



**État de l'art : le  
SCADA , pilier de  
la supervision et  
de l'automatisation  
industrielle**



[contact@yele.fr](mailto:contact@yele.fr)  
[www.yele.fr](http://www.yele.fr)

# Quelques notions clés sur le SCADA

Un **SCADA** (Supervisory Control And Data Acquisition) est un **système de contrôle industriel** utilisé pour surveiller, contrôler et gérer les processus industriels à distance. Il s'agit d'une interface entre les équipements de terrain et les opérateurs humains, permettant une gestion optimale des ressources et une prise de décision rapide.

Il est généralement utilisé pour **collecter des données** à partir de **capteurs** et d'**appareils connectés** afin de **surveiller l'état d'un système et de prendre des décisions** en fonction des données recueillies. Le SCADA peut également contrôler les opérations d'un système en fournissant des commandes et des informations en retour.

**Ses applications sont diverses**, notamment dans les systèmes d'alimentation électrique, les centrales hydroélectriques, les usines de traitement des eaux et des déchets, les lignes de production industrielles, les oléoducs et gazoducs.

Il peut également être utilisé pour **détecter et prévenir les dysfonctionnements** des systèmes et **gérer les opérations** de la chaîne d'approvisionnement.

## 1. Technologie, Architecture et Gestion de la donnée au sein du SCADA

En 1970, le système SCADA a été développé avec les **microprocesseurs** et les **contrôleurs logiques programmables (PLC)**. Ces concepts ont donc été pleinement aidés par le développement de **l'automatisation de l'exploitation à distance dans les industries**. Les systèmes SCADA distribués ont été mis en œuvre en 2000. Par la suite, de nouveaux systèmes SCADA ont été développés pour surveiller et contrôler les données en temps réel n'importe où dans le monde.

### 1.1 Architecture matérielle des Systèmes SCADA

Le système SCADA peut être généralement classé en deux couches :

- La **couche client** qui correspond à l'interface homme-machine ;
- La **couche serveur** de données qui gère la plupart des processus des activités de données.

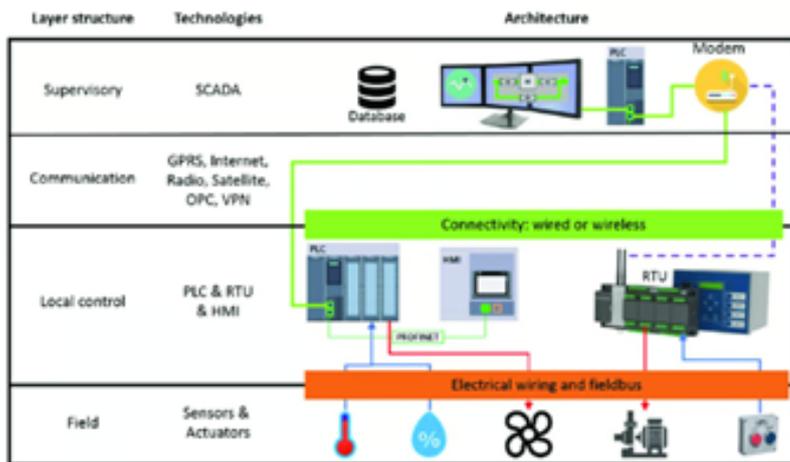
Physiquement, son architecture de base se compose :

- D'**appareils périphériques** comprenant des capteurs, appareils de mesure, convertisseurs et actionneurs ;
- De **systèmes de communications** qui comprennent des réseaux de communication industriels, les équipements de télécommunications et les convertisseurs de multiplexage ;
- Des **systèmes de contrôle de surveillance** qui comprennent les logiciels SCADA et IHM (Interface Homme Machine) ;
- D'**unités terminales distantes (RTU)** et de contrôleurs logiques programmables (PLC) qui sont des micro-ordinateurs communiquant avec un large éventail d'objets, tels que les capteurs, les dispositifs finaux, les IHM et les machines d'usine. Ils acheminent les données des objets vers les ordinateurs à l'aide du logiciel SCADA. Selon le domaine d'application, la terminologie peut varier. Un RTU peut également être désigné comme une passerelle (gateway), un concentrateur, ou encore un Access Point Name (APN) ;
- De **serveurs de données** destinés à l'archivage des données et à alimenter les interfaces homme-machines (IHM).

La **station SCADA** fait référence aux serveurs et est composée d'un seul PC. Les serveurs de données communiquent avec les équipements sur le terrain via des contrôleurs de processus tels que des API (Application Programming Interface) ou des RTU. Les automates sont connectés aux serveurs de données directement ou via des réseaux ou des bus de données.

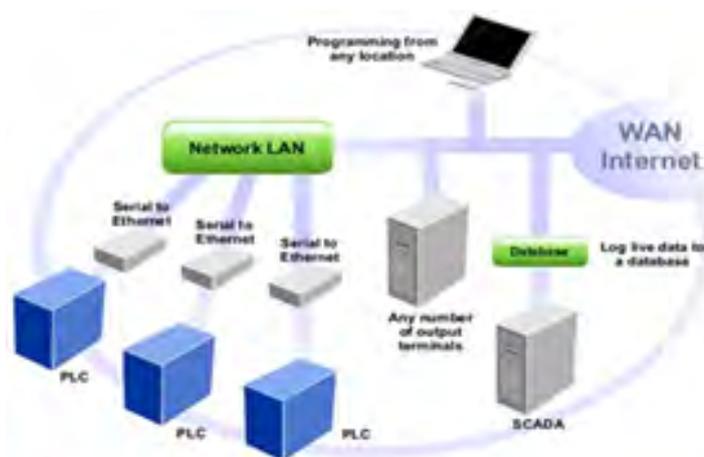
Le système SCADA utilise un réseau composé de protocoles de communication (Modbus, IEC 60870-5, ...) utilisés pour la communication entre le poste maître et les appareils.

Les RTU convertissent les signaux des capteurs en données numériques et les envoient au poste maître. Selon le retour du poste maître reçu par la RTU, il applique le signal électrique aux relais. La plupart des opérations de surveillance et de contrôle sont effectuées par des RTU ou des automates comme on peut le voir sur la figure ci-contre.



Architecture matérielle du système SCADA<sup>1</sup>

Le système composé d'un seul PC de supervision connecté aux appareils de terrain est le cas le plus basique et simple. Il existe des systèmes SCADA très complexes, avec plusieurs entités à superviser, qui sont réparties sur des zones géographiques éloignées les unes des autres. Ceux-ci sont désormais les plus courants au vu de l'accroissement d'échelle des industries qui induit une complexité sur leurs besoins de pilotage et de supervision.



Architecture matérielle d'un système SCADA centralisé<sup>2</sup>

## 1.2 Architecture logicielle des systèmes SCADA et évolution technologique

Les systèmes SCADA sont classés en quatre catégories, à savoir les systèmes SCADA monolithiques, les systèmes SCADA distribués, les systèmes SCADA en réseau et les systèmes SCADA IoT.

### 1.2.1 Les systèmes SCADA Monolithiques

Les systèmes SCADA de première génération sont connus sous le nom de systèmes SCADA monolithiques. Les systèmes de surveillance et de contrôle sont regroupés dans un centre de commande où les opérateurs peuvent superviser les opérations à partir d'une interface unique. Les données peuvent être collectées à partir des RTU en utilisant un ordinateur central. La fonction essentielle des systèmes de première génération se limite à signaler les processus et à surveiller les capteurs.

Cette configuration permet une gestion simplifiée des processus, mais peut également présenter des inconvénients, notamment en matière de résilience et de temps de latence, car tout dépend d'un seul point de défaillance.

Un exemple concret de point de défaillance dans un système SCADA monolithique pourrait être le serveur central qui collecte et traite les données des capteurs, supervise les processus, et envoie des commandes aux équipements sur le terrain. Si ce serveur unique tombe en panne (problème matériel, bug logiciel, ou panne de réseau), l'ensemble du système devient inopérant, car il n'y a pas de redondance ou de backup immédiat pour prendre le relais.

De plus, les systèmes centralisés peuvent être moins souples face à l'évolution des besoins industriels. Ils sont souvent choisis lorsque l'accès à un réseau partagé n'est pas disponible et sont conçus de manière autonome, ce qui signifie qu'ils n'ont pas besoin d'être intégrés ou connectés à d'autres systèmes.

## 1.2.2 Systèmes SCADA distribués

Les **systèmes SCADA distribués** sont également appelés **systèmes de deuxième génération**. Les fonctions de contrôle sont réparties entre plusieurs systèmes par le biais d'un réseau local. Les opérations de contrôle sont effectuées par le traitement des commandes et le partage des données en temps réel. Dans ce système, le coût et la taille de chaque station sont réduits, mais le choix des protocoles de réseau est laissé à la discrétion du client, ce qui peut entraîner une absence de standardisation.

Ils s'appuient sur une **architecture dite décentralisée** qui offre une approche modulable et robuste, distribuant le contrôle et la collecte des données sur plusieurs sites ou dispositifs. Cette architecture offre une meilleure résilience, car chaque unité est capable de fonctionner de manière autonome en cas de défaillance d'une autre.

Les données sont collectées localement, puis transmises à un système central pour l'analyse. Cela réduit la charge sur le système central et peut offrir des performances améliorées, particulièrement dans des environnements complexes ou très vastes.

## 1.2.3 Systèmes SCADA en réseau

Les **systèmes SCADA en réseau** sont connus sous le nom de **systèmes de troisième génération**. Le réseau de communication de ces systèmes fonctionne via un système WAN par l'intermédiaire de téléphones ou de lignes de données. Là où les SCADA Monolithiques et Distribués étaient limités à des réseaux ou à des bâtiments uniques, ceux-ci utilisent Internet. La transmission des données entre le poste maître et les appareils s'effectue à l'aide de fibres optiques ou de connexions Ethernet. Ce système utilise un automate programmable pour ajuster, surveiller et contrôler les opérations de signalisation en cas de nécessité.

Cette architecture combine les meilleures caractéristiques des modèles centralisés et décentralisés. Dans cette configuration, **certaines tâches de surveillance et de contrôle sont gérées localement alors que d'autres sont centralisées**. Cela permet d'optimiser les ressources et d'assurer une réactivité accrue dans le traitement des données. Cette flexibilité permet d'adapter le système aux exigences spécifiques de l'entreprise, tout en tirant parti d'une vue d'ensemble d'un point central. Bien que plus complexe à gérer, cette architecture est particulièrement prisée dans des installations qui nécessitent à la fois une surveillance globale et une action locale.

## 1.2.4 Systèmes SCADA IoT

Les **systèmes SCADA basés sur l'Internet des objets (IoT)**, également appelés **systèmes de quatrième génération**, introduisent une nouvelle ère de contrôle industriel. Reposant sur une architecture cloud, ces systèmes permettent la gestion à distance des équipements et des données via Internet, offrant une flexibilité sans précédent et une réduction des coûts liés à l'infrastructure physique traditionnelle. Les informations sont centralisées sur des serveurs distants, favorisant l'analyse en temps réel et la collaboration entre plusieurs sites industriels. Cette configuration facilite également la mise à jour et la maintenance des systèmes.

**Toutefois, en plus des enjeux de cybersécurité accrus, d'autres défis se posent, comme :**

- La complexité de l'intégration des anciens systèmes (legacy systems) ;
- La gestion des volumes massifs de données générées par l'IoT ;
- La nécessité de sécuriser l'interopérabilité entre différents protocoles et équipements.

Ces facteurs requièrent une attention particulière pour garantir une adoption réussie et sécurisée des systèmes SCADA IoT dans les environnements industriels.

## 2. Les fonctionnalités du SCADA et les secteurs d'activité

### 2.1 Les fonctionnalités du SCADA

Les systèmes SCADA sont des instruments incontournables pour les industries modernes, combinant surveillance, collecte de données, contrôle et analyse pour garantir une gestion efficace et sécurisée des opérations. Ci-après une description de ces fonctionnalités clés.

#### 2.1.1 Surveillance et contrôle en temps réel

Les systèmes SCADA permettent aux opérateurs de **surveiller en temps réel les installations et les réseaux**. Grâce à des capteurs et à des dispositifs de mesure, les données sont collectées et transmises à un poste de contrôle central où elles peuvent être affichées sur des interfaces graphiques.

Cela permet aux opérateurs de **détecter rapidement les anomalies ou les pannes**, d'anticiper les problèmes potentiels et de réagir en conséquence.

#### 2.1.2 Optimisation des performances

L'utilisation des systèmes SCADA permet une meilleure optimisation des processus. En analysant les données recueillies, les opérateurs peuvent identifier les **inefficacités dans le système**.

Cela contribue à **réduire les coûts d'exploitation** et à **améliorer la performance globale des installations**. Par exemple, dans le cas des énergies renouvelables, un système SCADA peut optimiser le fonctionnement d'un parc éolien en ajustant les paramètres en fonction des conditions climatiques.

#### 2.1.3 Gestion des données et reporting

Les systèmes SCADA rassemblent d'importants volumes de données qui peuvent être analysés pour des **rapports détaillés sur la performance** des différentes installations. Ces données peuvent également être utilisées pour des analyses historiques, facilitant ainsi la prise de décision stratégique à long terme.

De plus, la **traçabilité des données** est essentielle pour se conformer aux normes réglementaires et pour la gestion prospective des différentes ressources.

#### 2.1.4 Amélioration de la sécurité

La sécurité est un enjeu majeur dans l'ensemble des secteurs, et les systèmes SCADA contribuent à renforcer cette dimension. En intégrant des systèmes de sécurité avancés, tels que la détection d'intrusions et la cybersécurité, ils protègent les infrastructures critiques contre les cyberattaques et les actes de malveillance.

De plus, l'opérateur peut **personnaliser des alertes et des alarmes selon ses besoins spécifiques**, ce qui contribue à renforcer la sécurité et la résilience de son système SCADA.

### 2.2 Les secteurs d'activité

Les SCADA sont très répandus et utilisés dans divers secteurs d'activité grâce à leur capacité à collecter des données en temps réel, à surveiller des systèmes complexes et à automatiser des processus. Voici un aperçu des principaux secteurs où ces systèmes jouent un rôle clé.



#### 2.2.1 Énergie

Les systèmes SCADA jouent un rôle crucial dans le domaine de l'énergie, notamment dans les secteurs de la production, du transport et de la distribution de l'énergie. Ils permettent une gestion efficace, sécurisée et optimisée des infrastructures énergétiques. Avec l'essor des énergies renouvelables, les systèmes SCADA deviennent de plus en plus indispensables pour intégrer ces sources d'énergie intermittentes dans le réseau électrique.

Ils permettent d'apporter un levier d'action aux opérateurs pour assurer notamment la gestion de l'intermittence de la production et l'équilibre offre-demande d'énergie. Cela rend le système électrique plus résilient et facilite la transition vers une économie à faible émission de carbone.

## À titre d'illustration, voici quelques exemples de l'utilisation des systèmes SCADA dans le secteur de l'énergie :

- **Production d'énergie éolienne** : surveillance et contrôle en temps réel des éoliennes parc éolien offshore ;
- **Transport du gaz** : gestion, détection et contrôle des flux de gaz sur l'ensemble du réseau de transport de gaz, notamment avec l'arrivée des biogaz ;
- **Gestion du réseau électrique BT (Basse Tension)** : commande et intervention sur le réseau BT grâce à une maîtrise des postes de distribution et une récolte de données des appareils connectés installés sur le réseau. Ce contrôle est crucial avec la multiplication des nouveaux usages (mobilité par exemple) ;
- **Industrie pétrolière** : surveillance des pipelines, le contrôle des installations de production, et la gestion des raffineries.



### 2.2.2 Eaux et traitement des eaux usées

Les autorités publiques, telles que l'État et les municipalités, peuvent utiliser les systèmes SCADA pour **superviser et gérer les centres de traitement de l'eau** ainsi que les **installations de collecte et d'évacuation des eaux traitées**.

#### Les systèmes SCADA permettent :

- La **surveillance des installations** telles que les stations de pompage, les usines de traitement d'eau potable ou d'eaux usées, et les réservoirs. Les données collectées concernent le débit, la pression, le niveau des réservoirs, la qualité de l'eau (pH, chlore, etc.) ;
- Le **contrôle à distance** par les opérateurs des équipements tels que les pompes, vannes et moteurs. En cas de détection d'anomalie (fuite ou dysfonctionnement), cela permet une intervention rapide via le système SCADA.

Les systèmes SCADA ne permettent pas seulement de gérer les infrastructures énergétiques et hydrauliques. Ils permettent également de gérer l'activité des autres secteurs listés ci-après.



### 2.2.3 Industrie Manufacturière

Dans le secteur manufacturier, les systèmes SCADA facilitent la **surveillance des lignes de production et l'automatisation des machines**. Ils permettent de collecter des données sur les performances de production, d'identifier des inefficacités et de réduire les temps d'arrêt, ce qui se traduit par une augmentation de la productivité et une meilleure qualité des produits.



### 2.2.4 Transport et Logistique

Les systèmes SCADA sont également utilisés pour le **contrôle et la gestion des infrastructures de transport**, y compris les chemins de fer, les aéroports et les systèmes de métro. Ils aident à suivre les flux de trafic, à gérer les horaires et à assurer la sécurité des passagers en surveillant les équipements et en détectant les anomalies.



### 2.2.5 Bâtiments Intelligents (Smart Building)

Dans le domaine de la construction et des **bâtiments intelligents (Smart Building)**, les systèmes SCADA permettent une gestion centralisée des installations techniques, comme le chauffage, la ventilation, la climatisation (CVC), l'éclairage et la sécurité. Cela permet d'optimiser la consommation d'énergie, d'améliorer le confort des occupants et de garantir des niveaux élevés de sécurité. En plus, le SCADA peut être considéré comme un composant technologie qui peut venir enrichir et améliorer les fonctionnalités de la **Gestion Technique des Bâtiments (GTB)**, en fournissant des outils de supervision, d'automatisation et d'analyse avancés.

En résumé, les systèmes SCADA sont donc des outils polyvalents, indispensables dans une multitude de secteurs d'activité. En permettant une surveillance et un contrôle en temps réel, ils contribuent à améliorer l'efficacité, la sécurité et la durabilité des opérations.

À mesure que les technologies avancent, l'intégration des systèmes SCADA avec l'Internet des objets (IoT) et l'intelligence artificielle ouvre de nouvelles perspectives pour l'optimisation des processus industriels et des infrastructures.

### 3. Les tendances du marché SCADA et l'importance de l'interopérabilité des systèmes SCADA

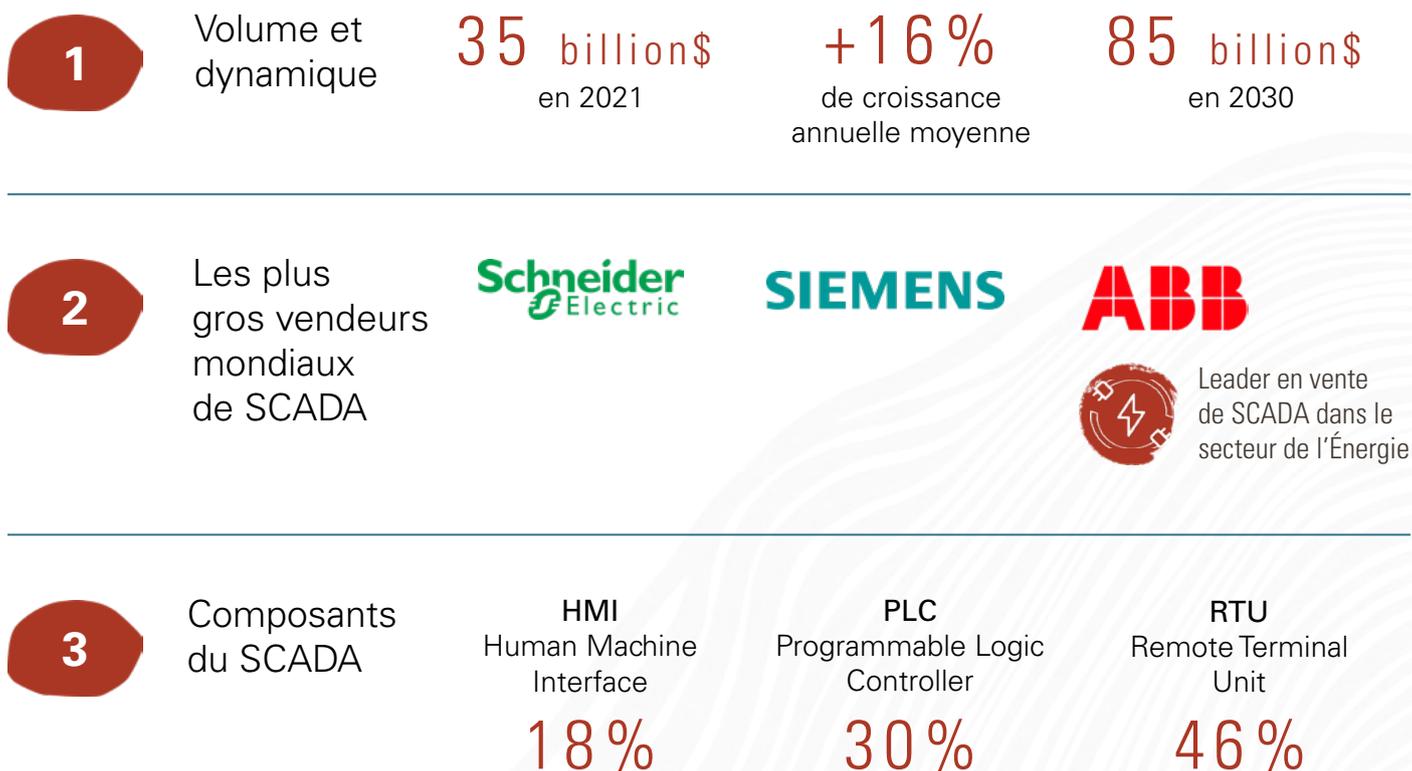
Le marché SCADA<sup>3</sup> est estimé à **35 milliards de dollars en 2022** avec une progression 16 % de croissance annuelle moyenne entre 2022 et 2030 et devrait atteindre les **85 milliards de dollars d'ici 2030**. Cette croissance s'expliquerait par des besoins d'automatisation, de gestion prévisionnelle et de maintenance des systèmes de production et d'exploitation touchant la quasi-totalité des secteurs de l'industrie.

Quelques exemples de besoins ayant émergés partout dans le monde :

- Les perspectives de transformation de l'industrie pétrolière et gazière à travers le monde ;
- L'adoption croissante des technologies d'automatisation dans le secteur des services publics en Amérique du Nord et en Europe ;
- L'accroissement des investissements dans des projets de villes intelligentes en Europe et en Asie-Pacifique ;
- Les initiatives gouvernementales pour soutenir l'innovation dans le secteur manufacturier asiatique ;
- Le développement rapide du secteur manufacturier au Brésil et au Mexique.

Néanmoins, cette progression pourrait être limitée par les coûts élevés de mise en œuvre des systèmes SCADA qui pourraient entraver la croissance de l'industrie. Toutefois, de nouveaux progrès technologiques et des efforts accrus pour développer des solutions SCADA abordables ouvriront la voie à leur utilisation massive au cours des prochaines années.

#### Le marché du SCADA dans le monde



## L'interopérabilité et l'intégration des systèmes SCADA

L'interopérabilité des systèmes SCADA est un enjeu crucial pour garantir la **fluidité des échanges de données** entre les différents acteurs impliqués dans la gestion des infrastructures industrielles. Cela concerne non seulement les systèmes SCADA eux-mêmes, mais aussi l'ensemble des systèmes d'information (SI) qui interagissent avec ces derniers.

Par exemple, l'**intégration de coffret de téléconduite**<sup>4</sup>, sur les réseaux de transport ou de distribution électriques, présente l'avantage d'être modulable et adapté à tous les protocoles de communication des systèmes SCADA.

Lors de l'achat, **conception ou transformation d'un système SCADA**, il est essentiel d'évaluer sa compatibilité avec les suites logicielles existantes. Une mauvaise intégration peut engendrer des **coûts élevés** de développement, des **retards opérationnels** ou des **vulnérabilités en matière de cybersécurité**.

**Afin d'assurer une intégration réussie du système SCADA, voici les étapes fondamentales à respecter :**

- 01** **Compatibilité des protocoles de communication SCADA** : Utilisation de protocoles standards (Modbus, OPC UA, DNP3) pour garantir un échange fluide de données entre le SCADA et les autres systèmes d'information.
- 02** **Interfaces ouvertes et API** : S'assurer que le SCADA dispose d'interfaces logicielles ouvertes et bien documentées, via des API, pour permettre la personnalisation et l'extension avec d'autres applications.
- 03** **Contrats d'interface** : Formaliser les échanges entre systèmes à travers des contrats d'interface clairs, définissant les responsabilités et garantissant une interopérabilité durable tout en minimisant les risques de dysfonctionnement.

Enfin, la **normalisation des solutions**, en s'alignant sur des normes internationales (comme la norme IEC 61850<sup>5</sup> pour les réseaux électriques), assure la pérennité et l'évolutivité des systèmes, tout en facilitant leur intégration future.

## 4. L'Écosystème SCADA selon Yélé Consulting

En conclusion, le choix de l'architecture SCADA **dépend fortement des besoins spécifiques de l'application industrielle, des contraintes opérationnelles et des priorités en matière de sécurité**. Les architectures centralisées, décentralisées, hybrides et basées sur le cloud offrent chacune des avantages et des inconvénients qui doivent être soigneusement évalués pour garantir l'efficacité et la pérennité des systèmes de contrôle et de données.

**Voici le témoignage de CCH, chef de projet de la refonte du SCADA de Conduite chez ENEDIS :**

“

...concernant l'important d'un outil SCADA dans le secteur de l'énergie :

- Technologies complémentaires : le SCADA seul n'est plus suffisant, et des outils tels que ADMS et DERMS, doivent être intégrés en particulier pour répondre aux défis posés par les ENR ;
- Optimisation : c'est une évolution incontournable, qui mériterait d'être développée dans le secteur de l'énergie, mais également dans d'autres industries ;
- Analyse du marché : le marché SCADA est de plus en plus compétitif avec des petits opérateurs comme Actia ou PSI et l'émergence de SCADA maison fait par les industriels eux-mêmes.

”

## Industrie 4.0

La conviction de Yélé Consulting est que le SCADA reste aujourd'hui l'une des briques les plus structurantes de l'industrie 4.0, car il offre pour les industriels un portefeuille d'opportunité croissante pour une gestion plus intelligente et durable de leurs systèmes opérationnels.

Leur utilité est d'autant plus pertinente pour :

- **Assurer l'intégration et l'interconnectivité** des différents équipements et capteurs qui voient leurs nombres s'accroître d'année en année, ceci via des protocoles avancés et de l'IoT pour une interopérabilité plus efficace ;
- **Automatiser les processus** pour la réduction des opérations terrain et ainsi la réduction du risque humain pour des opérations complexes (tempêtes) ;
- **Gérer de l'énergie et la durabilité** car il offre d'autant plus de leviers permettant d'optimiser la consommation d'énergie ;
- **Assurer maintenance Prédictive** au travers la surveillance de l'état des équipements, l'analyse des données afin d'anticiper et prévenir les pannes ;
- **Maintenir la sécurité et la conformité des normes industrielles** au sein du SCADA.

## Développement technologique et l'innovation

Nous pensons qu'il est primordial pour les entreprises de s'inscrire dans un **processus de transformation technologique** qui permet une logique combinatoire entre les options natives du SCADA et des solutions intégrant l'IoT et l'intelligence artificielle. Ceci, dans le but de gagner en performance, en efficacité, et en rendement sur coûts de fonctionnement.

Nous pourrions par exemple envisager des **algorithmes de détections d'incidents de production afin de réduire les temps de détection de l'incident**. Cela permettrait de limiter les opérations terrain tout en fournissant des indicateurs aidant l'opérateur de contrôle à traiter l'incident.

Yélé Consulting accompagne les **entreprises dans la personnalisation de leur système SCADA** afin de répondre à leurs besoins spécifiques.

## Décarbonation de l'industrie

Nous pensons que le SCADA devient un levier actionnable pour les industries qui ont des enjeux de décarbonation de leurs activités : **l'identification et la réalisation des mesures en temps réel de consommation**.

*[Vous trouverez plus d'informations à ce sujet dans notre article : «Décarboner l'industrie 4.0»](#)*

## Notre savoir-faire

En tant que **cabinet de conseil et d'ingénierie sur la transition énergétique et environnementale**, Yélé Consulting accompagne ses clients sur les aspects suivants :

- Cadrage de leurs solutions SCADA cibles ;
- Gestion et interprétation des données pour faciliter l'aide à la décision des entreprises (maintenance préventive et prédictive) ;
- Pilotage opérationnel de la mise en place et du déploiement de solutions type SCADA ;
- Accompagnement dans la transformation des processus métiers et opérationnels.

Avec un savoir-faire sur l'ingénierie électrique, Yélé permet de faire bénéficier à clients :

- Sa connaissance de l'écosystème d'acteurs innovants en lien avec le développement de la filière Smart Grid ;
- Son savoir-faire méthodologique du conseil combiné à l'expertise technique pointue de l'ingénierie électrique ;
- Sa capacité à transformer les données physiques du réseau en une valeur algorithmique exploitable ;
- Ses expériences éprouvées sur les réseaux énergétiques intelligents en Europe et en Afrique.

Sources :

<sup>1</sup> Introduction au contrôle de surveillance et à l'acquisition de données (SCADA) pour les débutants - [www.geekflare.fr](http://www.geekflare.fr)

<sup>2</sup> Qu'est-ce qu'un système SCADA: l'architecture et son fonctionnement - [www.jf-parede.pt](http://www.jf-parede.pt)

<sup>3</sup> SCADA : Tout savoir sur le Système de Contrôle et d'Acquisition de Données - [www.motilde.com](http://www.motilde.com)

<sup>4</sup> Coffret de téléconduite (ITI) aériens et souterrains MT - Automatismes PASA intégré - [www.groupe-cahors.com](http://www.groupe-cahors.com)

<sup>5</sup> Qu'est ce que le protocole IEC 61850 - français ? - [www.automation-sense.com](http://www.automation-sense.com)

Rédacteurs : Guillaume SALUDEN, Nouriyatou AYEVA et Soundous OUZAKRI

Contributeurs : Aurelien PALLAVISINI



*Innovons ensemble  
pour une création de valeur durable !*

YÉLÉ CONSULTING  
+33 (0)1 89 40 25 50  
5 esplanade Charles de Gaulle  
92000 NANTERRE

[contact@yele.fr](mailto:contact@yele.fr)

[WWW.YELE.FR](http://WWW.YELE.FR)

