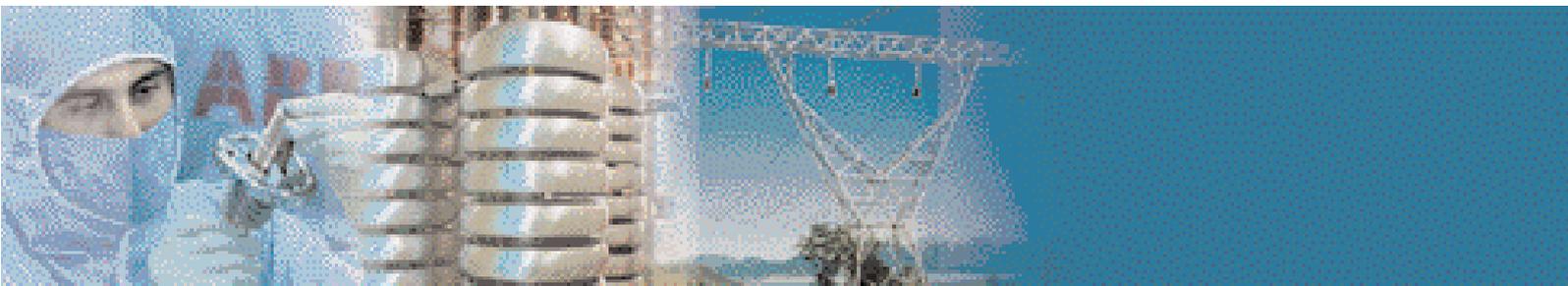


**Avancer à toute vitesse**  
Rapport Technologies de l'énergie du Groupe ABB

**Technologies de l'énergie**



# Adieu pannes d'électricité

Page 2

---



## Avancer à toute vitesse

Georg Schett, responsable de la recherche pour la division Energie, offre une analyse stratégique des domaines de priorité d'ABB et de la demande du marché.

Page 4

---



## Succès clients

Les Emirats arabes unis sont en plein essor et leur approvisionnement énergétique doit suivre. La Chine mise sur ABB pour les JO de 2008.

Page 6-7

---



## Innovations

De nouveaux disjoncteurs d'alternateur et des câbles de haute technicité ; des logiciels de gestion du réseau électrique et une production d'énergie plus performante.

Page 8-13

---

# Le futur de l'énergie

Coup d'œil sur le futur de l'énergie : des produits plus intelligents et plus compacts, des réseaux sans fil et une meilleure protection de l'environnement.

Page 14

---

## Technologie sur Internet

Page 16

---

## Glossaire

Page 17

---

# Qui, quoi et pourquoi ?

Développer de nouvelles technologies est un investissement direct dans le futur d'ABB. En 2002, nous avons investi environ 4,5 % de notre chiffre d'affaires, soit 799 millions USD, en R&D et développements spécifiques.

ABB gère dix programmes de recherche destinés à renforcer notre propre compétitivité et celle de nos clients. Ces programmes, menés par des équipes de technologies stratégiques appartenant aux activités et aux sièges administratifs, s'appliquent à nos deux cœurs de métier : les technologies de l'énergie et les technologies de l'automatisation.

Chaque laboratoire mondial regroupe des unités de recherche aux USA, en Europe et en Asie. ABB développe actuellement des activités de R&D en Inde, à Singapour et en Chine.

 Pour en savoir plus, visitez notre site : [www.abb.com/technology](http://www.abb.com/technology)

## Technologies de l'énergie

Les technologies d'énergie d'ABB sont au service des compagnies d'eau, d'électricité et de gaz, et elles sont également présentes chez les clients industriels et tertiaires, offrant une vaste gamme de produits, systèmes et services pour le transport et la distribution d'énergie, ainsi que la commande des centrales électriques.

### Qui ?

Les chercheurs et les ingénieurs des laboratoires de technologies de l'énergie travaillent essentiellement pour les clients des métiers de l'énergie et de l'eau, ainsi que les clients industriels et d'autres secteurs d'activités.

### Quoi ?

Techniques d'isolation, coupure et limitation du courant, électronique de puissance, régulation et protection de l'énergie électrique, depuis les grands réseaux de transport jusqu'aux applications domestiques.

### Pourquoi ?

La disponibilité, la fiabilité et la sécurité de l'alimentation en énergie électrique sont de véritables défis, plus particulièrement dans un contexte de vieillissement des infrastructures et de dérégulation des marchés. Les projets de modernisation et de renforcement des capacités doivent être réalisés dans les délais les plus courts.

## Dix programmes de recherche

- Technologies de contrôle-commande et d'optimisation
- Architecture logicielle et processus
- Capteurs et microsystèmes
- Electronique de puissance
- Communication industrielle avancée
- Mécatronique et automatisation robotisée
- Technologies des dispositifs de puissance
- Applications de transport et de distribution d'énergie électrique
- Technologies de fabrication
- Nanotechnologies

## Perspectives

En combinant nouveaux matériaux et recherche sur les procédés, et en développant la connectivité avec sa plate-forme Industrial IT, ABB aidera ses clients à renforcer la sécurité et la fiabilité de leur alimentation électrique – du réseau aux centrales d'énergie et usines.

# Adieu pannes d'électricité

Les gigantesques panes d'électricité aux Etats-Unis et en Europe nous rappellent clairement que la fiabilité d'un réseau électrique n'est ni un droit, ni un privilège, mais le résultat d'une infrastructure considérée trop souvent comme étant garantie.

Or, si vous n'investissez pas dans cette infrastructure, la lumière s'éteindra tout simplement ! ABB propose des technologies éprouvées pour remédier rapidement et efficacement aux pannes d'électricité du fait de réseaux saturés et d'échanges d'énergie transfrontaliers engorgés.

Le développement du négoce d'électricité a durci les contraintes pesant sur les réseaux électriques européens, construits à l'origine pour répondre à une demande nationale ou entre pays interconnectés, pas pour des échanges d'énergie transfrontaliers.

Il en va de même aux Etats-Unis où des réseaux conçus initialement pour transporter l'électricité sur des distances relativement courtes sont désormais exploités au maximum de leurs limites pour le transport et l'échange massif d'énergie entre différentes régions à l'échelle du pays.

Le fonctionnement de ces réseaux étendus doit être surveillé de près ; ils doivent être rapidement modernisés et renforcés. ABB dispose d'un portefeuille de technologies et de produits destinés à stabiliser les réseaux peu fiables. Nous analysons intégralement le réseau pour identifier les liaisons critiques et proposons des délais d'installation très courts car nous



pouvons utiliser des modules de base. Ainsi, par exemple, la technologie ABB réputée de transport en courant continu à haute tension (CCHT) permet de résoudre deux problèmes à la fois : elle renforce la fiabilité des réseaux et permet l'échange d'énergie entre plusieurs réseaux.

ABB a également développé la technologie HVDC Light qui améliore la régulation de tension et les capacités de redémarrage sur défaut. La fiabilité des réseaux est également nota-

blement améliorée avec les dispositifs FACTS, associant compensateurs statiques de puissance réactive, condensateurs série et transformateurs-déphaseurs. Ces technologies permettent d'augmenter les transits de puissance dans les lignes existantes, d'améliorer la stabilité en tension et de rendre les réseaux électriques plus robustes face aux oscillations et aux perturbations.

Des progrès dans les technologies de télé conduite permettent de surveiller les réseaux à grande échelle et de réguler les transits de puissance, d'identifier les capacités limites de transport et d'optimiser le fonctionnement des centrales électriques.

En associant composants hautement fiables et systèmes avancés de contrôle-commande, les applications de protection, de communication et d'automatisation des réseaux peuvent accroître de manière significative les capacités et la fiabilité des réseaux existants, sans augmenter de beaucoup le nombre d'infrastructures de transport visibles.

# Avancer à toute vitesse

ABB est le leader incontesté des technologies de l'énergie. Son pôle R&D s'attache dans ce domaine à mieux servir les clients des secteurs de l'électricité, du gaz et de l'eau, ainsi que ceux de l'industrie et du tertiaire avec une gamme de produits, de systèmes et de services pour le transport et la distribution de l'énergie électrique, de même que pour l'automatisation des centrales d'énergie.

 Pour en savoir plus, retrouvez-nous sur : [www.abb.com/ptd](http://www.abb.com/ptd)

**« Les techniques de simulation avancées nous permettent de transcender les limites des technologies jugées matures. »**

Georg Schett, responsable de la recherche pour la division Energie.



## Marché

La Chine, l'Inde et le Moyen-Orient ont d'énormes besoins en technologies de l'énergie. L'Europe et les Etats-Unis progressent plus lentement, même si les récentes pannes électriques qu'a connues le continent nord-américain constituent un solide levier de croissance aux Etats-Unis et au Canada. La consolidation et les échanges transfrontaliers des compagnies d'électricité et des réseaux d'énergie accentuent les besoins en équipements et produits d'interconnexion disponibles au plus vite.

## Technologies

D'ores et déjà, il existe des techniques pour accroître la fiabilité et les performances des réseaux électriques. Les clients ont pour cela besoin d'équiper les parties vulnérables du réseau de dispositifs à électronique de puissance HT plus rapides. ABB s'est concentré sur le développement d'équipements comme les liaisons en courant continu à haute tension (CCHT) et les systèmes de transmission flexibles en courant alternatif ou « FACTS » : un acronyme qui désigne une panoplie de technologies améliorant la sécurité, la capacité de transport et la flexibilité des systèmes électriques... le tout sans construire de nouvelles lignes aériennes. Et lorsqu'il faut installer de nouvelles lignes, il est possible d'enfouir des câbles à isolation synthétique. Au nombre de nos développements figurent également des équipements électriques mieux isolés et bénéficiant de la technologie ABB de coupure par auto-soufflage.

## Recherche & développement

ABB consacre ses efforts de R&D aux techniques d'isolation électrique et de coupure du courant ainsi qu'aux aspects « système » de réseaux électriques complets pour accroître leur fiabilité et leur interconnectivité. Nous visons aussi l'amélioration des procédés de fabrication de nos produits (transformateurs, appareillages électriques...) afin d'en accroître la qualité et d'en

accélérer la livraison. Le créneau émergent des nanotechnologies est également très prometteur.

## Industrial IT

Les produits de l'offre Technologies de l'énergie d'ABB ont pour la plupart été certifiés Industrial IT au cours des deux dernières années : ils sont désormais à même d'échanger des informations sous un format homogène avec d'autres produits et dans le cadre de systèmes plus vastes. Exemple : équipé de composants « intelligents », un transformateur de puissance peut être couplé à un système de contrôle-commande étendu pour faciliter le suivi et la maintenance de l'appareil. L'idée est de relier l'intégralité du réseau électrique à chacun de ses constituants... pour la plus grande satisfaction des opérateurs. Industrial IT est aussi à l'œuvre dans les usines d'ABB pour doper la performance industrielle, notamment en Pologne et en Allemagne.

## Initiatives stratégiques

Chez ABB, raccourcir les délais de livraison, accroître la qualité des produits et des services sont des objectifs prioritaires. Pour y parvenir, ABB modernise la totalité de ses sites de production et les dote de fonctionnalités de commande sur Internet. Nous contribuons également à la normalisation CEI (Commission Electrotechnique Internationale) des postes électriques, qui permettra de fédérer différents systèmes. Enfin, nous développons la communication industrielle en équipant nos produits et systèmes d'un nombre croissant de composants intelligents.

## Perspectives

Des techniques évoluées de simulation nous permettent de repousser les limites de technologies de l'énergie en apparence matures. En conjuguant nouveaux matériaux, recherche opérationnelle et connectivité Industrial IT, nous comptons bien continuer de faire la course en tête.



## Expédier de l'électricité en volume

Le saviez-vous ? ABB construit deux des plus grandes lignes de transport d'électricité haute tension au monde afin de transporter 50 TWh d'énergie hydroélectrique par an du barrage des Trois Gorges aux zones côtières de Shanghai et de Guangdong, à plus de 900 kilomètres de distance.

Récemment, la ligne de transport électrique entre le barrage des Trois Gorges et Changzhou a récemment réussi tous les essais, et est prête à établir un nouveau record mondial pour des niveaux électriques de 3 300 mégawatts. La prochaine ligne haute tension d'ABB, des Trois Gorges à Guangdong, devrait être terminée à la mi-2004.

« La politique énergétique de la Chine est de transporter l'électricité d'ouest en est », déclare Yuan Qing-yun, directeur de la division HVDC, service d'ingénierie et de construction, pour la société State Grid. « Je pense que la technologie ABB est la meilleure pour le courant haute tension (HVDC), et je suis très satisfait des progrès que nous avons fait jusqu'à maintenant. »

La technologie HVDC d'ABB est écologique et utilisée dans de nombreuses régions du monde pour renforcer l'alimentation électrique.

# Croissance rapide aux Emirats arabes unis

Le gouvernement des Emirats arabes unis a accru ses dépenses destinées à la création d'emplois et au renforcement de ses infrastructures tout en permettant aux entreprises publiques des métiers de l'eau et de l'électricité de s'ouvrir davantage au secteur privé.

Parallèlement à l'expansion des infrastructures, la demande en électricité augmente. Pour preuve, ABB a reçu l'an dernier plus de 100 millions USD de commandes en technologies de l'énergie de l'entreprise ADWEA (Abu Dhabi Water and Electricity Authority).

Ces 30 dernières années, les Emirats ont connu des transformations radicales, faisant de ce territoire désert, formé de petites enclaves entre mer et désert, un état moderne et riche.

Les commandes d'ABB reflètent cet essor tout comme le sentiment d'urgence qui anime les autorités du pays. Un des contrats prévoit la fourniture d'une cinquantaine de postes de distribution 33/11 kV préfabriqués et monoblocs, disponibles très rapidement, ainsi que 386 tableaux d'appareillages moyenne tension et 20 transformateurs.

Un autre contrat porte sur 5 postes de distribution 33/11 kV intégrant les techniques les plus modernes de contrôle-commande, de protection et de surveillance, 250 tableaux d'appareillages à isolation dans l'air et gazeuse, et 25 transformateurs de distribution.

Les Emirats ont une économie ouverte, confortée par un revenu par habitant très élevé et une balance commerciale largement excédentaire. Pétrole et gaz (environ 33 % du PIB) sont leurs principales sources de richesse.

Les postes de distribution préfabriqués et monoblocs ABB sont disponibles dans des délais très courts.





# La course pour respecter les délais des Jeux Olympiques 2008

Avec 8 millions de bicyclettes dans les rues et 40 % de croissance annuelle du parc automobile, des transports en commun de qualité sont essentiels à Beijing.

Les autorités de Beijing se sont adressées à ABB pour les aider à faire face à la déferlante humaine qui risque d'envahir le métro de la capitale chinoise lors des Jeux Olympiques de 2008.

Les 100 kilomètres de ce réseau métropolitain ne peuvent accueillir qu'environ 10 % des 12 millions de Pékinois. Dans la perspective des JO, les responsables de l'urbanisme veulent tripler sa longueur.

« Nous devons transporter énormément de personnes d'un point à l'autre de la ville », témoigne Wu Youyou, sous-directeur et ingénieur en chef du projet. « Et pour cela la technologie ABB est performante, très fiable et respectueuse de l'environnement. »

Le Beijing Metro Group a confié à ABB la fourniture d'appareillages électriques moyenne tension pour alimenter le nouveau tronçon de la ligne pour trains légers Xizhimen-Dongzhimen.

Ce nouveau train léger fait partie du plan décennal de la municipalité pour satisfaire les besoins des JO de 2008. Et Wu Youyou de préciser que 8 lignes de métro sont en construction ou prévues pour cette année : « Le projet mettra en œuvre nombre d'appareillages électriques, des systèmes de contrôle-commande aux transformateurs en passant par les produits basse et moyenne tension. »

« La ligne la plus avancée du chantier est celle réalisée en partenariat avec ABB », se félicite Wu Youyou.

Dans une agglomération quadrillée par 8 millions de bicyclettes et 1,3 million de cyclomoteurs – sans compter une circulation automobile progressant de 40 % l'an – les transports publics occupent une place prépondérante. « Sans oublier que Beijing se développe rapidement », confirme-t-il. « D'où l'obligation croissante de disposer de moyens de transport ferroviaire écologiques, sûrs, silencieux et fiables. »

ABB a remporté en début d'année une commande de 18 millions USD portant sur des appareillages moyenne tension à isolation gazeuse pour les lignes de métro n° 3 de Guangzhou et n° 1 de Shenzhen. Ce fut pour ABB la plus importante commande de produits moyenne tension décrochée en Chine.

# Une nouvelle génération

Pour couper des courants élevés, les centrales électriques nécessitent les plus gros disjoncteurs du marché, capables de gérer de fortes charges, supporter des contraintes énormes et manœuvrer de manière fiable en quelques millisecondes pendant de nombreuses années.

Avec 80 % de part de marché, ABB est le premier constructeur mondial de disjoncteurs d'alternateur. Cette position de leader résulte de technologies innovantes comme le système exclusif d'auto-soufflage qui utilise l'énergie du puissant arc électrique produit lors de la coupure d'un circuit pour créer une pression de gaz suffisante pour l'extinction de l'arc.

La demande pour ces disjoncteurs croît rapidement dans le sillage des nouvelles centrales d'électricité.

Les clients veulent, en outre, spécifier, commander, recevoir et installer leurs équipements plus rapidement et plus efficacement.

Dans ce contexte, ABB a développé une nouvelle génération de disjonc-

teurs d'alternateur qui, à terme, remplacera près de 90 % de son offre actuelle sur ce marché. Baptisée HECS (*High Energy Current System*), il s'agit d'une gamme de sept disjoncteurs hautement modulaires couvrant l'éventail complet des besoins des centrales d'énergie : turbine à gaz et à vapeur, centrales nucléaires ou hydrauliques, ainsi que toutes les puissances.

Les disjoncteurs sont compacts tout en offrant un pouvoir de coupure exceptionnellement élevé pour leur taille, établissant un record mondial de coupure de forts courants par auto-soufflage. Les performances ont également été améliorées, le disjoncteur lui-même étant garanti pour 20 000 manœuvres d'ouverture/fermeture, à comparer aux 15 000 manœuvres des systèmes qu'il remplacera.

Chacune des variantes des disjoncteurs HECS compte un nombre élevé de composants communs hautes performances ; mais les appareils peuvent également être personnalisés en phases finales de fabrication en fonction des spécificités de la centrale d'électricité et du transformateur qui la relie au réseau.

La modularité signifie également qu'ABB peut garantir une fiabilité accrue en sortie d'usine et une maintenance simplifiée au cours des nombreuses années d'exploitation de ces disjoncteurs.

La gamme HECS est d'abord destinée au marché des nouvelles centrales d'énergie. Deux systèmes ont déjà été livrés et trente autres sont en cours d'installation dans de nouveaux projets à travers le monde.

Le marché annuel pour les disjoncteurs d'alternateur devrait se chiffrer à plus de 100 millions de dollars en 2005.



ABB a établi un record mondial en coupant des courants élevés avec la technologie de l'auto-soufflage.

## Maîtriser un raz de marée

L'ouverture des marchés de l'électricité a transformé les tâches complexes d'achat et de vente d'électricité, en toute sécurité et au moindre coût, en un défi quotidien pour les opérateurs de réseaux.

ABB est déjà un leader des technologies de gestion des réseaux électriques : sa gamme d'outils logiciels procure aux opérateurs des mécanismes fiables pour négocier les prix et trouver des solutions de distribution économiques.

Or la croissance et la diversification des marchés de l'énergie ont de plus en plus pour corollaire un enjeu de taille : intégrer d'énormes flux d'informations.

ABB s'attaque à la dynamique complexe de ces marchés avec des formules mathématiques sophistiquées et un nouveau logiciel de gestion des ressources (*Resource Manager*) conçu effectivement pour dompter cette avalanche d'informations.

La force d'ABB réside dans une gamme de technologies de planification informatique qui prévoient la disponibilité et la consommation d'électricité, tout en mettant l'accent sur l'optimisation des ressources.

Les opérateurs de réseaux ont besoin de produits rapides, précis et sur mesure, de systèmes de fixation des prix justes et efficaces, sans compter d'outils d'analyse de l'offre et de la demande, des mécanismes de cotation, de la disponibilité et de la planification.

Communiquer est en permanence leur mot d'ordre, que ce soit entre eux ou avec les places de marché.

Le nouveau système ABB est certes conçu dans ce dessein mais il est aussi adaptable pour que les opérateurs puissent optimiser leurs activités de prévision, d'achat et de vente, selon les spécificités du marché.

La commercialisation de ce nouveau produit est prévue pour 2004.



**Des fils sous tension**  
La chute d'une ligne électrique est aussi dévastatrice que dangereuse : les conducteurs qui traînent au sol, souvent coupés, présentent un risque pour toute personne à proximité ou touchant accidentellement la ligne.

Les compagnies électriques doivent vite identifier et analyser ces « défauts de haute impédance ». Or, dans certaines conditions (sécheresse, climat désertique...), le télédiagnostic, à partir d'un poste électrique, s'avère difficile car le courant de défaut est très faible et impossible à distinguer d'une consommation électrique normale.

Rien qu'aux Etats-Unis, qui totalisent plus d'un million et demi de km de lignes de distribution, ce problème tenaille les scientifiques depuis plus de 30 ans.

Pour y remédier, ABB propose sa nouvelle unité de protection de la distribution DPU2000R qui intégrera une fonction de détection des défauts de haute impédance. Le premier marché visé est celui des entreprises électriques nord-américaines.

Ce nouveau système repose sur une suite de trois algorithmes complexes qui mesurent les valeurs du courant de différentes manières par rapport à des seuils prédéfinis pour en identifier le poids, la forme d'onde et l'énergie, et les comparer au comportement type d'un défaut de haute impédance.

Ces algorithmes « votent » ensuite pour évaluer le risque d'apparition d'un défaut. Si plus de deux algorithmes signalent un défaut, le distributeur électrique peut intervenir en toute confiance.

Les compagnies électriques sont à même de réagir rapidement aux éventuels défauts, de localiser une chute de ligne et d'opter pour le déclenchement ou la mise en alarme de la ligne en attendant les réparations.

## Parer au danger évident et actuel

Surveiller la distribution électrique est une tâche titanesque et complexe.

Les opérateurs de réseaux planifient la maintenance périodique de leurs systèmes, anticipent les pannes d'électricité, déploient une force d'intervention d'urgence au plus fort de la tempête et alertent leurs clients de l'imminence d'une coupure et de sa durée. Toutes ces activités, parmi tant d'autres, sont subordonnées à l'accès des opérateurs à des informations et analyses précises.

La sécurisation des réseaux mobilise aujourd'hui les compagnies d'électricité modernes qui peuvent investir jusqu'à 10 millions de dollars pour installer le système de conduite adéquat, auxquels se greffe chaque année 1 million de dollars pour sa mise à niveau.

La troisième génération du système informatisé CADOPS de régulation de la distribution (*Computer-Aided Distribution Operations System*) d'ABB fournit en temps réel les informations de contrôle-commande indispensables à la filière électrique.

Elle assure dans l'instant la mise à disposition d'informations opérationnelles et l'analyse de tout le réseau, contrairement aux autres systèmes de conduite qui se bornent à une vue figée de l'installation.

Cette vue dynamique de CADOPS est implantée sur une seule plate-forme logicielle, accessible aux intranets d'entreprise et affichée dans un format graphique simple, facilement exploitable par les différents opérateurs.

Elle intègre des moteurs logiciels pour localiser et analyser les pannes, identifier les clients prioritaires et faciliter le déploiement des équipes d'intervention.

CADOPS peut aussi servir à créer une base de données regroupant toutes les opérations de l'entreprise électrique de façon à étudier les conditions d'exploitation optimales, contrôler et améliorer les performances du personnel, et traiter efficacement les demandes des clients.

Lorsque le distributeur d'électricité Commonwealth Edison (ComEd) de l'Illinois du Nord (USA) a mis en service la toute dernière version de CADOPS l'an dernier, le système a fait la preuve de sa fiabilité dans le cadre de simulations d'intempéries les plus sévères.

En l'espace de 12 heures, il a traité 320 000 demandes d'intervention (40 000 à l'heure en période de pointe) et a permis à 240 distributeurs, dont 180 reliés par l'Internet, de déployer 500 équipes de terrain.

Le système de télégestion (SCADA) intégré à CADOPS a surveillé l'activité du réseau, gérant la manœuvre d'un disjoncteur toutes les trois secondes et éditant un état des lieux tous les quarts d'heure.

ComEd et ses 3,6 millions de clients, 5000 lignes HT/THT et 2,5 millions de nœuds électriques forment une très grande compagnie d'électricité, sans pour autant être la plus importante. Toutefois, ce test constitue pour CADOPS une mise à l'épreuve inédite conciliant le maximum de précision et de rigueur.

D'ores et déjà, 22 autres clients utilisent ce système ou envisagent son installation : Pacific Gas and Electric et Pacificorp (USA), Iberdrola (Espagne) et Israel Electrical.



Avec la 3<sup>e</sup> génération de système CADOPS d'ABB, le secteur électrique dispose aujourd'hui des informations de conduite temps réel dont il a besoin.



Le système de surveillance à grande échelle d'ABB accroît de 20 % la capacité de transport d'un réseau électrique.

## Surveillance des réseaux

Les réseaux de distribution d'énergie sont des systèmes très complexes composés de centaines d'entrées, d'une vaste gamme de composants électriques complexes, et de millions d'utilisateurs, souvent répartis sur des zones immenses.

Les opérateurs ont besoin d'urgence de moyens pour mesurer, surveiller et contrôler l'instabilité qui réduit les performances des réseaux électriques.

Le défi est de stabiliser l'exploitation d'un réseau électrique tout en le faisant approcher de ses limites. Jusque récemment, la technologie pour ce faire n'existait tout simplement pas.

ABB a développé un système de mesure des grandes zones (système WAMS) qui améliore jusqu'à 20 % la capacité de transport d'énergie.

Pour la première fois, il donne aux opérateurs des signaux de pré-alerte en sur-

veillant toute instabilité de manière précise et en temps réel, même quand le réseau fonctionne à charges élevées.

La percée d'ABB s'appuie sur un ensemble d'algorithmes brevetés et avancés ou de procédures mathématiques, qui calculent rapidement l'état de l'énergie qui circule sur le réseau, et qui envoient des signaux au centre de contrôle.

Ce système de surveillance dynamique renseigne le personnel exploitant sur la nature exacte des problèmes d'instabilité pour que le réseau fonctionne à pleine capacité. Il se décline en unités compactes que l'on peut déployer dans les postes électriques du réseau entier et relier à un PC central responsable du suivi en ligne.

ABB allie ce système à ses dispositifs de transmission flexible en courant continu (FACTS) pour bâtir une solution d'alerte et de conduite d'envergure permettant aux opérateurs d'identifier avec exactitude et de corriger les problèmes touchant la globalité d'un réseau électrique.

Les premiers essais sont actuellement menés sur le réseau norvégien très étendu, avec le support des équipes de R&D de l'Imperial College de Londres et de l'Institut fédéral suisse de technologie.

**Avec Industrial IT,** ABB standardise les formats de données et les organise en des structures définissables par l'utilisateur qui permettent de réduire les délais d'attente et d'amener les clients à développer leurs applications de façon optimale et économique par simple copier-coller et ainsi disposer de la bonne information, au format souhaité et au moment opportun.

### Dans nos propres ateliers

D'ici à fin 2003, la production des chambres de coupure sous vide, dans l'usine ABB de produits moyenne tension de Ratingen en Allemagne, aura atteint le niveau record de 165 000, comparé à 140 000 en 2002.

Un facteur essentiel dans l'amélioration du rendement dans les usines sont les systèmes et logiciels Industrial IT d'ABB, intégrateurs des données de production pour les mettre à disposition de la bonne personne au bon moment, contribuant largement à ces gains de performances.

L'application Industrial IT de Ratingen va être transposée à d'autres sites de fabrication ABB à travers le monde.

### La fin de la paperasserie

L'ère des dossiers et documents papier est révolue.

Finis les temps perdus à arpenter les étagères de plusieurs bureaux pour mettre la main sur la documentation d'un composant.

Quelque 36 000 produits ABB s'accompagnent aujourd'hui d'une documentation électronique complète structurée en *Aspect Objects* qui permettent d'accéder immédiatement et aisément à l'information recherchée.

### Un forum de composants

Les disjoncteurs d'un réseau électrique peuvent maintenant s'auto-diagnostiquer et échanger des données avec d'autres disjoncteurs pour coordonner leurs manœuvres.

Industrial IT est l'espéranto qui structure l'information pour permettre aux autres constituants d'un poste électrique de prendre part au dialogue.

Cette plate-forme d'échange commune peut améliorer notablement la maintenance et la gestion de tous les actifs d'une compagnie d'électricité.

### Point d'ébullition

Avant l'avènement des démarreurs automatiques, les voitures avaient besoin de starters pour démarrer. De même, les énormes chaudières des centrales électriques ont besoin de commandes et dispositifs spéciaux pour démarrer efficacement.

Avec leur faisceau tubulaire complexe, leurs innombrables brûleurs et leurs milliers de tonnes de combustible, les chaudières sont arrêtées au moins une fois par semaine en fonction de la demande en énergie électrique.

En phase de démarrage, leur montée en température est un processus fastidieux qui peut prendre plusieurs heures ; ainsi, toute solution accélérant les démarrages engendrerait d'importantes économies.

C'est ici qu'intervient le système *Boiler Startup* d'ABB, logiciel qui définit les conditions optimales de démarrage d'une chaudière à partir d'une masse de variables, notamment la consommation de fioul et de charbon, la production de vapeur auxiliaire et d'électricité, et les contraintes sur les composants.

ABB estime que *Boiler Startup* peut réduire de 15 % les temps de démarrage, ce qui représente environ 100 000 dollars d'économies par an.

Le logiciel établit un modèle analytique constitué de milliers d'équations représentant le fonctionnement interne complexe d'une chaudière et applique ensuite un modèle mathématique pour déterminer le mode de démarrage le moins cher et le plus rapide.

Ce logiciel peut prédire les conditions et les coûts deux heures à l'avance, et gérer automatiquement l'ensemble du processus de démarrage, qu'il s'agisse d'un démarrage normal ou d'un démarrage en urgence pour satisfaire une augmentation soudaine de la demande en électricité.

Le premier système *Boiler Startup* d'ABB a été installé début 2003.



### Coup de foudre

Lorsqu'une branche d'arbre ou la foudre tombe sur une ligne électrique, un disjoncteur se déclenche immédiatement pour prévenir les conséquences des surtensions qui en résultent.

Ces composants vitaux protègent les réseaux électriques des courts-circuits et les consommateurs des pannes de courant.

Les disjoncteurs isolent les défauts d'un réseau électrique en séparant mécaniquement leurs contacts, interrompant temporairement la circulation du courant dans un circuit jusqu'à réparation du défaut.

Pour séparer leurs contacts, les disjoncteurs traditionnels utilisent des mécanismes à ressort ou des systèmes hydrauliques ou pneumatiques qui sont bruyants et s'usent facilement.

ABB adopte une approche totalement différente avec une nouvelle génération de disjoncteurs modulaires qui, pour la première fois, utilisent un moteur pour séparer les contacts.

Un disjoncteur motorisé est beaucoup moins bruyant qu'un disjoncteur classique, ce qui le rend très attrayant pour les postes électriques urbains. Il est également plus fiable, fonctionnant jusqu'à trois fois plus longtemps que les traditionnels mécanismes à ressort avant de nécessiter une maintenance.

Le disjoncteur motorisé d'ABB est activé par une impulsion de courant élevé qui démarre le moteur et sépare les contacts en quelques millisecondes. Il est par ailleurs commandé par ordinateur, permettant aux opérateurs de réseaux de superviser leur fonctionnement et de détecter à distance la défaillance des composants.

ABB pense que les disjoncteurs motorisés finiront par remplacer complètement les disjoncteurs à ressort ou à système hydraulique.

### Réduire les délais d'offre de 80 %

ABB a développé une méthode plus rapide de modélisation sur ordinateur des équipements électriques. C'est ainsi que les postes électriques ou les transformateurs de puissance peuvent être configurés en quelques minutes, au lieu de plusieurs semaines.

Ce modèle informatique précis fournit des informations détaillées sur les équipements. Par exemple, une entreprise peut comparer les avantages d'un poste isolé dans l'air à ceux de son équivalent à isolation gazeuse, plus compact. De même, de nouvelles lignes de transport peuvent être modélisées en liaisons simples ou doubles, basse ou haute tension, CC ou CA.

Résultat : les compagnies d'électricité peuvent étudier parallèlement plusieurs options et décider rapidement en toute connaissance de cause.

Basé sur des équipements électriques modulaires, le configurateur ABB réduit de 80 % le temps nécessaire à la rédaction d'une offre. ABB utilise également une plate-forme de configuration commune (*Common Configurator Platform*) qui regroupe tous ses produits électriques en un système global de configuration et de commande. Les utilisateurs peuvent obtenir un chiffrage en moins de cinq minutes.

Après lancement de la fabrication, le principe de modularité et l'emploi de systèmes de gestion de données produits permettent à ABB de pré-développer les équipements de base pour les adapter au cahier des charges de chaque client.

Cette stratégie accélère la fabrication et réduit les coûts : les équipements peuvent être prêtés en usine, avant livraison, pour réduire les délais de réalisation et d'essai sur le site.

Ce système s'appuie sur une connaissance pointue du fonctionnement des réseaux et systèmes électriques.

Par exemple, ABB dispose d'une carte complète du réseau nord-américain victime de la panne d'électricité de cet été. La compréhension de ses goulots d'étranglement et vulnérabilités peut affiner la modélisation ABB et permettre aux entreprises électriques de renforcer leurs réseaux afin d'éviter à l'avenir de tels incidents.

## Le fil conducteur d'un réseau électrique

La filière électrique manque fréquemment d'indicateurs qualité lui permettant de gérer au mieux ses réseaux et de pallier leur vulnérabilité. L'usage veut qu'un centre de conduite de réseau reçoive des données provenant d'équipements et de segments de réseaux développés sans concertation ni homogénéité.

Résultat : les différents systèmes informatiques du réseau, notamment en ligne et hors ligne, sont souvent incompatibles et incapables d'échanger leurs données.

Pour résoudre cette problématique et améliorer la qualité et la cohérence des données tirées du réseau, ABB a développé une option d'intégration de systèmes (*System Integration Option*) sous la forme d'un logiciel novateur associé à ses systèmes de contrôle-commande de réseaux électriques.

C'est là une réalisation majeure pour les gestionnaires de réseau qui, faute d'une connaissance exhaustive de l'état du système électrique et de ses équipements, risquent de ne pas exploiter leurs ressources à leur plein potentiel.

Cette solution utilise les standards informatiques ouverts pour modéliser de façon uniforme les différents systèmes constituant les actifs d'une compagnie électrique : télégestion (SCADA), maintenance (GMAO) et systèmes d'information géographique (SIG).

L'objectif est de synchroniser les données et de bâtir un modèle de systèmes intégrés produisant des informations cohérentes et fiables pour aider les clients du secteur électrique à optimiser la gestion de leurs actifs.

ABB est déjà le numéro 1 de la télégestion de réseaux électriques : son système SCADA draine à lui seul 20 % d'un marché chiffré à 1 milliard de dollars.



## Des réseaux électriques plus discrets

Sur les marchés électriques actuels, plus les équipements sont petits, mieux c'est.

Sur un marché fortement concurrentiel, les compagnies d'électricité ont besoin de réseaux compacts et performants, constitués d'équipements moins coûteux à exploiter et plus simples à intégrer et entretenir.

Face à ce constat, ABB a ajouté des fonctionnalités à un composant clé des postes électriques, le disjoncteur.

L'équipement hybride développé – appelé PASS M00 – intègre, dans un même module isolé, les fonctions de coupure, de mise à la terre, de sectionnement et de mesure.

PASS M00 est conçu pour les réseaux 72,5 kV très répandus en Australie, Amérique latine, Afrique du Nord et une partie de l'Europe, marché estimé à 5 milliards de dollars par an.

ABB a développé un module similaire à la fin des années 90 pour les réseaux 145–170 kV. La compacité et la modularité du PASS M00 lui confèrent une meilleure protection contre les intempéries et la pollution, et réduisent ses pertes énergétiques.

Une chambre de coupure rotative inédite est un élément majeur de sa compacité. Tous les disjoncteurs des concurrents utilisent un système de coupure linéaire beaucoup plus encombrant.

Le système de mesure du courant du PASS M00 fonctionne en harmonie avec d'autres équipements de protection, activant le système en cas de défaut. Enfin, la chambre rotative simplifie la mise à la terre d'une ligne, pour des réparations en toute sécurité.

## Faites une pause !

Une voiture moderne et la toute première automobile de l'histoire ont encore en commun d'être commandées par un système mécanique. Bien sûr, la voiture d'aujourd'hui est, en plus, une machine high-tech, bourrée d'électronique, de systèmes de navigation et de dispositifs de communication.

De même, les disjoncteurs – dispositifs servant à couper un courant électrique pour prévenir les courts-circuits – sont devenus des appareils polyvalents et multifonction, même si le mécanisme de séparation des contacts reste inchangé.

ABB est un pionnier de la technologie des disjoncteurs, ayant lancé le premier appareillage MT intelligent dans les années 90. Aujourd'hui, le parc installé compte plus de 40 000 unités.

Prochain bond en avant technologique : « l'e-disjoncteur ». Hautement perfectionné, ce dernier utilise le réseau électrique pour transmettre à un opérateur des informations sur une liaison de communication internet à haut débit.

Le concept de « prêt-à-produire » Industrial IT donne un accès temps réel aux informations et permet à l'opérateur de réseaux de personnaliser des disjoncteurs intelligents au niveau d'un système. C'est précisément ce dont il a besoin pour reconfigurer ses réseaux le plus rapidement possible afin de prévenir les pannes d'électricité de grande envergure.

En ajoutant des composants physiques comme une instrumentation de mesure ou des interfaces opérateurs à un système intégré de protection et de contrôle-commande, on réalise un disjoncteur de conception très compacte.

De même, on allège les efforts d'ingénierie et d'installation des clients tout en augmentant la fiabilité de leurs systèmes, du fait du nombre moins élevé de câbles et de composants.



# Le futur de l'énergie

Avec un chiffre d'affaires de plus de 7 milliards USD pour cette seule activité, ABB est un leader mondial des technologies de l'énergie. Nos laboratoires et nos partenariats avec des universités de renom façonnent notre vision de l'avenir de la filière électrique.

## Des matériaux intelligents

L'émergence progressive des nanotechnologies (ensemble des techniques de manipulation de la matière à l'échelle de la molécule ou de l'atome) permettra de concevoir des matériaux doués d'intelligence. L'élaboration de diélectriques nanométriques garantira une meilleure réactivité aux modifications des champs électriques. Cette perspective promet un grand nombre d'évolutions pour les câbles, les traversées, les parafoudres et les matériaux isolants. Le développement de nouveaux matériaux supraconducteurs permettra de limiter le courant dans les réseaux électriques et facilitera le transport de l'électricité. L'emploi de nouvelles techniques de conception des surfaces d'isolateurs contribuera à améliorer la fiabilité de ces composants.



### **Des dispositifs toujours plus petits**

Vous souvenez-vous de l'imposante taille des premiers téléphones mobiles ? Les composants électroniques et les produits qui en découlent poursuivront leur course à la miniaturisation. Le disjoncteur atteignant ses limites physiques, la maîtrise des arcs électriques à l'intérieur des chambres de coupure et de la thermique des disjoncteurs deviennent des axes de développement clés. Les dispositifs à électronique de puissance, déjà considérés comme le dernier cri pour la conversion de puissance, utiliseront des disjoncteurs hybrides dans un nombre croissant d'applications. Les postes électriques deviendront plus discrets par l'intégration accrue des capteurs de courant et de tension. Les progrès de l'électronique de puissance et de la commande des moteurs confirmeront cette tendance.

### **Un monde sans fil**

Les appareils sans fil investiront le domaine de la communication entre produits et systèmes de contrôle-commande. Les postes électriques fourniront automatiquement des relevés d'état et demanderont eux-mêmes une intervention si nécessaire. Des produits auto-contrôlés comme les transformateurs échangeront des informations avec des systèmes de gestion d'entreprise grâce à Industrial IT.

### **Réduire l'impact sur l'environnement**

De plus en plus de câbles électriques seront enfouis avec, à la clé, la disparition des lignes aériennes. La percée de la technologie du transport en courant continu à haute tension HVDC Light réduira les pertes énergétiques et de nouveaux matériaux rallongeront la durée de vie des équipements, simplifieront leur maintenance et atténueront leur impact global sur l'environnement. Et si le tracé ne le permet pas, davantage de liaisons HVDC Light point-à-point seront réalisées.

### **Des réseaux électriques sécurisés**

Les réseaux seront stabilisés grâce aux systèmes de transmission flexibles en courant alternatif (FACTS), qui s'intégreront aux liaisons CAHT existantes pour renforcer les capacités de transit. Des systèmes de conduite en temps réel géreront des réseaux très étendus géographiquement, souvent transfrontaliers. Ils seront relayés par des appareils de surveillance par satellite, ce qui permettra d'acheminer davantage d'énergie sur des lignes électriques avec de plus grandes marges de sécurité.

### **La déréglementation en tant qu'activité**

Sur des marchés dérégulés, l'énergie sera de plus en plus un produit marchand. Des nouvelles technologies simplifieront l'interconnexion de systèmes électriques disparates, amélioreront l'évaluation globale de l'offre en électricité et, du coup, en faciliteront le négoce.

# www.abb.com/technology

Internet est une cour de récréation pour la plupart, un endroit pour obtenir plus d'informations, télécharger de la musique, commander un livre ou explorer les arcanes du savoir... La nébuleuse Internet a tout pour vous séduire.

Bien évidemment, Internet représente aussi quelque chose de plus. C'est un incubateur d'idées.

Vous êtes un étudiant travaillant sur un projet universitaire ? Les pages Technologie de notre site web peuvent vous aider à trouver un spécialiste de votre discipline. Vous aurez alors la possibilité d'échanger des informations et de télécharger des schémas précis ou des calculs mathématiques. De plus, vous pouvez y trouver les données de configuration d'un poste électrique ou les statistiques de fonctionnement d'un moteur ou d'une machine pour en optimiser la maintenance préventive.

Nos laboratoires de R&D mondiaux mènent de concert de grands projets sur l'Internet. Ils vous permettent de visionner en direct des entretiens avec les experts de la technologie ABB et de les écouter débattre de la

stratégie et des orientations du Groupe en matière de R&D.

Notre rubrique consacrée aux technologies émergentes scrute l'évolution des nanotechnologies, du logiciel, du sans-fil et des microsystèmes électromécaniques (MEMS) tout en vous éclairant sur les ambitions et travaux d'ABB dans ces domaines.

Les publications occupent une place de choix sur le site technologique d'ABB. Nul n'ignore qu'ABB est un acteur majeur des marchés de l'énergie et de l'automatisation depuis plus de 100 ans. Mais savez-vous que nos rapports de recherche, nos revues périodiques et technologiques, accumulés au fil des décennies, ont aussi trouvé leur place sur Internet ?

Les produits et services ABB sont d'ores et déjà configurés par nos clients sur Internet, ce qui nous fournit de précieuses indications sur leurs décisions d'achat et les tendances du marché.

L'équipe technologique souhaite appliquer cet apprentissage à la recherche future. Une nouvelle idée consiste à créer un forum technologique, lieu où un problème technique est rendu public sur les sites ABB. Les chercheurs indépendants, les scientifiques et les étudiants peuvent aider à résoudre les problèmes en soumettant leurs idées ou découvertes.

Voilà un premier pas vers le travail collaboratif au sein de la communauté enseignement et recherche – avec les experts du monde entier, à l'affût du progrès 24 heures sur 24 – pour forger une toute nouvelle génération de solutions technologiques.



# Glossaire

**Algorithme :** Ensemble de formules mathématiques décrivant un processus.

**Appareillage électrique à isolation gazeuse :** Matériel de connexion pour applications HT qui met en œuvre des disjoncteurs et appareils de mesure et de contrôle-commande utilisant un gaz sous haute pression comme milieu isolant.

**Appareillage électrique isolé dans l'air :** Matériel de connexion pour applications HT qui met en œuvre des disjoncteurs et appareils de mesure et de contrôle-commande utilisant l'air comme milieu isolant.

**Bus de terrain :** Support de transmission numérique reliant les instruments et automatismes de l'usine.

**CADOPS (Computer-aided Distribution and Operations System) :** Système de contrôle-commande fournissant des informations opérationnelles actualisées et d'analyse de tout le réseau électrique.

**Centrale à cycle combiné :** Centrale conjuguant turbines à gaz et cycles de vapeur.

**.com et .net :** Spécifications et environnements opérationnels pour les architectures Microsoft et les modèles de programmation afin de favoriser l'interopérabilité des logiciels.

**Condensateur :** Système permettant de stocker l'énergie électrique.

**Défauts de haute impédance :** Défauts électriques, difficiles à détecter, responsables de fuites de courant dans les réseaux électriques.

**Dérégulation des marchés de l'électricité :** Marchés dans lesquels les échanges et le négoce d'électricité sont régulés par le jeu de la concurrence, plutôt que par les pouvoirs publics.

**Disjoncteur :** Appareil capable d'établir, de supporter et d'interrompre le courant électrique d'un circuit dans les conditions normales et anormales.

**FACTS (Flexible AC Transmission Systems) :** Systèmes de transmission flexibles à courant alternatif permettant d'accroître la sécurité, la performance et la flexibilité des systèmes de transport d'énergie électrique.

**Fluide diélectrique :** Fluide présentant des propriétés électriques.

**Gaz à effet de serre (GES) :** Gaz contribuant au réchauffement de la surface du globe. Les principaux gaz à effet de serre sont la vapeur d'eau, le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O), les chlorofluorocarbures (CFC), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

**Générateur :** Machine tournante produisant de l'énergie électrique.

**HVDC Light :** Solution économique permettant de convertir et de transporter l'énergie électrique sur une liaison à courant continu à haute tension.

**HECS (High Energy Current System) :** Gamme de disjoncteurs d'alternateur ABB capables de couper des courants très élevés, de l'ordre de 100 kA.

**Industrial IT :** Concept breveté d'intégration des produits et services ABB par les informations indispensables à leur exploitation, leur suivi et leur maintenance.

**Maintenance préventive :** Méthode permettant de prévoir la maintenance d'un équipement avant que ne survienne une panne.

**Microsystèmes électromécaniques (MEMS) :** Systèmes mécaniques micrométriques dont l'alimentation électrique est intégrée à la puce.

**Microvaristance :** Minuscules particules de céramique devenant conductrices dans des champs électriques élevés, très utilisées dans les dispositifs de protection contre les surintensités.

**Modélisation de réseau :** Méthode de description d'un réseau à l'aide de formules mathématiques pour optimiser sa conception.

**PASS M00 :** Appareillage compact ABB intégrant, dans un même module isolé, des fonctions de coupure, de mise à la terre, de sectionnement et de mesure.

**Plate-forme de configuration commune (CCP) :** Dispositif de modélisation informatique des équipements d'énergie constituant un réseau électrique.

**Polyéthylène :** Matière plastique offrant d'excellentes propriétés d'isolation électrique.

**Réseaux de transport et de distribution d'énergie électrique :** Ensemble des lignes et infrastructures servant à acheminer l'électricité de la centrale de production aux sites de consommation (abrégié « T&D »).

**SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) :** Système de télégestion permettant aux compagnies d'électricité de visualiser et de surveiller l'état d'un grand nombre d'aspects du réseau électrique.

**Système de surveillance à grande échelle :** Technologie créée pour détecter et identifier les instabilités dans les réseaux électriques et réduire les risques de pannes générales et de pannes en cascade.

**Transformateur :** Appareil qui, par induction électromagnétique, change le courant alternatif en un courant d'intensité et de tension différentes.

**Transformateur-déphaseur :** Transformateur commandé qui décale l'angle des phases entre les tensions d'entrée et de sortie pour améliorer le transit de puissance sur le réseau.

**Via l'Internet :** Logiciels intégrant l'Internet pour optimiser une application.



**ABB Ltd**  
**Corporate Communications**  
Postfach 8131  
CH-8050 Zürich  
Schweiz  
Telefon +41 (0) 43 317 7111  
Telefax +41 (0) 43 317 7958

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