

algorithmica remporte
une place en or au
« Pays des idées » !



Le "Pays des idées" est un concours sponsorisé par la Deutsche Bank, dont les prix sont attribués par le Président allemand et dont l'objectif est de faire la démonstration de la force innovatrice du pays. algorithmica vient justement de remporter ce prix grâce à sa technologie OMEN. Le jury a particulièrement apprécié la capacité de celle-ci à réduire de façon substantielle les émissions de gaz à effet de serre, en augmentant la productivité des entreprises industrielles. Les technologies vertes constituent un enjeu majeur pour l'avenir, non seulement pour les sites industriels mais pour l'ensemble de l'économie. OMEN va sans doute jouer un rôle décisif dans ce cadre. La plupart des autres démarches, en effet, portent leurs efforts sur des approches de type ingénierie ou hardware. Très peu de solutions permettent en réalité d'acquérir les connaissances requises pour utiliser à bon escient le potentiel caché des outils informatiques. OMEN est précisément une solution capable, grâce à l'intelligence artificielle, de s'approprier automatiquement le mode de fonctionnement des process et d'indiquer aux opérateurs comment l'optimiser. OMEN parvient ainsi à contribuer à hauteur de 10% environ, à l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre.



Dans ce numéro

Comment augmenter le rendement des centrales électriques	P.1
Diagnosics de turbines	P.2
Projets pour le prochain trimestre	P.3
Qu'est-ce que le ... parallélisme?	P.3
Rendez-vous importants	P.4

Comment augmenter le rendement des centrales électriques à énergie fossile

Une centrale électrique à énergie fossile produit de la vapeur en portant de l'eau à ébullition. Cette vapeur fait ensuite tourner une turbine qui produit elle-même de l'électricité grâce à un générateur. Apparemment simple, ce processus se révèle être plus ou moins efficace selon la manière dont la centrale électrique fonctionne.

Cela dépend, en effet, de nombreux paramètres qui peuvent être modifiés au niveau d'une telle installation. Il peut s'agir de la manière dont les différentes énergies fossiles sont combinées mais également de la façon dont on alimente la chaudière. Le mode de chauffe et la production de vapeur peuvent varier. Par ailleurs, de nombreux paramètres peuvent être modifiés au niveau de la turbine et du générateur. Une centrale électrique ressemble, en quelque sorte, à un énorme poste de radio avec des douzaines de boutons qu'il faut ajuster au plus précis de façon à optimiser son fonctionnement.

De plus, l'ensemble du processus n'a rien de statique car il varie en fonction de la qualité du combustible et de la température extérieure. L'installation doit être paramétrée en fonction de ces variables et d'un certain nombre de contraintes. C'est approximativement toutes les heures, qu'il est nécessaire de modifier certains paramètres de façon à s'assurer que la centrale continue à fonctionner à son niveau optimum.

Seule une solution informatique basée sur un modèle mathématique peut permettre de déterminer, à tout moment, quels sont les paramètres concernés et quelle est la valeur de l'optimum. OMEN est une solution capable précisément de faire les deux, tout en communiquant les données de façon simple et pratique aux opérateurs.

Sans modèle mathématique - ou avec un modèle ne permettant pas d'optimisation - point de salut car le personnel se trouve dans une situation fort délicate. Il doit dans ce cas, en effet, déterminer lui-même les réglages à effectuer alors même que plusieurs milliers de mesures sont enregistrées, seconde après seconde, au niveau de l'ensemble de l'installation et que des douzaines de paramètres sont susceptibles d'être modifiés. Cette tâche dépasse complètement l'être humain. De plus, les équipes d'exploitation tournant, il en est de même du contrôle opéré sur l'installation. Nul n'en a un contrôle complet dans la mesure où chaque opérateur « récupère » l'installation dans un état donné, en fonction de ce que son prédécesseur a choisi de faire. Au cours de ses huit heures de travail, une équipe aura tout juste le temps d'essayer d'amener l'installation à ce qu'elle suppose être son optimum avant que l'équipe suivante prenne le relais.

C'est la raison pour laquelle il est nécessaire de mettre en place une démarche qui soit constante dans le temps. Seul un programme informatique peut y parvenir. De surcroît, le fait d'être orientés par un ordinateur permet aux opérateurs d'acquérir une plus grande connaissance de l'installation et de renforcer leurs compétences. Ainsi, le rendement d'une centrale électrique est loin d'être aussi immuable que peut l'imaginer le grand public. Il est fonction des interventions des opérateurs et peut être augmentée de façon très importante, grâce au recours à l'intelligence artificielle analytique.

Résultat : nos solutions permettent d'obtenir un gain de productivité de l'ordre de 1% en moyenne, ce qui se traduit par plus d'électricité par tonne de combustible consommée, moins d'installations nécessaires globalement et, bien entendu, moins d'émissions de gaz à effet de serre.



Le moulage par micro-injection permet de fabriquer de très petites pièces en plastique, métal ou céramique comme celle ci-dessus. Les procédés de moulage utilisés dans ce cadre sont complexes et différent de façon importante de ceux mis en œuvre pour le moulage par macro-injection. Les exigences en termes de qualité sont d'autant plus élevées pour ce type de pièces qu'elles sont souvent utilisées dans le domaine médical ou encore pour la fabrication de produits à forte valeur ajoutée tels que les montres. Quelle que soit la pièce considérée, la première question qui se pose est de savoir si la pièce est bonne ou non. La seconde est de savoir comment réduire le taux de rebut. Ce sont deux questions qui seront abordées dans le cadre d'un projet de recherche international, conduit par *algorithmica* pendant les deux années à venir, avec le soutien de l'Union Européenne.

L'objectif est d'élaborer une solution informatique capable d'apprendre à mesurer la qualité des pièces produites, à partir des données fournies par les machines à mouler par injection. A terme, cette solution pourrait être installée au niveau des machines et permettre d'augmenter la qualité des pièces. Le marché international pour une telle technologie est énorme, d'autant qu'il n'existe aucun produit concurrent.

Les turbines peuvent « lâcher » pour des raisons diverses. Les ruptures de lames, comme nous l'avons évoqué dans le dernier numéro, ne sont qu'une possibilité parmi d'autres. Il est hautement souhaitable en tout cas de pouvoir prévoir de nombreux types de panne. C'est dans cet objectif qu'*algorithmica* a engagé une collaboration avec *Siemens Power Generation* et en particulier le *Power Diagnostics Center* qui a pour mission de surveiller plusieurs centaines de turbines en fonctionnement de par le monde.

Cette collaboration donnera l'occasion d'éprouver la capacité de la solution NEMO à prévoir une variété importante de pannes pour des turbines de différent type.

Chaque turbine fera l'objet d'un recueil de données pendant environ une année de fonctionnement normal. Des vibrations à l'intérieur de la turbine, des valeurs inhabituelles au niveau de la pression ou de la température des gaz ou de la vapeur, ou encore au niveau des quantités d'énergie produites constituent, en règle générale, les premiers signes avant-coureurs d'incidents. Toutes les données correspondantes sont analysées par la solution NEMO qui crée ensuite un modèle dynamique de la turbine et prévoit son fonctionnement à venir. Comme nous l'avons vu dans le cas d'une rupture de lame, les prévisions peuvent porter aisément sur deux jours à l'avance.

Les turbines peuvent faire l'objet de diagnostics de multiples manières

Les turbines font partie des équipements les plus sensibles dans les centrales électriques. Pouvoir diagnostiquer leur état au moment où elles sont sur le point de tomber en panne constitue un défi majeur...

Ces prévisions sont ensuite confrontées aux données réelles et la performance de NEMO est mesurée sur cette base. Les cas sélectionnés seront ceux pour lesquels il y a eu une forme de dégradation progressive de la turbine de façon à ce que le modèle ait une chance de « voir » arriver le problème. Bien évidemment, il est impossible de prévoir un incident vraiment spontané, quelle que soit la méthode utilisée. Une fois la prévision effectuée, il reste à identifier le problème. Tout comme dans le cas de la rupture d'une lame, nous procédons à une exploitation des données afin de déterminer la cause profonde du problème.



La cause apparaît d'elle-même, avant tous les autres possibles, à partir de quelques mesures choisies. C'est la raison pour laquelle l'identification du problème est possible à partir des données disponibles. Il revient ensuite aux experts de trouver la localisation physique du problème au niveau de la turbine.

Ainsi, les opérateurs bénéficient d'une assistance à la fois dans le temps et l'espace. La turbine peut être mise hors tension et préservée avant que l'incident survienne. Les dommages collatéraux ayant pu être ainsi évités, tout comme les arrêts d'activité de longue durée, les montants économisés sont très importants. Ce service de prévision pourrait être inclus ultérieurement dans une offre globale, de sorte que tous les utilisateurs de turbines n'aient plus à s'en soucier eux-mêmes. Le centre de surveillance des turbines intégrerait tout simplement cet outil de prévision dans sa démarche et pourrait signaler tout problème à venir aux utilisateurs.

Actuellement, personne ne s'attend à ce que la nature d'un dommage à survenir soit diagnostiquée automatiquement. Mettre un nom sur un incident tel que « rupture de lame » exige la survenance d'un nombre significatif de cas réels. Or, les données s'y rapportant sont rares dans la mesure où les turbines sont des machines très fiables en règle générale.

Quoi qu'il en soit, prévoir, diagnostiquer et localiser un problème fera désormais partie des possibles, dès lors que le nombre de données disponibles sera suffisant. Cette collaboration avec un fabricant de turbines est une chose passionnante et nous continuerons à vous tenir informés de son évolution.



Projets pour le prochain trimestre

1. Le déplacement annoncé en Chine a été couronné de succès. A tel point que nous envisageons d'ores et déjà une approche plus structurée de ce marché. Une conférence sera organisée à Pékin en janvier. Nous conduirons également une série d'entretiens individuels auprès de quelques unes des plus grosses compagnies pétrolières, de production de gaz et d'électricité de Chine et de Hong Kong, de façon à nous faire connaître. Notre objectif est d'acquérir un premier client chinois dès le prochain trimestre, afin de démarrer un projet dans ce pays au second trimestre 2010. En cas de succès, nous entamerons les démarches nécessaires à la création d'une structure sur place.

2. Nous allons faire état de nos avancées à l'occasion d'une série de manifestations publiques particulièrement importantes. Nous présenterons notre modèle pour turbines au cours d'un congrès universitaire à la *German Association of Engineers (VDI)* ainsi que notre modèle de prévision pour catalyseurs lors d'une conférence consacrée aux questions de maintenance. Lors d'un congrès européen sur la production d'électricité, ce sera le tour de notre solution permettant d'augmenter le rendement des centrales électriques. Ces interventions de haut niveau sont destinées à accroître notre notoriété de façon substantielle en Europe.

3. La croissance très importante de notre activité va nous conduire à mettre en place un niveau hiérarchique supplémentaire dans notre société. A cette fin, nous allons recruter progressivement de nouveaux responsables de projets et produits. Ces créations de postes nous permettront d'aboutir à plus de spécialisation parmi nos effectifs et d'accélérer l'avance des projets. Il s'agit d'un processus qui prendra vraisemblablement plusieurs trimestres. Avec la fin de la crise financière, le nombre des commandes augmente de façon très significative et les besoins en termes de nouveaux collaborateurs se font ressentir très clairement. Aussi, nous sollicitons dès à présent les candidatures.

Qu'est-ce que le... parallélisme ?

Les calculs effectués par ordinateur prennent du temps. Il existe deux possibilités pour les rendre plus rapides : faire en sorte que les unités de traitement soient individuellement plus efficaces ou en utiliser plusieurs. La possibilité de scinder une tâche unique en sous-tâches pouvant être accomplies simultanément par plusieurs unités de traitement, est appelée parallélisme. La scission d'une même tâche en sous-tâches, d'un côté, et la recombinaison des sous-solutions en la solution globale, de l'autre, sont bien évidemment deux calculs qui ne peuvent être opérés en parallèle. De plus, les sous-tâches doivent faire l'objet d'une coordination comme c'est le cas pour un manager de projet et son équipe. C'est la raison pour laquelle, le traitement d'une tâche en parallèle par N processeurs ne prend pas 1/N du temps nécessaire normalement.

En réalité, l'effort de coordination prend tellement de temps, en règle générale, que l'accélération des calculs évolue sur un mode logarithmique. En pratique cela signifie, qu'au-delà d'un certain nombre de processeurs, augmenter ce dernier ne permettra plus de réduire le temps de calcul dans la mesure où les avantages obtenus seront entièrement contrebalancés par l'effort de coordination. Chacun de nous rencontre ce phénomène en préparant son planning. Si cette seule tâche représente une quantité de temps comparable au temps nécessaire à la réalisation des tâches figurant sur l'agenda, nous atteignons la même sorte de limite. Parvenu à ce constat, il est temps de changer de paradigme : ajouter indéfiniment de la capacité de calcul ne sert à rien car c'est bien de la connaissance qu'il faut ajouter sous forme d'algorithmes.

A suivre de près !

Clients / Partenaires :

- Alfa idei **NOUVEAU**
- Aluminium Norf GmbH
- Bayer Technology Services GmbH
- BASF Corporation
- BP Global Solutions
- Bruker Elemental GmbH **NOUVEAU**
- Bruker AXS **NOUVEAU**
- EADS N.V.
- EVONIK degussa GmbH
- Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung
- Infracor GmbH
- Institut für Internet-Sicherheit **NOUVEAU**
- Klöckner Desma Schuhmaschinen GmbH
- METRO Cash&Carry Deutschland
- mobile solution group GmbH
- Momentive Performance Materials Inc.
- National Aeronautics and Space Administration
- nicos AG
- Reiner Microtek **NOUVEAU**
- Rhenus Lub GmbH & Co KG
- Rieter Automatik GmbH
- RWE AG
- Ryanair Ltd.
- SASOL Solvents Germany GmbH **NOUVEAU**
- Siemens Power Generation
- Tchibo direct GmbH
- Technologie-Zentrum Informatik
- ZF Friedrichshafen AG
- T-Systems Enterprise Services
- TUI AG
- TÜV Rheinland Group
- UNI Dai-Ichi Shoji Co. Ltd.
- Vattenfall Europe Berlin AG&CoKG
- VESTOLIT GmbH & Co. KG
- VHV Vereinigte Hannoversche Versicherung a.G.
- Volkswagen AG
- Volkswagen Plant Salzgitter



Développement professionnel

Cherchez-vous un nouveau défi ?

Nous sommes continuellement à la recherche de nouveaux talents pour compléter notre équipe d'experts pourvoyeurs de solutions. Nous offrons des possibilités de stages / *trainee programs* et d'emploi à temps partiel ou plein, Contactez-nous et faites l'expérience de travailler sur des solutions d'avant-garde, au sein d'une équipe sympathique.

Rendez-vous importants

- **Séminaire à la Chinese Energy Society, Pékin** 19.01.2010

Ce séminaire sera notre première manifestation de taille en Chine et sera destiné à promouvoir nos solutions auprès des industries des secteurs énergétiques et chimiques de ce pays.

- **Main Days, Berlin** 18.03.-19.03.2010

Nous présenterons nos solutions lors de cette manifestation qui portera sur les questions de maintenance.

- **Congrès VDI Schwingungsanalyse, Leonberg** 23.03.-24.03.2010

Ce congrès à caractère technique portera sur l'analyse des données relatives aux vibrations. Nous y présenterons un modèle de prévision de pannes, 48 heures à l'avance, pour turbines à vapeur.

- **POWER-GEN Europe, Amsterdam** 08.06.-09.06.2010

Ce congrès portera sur la production électrique. Nous y présenterons un modèle permettant d'augmenter de 1% l'efficacité d'une centrale de cogénération à charbon.

algorithmica
technologies

algorithmica technologies GmbH
Außer der Schleifmühle 67
D-28203 Bremen
Allemagne

algorithmica technologies Corporation
1900 West Loop South, Suite 1185
Houston, TX 77027
USA

Contact pays francophones :

Port. ++33 (0) 677 379 721

Fax ++49 (0) 421 337 46 22

www.algorithmica-technologies.com