'air de refroidissement dont les pièces ont besoin, améliorant la performance de la turbine et offrant aux opérateurs des avantages potentiels de plusieurs millions de dollars par an.

La technologie de pointe peut considérablement augmenter la production et l'efficacité des turbines à gaz GT13E2 existantes. C'est capable de :

- **Réduction de 25% des exigences de refroidissement des composants.**
- **Augmentation de la production jusqu'à 21 mégawatts (MW) en configuration à cycle combiné.**
- **Amélioration de l'efficacité jusqu'à 1,6% en configuration cycle combiné.**
- **Délais de maintenance allant jusqu'à 48 000 heures.**

Vattenfall a commencé à soutenir cette technologie en 2015 avec l'installation de quatre composants différents imprimés en 3D dans sa centrale électrique Heizkraftwerk Berlin-Mitte près de la capitale allemande de Berlin.

"Nous entretenons une relation de longue date avec GE", a déclaré Dietmar Kodim, responsable de la gestion des actifs de turbines à gaz chez Vattenfall Wärme Berlin AG. "Depuis plus de 20 ans, nous utilisons la technologie de GE / Alstom, et nous sommes fiers de travailler avec GE pour installer la première mise à jour GT13E2 au monde, fabriquée avec une technologie additive. **La solution nous aidera à améliorer l'efficacité de la production de chaleur et d'électricité à Berlin.**"

La mise à niveau d'AMP est un contributeur majeur dans la réalisation des objectifs stratégiques de Vattenfall Wärme Berlin AG en matière de gestion de l'énergie. La mise à niveau permettra à Heizkraftwerk Berlin-Mitte de Vattenfall d'augmenter la puissance électrique d'environ 21 MW et la production de chaleur thermique d'environ 4 MW. **L'efficacité des turbines à gaz GT13E2 sera améliorée d'environ 2,5%. En outre, la centrale étendra son intervalle d'inspection principal d'environ deux ans.**

Par le personnel et les contributeurs de TMI.

### **Premier allumage pour un cycle d'énergie révolutionnaire de gaz naturel « zéro émission »**

Le premier allumage a été réalisé à la centrale électrique à dioxyde de carbone supercritique (sCO<sub>2</sub>) de NET Power, une installation d'essai à La Porte, au Texas, pour illustrer le cycle Allam potentiellement révolutionnaire alimenté au gaz naturel. **Le projet est conçu pour produire de l'électricité à faible coût à partir du gaz naturel tout en générant des émissions atmosphériques quasi nulles, y compris la capture complète du CO<sub>2</sub>.**

NET Power, basée à Durham, en Caroline du Nord, et des partenaires du projet de démonstration Exelon Generation, société d'ingénierie et de construction McDermott, et 8 Rivers Capital, la société qui a inventé le cycle Allam, ont déclaré le 30 mai que le projet d'une chambre de combustion de 50 MWh de Toshiba Energy Systems & Solutions a réussi.

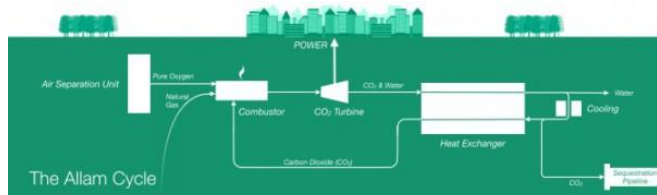
Le premier allumage de la chambre de combustion est une étape remarquable pour le projet, qui a débuté en mars 2016, car il valide « l'opérabilité fondamentale et la base technique » du système d'alimentation de NET Power. **Le succès du projet pourrait permettre à l'entreprise de développer de plus grandes centrales à l'échelle commerciale de 300 MWe dès 2021.**

### **Une technologie révolutionnaire**

L'Allam de NET Power porte le nom de son inventeur principal, Rodney Allam, **brûle du gaz naturel (ou du gaz synthétique issu de la gazéification du charbon)**

avec de l'oxygène pur et utilise du sCO<sub>2</sub> à haute pression comme fluide de travail. Ses sous-produits sont l'eau liquide, le CO<sub>2</sub> prêt à l'emploi, l'argon et l'azote, qui pourraient également être vendus comme produits de base.

La société affirme que sa technologie est susceptible de changer la donne parce qu'elle s'attaque efficacement aux émissions de CO<sub>2</sub> des centrales alimentées au gaz naturel. «Les centrales de gaz naturel existantes brûlent du gaz naturel avec de l'air, qui est un mélange d'oxygène et d'azote. Ces technologies émettent du CO<sub>2</sub>, qui est difficile et coûteux à séparer de l'azote et de l'oxygène résiduel. Malheureusement, cela a rendu la capture du carbone non rentable pour les centrales électriques traditionnelles. NET Power résout les problèmes de coût des technologies plus anciennes grâce à un nouveau procédé, un cycle d'oxy-combustion CO<sub>2</sub> supercritique, qui produit de l'électricité de manière efficace tout en éliminant toutes les émissions atmosphériques. "Avec une" petite réduction de rendement ", la technologie peut également fonctionner sans eau, at-il ajouté.



Le cycle d'Allam. Source : Puissance NET

## Un sceau critique

Les Etats-Unis ont l'un des rares efforts menés par l'état pour développer des cycles de CO<sub>2</sub>. D'autres pays incluent la Corée du Sud, qui étudie un cycle de CO<sub>2</sub> de Brayton pour un petit réacteur modulaire, et la Chine, qui a financé des recherches sur un système de sCO<sub>2</sub> en cascade intégré au solaire et à la biomasse. La technologie est fortement soutenue par le Département américain de l'Énergie (DOE), qui appuie les avantages économiques et environnementaux de la technologie. Ceux-ci incluent «une large applicabilité à une variété de sources de chaleur». Ses applications peuvent être étendues à la production d'électricité à partir du nucléaire, charbon, gaz, pétrole, solaire à

concentration, récupération de chaleur résiduelle et géothermique.

Une poignée de projets sont en cours à travers les États-Unis pour explorer les cycles de Brayton sCO<sub>2</sub>. Les développeurs affirment que les cycles de puissance de la sCO<sub>2</sub> ont le potentiel de dépasser 40% d'efficacité, comparé à l'efficacité de Rankine de 33%. Cela se traduit par une réduction de la consommation de carburant et des émissions, une faible consommation d'eau de refroidissement et une conception compacte qui devrait réduire les coûts en capital. Cependant, avant de pouvoir être utilisés pour des applications commerciales, y compris pour la récupération de la chaleur résiduelle, la concentration de l'énergie solaire, nucléaire et fossile, plusieurs défis techniques doivent être surmontés.



La centrale de démonstration de 50 MWth de NET Power à La Porte, au Texas (PRNewsfoto / NET Power, LLC)

**Pour le moment, au moins, l'usine de démonstration de 50 MWth (25 MWe) de NET Power est la seule installation d'essai de cycle de production de CO<sub>2</sub> et de centrale au dioxyde de carbone supercritique à échelle industrielle au monde.**

## Potentiel déclenché

Selon la société, le déclenchement de la chambre de combustion implique l'opération intégrée du processus de pleine puissance NET. "Après des tests rigoureux, la chambre de combustion sera intégrée à la turbine et la puissance sera générée", indique le communiqué.

Le fonctionnement réussi de la chambre de combustion de 50 MWth permettra à NET Power d'en utiliser plusieurs ensembles dans des installations commerciales, dont chacune devrait être de 300 MWe.

Pour stimuler le développement de ces centrales de gaz naturel de 300 MWe, la société a déclaré qu'elle «travaille sur des projets avec des sociétés de production d'électricité, de pétrole et de gaz et industrielles aux États-Unis et dans le monde, ainsi qu'un certain nombre d'agences gouvernementales à l'étranger.»

La société compte sur le passage de la réforme du crédit d'impôt carbone capture 45Q aux États-Unis, et la demande de CO<sub>2</sub> à faible coût dans les processus industriels qui utilisent et séquestrent le CO<sub>2</sub> pour répondre à la demande pour les centrales NET et les turbines Toshiba. Il anticipe l'intérêt "à très court terme", dit-il.

«C'est le point culminant d'un processus qui a nécessité le travail acharné et le dévouement de nos investisseurs», a déclaré Charlie Bowser, président de NET Power. «Nous avons également eu la chance de réunir un groupe extraordinaire d'entrepreneurs clés et de fournisseurs d'équipement. Grâce à l'effort de collaboration de l'équipe élargie, nos réalisations ont pleinement répondu à nos attentes. »

NET Power vise le déploiement mondial de centrales à l'échelle commerciale de 300MWe dès 2021.

-Sonal Patel est un éditeur associé POWER

### Utilisation de l'intelligence artificielle pour élaborer des prévisions de charge d'électricité

L'électricité est produite par une variété d'unités de production, chacune avec des délais différents et les coûts à préparer pour le service, et les coûts de production une fois mis en ligne. Parce que l'électricité est une marchandise qui ne peut pas être facilement stockée, la production devrait correspondre à la consommation à un moment donné ; **par conséquent, le coût de production d'électricité a un lien direct avec la demande d'électricité, généralement appelée charge d'électricité.**

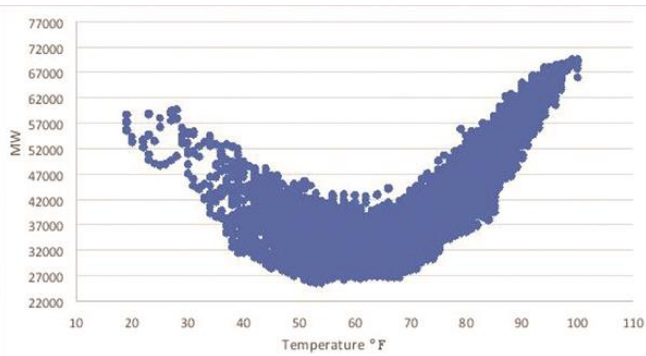
Une prévision de charge précise permet aux groupes électrogènes d'optimiser le mélange d'unités de production pouvant servir à la charge attendue tout en

minimisant les coûts de production. Cela est vrai pour les producteurs sur les marchés réglementés et déréglementés. Dans plusieurs marchés déréglementés, l'opérateur du marché de l'électricité est chargé de répartir les unités de production disponibles en fonction de la charge attendue du marché et des coûts de production offerts par les différentes unités. Les unités offrant des coûts inférieurs sont d'abord expédiées et celles qui offrent à des prix plus élevés ne peuvent pas être utilisées.

Les propriétaires d'actifs de production doivent avoir une prévision précise de la charge attendue du marché afin de décider de l'offre qui maximise les chances d'expédition de leurs unités, tout en maximisant les profits. **Des prévisions de charge précises peuvent entraîner des économies de coûts et des bénéfices importants pour les propriétaires d'actifs de production** sur les marchés réglementés et déréglementés. Dans cet article, nous nous concentrons sur les prévisions horaires à court terme, qui couvrent un horizon de prévision qui s'étend de l'heure suivante à une semaine à l'avance.

Une partie importante de la charge est due au refroidissement et au chauffage des bâtiments, faisant du temps le conducteur le plus important de la charge. **Plusieurs variables météorologiques influent sur la charge, notamment l'humidité, la couverture nuageuse et la vitesse du vent, mais la température en est le principal facteur.**

La relation entre la charge et la température est tout à fait non linéaire et complexe. Ceci est illustré à la figure 1, qui montre le nuage de points de la charge horaire du marché de l'électricité au Texas (ERCOT) pour toutes les heures de 2017 par rapport à la température. La température indiquée est une moyenne pondérée de 20 sites météorologiques au Texas représentant les régions météorologiques qui influent sur cette charge. L'aspect non linéaire de la relation charge-température est évident par la forme en U du tracé, tandis que la complexité de la relation peut être déduite en notant que de nombreuses valeurs de charge sont associées à chaque lecture de température individuelle.

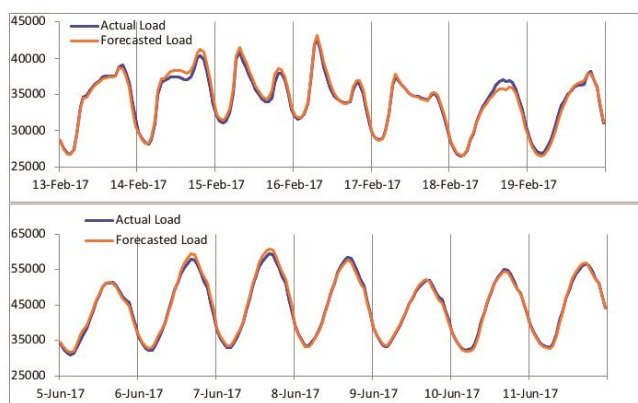


1. Non linéaire et complexe. Ce diagramme de dispersion de la charge horaire du marché de l'électricité au Texas montre la relation entre la température et les mégawatts utilisés en 2017. L'aspect non linéaire est évident par la forme en U de la parcelle ; la complexité est déduite en notant les nombreuses valeurs de charge associées à chaque lecture de température individuelle.

Source : Drillinginfo

### D'autres facteurs ont des impacts

Les autres facteurs, outre les conditions météorologiques, sont les effets calendaires, tels que le jour de la semaine, la saisonnalité ou l'heure de la journée. Par exemple, les charges de fin de semaine sont plus basses que les jours de la semaine. Les charges de lundi sont généralement plus élevées que les autres jours de la semaine parce que de nombreuses entreprises redémarrent les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC) de leurs bâtiments qui ont été éteints pendant la fin de semaine. Les charges de chauffage pendant les heures du matin sont plus élevées en hiver, tandis que les charges de l'après-midi d'été sont élevées en raison du refroidissement. Les charges horaires réelles et prévues d'une semaine en hiver (février 2017) et en été (juin 2017) sont illustrées à la figure 2.



2. Été contre hiver. Ces graphiques montrent l'exactitude des prévisions de charge par rapport aux charges réelles sur le marché ERCOT pendant une semaine en février 2017 et une semaine en juin 2017. Les charges de chauffage entraînent la demande hivernale, avec des niveaux d'énergie plus élevés pendant les heures du matin. En été, la demande de refroidissement entraîne des charges plus élevées l'après-midi. Source : Drillinginfo

La précision requise pour une prévision de charge varie en fonction de l'horizon de prévision considéré. Par exemple, une prévision pour les prochaines heures devrait normalement avoir une marge d'erreur inférieure à 1%, alors que l'erreur pour la prévision de charge du jour suivant devrait être de l'ordre de 1% à 3%. **Produire une prévision de charge précise nécessite de modéliser la relation charge-temps non linéaire et complexe ainsi que de prendre en compte les autres facteurs mentionnés.**

Au fil des années, de nombreux systèmes de prévision de charge basés sur différentes technologies ont été développés. Parmi ceux-ci, les approches plus récentes qui utilisent les technologies d'intelligence artificielle (IA) et d'apprentissage automatique (ML) se sont avérées plus précises que d'autres. L'apprentissage automatique est né du champ général de la reconnaissance des formes. Il fournit la capacité d'apprendre et de modéliser des relations en utilisant des exemples et sans programmation explicite.

Parmi les approches AI et ML, la technologie du réseau neuronal artificiel (RNA) a été la méthodologie la plus efficace pour la prévision de la charge. Les RNA sont des modèles informatiques inspirés de la façon dont le cerveau humain est organisé et fonctionne. Ils sont constitués d'un grand nombre d'éléments de traitement élémentaires interconnectés (neurones) qui communiquent entre eux. Alors que peu de traitement est effectué par chaque neurone, l'agrégation de leur activité aboutit à un résultat intelligent. Une caractéristique clé des RNA est qu'ils «apprennent» à effectuer une tâche désirée (comme la prévision) à partir d'exemples. Cet apprentissage a lieu en utilisant des algorithmes d'entraînement spéciaux qui utilisent des données historiques. Une fois formés, les RNA sont capables de «généraliser» dans le sens où ils peuvent produire de bons résultats pour des situations qui ne ressemblent que très peu aux cas rencontrés lors de la formation.

### Prévision avec données historiques

Un prévisionniste de charge basé sur ANN est développé en arrangeant des données historiques sous la forme de modèles d'exemple. Par exemple, si la



charge du jour suivant doit être prédite, les modèles d'exemple sont formés en tant que paires de données (résultat, facteurs). Le résultat est le chargement du jour suivant, alors que les facteurs incluent les variables dont ce résultat dépend, telles que la prévision de température du jour suivant, la désignation du jour de la semaine et la saison de l'année. En utilisant des données historiques des dernières années, des centaines de telles paires de données sont construites et présentées au système ANN.

En utilisant des algorithmes de formation spécialisés, l'ANN extrait et apprend automatiquement les relations sous-jacentes qui existent entre le résultat et les facteurs. Une fois ce processus d'apprentissage terminé, le système ANN peut être utilisé comme un prévisionniste de charge pour la charge spécifique pour laquelle il a été formé. Bien qu'il puisse y avoir des situations futures pour lesquelles des cas similaires n'existent pas dans les données historiques, la capacité de généralisation d'ANN lui permet de traiter de tels cas aussi longtemps que les relations apprises s'appliquent à eux.

La température est la variable la plus significative parmi les facteurs utilisés. La prévision d'une charge future nécessite les prévisions de température correspondantes. L'exactitude des prévisions météorologiques a considérablement augmenté au cours des dernières années en raison de la disponibilité de ressources de calcul plus puissantes et de l'amélioration des modèles météorologiques. Il existe diverses sources gratuites, telles que l'Administration océanique et atmosphérique nationale et Weather Underground, ainsi que des services payants pour l'obtention de prévisions météorologiques horaires jusqu'à une semaine à l'avance. Toutes ces entités s'appuient sur un certain nombre de modèles numériques de prévision météorologique (PTN) publics et / ou exclusifs basés sur des modèles mathématiques de l'atmosphère. Dans la plupart des cas, les prévisions de plusieurs PNF sont combinées pour arriver à la prévision finale. L'une des principales distinctions entre les prévisions fournies par différentes sources est l'approche de combinaison utilisée pour mélanger les prévisions de prévision numérique du temps.

Le choix de la meilleure source / fournisseur de prévisions météorologiques à utiliser est difficile, car il n'y a pas de source unique qui fasse un meilleur travail que les autres. Une approche multi-source peut être utilisée pour relever ce défi en combinant de façon adaptative les prévisions de plusieurs sources.

### Technologie de reconnaissance de formes

La technologie Pattern Recognition Technology (PRT) de Drillinginfo utilise une stratégie multi-source en combinant les prévisions horaires d'un site météorologique fournies par quatre fournisseurs de météo différentes. L'exactitude des prévisions de chaque fournisseur est analysée pour un certain nombre de critères, tels que l'horizon de prévision, le jour de la semaine et la saison de l'année, et un score d'exactitude composite est établi pour chaque fournisseur. Une moyenne pondérée des prévisions de ces quatre fournisseurs est ensuite créée en utilisant les scores d'exactitude comme poids, c'est-à-dire que la prévision du fournisseur ayant le score le plus élevé est pondérée davantage. Cette prévision mixte est ensuite utilisée comme entrée de prévision météorologique pour le modèle de prévision de charge.

Le tableau 1 illustre l'efficacité de cette approche. Les prévisions de température horaire du jour suivant disponibles à 8 heures du matin pour quatre sites dans les grandes villes sont prises en compte pour tous les jours de juin 2017. L'erreur absolue moyenne (EAM) des prévisions horaires pour les 768 heures de cette période (30 jours x 24 heures / jour) est calculé et répertorié dans ce tableau pour les quatre vendeurs de météo ainsi que la combinaison décrite ci-dessus.

Site	Weather Vendor				PRTs Combination	% Improvement
	1	2	3	4		
Washington, D.C.	1.82	1.92	1.87	1.83	1.75	4-9
Dallas, Texas	2.17	2.13	2.29	2.10	1.99	5-13
Los Angeles, Calif.	1.55	1.58	1.54	1.88	1.45	6-23
Indianapolis, Ind.	2.10	2.33	2.11	2.20	2.02	4-13

**Tableau 1. Comparaison des villes La technologie Pattern Recognition Technology (PRT) de Drillinginfo utilise une stratégie multi-source pour arriver à une prévision de charge, combinant les prévisions horaires d'un site météorologique fournies par quatre fournisseurs différents. Ce graphique montre l'erreur absolue moyenne horaire des prévisions de température du jour suivant en Fahrenheit. La précision est analysée, avec un score composite établi pour chaque fournisseur. Une moyenne pondérée est créée et la prévision mixte est utilisée comme entrée de prévision météorologique pour le modèle de prévision de charge. Source : Drillinginfo**

Il n'y a pas de cohérence dans le fournisseur le plus précis (MAE le plus bas) pour les quatre sites, alors que la prévision combinée à la meilleure précision. L'approche combinée améliore le niveau de précision de 4% à 23% et, en tant que telle, constitue une approche viable pour l'obtention de prévisions météorologiques pour un système de prévision de charge.

Une autre question à considérer est l'impact des erreurs de prévision de température sur les erreurs de prévision de charge. Puisque la relation charge-température est non linéaire, la relation entre ces deux erreurs est également non linéaire. Pour un jour où peu de chauffage ou de refroidissement est nécessaire, quelques degrés d'erreur de prévision de température ne provoquent pas d'erreur majeure dans la prévision de charge ; Cependant, par une journée chaude ou froide, chaque degré d'erreur de prévision de température peut se traduire par une erreur notable de prévision de charge.

Pour illustrer ce point, nous considérons deux lundis : un avec une température moyenne douce de 66F (24 avril) et l'autre comme une journée chaude avec une température moyenne de 86F (4 août). Tout d'abord, une prévision de charge est générée en utilisant la température réelle pour les deux lundis. Ensuite, les prévisions de charge sont produites en utilisant des scénarios de prévision de température créés en ajoutant des biais à la température réelle allant de  $\pm 1$  à 3 degrés, et les erreurs de prévision de charge correspondantes sont analysées.

La mesure d'erreur standard pour la prévision de charge est l'erreur de pourcentage absolue moyenne (MAPE). Il est calculé en faisant la moyenne de la valeur absolue des erreurs horaires exprimées en pourcentage pour toutes les heures de la période de prévision. Par exemple, le MAPE pour un seul jour est la moyenne des erreurs de prévision horaire absolues exprimées en pourcentage pour toutes les 24 heures de ce jour. Les MAPE résultants des prévisions de charge utilisant les scénarios de prévision de température considérés sont listés dans le tableau 2 avec le pourcentage d'augmentation de ceux-ci par rapport au MAPE de la prévision avec la température réelle. Notez

que le même biais de température entraîne une augmentation beaucoup plus élevée de MAPE pour le lundi chaud (4 août) par rapport au lundi doux (24 avril).

Added bias to actual temperature (F)	April 24, 2017		August 4, 2017	
	MAPE (%)	% Increase in MAPE	MAPE (%)	% Increase in MAPE
Actual temperature	1.39	—	0.90	—
+1	1.45	4	1.81	81
+2	1.57	13	2.81	181
+3	2.28	64	3.86	286
-1	1.40	1	1.15	15
-2	1.72	24	2.62	162
-3	2.02	45	4.17	317

Tableau 2. Précision des prévisions de charge pour les scénarios de prévision de température. La mesure d'erreur standard pour la prévision de charge est l'erreur de pourcentage absolue moyenne (MAPE). Ce tableau indique les variations en pourcentage de MAPE causées par les différences entre les prévisions et les températures réelles. Source : Drillinginfo

L'accent a été mis ici sur l'effet des conditions météorologiques sur les prévisions de charge, mais l'exploitation d'un actif de production est influencée par un certain nombre d'autres facteurs dépendant du temps. Par exemple, les conditions météorologiques peuvent avoir une incidence sur la disponibilité et le prix du gaz naturel, qui sont des facteurs critiques pour les générateurs à essence. Les ressources énergétiques renouvelables sont directement touchées par les conditions de vent et de nuages et, en tant que telles, leur fonctionnement optimal nécessite une prévision précise de ces composantes météorologiques variables.

Le temps joue clairement un rôle important dans les aspects opérationnels de tous les types d'actifs de production d'électricité, et des prévisions météorologiques précises sont nécessaires pour un fonctionnement rentable et efficace. Le niveau de compétence en prévision météorologique s'est nettement amélioré ces dernières années **et des prévisions de bonne qualité sont maintenant disponibles auprès de nombreuses sources publiques et privées**. De plus, une approche multi-sources peut également être utilisée pour améliorer le niveau de précision. Avec la disponibilité d'une puissance de calcul toujours croissante, on s'attend à ce que les modèles météorologiques continuent à évoluer et à s'améliorer, ce qui se traduira par des prévisions plus précises.

-Al Khotanzad est vice-président senior des sciences de données pour Drillinginfo. Il a plus de 30 ans d'expérience dans le domaine des systèmes intelligents et de leurs applications aux problèmes de prévision liés à l'énergie.

## Amélioration de l'efficacité des centrales avec la surveillance des performances des pompes.

Tous les éléments nécessaires à la mise en place d'un système de surveillance de pompe complet et économique sont maintenant disponibles. C'est simplement une question d'assemblage des pièces.

Dans les murs d'une centrale thermique utilisant n'importe quel combustible ou technologie, il y a une grande population de pompes exécutant une variété de services importants. Qu'il s'agisse de nucléaire, de turbine à gaz à cycle combiné ou de charbon, les liquides doivent continuer à se déplacer. Si une fonction de pompage critique est perdue, l'unité devra souvent s'arrêter.

**Des études montrent que les pompes ont tendance à faire partie des équipements nécessitant le plus d'entretien dans une centrale**, subissant une défaillance ou un niveau de fonctionnement dégradé en moyenne tous les 12 mois. Les pompes dans des situations particulièrement critiques ont souvent des installations duplex et même triplex comme sauvegardes, prêtes à commuter à tout moment, telle est leur importance.

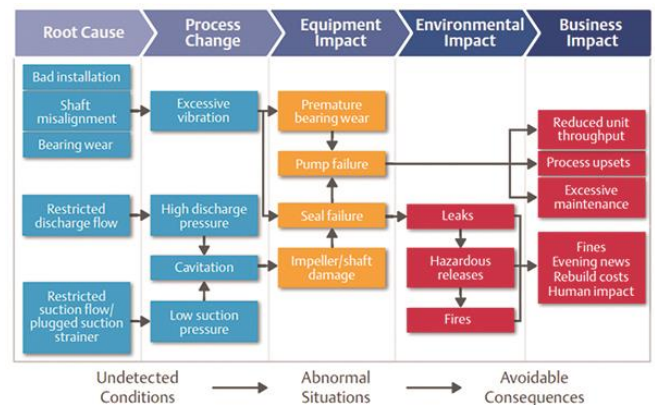
**La maintenance réactive, où il est nécessaire de réparer quelque chose qui a failli, coûte 50% de plus que la pratique de la maintenance prédictive où les problèmes peuvent être détectés et résolus avant une panne.** Les pompes peuvent être équipées de capteurs pour surveiller l'état et les performances afin de détecter les problèmes le plus rapidement possible afin que les mesures appropriées puissent être prises. Les pompes sont généralement équipées de capteurs pour surveiller des variables spécifiques, telles que :

- Vibration
- Température de roulement
- Pression d'entrée / de sortie
- Colmatage de la crépine
- Sceller la pression du fluide / niveau

Dans la plupart des centrales électriques, la liste des installations de pompage équipées d'une matrice de

capteurs de surveillance complète est courte. Ceux qui sont plus bas sur l'échelle de criticité dépendent des opérateurs sur les tours de routine en utilisant leurs yeux, leurs oreilles, et même leurs nez pour identifier les problèmes de développement. Étant donné le nombre réduit d'opérateurs humains dans les centrales ces jours-ci, cela signifie que les contrôles ne sont probablement pas aussi réguliers ou aussi fréquents qu'ils devraient l'être.

**De plus, vérifier quelque chose comme des vibrations avec un appareil portable exige que l'opérateur se place juste à côté de l'installation, peu importe où il se trouve. Cela implique des problèmes de sécurité évidents, ainsi que la probabilité qu'une installation difficile d'accès ne reçoive pas l'attention nécessaire. Tous ces facteurs pris ensemble expliquent la dépendance à des installations redondantes coûteuses pour assurer un service continu.**



1. Une chaîne indésirable d'événements. Lorsqu'un état non détecté se développe, il peut ne pas être remarqué jusqu'à ce qu'il provoque une situation anormale, ce qui peut entraîner des conséquences négatives, qui devraient être évitables. Source : Emerson Automation Solutions

Une surveillance insuffisante entraîne des impacts commerciaux négatifs de diverses manières, car des conditions non détectées entraînent des situations anormales (Figure 1). **En plus des pannes d'unité directes, une mauvaise performance de la pompe peut contribuer à réduire la capacité et à réduire le taux de chaleur, ce qui réduit la rentabilité.**

### Automatisation de la surveillance

Les installations critiques existantes avec des capteurs de surveillance prouvent que la surveillance des performances et des conditions peut être automatisée. Les capteurs sont précis et fiables, et capables de détecter de nombreux problèmes assez tôt pour éviter les pannes forcées. Le problème est le coût

d'installation de tels systèmes. Pourquoi sont-ils si chers ? Regardons la répartition une partie à la fois :

- Un ensemble complet de dispositifs de surveillance peut nécessiter la surveillance de 10 variables ou plus pour une seule installation multi pompe, toutes renvoyées au système d'automatisation par des câbles.

- Le coût d'ajout d'appareils doit inclure le câblage, qui peut être très coûteux et perturber les opérations en cours.

- Le système d'automatisation de l'unité doit avoir une capacité suffisante (comme les entrées et la bande passante de traitement) pour gérer les informations supplémentaires.

- Des écrans d'interface opérateur appropriés doivent être créés avec des alarmes pour aider les opérateurs à voir ce qui se passe et pour attirer l'attention sur les événements critiques au fur et à mesure qu'ils se développent.

- Pour de meilleures performances, des logiciels spécialisés doivent être achetés et configurés pour prévenir rapidement les problèmes de pompe.

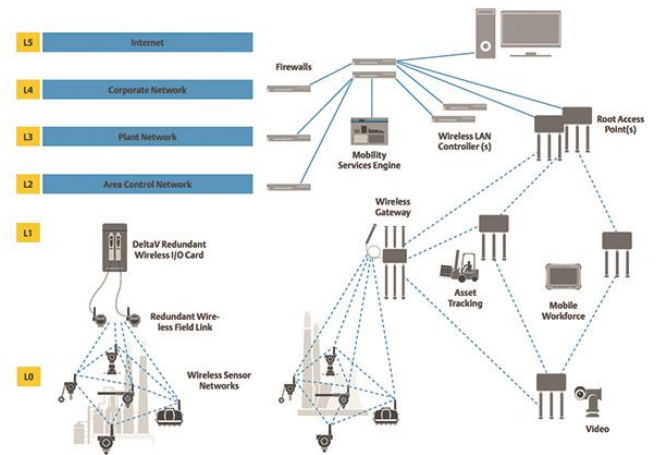
L'addition de tous ces éléments peut entraîner un prix élevé et de longs temps de mise en œuvre, ce qui explique pourquoi si peu de pompes sont équipées d'un système de surveillance complet. Cela crée un dilemme car la santé des actifs ne peut pas être déterminée sans les données de surveillance. Aucune donnée signifie aucune visibilité, les pompes fonctionnant simplement en panne.

**Heureusement, au cours des dernières années, la situation a changé pour le mieux. Les pièces pour assembler un système complet de surveillance de pompe à un coût beaucoup plus bas sont toutes disponibles, construites sur des concepts de détection omniprésents.**

### Solution Partie 1 : Capteurs sans fil

Au cours des dernières années, le nombre d'appareils conçus pour la surveillance de l'équipement pouvant fonctionner sur des réseaux sans fil a considérablement augmenté. Certains communiquent en utilisant le réseau Wi-Fi d'une usine, mais un plus grand groupe a été conçu pour communiquer via WirelessHART, le même réseau utilisé par de nombreux types

d'instruments de terrain sans fil (Figure 2). La diversité des dispositifs de faible puissance et de faible bande passante conçus pour ces réseaux a énormément augmenté et, à toutes fins pratiques, tous les types de dispositifs de surveillance nécessaires pour une configuration complète de surveillance de pompe sont disponibles pour les réseaux WirelessHART (voir encadré).



2. Connecté en toute sécurité. De nombreuses usines ont maintenant des réseaux WirelessHART pour soutenir l'instrumentation de processus, et la même infrastructure peut prendre en charge l'équipement de surveillance d'état. Source : Emerson Automation Solutions

**Pour les usines où un réseau WirelessHART est déjà établi, l'ajout de plus de capteurs est un processus très simple. Selon le nombre de nouveaux capteurs, une passerelle supplémentaire peut être nécessaire, mais c'est généralement une étape facile. De nouveaux capteurs peuvent être ajoutés rapidement et ne nécessitent aucun câblage, la plupart étant alimentés par des modules d'alimentation internes capables de supporter les transmetteurs pendant des années. Un ou plusieurs capteurs peuvent donc être installés et ajoutés au réseau en quelques heures.**

### Capteurs pour la surveillance de l'installation de la pompe

**L'approche de la surveillance d'une pompe dépendra de sa taille et de sa configuration, mais la gamme de capteurs énumérés ci-dessous est typique. Il est important d'utiliser une approche multi-mesures car une seule technologie de détection ne peut pas trouver tous les types de problèmes de développement.**

**Capteur de température de roulement.** Un changement de la température du palier dans la pompe et / ou le moteur peut indiquer un défaut de développement ou un changement de charge.



**Transmetteur de vibrations.** Des vibrations accrues peuvent résulter d'un certain nombre de causes, et aucune n'est bonne. Ils peuvent inclure le désalignement de l'arbre, l'usure des roulements, l'usure du joint, la courbure de l'arbre, etc. La cavitation produit également des modèles de vibration reconnaissables.

**Commutateur de niveau.** Les systèmes de rinçage des joints d'étanchéité exigent la vérification de suffisamment de liquide dans le réservoir de stockage externe, et un détecteur de niveau à fourche vibrante est un capteur typique utilisé dans ces applications.

**Transmetteur différentiel de pression.** La chute de pression à travers une crépine peut indiquer une accumulation de débris. La surveillance du différentiel de pression entre l'entrée et la sortie d'une pompe peut indiquer le rendement global et aider à identifier les conditions où la cavitation est susceptible de se produire.

Comme on peut le voir sur la liste, certains problèmes, tels que la détérioration des roulements, peuvent être détectés par plusieurs moyens. Les différentes technologies de capteurs ont tendance à se chevaucher, se complétant les unes les autres en travaillant ensemble pour aider à diagnostiquer les problèmes. Par exemple, une vibration accrue pourrait être causée par un désalignement de l'arbre ou par une détérioration des roulements. Si la température du palier et le bruit n'ont pas augmenté, le technicien effectuant le dépannage peut d'abord vérifier l'alignement, car il est cohérent avec les symptômes.

## Solution Partie 2 : Tableaux de bord efficaces

Certains utilisateurs peuvent atteindre ce point et dire : «Les capteurs sans fil sont tous très bien. Oui, ils réduisent les coûts de câblage, mais les capteurs seuls ne font pas un système. Il doit encore y avoir un moyen de convertir toutes les données en informations utiles, ce qui représente un coût important en soi, nécessitant beaucoup de temps et d'expertise. »

Dans des circonstances normales, c'est absolument vrai. Si un intégrateur de système doit être introduit pour créer de nouveaux écrans d'interface d'opérateur et écrire un nouveau code pour introduire toutes ces nouvelles étiquettes dans le système d'automatisation de l'usine, cela pourrait être une dépense énorme. Heureusement, maintenant c'est une dépense inutile car de nouvelles applications sont disponibles pour la

surveillance de la santé en conjonction avec l'instrumentation sans fil, indépendamment du système d'automatisation en temps réel de l'usine. Ces applications sont faciles à configurer à l'aide de fonctions et de modèles de collecte de données prédéfinis (Figure 3).



3. Il y a une application pour ça. Des applications telles que PLANTWEB Insight d'Emerson peuvent fournir des bibliothèques d'objets d'interface opérateur prédéfinies pour des applications spécifiques, évitant ainsi le recours à des graphiques personnalisés. Source : Emerson Automation Solutions

Ces applications facilitent la surveillance en temps réel des actifs d'une installation de pompage en identifiant les situations anormales au fur et à mesure qu'elles se développent. Les analyses pré-packagées évaluent la santé par rapport à l'historique des unités et aux normes de l'industrie, et les informations sont affichées via des tableaux de bord intuitifs. Tout cela est possible avec un minimum d'effort de configuration et aucun chargement supplémentaire sur le système d'automatisation existant. Si vous le souhaitez, des fonctions de signalisation et d'alarme peuvent être ajoutées aux systèmes externes, mais cela est entièrement facultatif.

**Ces applications sont faciles à utiliser car chacune est configurée pour un type d'actif spécifique. Tout comme il existe des applications pour la surveillance des pompes, il existe des applications correspondantes pour d'autres types d'actifs tels que les purgeurs de vapeur, les échangeurs de chaleur, les tours de refroidissement, les dispositifs de décharge de pression, etc.** Cette spécialisation permet de fournir des analyses sophistiquées sans avoir à créer de programmation personnalisée. La personnalisation est déjà intégrée dans la plate-forme, ce qui permet une implémentation rapide.

## Le cas des systèmes de détection omniprésents

L'industrie des services d'électricité a énormément bénéficié de la croissance des technologies sophistiquées de surveillance et de communication au cours des 10 dernières années. Bon nombre de ces technologies sont centrées sur la distribution avec des compteurs intelligents, des réseaux intelligents et d'autres éléments d'amélioration de la fourniture d'énergie. Certaines des mêmes capacités ont été transformées en installations de production, mais cela a souvent pris du retard sur ce qui s'est passé en dehors de la ligne de clôture.

Le côté de la production évolue rapidement, entraîné par des changements provenant de plusieurs directions. **Les services publics doivent rechercher les mêmes types de gains réalisés dans l'efficacité de distribution au sein de leurs unités de production.** Les nouvelles technologies sous l'égide des systèmes de détection omniprésents ont apporté des outils importants nécessaires pour améliorer l'efficacité de la production, tout en réduisant l'empreinte carbone. La surveillance des pompes n'est qu'un exemple des façons dont les services publics peuvent utiliser des concepts de détection omniprésents pour améliorer rapidement, facilement et économiquement la rentabilité de leurs parcs de production.

-Brian Joe est un gestionnaire sans fil pour Emerson Automation Solutions à Minneapolis, Minnesota, responsable des applications analytiques et des solutions.

## Calendrier d'événements

**ICWEAA'2018 : Conférence internationale sur l'énergie éolienne et ces applications**

<b>Date/heure de l'événement</b>	<b>6-7 Novembre 2018</b>
<b>Description</b>	L'énergie éolienne est l'une des énergies renouvelables les plus compétitives. En conséquence, la capacité installée mondiale est en constante évolution et atteint près de 540 GW en 2017. En Algérie, à l'heure actuelle, il n'existe qu'un seul parc éolien d'une capacité installée de 10 MW. Cependant, dans le programme Énergies Renouvelables adopté par le gouvernement algérien, l'objectif global d'énergie éolienne est d'installer 5 GW d'ici 2030. L'objectif de

	cette conférence est de réunir chercheurs, ingénieurs et industriels pour établir l'état de l'art de la recherche dans le domaine de l'énergie éolienne ainsi que les défis et les opportunités pour la mise en œuvre de ce programme.
<b>Emplacement</b>	Alger, Algérie
<b>Plus d'informations</b>	Address : Division Energie Eolienne - Centre de Développement des Energies Renouvelables, BP 62 Route de l'Observatoire. Bouzaréah. CP 16340. Alger. Algeria.  Tel : +213(0) 23 18 90 60, +213(0) 23 18 90 51, +213(0) 23 18 90 53  Fax : +213(0) 23 18 90 56, +213 (0) 23 18 90 58  Email : icweaa@cder.dz ou icweaa@gmail.com

## Premier événement de l'industrie électrique en Afrique

<b>Date/heure de l'événement</b>	<b>17 juillet 2018 - 19 juillet 2018</b>
<b>Description</b>	Si vous proposez des solutions nouvelles pour le secteur africain de l'énergie alors vous avez besoin de le montrer, de POWER-GEN & DistribuTECH Afrique 2018.  Répondre aux principaux intéressés par le secteur de l'énergie africain subsaharien, avec + de 3 000 professionnels et créez de prospects ciblés B2B Matchmaking.
<b>Emplacement</b>	Johannesburg, Afrique du Sud
<b>Plus d'informations</b>	<a href="http://www.powergenafrika.com">www.powergenafrika.com</a>

## Sensor + Test

<b>Date/heure de l'événement</b>	<b>26 juin 2018 - 28 juin 2018</b>
<b>Description</b>	Sensor + Test est un principal forum pour les capteurs, mesure et essai de technologies dans le monde entier.
<b>Emplacement</b>	Centre de foires de Nuremberg ; Allemagne

<b>Plus d'informations</b>	Organisateur AMA Service GmbH Téléphone : 49 (0) 5033 9639-0 Courriel : info@ama-service.com Site Web : www.ama-service.com
----------------------------	--

#### Source

<https://www.cder.dz>

<https://www.turbomachinerymag.com>

[www.powermag.com](http://www.powermag.com)

<https://www.power-eng.com>

[www.pennenergy.com](http://www.pennenergy.com)

<https://dieselgasturbine.com/>

La structure stratégie et veille assurent la veille stratégique (technologique, normative, concurrentielle, réglementaire ...) au sein de la société algérienne de production d'électricité, pour plus de détails, veuillez contacter guenniche.hamza@spe.dz

**Pensez à l'environnement. Imprimez ce document seulement si vous en avez vraiment besoin.**

**SPE - Juin 2018 -**