

Automatisation des postes électriques des Etats baltes

Jarmo Pöhö, Jan Skogeby

Trois Etats baltes – l’Estonie, la Lettonie et la Lituanie – ont lancé d’importants projets de modernisation et de renforcement des capacités et de la fiabilité de leurs réseaux de transport et de distribution électriques. Parallèlement, les trois pays améliorent leurs infrastructures et développent un savoir-faire dans le domaine de la gestion énergétique. ABB contribue de manière significative à ces projets avec la fourniture d’équipements haute tension (matériels primaires) et d’équipements de conduite, surveillance et protection (matériels secondaires).

Le financement des projets est réparti entre des fonds nationaux et des crédits internationaux, principalement de la Banque mondiale et de son homologue européen la BERD. ABB a reçu un grand nombre de commandes pour des systèmes d’automatisation des postes de transformation dans la région **1**. Ces derniers assurent des fonctions de conduite, surveillance et protection des postes et de leurs départs et arrivées.

Deux niveaux d’automatisation

Les systèmes d’automatisation fonctionnent à deux niveaux: le *niveau poste* et le *niveau tranche*.

Au *niveau poste*, on trouve des interfaces de dialogue opérateur tournant sur logiciel MicroSCADA¹⁾, pour les fonctions suivantes:

- Signalisation des alarmes et événements importants,

¹⁾ Le logiciel MicroSCADA est disponible à la fois pour des applications de gestion de réseau et d’automatisation de poste.

● Principaux postes automatisés



1 Carte des Etats baltes avec les principaux postes automatisés par ABB

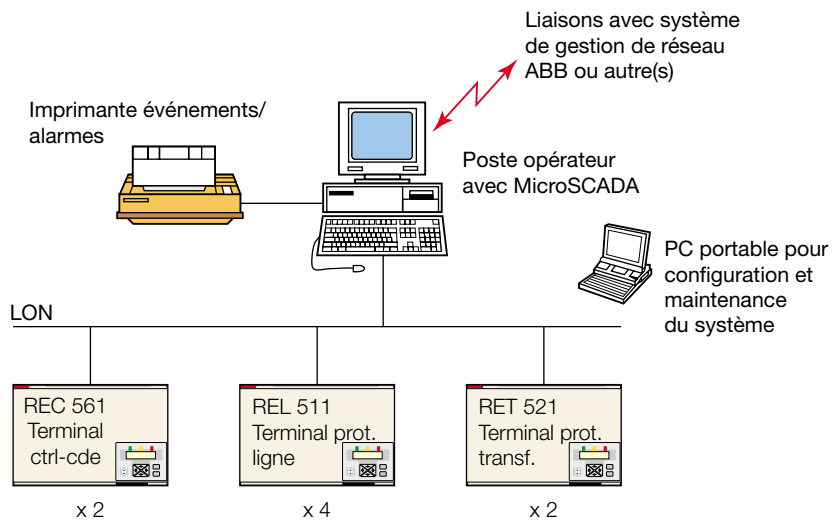
- Suivi de fonctionnement de tout ou partie du poste avec des écrans graphiques et des synoptiques couleur, actualisés en temps réel avec informations d’état et valeurs de mesure,

- Manœuvre des disjoncteurs, changeurs de prises, sectionneurs, etc.,

- Génération d’états sur les paramètres d’exploitation importants (ex., oscillogrammes des perturbations, données de localisation des défauts, statistiques sur les perturbations).

Le synoptique **2** illustre un exemple type de systèmes installés, alors que les

2 Configuration type des systèmes ABB d'automatisation de postes électriques installés dans les Etats baltes



photos 3 et 4 montrent l'extérieur et l'intérieur d'un des postes équipés.

Au *niveau tranche*, on trouve les différents terminaux (cf. *tableau*), avec les entrées et les sorties, les ports de communication et les fonctions logicielles pour les tâches de :

- protection (ex., distance, surintensité et défaut de terre),
- surveillance (ex., consignation des perturbations et localisation des défauts),
- conduite (ex., ouverture/fermeture des disjoncteurs et verrouillages).

En termes de fonctionnalités et de capacité d'E/S, un terminal de ce type

remplace une à trois armoires 19 pouces au sol truffées de composants électromécaniques ou statiques traditionnels. Une armoire pouvant loger de six à huit terminaux, les gains de place sont considérables.

Plus d'une centaine de terminaux de ce type ont été installés à ce jour dans les trois Etats baltes.

Disponibilité et fiabilité élevées

Les terminaux et le poste opératoire fonctionnent ensemble et échangent des informations mais ne sont pas interdépendants.

Ainsi, on utilise par exemple un réseau LON (Local Operating Network) en mode équilibré, sans maître, qui continuera de fonctionner même en cas de défaut de l'interface d'un nœud du réseau. En garantissant qu'aucun défaut d'un nœud ne peut affecter un autre nœud, ce réseau offre une très grande tolérance aux pannes du système. De nombreuses fonctions automatiques de supervision et de diagnostic améliorent encore la sûreté de fonctionnement et la sécurité. Résultat : les coûts d'exploitation et de maintenance des systèmes d'automatisation des postes sont très nettement inférieurs à ceux des systèmes traditionnels.

La disponibilité et la fiabilité des équipements de conduite, de surveillance et de protection ayant un impact majeur sur celles de l'ensemble du réseau électrique, leur importance s'étend bien au-delà des équipements en question. C'est la raison pour laquelle on investit souvent d'abord dans ces équipements avant d'acheter les transformateurs et l'appareillage.

La tendance mondiale à l'ouverture et à la privatisation des marchés énergétiques incite les compagnies d'électricité à raccourcir les délais de retour sur investissement et réduire leurs coûts. Parallèlement, elles doivent devenir rentables à plus brève échéance. Les gros investissements réalisés pour garantir la fiabilité d'un réseau sont souvent échelonnés, imposant non seulement évolutivité des solutions, mais également connectivité avec des équipements d'autres fournisseurs. Cet impératif, conjugué à la fermeture de centrales thermiques et à l'arrêt de turbines à gaz de secours ou pour satisfaire les pointes de consommation, oblige les électriciens à exploiter leurs réseaux au

Tableau : Caractéristiques de base des terminaux installés

Largeur	1/1, 3/4 ou 1/2 de la largeur de l'armoire 19" standard
Hauteur	267 mm
Profondeur	245 mm
Niveau des signaux d'E/S	24/30 V – 220/250 V
Protocoles de transmission	LON, SPA, CEI 870-5-103 (fibre optique)

Compatibilité électromagnétique et isolation conformes CEI

3 Un des postes de Ropazi, Lettonie, équipé d'un système d'automatisation ABB. On aperçoit l'appareillage 110 kV dans le fond.



4 Poste opérateur et armoires avec terminaux



plus près de leurs limites; d'où l'importance croissante de la fiabilité des systèmes de conduite, surveillance et protection. Dans ce contexte, la décision d'installer un système d'automatisation de poste électrique ne doit pas être prise uniquement sur la base de critères économiques, mais également de critères techniques de fonctionnement et de maintenance des équipements primaires.

La contribution des systèmes d'automatisation de postes installés dans les Etats baltes à l'amélioration des performances de l'ensemble du réseau sera encore plus importante lorsque tous les réseaux électriques des pays bordant la mer Baltique seront interconnectés pour former la boucle baltique.

Gestion du réseau

Un système de gestion de réseau assure normalement la conduite et la supervision de nombreux postes d'une zone géographique donnée. En Lituanie, plusieurs districts ont investi dans des systèmes S.P.I.D.E.R. Compact SCADA et MicroSCADA d'ABB, dont les principaux constituants sont:

- Serveur(s) SCADA, en redondance simple ou double,
- Postes opérateurs avec 1 à 3 terminaux graphiques couleur, imprimantes alphanumériques et graphiques,
- Serveur(s) de communication pour la communication «verticale» à distance avec les postes ou autres équipements locaux.

Les fonctionnalités des superviseurs (SCADA) incluent l'acquisition des données à distance et la conduite des postes du district par le biais soit de postes locaux télécommandés (RTU) avec synoptiques traditionnels pour la commande en local, soit de systèmes d'automatisation de postes.

Les systèmes de gestion des niveaux intermédiaires du district communiquent souvent également avec les automatismes de niveau supérieur.

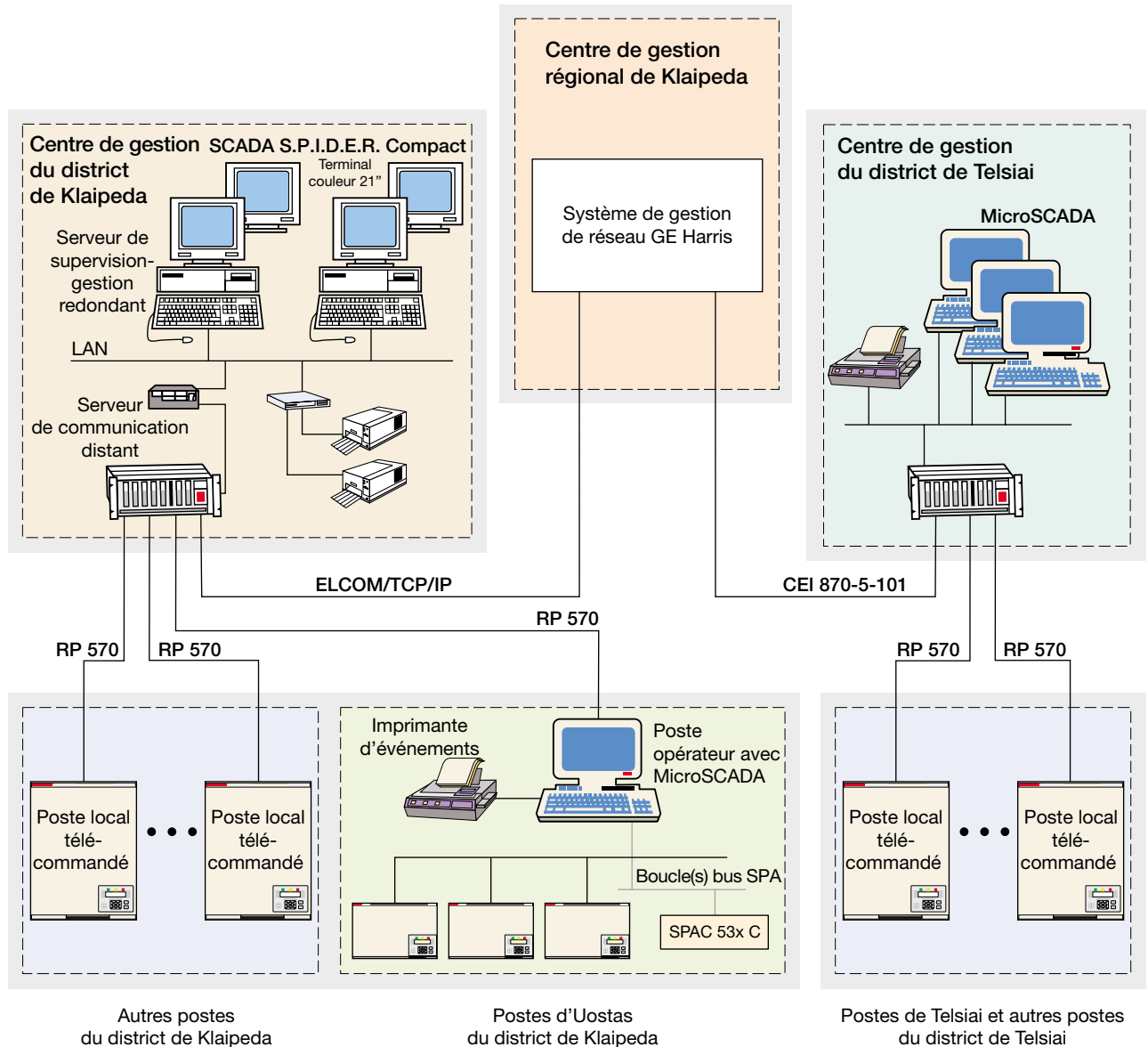
Intégration verticale

Un des points forts du concept d'automatisation des postes électriques d'ABB est l'intégration des trois domaines fonctionnels (conduite, surveillance et

protection) dans les tranches à la fois pour la gestion du poste et la gestion du réseau. Cette intégration limite le câblage et le volume des matériels requis dans les postes, facteur de gain de place et de réduction des investissements.

En Lituanie, la compagnie Klaipeda Electricity Networks a installé un système d'automatisation et des terminaux ABB dans le poste d'Uostas, ainsi qu'un système de gestion de réseau S.P.I.D.E.R. Compact dans le centre de gestion du district de Klaipeda. Tous ces systèmes dialoguent par le biais du protocole de communication standard d'ABB, RP 570. Par ailleurs, le système S.P.I.D.E.R. Compact communique avec quatre postes locaux télécommandés (de type RTU 210) situés dans d'autres postes électriques ainsi qu'avec un système de gestion de réseau fourni par GE Harris et installé dans le centre de gestion régional de Klaipeda. Enfin, le système de GE Harris communique également avec un système MicroSCADA du district de Telsiai. La figure **5** illustre la configuration de l'ensemble.

5 Configuration des systèmes de gestion de réseau et d'automatisation de postes livrés à Klaipeda Electricity Networks



La compatibilité pour échelonner les investissements

Les équipements de conduite, surveillance et protection d'un poste doivent pouvoir fonctionner avec les anciennes et les nouvelles générations d'équipements haute tension (ex., transformateurs et appareillage) de même qu'avec les systèmes de gestion de réseau. Cependant,

ces équipements sont souvent multi-constructeur. Grâce à leur modularité et au large éventail de cartes d'E/S, de cartes de communication et de protocoles de transmission, les systèmes d'automatisation de postes offrent la compatibilité requise à tous les niveaux de l'infrastructure de gestion énergétique. Ils présentent donc l'avantage de pouvoir

échelonner les investissements technologiques. Les installations de Klaipeda et Telsiai constituent des exemples types :

- D'intégration verticale entre les niveaux d'automatisation des réseaux, postes électriques et tranches,
- De compatibilité entre différents types d'équipement au niveau du poste (postes

Le marché de l'électricité dans les Etats baltes : faits et chiffres

Au sein des Etats baltes (Estonie, Lettonie et Lituanie), l'électricité est produite, transportée et distribuée par trois entreprises publiques respectivement Eesti Energia, Latvenergo et Lietuvos Energija. Les sites de production incluent une centrale nucléaire, des centrales hydro-électriques, des groupes à condensation, des centrales à cycle combiné, une centrale de pompage et deux éoliennes. Le plus gros site de production est la centrale nucléaire d'Ignalina en Lituanie.

Capacité installée en 1999

En MW	Estonie	Lettonie	Lituanie	Total
Nucléaire			2600	2600
Thermique	2563	586	2618 ³⁾	5767
Hydraulique		1523	909 ²⁾	2432
Autres		1		1
Total	2563 ¹⁾	2110	6127	10800

Production en 1999

En GWh	Estonie	Lettonie	Lituanie	Total
Nucléaire			8716	8716
Thermique	7415	1346	2387 ³⁾	11148
Hydraulique		2757	409 ⁴⁾	3166
Autres		2		2
Total	7415	4105	11512 ⁴⁾	23032

Consommation en 1999

En GWh	Estonie	Lettonie	Lituanie	Total
Total	6819	6060	8638	21517

Le réseau électrique des trois pays comporte 4 000 km de lignes à 330 kV, 570 km de lignes à 220 kV et 12 500 km de lignes à 110 kV.

¹⁾ Capacité nette disponible ²⁾ Inclut 800 MW provenant d'une centrale de pompage

³⁾ Cycle combiné inclus ⁴⁾ Hors pertes dans centrale de pompage

Source: BALTREL

locaux télécommandés et systèmes d'automatisation de postes),

- De compatibilité entre des systèmes multiconstructeurs (ABB et GE Harris),
- De compatibilité entre toutes les générations de matériels primaires.

Ce haut degré de compatibilité est un élément important du cahier des charges client et s'applique à tout système de gestion de réseau ou d'automatisation de poste, quel que soit le fournisseur.

Un socle solide pour les futurs projets

Les projets en question ont permis à ABB de renforcer sa présence dans ces pays, notamment dans ses activités commerciales, techniques, de gestion de projet, de formation et de services. Pour établir des partenariats à long terme avec les clients finaux, ABB a recruté un certain nombre d'ingénieurs logiciel des universités de Lituanie. Ces ingénieurs sont regroupés dans les bureaux d'ABB à Vilnius et travaillent sur des projets ABB dans le monde entier. Ils collaborent étroitement avec leurs homologues de Västerås, en Suède, en communiquant via des liaisons à haut débit. Ils sont chargés principalement de l'étude des paramètres des réseaux électriques, du développement logiciel, de l'intégration et de la mise en service des systèmes.

Les équipes et les ressources locales, complétées par les ressources mondiales d'ABB dans le domaine de la gestion énergétique, constituent un socle solide pour les futurs projets d'amélioration des infrastructures électriques dans l'ensemble de la région, pour le plus grand bénéfice des fournisseurs et des consommateurs.

Auteurs

Jarmo Pöhö

ABB Substation Automation Oy
FI-00380 Helsinki, Finlande
jarmo.poho@fi.abb.com

Jan Skogeby

ABB Automation Systems AB
SE-72167 Västerås, Suède
jan.skogeby@se.abb.com