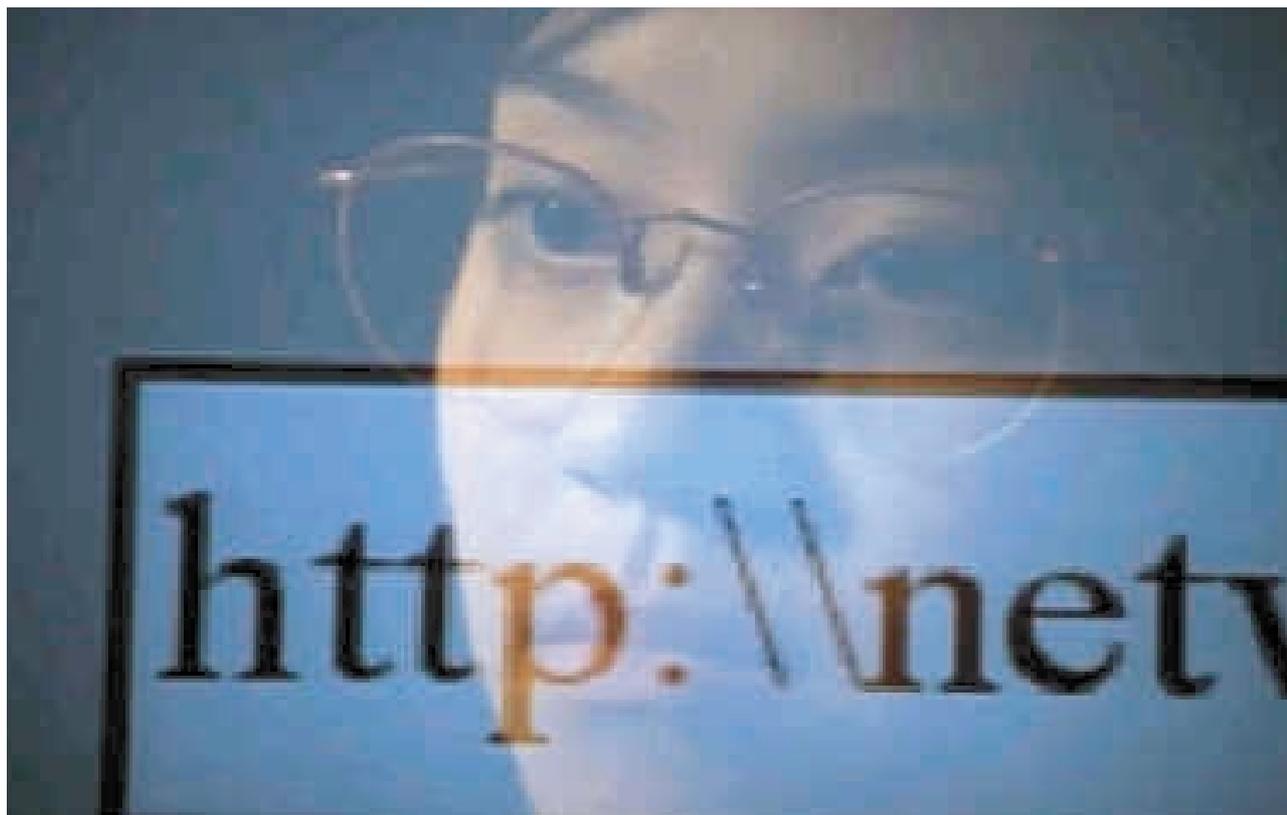


Des solutions logicielles pour les services publics d'électricité libéralisés



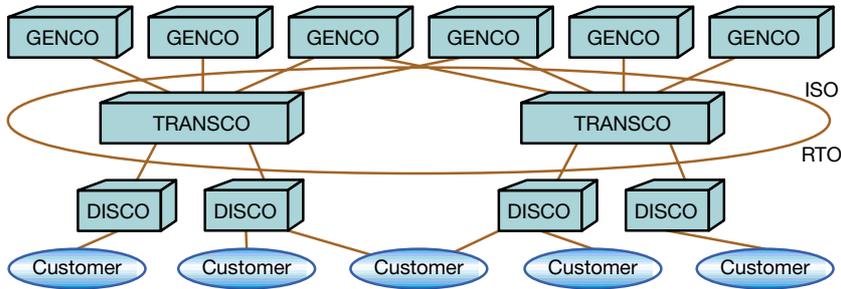
Amitava Sen

Rares sont les produits à pouvoir se vanter d'être aussi « juste-à-temps » que le courant électrique : ne suffit-il pas d'appuyer sur l'interrupteur pour que la lumière soit ?

Or, la fée électricité doit aujourd'hui faire peau neuve ; son ouverture à la concurrence et sa restructuration multiplient les nouveaux protagonistes de la production, du transport et du commerce de l'énergie électrique.

Pour maîtriser ce marché complexe, il faut le doter d'un ensemble d'activités, sur fond de commerce électronique, capables d'adapter de nouveaux modes d'exploitation et de commercialisation de l'électricité aux systèmes de conduite existants des réseaux. Dans ce contexte, ABB s'érige depuis longtemps en grand fournisseur de solutions logicielles permettant de relever les défis concurrentiels de la filière électrique.

1 L'entreprise électrique, traditionnellement intégrée verticalement, cède la place à de multiples marchés qu'occupent des compagnies distinctes de production (GENCO), de transport (TRANSCO) et de distribution (DISCO), arbitrées ou pilotées par un gestionnaire (ISO ou RTO).



Même si la libéralisation de l'industrie des services publics d'électricité varie selon les pays et leurs héritages historiques, certains traits communs, illustrés en 1, se dégagent.

Les entreprises productrices d'électricité évoluent aujourd'hui dans un marché concurrentiel. De même, le réseau de transport est ouvert à tous les producteurs et distributeurs, y compris leurs filiales, selon des principes de

transparence et de non-discrimination. Son accès est traditionnellement régi ou coordonné par des règles convenues entre électriciens. Les sociétés de distribution, quant à elles, possèdent les réseaux desservant les consommateurs industriels ou domestiques. Réglementations ou pratiques communes y sont aussi de mise, garantissant aux tiers une égalité d'accès.

Pour éviter tout litige et sécuriser les approvisionnements, il faut un « arbitre ». Ce rôle est dévolu à un régulateur indépendant, comme l'*Independent System Operator* (ISO) aux Etats-Unis et, dans certains marchés, à des organisations régionales ou *Regional Transmis-*

Un rôle de régulateur et d'arbitre



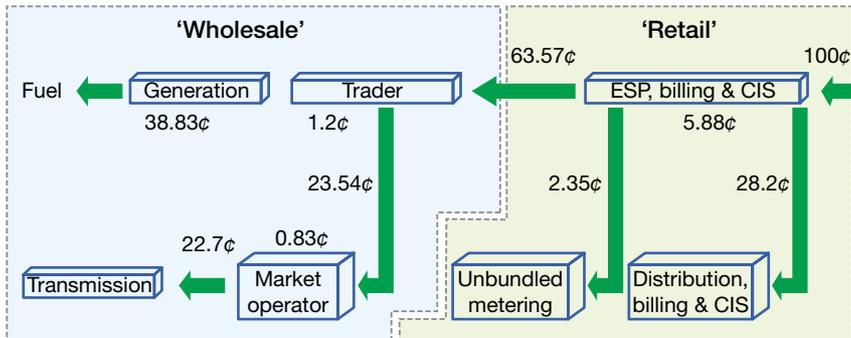
du réseau de transport, quelle qu'en soit la propriété. Cet organisme exerce un contrôle indépendant sur le système électrique, sans posséder un quelconque maillon de la chaîne production-transport-consommation. Il a pour vocation d'exploiter le réseau avec équité, au bénéfice de tous.

L'ISO est souvent encadré par un comité de direction dont les membres n'ont aucun intérêt, direct ou indirect, dans une entreprise du secteur électrique.

Un réseau de transport doit être exploité en toute sécurité, tout en assurant un accès égal à tous les intervenants. Sur certains marchés, notamment aux Etats-Unis, cette mission est confiée à l'ISO (*Independent System Operator*) qui veille au bon fonctionnement de l'ensemble des ouvrages

Il arrive souvent que l'organisation du transport, au niveau régional, incombe à des RTO (*Regional Transmission Organizations*). Il peut s'agir d'entreprises à but lucratif qui, propriétaires des moyens de transport, garantissent néanmoins à tous les utilisateurs un accès sûr et impartial.

2 Répartition d'un dollar US d'électricité facturé au client. Les systèmes d'information client (CIS) et la facturation sont intégrés séparément dans les opérations du distributeur et du fournisseur d'énergie (ESP). L'interaction entre les acteurs du marché fait appel au commerce électronique.



tion Organizations (Cf. encadré page 32).

A de puissants monopoles intégrés verticalement succèdent aujourd'hui des organisations transversales, au champ

d'action élargi. Les fusions-acquisitions d'entreprises exerçant dans le même secteur d'activités, mais dans des régions différentes, ont banalisé la possession et l'exploitation simultanées, sur plusieurs

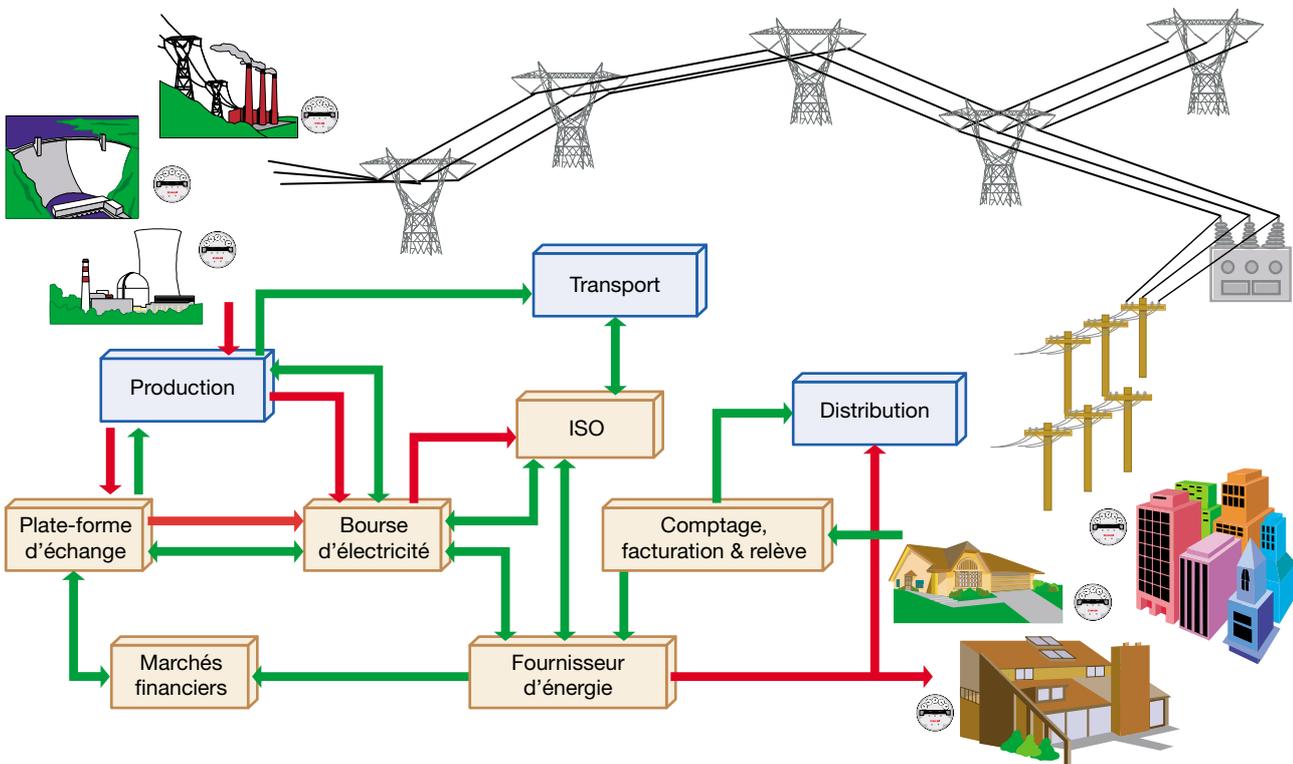
marchés régionaux, d'actifs géographiquement très dispersés.

Nouvelle chaîne de valeurs

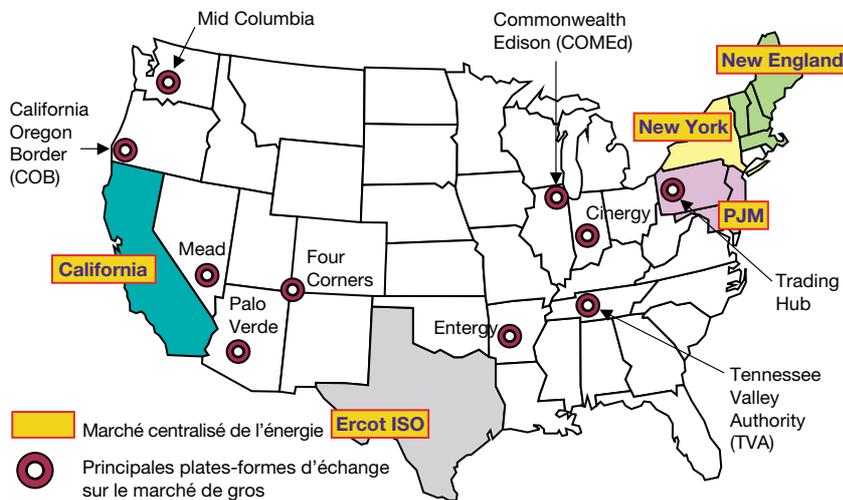
La figure 2 reflète cette émergence de nouveaux métiers et acteurs énergétiques, nés de la déréglementation (cf. encadré page 36).

Bien entendu, ABB a toujours fourni des solutions logicielles d'avant-garde, adaptées aux activités traditionnelles de production, de transport et de distribution (en bleu sur 3). Les nouveaux logiciels d'ABB permettent l'automatisation des activités commerciales liées à ces opérations (en brun sur la figure), avec tous les outils décisionnels d'appoint. Ils

3 Acteurs historiques (bleu) et nouveaux entrants (beige), flux financiers (vert) et flux physiques (rouge). A cela s'ajoutent des flux d'informations (non représentés) qui facilitent l'échange d'énergie et de services moyennant rémunération.



4 Les marchés électriques de gros aux USA et leurs plates-formes d'échange centralisées (points de livraison où l'énergie change de mains), elles-mêmes reliées aux marchés à terme du New York Mercantile Exchange et du Chicago Board of Trade.



permettent ainsi d'automatiser les flux d'informations implicites entre ces processus.

Ce marché libre et en rapide évolution brasse plusieurs milliards de dollars US par an. D'où le besoin impérieux d'un système d'information performant.

Logiciels ABB pour les marchés centralisés

Le commerce de l'électricité est bâti sur deux grands modèles de marché, les *bourses* et les *contrats bilatéraux gré à gré*, même si, le plus souvent, les deux se conjuguent. Dans le premier cas, l'électricité est vendue sur un marché centralisé; dans le second, vendeurs et acheteurs négocient directement prix et conditions de fourniture.

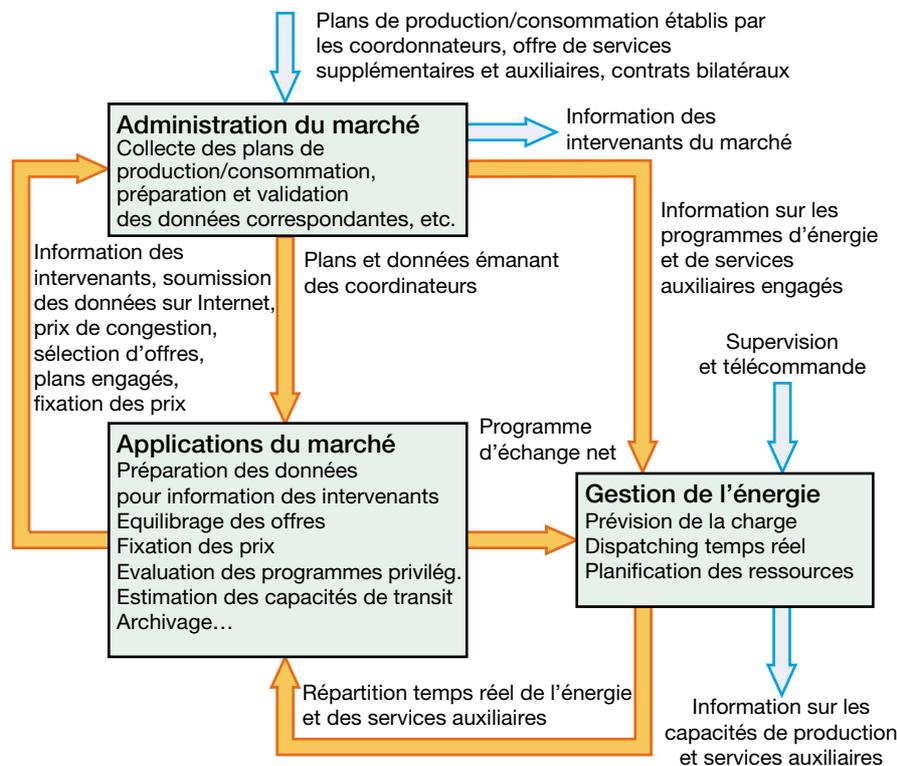
Côté vendeurs figurent les producteurs et les négociants spécialisés ou traders. Les acheteurs sont des clients «de gros» ou «de détail», ou des intermédiaires représentant des groupements de clients. La majorité des activités de courtage portent sur des échanges d'électricité pour le lendemain et pour l'heure suivante.

La figure 4 dresse la carte des grands marchés centralisés américains actuellement en activité. Au négoce d'énergie s'ajoute la vente de services auxiliaires (capacité de réserve, régulation, puissance réactive, réglage de tension et capacité de reprise de service après une panne générale).

Véritable plaque tournante du commerce de l'électricité, ce type de marché doit aussi exploiter le réseau de transport avec des impératifs d'équité et de sécurité. Ses missions sont multiples:

- Garantir l'accès au réseau moyennant des tarifs non discriminatoires,

5 Principales composantes et fonctionnalités du logiciel de l'ISO



- Programmer toute la puissance transitant sur le réseau et équilibrer l'exploitation de ce dernier,
- Surveiller les limites de capacité de transit et gérer les congestions en s'appuyant sur une batterie d'indicateurs du marché,
- Fournir et exploiter des services auxiliaires dans un cadre concurrentiel,
- Informer l'ensemble des intervenants du marché.

La plupart de ces opérations autorisent la présence de marchés d'énergie parallèles qui se greffent à la plate-forme d'échange centralisé. C'est ici que sont soumises les enchères équilibrées d'offre et de demande, en général par le biais de coordonnateurs (*Scheduling Coordinators*) habilités à proposer à l'ISO un plan équilibré de production ou de consommation pour le compte d'un ou de plusieurs producteurs et utilisateurs. Les fonctionnalités du logiciel ABB conçu pour aider l'ISO dans ses fonctions sont décrites en 5.

Le module *Administration du marché* sert aux coordonnateurs d'outil de dialogue avec le marché et de système de gestion des informations associées. Toutes les communications se font via Internet. Outre la collecte et la vérification des plans établis par ces instances, cet outil effectue des prévisions pour la demande, les besoins en services auxiliaires, les mises hors service planifiées des équipements et les congestions dans le réseau de transport. Il publie également les prix d'équilibre du marché et les prix de congestion.

Le personnel de l'ISO utilise le module *Applications du marché* pour vérifier la capacité du réseau de transport à exé-

ter les programmes qui lui sont soumis et établir des plans d'exploitation définitifs.

Le module *Gestion de l'énergie* coordonne la répartition de l'électricité en temps réel et évalue la sécurité du réseau.

Le logiciel de l'ISO doit également résoudre les congestions par des mécanismes de marché (cf. encadré page 38).

Logiciels ABB pour la production et le commerce de gros d'énergie

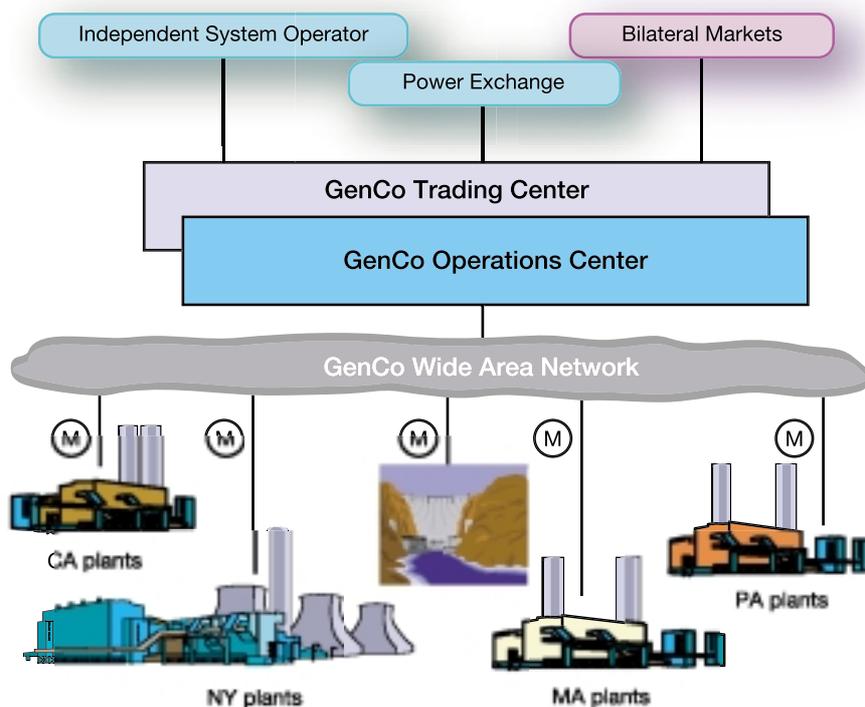
Cette section du marché ouvert évolue dans un contexte où la concurrence fait rage. La libéralisation signifie de nouveaux profits pour les entreprises possé-

dant et gérant efficacement leur parc de production. L'environnement opérationnel type d'un producteur-négociant d'électricité est schématisé en 6.

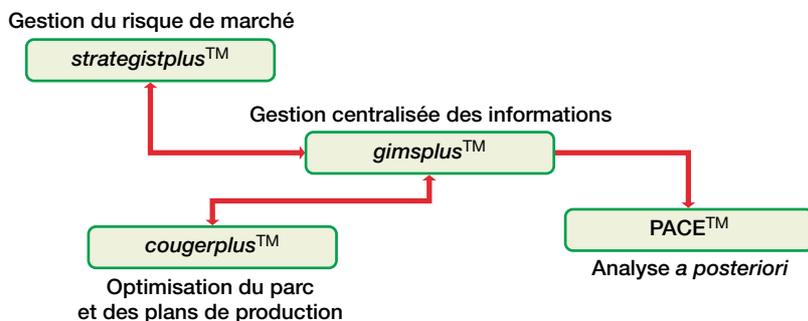
Gestion centralisée des informations : *gimsplus™*

La gestion des actifs de production dans le marché électrique en plein essor est une tâche complexe. Si elle exige des intervenants une expérience opérationnelle et commerciale, elle doit mettre à leur disposition des données quasiment temps réel. C'est là un impératif pour pouvoir négocier efficacement ces ressources, minimiser le profil de risques de l'entreprise, analyser sa situation,

6 Activités clés d'un producteur: production et commerce d'électricité en gros
 CA Californie MA Massachusetts
 NY New York PA Pennsylvanie



7 Suite logicielle pour le marché de gros



De nouveaux protagonistes

Fournisseurs d'énergie (ESP) : en contact direct avec le client final, ils s'approvisionnent auprès des négociants ou des producteurs.

Négociants (traders) : dans un marché ouvert à la concurrence, l'électricité est commercialisée en gros. Souvent, les propriétaires de parcs de production mettent sur pied des bourses d'échange et assurent cette activité de commercialisation à l'interne. C'est parfois aussi le cas des fournisseurs.

Gestionnaires de réseaux et de marchés :

ils coordonnent l'ensemble du commerce de l'électricité tout en assurant la sécurité et la fiabilité du réseau. Ils organisent et exploitent également les marchés. Ils gèrent l'activité transport, à partir de compagnies de transport indépendantes, et vendent leurs services aux négociants.

répondre aux opportunités de commerce d'électricité et de combustibles et, enfin, gérer tout simplement les actifs de l'entreprise afin de comprimer ses coûts d'exploitation. Autant d'exigences qui justifient l'emploi de la suite logicielle *gimsplus™* d'ABB.

gimsplus™ 7 est un système de gestion des actifs permettant à un producteur d'intervenir efficacement sur le marché concurrentiel. Il intègre les grands processus d'affaires de l'entreprise : combustibles, opérations, négociations, gestion des risques, comptabilité et parc de production.

Modulaire, *gimsplus™* permet d'automatiser l'échange quotidien d'informations, indispensables aux transactions dans un contexte concurrentiel, et de gérer les complexités des interfaces avec le marché centralisé.

Il compare la disponibilité des actifs avec les engagements pour déterminer les marges disponibles pour la vente ou l'achat. Il permet de suivre l'évolution de nombreuses « marchandises » : combustibles, capacité de production, énergie, services auxiliaires...

gimsplus™ permet de collecter et de rendre disponibles, en temps opportun, des informations issues de sources stratégiques ; il facilite ainsi l'accès à une

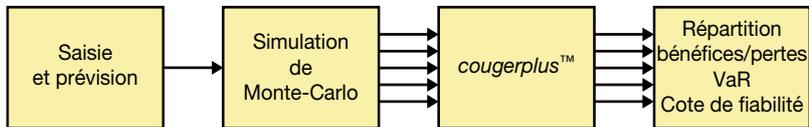
panoplie d'outils décisionnels, suit la situation du marché et l'état des ressources, archive données et décisions pour analyse a posteriori. Grâce à des modules spécifiques appropriés, il facilite également l'analyse des risques, les prévisions commerciales, la tarification des ressources, la programmation de la production et l'intervention de l'entreprise sur le marché.

Le module central du logiciel permet de regrouper dans une base de données les informations actuelles, historiques ou planifiées, ainsi que des modèles mathématiques pour le portefeuille de production physique.

Programmation de la production : *cougerplus™*

L'outil analytique clé de cette suite logicielle est *cougerplus™*. Ce programme permet d'optimiser les plans de production à partir des informations sur la disponibilité et le coût des combustibles et des centrales. A cela s'ajoutent d'autres fonctionnalités : puissance de réserve, échanges d'énergie et contraintes environnementales (pollution). Des modèles précis de la performance de chaque moyen de production, prenant en compte la vitesse (taux) de mise en charge, sont intégrés au calcul des plans de production optimaux. En sortie, on obtient également les coûts de production et de combustible ainsi que le rapport coûts/revenus des échanges d'énergie. Grâce à *cougerplus™*, largement utilisé, les compagnies électriques ont réduit de 1 à 3% leurs coûts d'exploitation. Précisons que son moteur sert à d'autres applications analytiques comme *PACE™* et *strategistplus™*.

8 Synoptique de *strategistplus*TM



Analyse a posteriori: PACETM

Ce logiciel utilise les données de production effectives et *cougerplus*TM pour confronter, après coup, la réalité aux hypothèses. Plus concrètement, il calcule les coûts d'exploitation réels et les compare aux optima théoriques.

Gestion des risques et du portefeuille: *strategistplus*TM

La grande volatilité des prix de gros de l'électricité oblige producteurs et négociants à équilibrer les risques entre les contrats à long terme bilatéraux, stables par définition, et les échanges sur le marché spot. Le programme *strategistplus*TM permet la gestion du «risque de marché» et la gestion du portefeuille. En combinant la simulation des opérations et des négociations par la puissante méthode de Monte-Carlo, et une modélisation souple des incertitudes du marché, *strategistplus*TM peut rapidement et précisément cerner tous les risques encourus par l'entreprise.

Il peut modéliser une grande variété de moyens de production ainsi que les deux types de transactions: négociations bilatérales et enchères sur les bourses d'électricité. Il peut aussi gérer des instruments financiers de couverture des risques (contrats à terme, options d'achat et de vente), couramment utilisés pour parer à la volatilité des cours.

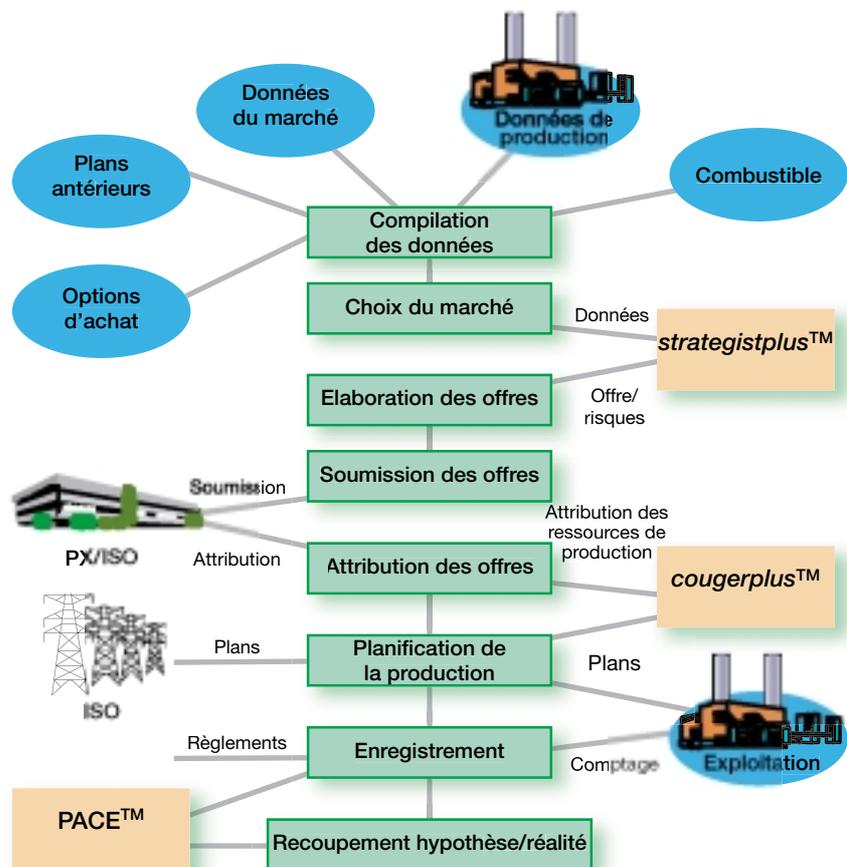
Les principaux aléas qui affectent réseaux, centrales et consommations (météo, fluctuation de la demande, prix du combustible, pannes, variabilité de l'hydraulicité) sont pris en compte. La figure 8 schématise la démarche de *strategistplus*TM. Un ensemble aléatoire de

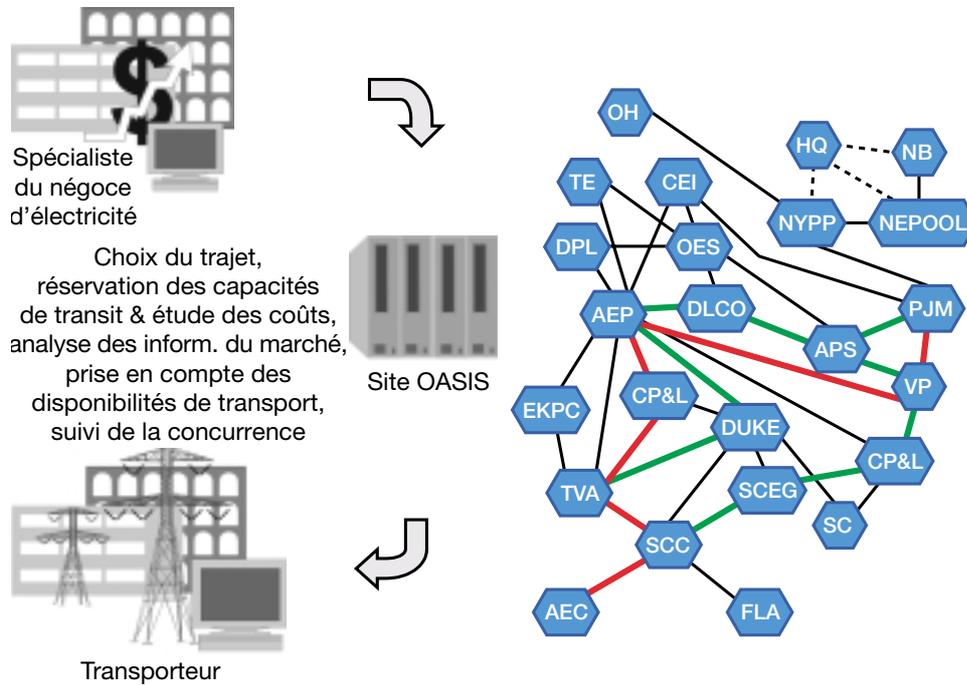
scénarios de production-consommation est analysé par le moteur de *cougerplus*TM. En sortie, *strategistplus*TM donne une répartition théorique des bénéfices et des pertes.

Automatisation complète

Cette suite de logiciels destinée au marché de gros permet l'automatisation de l'ensemble des étapes énumérées en 9: toutes les offres, confirmations et règlements passent par le commerce électronique. Le logiciel d'ABB possède des interfaces de programmation

9 Enchaînement des différentes procédures d'offre et de règlement



10 Fonctionnalités de *webmerchantplus*™

éprouvées avec toutes les grandes opérations des marchés centralisés américains.

Logiciels ABB pour le transport d'énergie

Aux Etats-Unis, l'obtention de services de transport d'énergie électrique passe par une *étape de réservation*, suivie d'une *étape de programmation*. Tous les trans-

porteurs doivent garantir la liberté d'accès à leurs services et signaler leurs capacités de transit sur le serveur OASIS (*Online Access Same-time Information System*). Accessible sur Internet à tous les acteurs du marché, OASIS renseigne sur

Halte aux encombrements

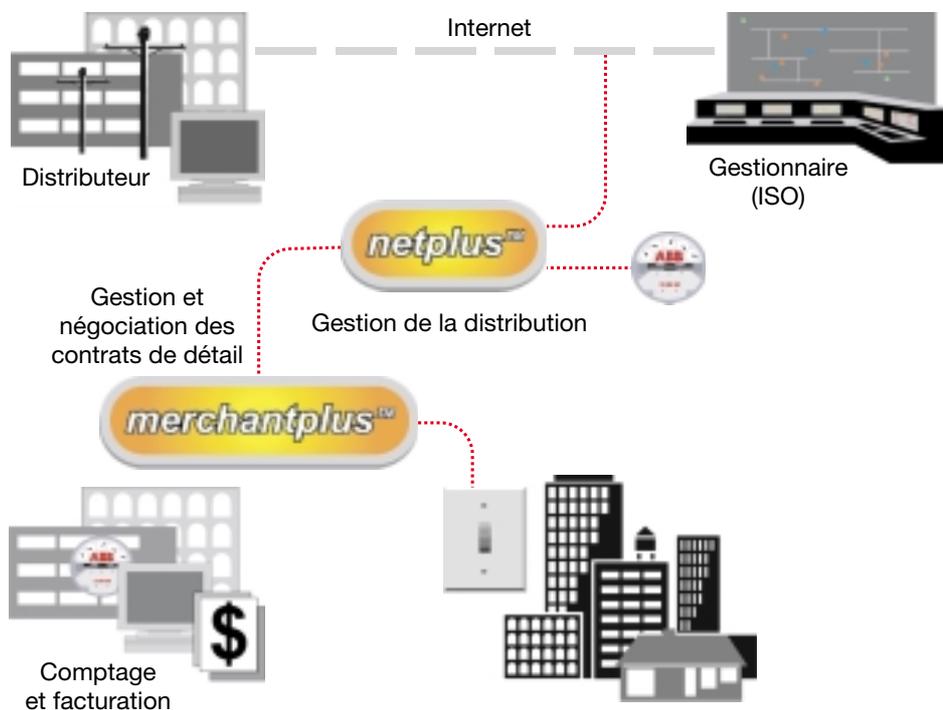
En temps normal, le marché confronte l'offre (production) et la demande (consommation) et fixe rapidement un prix d'équilibre.

Jusque-là, tout va bien! Mais imaginez que l'on détecte une limite de capacité sur un câble reliant la zone A à la zone B; il faut alors la compenser en fournissant une énergie produite, peut-être plus cher, dans une centrale de la zone B. Il en résulte des « coûts de congestion », gérés par la méthode appelée LBMP (*Locational Based Marginal Pricing*). En clair,

cela signifie que les prix marginaux varient d'un site à l'autre pour tenir compte des contraintes du transport (congestion) et des pertes entre sites. Le LBMP fournit un moyen juste et efficace de fixer le prix d'utilisation du réseau de transport entre des sites susceptibles de congestion.

C'est aussi, à long terme, une incitation à construire davantage de ressources là où l'énergie est chère.

11 Des solutions adaptées aux exigences du marché de détail avec *merchantplus*TM ciblant les fournisseurs d'énergie et *netplus*TM les distributeurs



la disponibilité et les tarifs du transport d'électricité, et permet d'effectuer des réservations.

La programmation elle-même du transport est assurée par le système de planification propre au transporteur. L'absence de normalisation en la matière a conduit le *National Electric Reliability Council* à exiger l'emploi d'un système d'identification électronique (*tagging*) pour cette étape. L'opération consiste à transférer les informations transactionnelles d'un intervenant du marché à un transporteur pour évaluer la sécurité du réseau ou gérer les congestions.

Pour répondre à ces exigences, ABB propose le logiciel *webmerchantplus*TM **10**. Celui-ci récupère l'information publiée sur OASIS, prépare des demandes d'information pour toutes les possibilités d'acheminement, incluant la capacité de transit disponible et les prix, soumet

les demandes de transport, s'informe de l'état des demandes en cours et de leur acceptation. Il peut aussi choisir le trajet le moins cher et des trajets alternatifs. Le module *Tag Agent* du logiciel *tagmasterplus*TM crée et soumet par voie électronique ces informations à l'autorité compétente.

Logiciels ABB pour le marché de détail

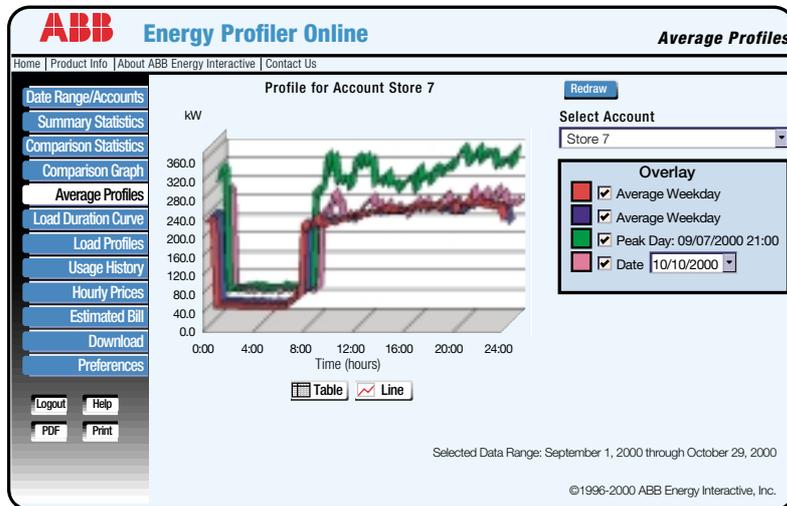
L'ouverture du secteur électrique à la concurrence a également bouleversé le marché de détail. Les fournisseurs d'énergie (*Energy Service Providers*) ne manquent pas d'atouts pour séduire une clientèle en quête de barèmes simples, mais aussi de tarifications sur mesure, plus complexes, assorties d'offres spécialisées. Certains fournisseurs se spécialisent, par exemple, dans l'énergie «propre» pour attirer les clients soucieux

d'écologie. La clientèle domestique jouira d'une plus grande liberté de choix avec l'ouverture progressive des marchés.

Ces fournisseurs ont libre accès au réseau du distributeur moyennant paiement de droits d'utilisation. La relation client-fournisseur n'obéit pas forcément à des critères géographiques et peut passer par une multitude de distributeurs. Une situation qui donne lieu à de nouveaux besoins logiciels pour satisfaire fournisseurs, distributeurs et consommateurs.

Les premiers ont besoin d'outils qui leur permettent de faire des offres à des clients potentiels, d'enregistrer ces clients, de gérer les comptes et de facturer. De leur côté, les distributeurs ont besoin de gérer le tandem client-fournisseur, de s'assurer que tous les intervenants disposent d'un comptage d'énergie correct et de calculer les coûts d'utilisation du réseau. Les clients, enfin, réclament des

12 Ecran EPO sur Internet représentant un profil de consommation (sur 24 heures)



outils pour mieux comprendre leurs profils de consommation énergétique. Quel que soit le cas, ABB a réponse à tous ces besoins!

Pour les fournisseurs : **merchantplus™**

Cette application permet aux fournisseurs d'énergie de connaître les coûts et bénéfices réels de chaque desserte, ainsi que d'élaborer des services et des devis sur mesure **11**. Elle récupère et gère toutes

les informations utiles sur les clients, comme les profils de consommation, et procure aux équipes de vente la totalité des outils d'automatisation et d'aide à la décision dont elles ont besoin. *merchantplus™* se charge également de la facturation et de la gestion des approvisionnements.

Pour les distributeurs : **netplus™**

Cette application permet au distributeur de gérer son marché en enregistrant les

fournisseurs d'énergie et en prenant en compte l'évolution de leur clientèle. Un large éventail de fournisseurs y ayant recours, *netplus™* est accessible sur Internet. Ce programme offre aussi des services d'évaluation, de paiement, de calcul des frais d'utilisation du réseau et de facturation.

Pour les consommateurs : **Energy Profiler Online™**

Energy Profiler Online™ (EPO) permet à l'utilisateur de consulter et d'analyser sur Internet ses consommations par intervalle. Grâce à son interface conviviale

12, clients commerciaux et industriels peuvent rapidement identifier les gaspillages d'énergie et prendre des mesures correctives. EPO offre également au consommateur final toute une palette de fonctions permettant d'agrèger ses consommations et de comparer entre eux plusieurs points de mesure et comptes.

EPO fournit aussi aux compagnies électriques une plate-forme idéale pour bâtir des plans de gestion de la charge et fiabiliser ainsi le système. Cette plate-forme est conçue pour faciliter l'élabora-

Logiciels proposés par ABB pour les réseaux de transport

isplus™ – gestion des programmes complexes d'interconnexions portant sur de gros volumes d'énergie

eaplus™ – outils d'extraction et de rapprochement de données d'échange permettant de créer et de maintenir un historique des transactions, à des fins comptables

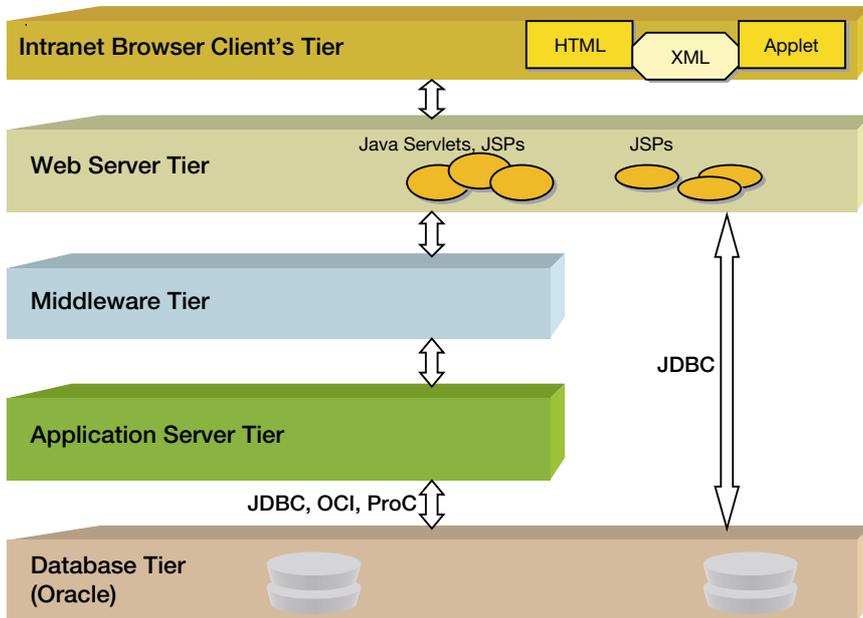
outageplus™ – gestion de l'information sur les composants du réseau de transport qui sont hors service

TRACE™ – logiciel développé conjointement avec le centre de recherche Electric Power Research Institute pour déterminer les capacités de transit entre différents points d'une interconnexion

OASISplus™ – interfaçage du transporteur avec le serveur web OASIS

tagmasterplus™ – modules de gestion des informations de transit par le transporteur (soumission à l'autorité compétente et approbation par voie électronique)

13 Les différents niveaux de l'architecture des logiciels



tion de contrats d'interruption obligatoire de consommation, de mesures volontaires de réduction, liées aux cours, et de programmes tarifaires en temps réel. ABB propose EPO aux services publics sous la forme d'une prestation qu'ils revendent ensuite à leurs propres clients commerciaux et industriels. Chaque client d'ABB est ainsi en mesure d'offrir la même prestation, mais en la personnalisant et en y apposant sa marque.

Priorité à l'adaptabilité des logiciels

Les marchés électriques ouverts à la concurrence sont encore immatures et leurs règles fréquemment remaniées. Tout délai dans l'adaptation du logiciel aux besoins du marché se traduit, pour les intervenants, par d'immenses pertes quotidiennes. De plus, il est indispensable d'élargir l'accès aux nouveaux entrants qui ne sont pas tenus de disposer de logiciel spécial.

Le logiciel doit alors obéir à deux impératifs: regrouper ces règles du marché dans une interface facilement personnalisable; être accessible sur Internet depuis un simple navigateur.

L'architecture en 13 répond à ces contraintes: les logiciels revêtent la forme de services proposés sur le web dont la facilité d'accès séduit nombre de petits intervenants nouveaux; le meilleur exemple en est l'EPO™.

Enfin, des normes techniques émergent lentement dans ce nouveau marché mondial de l'énergie. Aux côtés de plusieurs grandes bourses de l'électricité et d'entreprises de haute technologie, ABB est membre fondateur de l'ETSG (*Energy Trading Standards Group*), chargé d'élaborer des normes ouvertes basées sur XML, nouvel espéranto du commerce électronique.

Perspectives d'avenir

La recomposition du paysage énergétique

mondial est en route: à marche forcée pour certaines régions du globe où la libéralisation est déjà opérationnelle, à pas comptés pour d'autres pays qui amorcent timidement ce virage.

Il reste donc beaucoup à faire. Qui plus est, nombreux sont les logiciels de cet article à exploiter pleinement le potentiel d'Internet, lui-même en évolution rapide. Face aux complexités du marché électrique ouvert, l'heure est à la prudence. Mais une chose est sûre: les grandes manœuvres ne font que commencer!

Auteur

Amitava Sen
 ABB Inc.
 940 Main Campus Drive
 Raleigh, NC 27606,
 USA
 amitava.sen@us.abb.com