TABLE DE MATIERES

1 Généralité sur les systèmes ISC/SCADA

Ce chapitre vise à présenter les aspects généraux des ICS (Industrial Control System), en mettant l'accent sur les définitions clés, l'architecture des ICS, l'évolution des systèmes Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA), les composants et le fonctionnement d'un système SCADA, ainsi que les protocoles couramment utilisés dans un environnement ICS.

1.1 Définitions

Dans cette section, nous présentons les définitions des termes : IT (Information Technology), OT (Operational Technology), ICS, SCADA, DCS (Distributed Control Systems) et SIS (Safety Instrumented System).

1.1.1 IT

Information Technology (IT) également connues sous le nom Technologie de l'Informationenglobe l'ensemble des ressources, des pratiques et des systèmes utilisés pour gérer, traiter, stocker, transmettre et sécuriser l'information au sein d'une organisation. Il s'agit d'un domaine qui se concentre sur l'exploitation des technologies, des infrastructures et des logiciels pour soutenir les opérations et les processus métier d'une entreprise.

L'IT est responsable de la gestion des systèmes d'information d'entreprise qui automatisent les processus opérationnels, tels que la gestion des ressources humaines, la comptabilité, la gestion des stocks, le marketing, la gestion des ventes et bien d'autres. Ces systèmes permettent de collecter, organiser, analyser et interpréter les données, offrant ainsi des informations précieuses pour la prise de décisions éclairées.

1.1.2 OT

Operational Technology (OT) également connues sous le nom Technologie Opérationnelle fait référence à l'ensemble des technologies, des systèmes et des processus utilisés pour gérer, contrôler et superviser les opérations physiques dans un environnement industriel. Contrairement à l'IT qui se concentre sur la gestion des informations et des processus de l'entreprise, l'OT est spécifiquement axé sur les systèmes qui ont un impact direct sur l'environnement physique et le fonctionnement des outils de production.

1.1.3 ICS

Les systèmes de contrôle industriel, ou Industrial Control Systems (ICS), sont l'une des principales catégories de l'OT. Un ICS est un ensemble de composants matériels, logiciels et de communication utilisé pour superviser, contrôler et réguler les opérations dans des environnements industriels. Les ICS sont conçus pour automatiser les processus physiques, surveiller les variables opérationnelles et prendre des décisions en temps réel pour assurer un fonctionnement efficace et sûr des installations industrielles. Ils regroupent différents sous-ensembles tels que le SCADA, le DCS et le SIS (figure 1.1), qui fournissent des fonctionnalités spécifiques en matière de surveillance, de contrôle distribué et de sécurité des processus industriels.

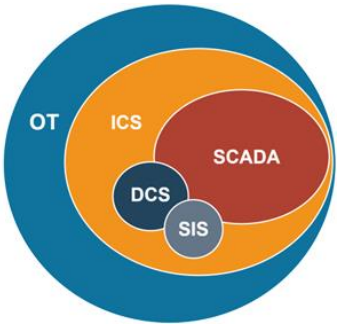

Figure 1.1 – OT/ICS

Les ICS intègrent des capteurs, des dispositifs de surveillance, des unités de commande, des actionneurs et des réseaux de communication pour collecter des données en temps réel, effectuer des analyses, prendre des décisions et contrôler les équipements industriels. Ils permettent aux opérateurs de surveiller les processus, de réguler les paramètres opérationnels, d'optimiser les performances, de détecter les anomalies et de garantir la sécurité des installations industrielles.

Les ICS sont utilisés dans une variété d'industries telles que l'énergie, la production manu- facturière, l'automatisation des bâtiments, les infrastructures critiques, les services publics, les raffineries, les usines chimiques, le traitement des eaux et bien d'autres (Stouffer, Falco, Scarfone, Abrams, & Hahn, 2011).

1.1.4 SCADA

Le SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) est un système de contrôle utilisé pour superviser, contrôler et acquérir des données à partir de processus industriels distribués sur de vastes zones géographiques. Il se compose de plusieurs composants, tels que des capteurs, des dispositifs de surveillance, des unités de commande, des interfaces utilisateur et un logiciel de supervision (Krutz, 2015). Les fonctionnalités clés du SCADA incluent la collecte de données en temps réel, la surveillance des processus, l'acquisition de données, le contrôle à distance, l'analyse des données et la génération de rapports. Les systèmes SCADA sont couramment utilisés dans des industries telles que l'énergie, les systèmes de gestion de l'eau, l'industrie pétrolière et gazière, pour permettre une gestion centralisée et une surveillance à distance des processus industriels. Ils sont conçus pour être évolutifs, flexibles et capables de s'interconnecter avec d'autres systèmes.

1.1.5 DCS

Le DCS (Distributed Control Systems) est un système de contrôle distribué utilisé pour réguler et contrôler les processus industriels à l'échelle locale, généralement dans une usine ou une installation spécifique. Contrairement aux systèmes SCADA, qui sont souvent utilisés pour surveiller de vastes zones géographiques, les systèmes DCS sont spécifiquement conçus pour des opérations de contrôle et de régulation locales. Ils se composent généralement de plusieurs unités de commande distribuées (DCU : Distributed Control Unit) interconnectées pour contrôler et surveiller les équipements et les processus dans différentes parties de l'installation. Les fonctionnalités clés des systèmes DCS comprennent le contrôle en temps réel des processus, la gestion des alarmes, la gestion des données, l'optimisation des performances et la sécurité des processus. Les systèmes DCS sont couramment utilisés dans des industries telles que la production chimique, les raffineries, l'industrie manufacturière, où un contrôle précis et localisé des processus est essentiel (TIB, 2004).

1.1.6 SIS

Le SIS (Safety Instrumented System) est un composant clé des ICS qui vise à assurer la sécurité des processus industriels en détectant les conditions dangereuses et en prenant des mesures de sécurité appropriées. Il utilise des capteurs de sécurité, des logiques de sécurité programmables et des actionneurspour surveiller en temps réel les paramètres des processus et réagir aux situations dangereuses (Instrumentation, 2023).

Le rôle principal du SIS est de prévenir les accidents industriels graves en réduisant les risques pour les travailleurs, les installations et l'environnement. En détectant les conditions dangereuses, il déclenche