

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur de la Recherche Scientifique
Centre de Recherche en Information Scientifique et Technique



Mémoire pour l'obtention du diplôme de
Post-Graduation Spécialisée en Sécurité Informatique

Thème

**La Stratégie de Sécurité Informatique
pour les Systèmes de Contrôle
Industriels (SCI)**

Elaboré par:

- MEKKAOUI Sahraoui
- KASMI Amar

Encadré par :

- Dr. MEZIANE Abdelkarim

Soutenu devant le juré :

- TANDJAOUI Djamel, Président, Maître de Recherche A, CERIST.
- BENNA Amel, Maître de Recherche B, CERIST.
- MEKKANE Salem, Examinatrice, Attachée de Recherche, CERIST.

-Février 2014-

Remerciements

Ce mémoire est le fruit d'un travail acharné au sein du CERIST et comme un tel travail nécessite la contribution de plusieurs personnes, nous profitons de cette occasion pour les remercier à travers ces quelques phrases.

Nous tenons tout d'abord à remercier notre promoteur Dr MEZIANE Abdelkarim pour la confiance qu'il nous a témoigné en nous proposant ce sujet, sa disponibilité tout au long du projet, ses encouragements et sa patience. Les discussions scientifiques qu'il a su générer, ses remarques et ses suggestions nous ont permis de finaliser ce document.

Nous exprimons toute notre profonde gratitude et nous les remercions pour le personnel du service formation du CERIST.

Nous remercions les responsables de l'OS filiale de SONALGAZ, Monsieur le PDG et Monsieur Amieud Aziz et Melle Eboussaad et Melle Ben Meftah et toute l'équipe de l'OS.

Nous remercions les membres du jury pour avoir bien voulu juger notre travail.

الإهداء

نحمد الله تعالى الذي قدرنا على شرب جرعة ماء من هذا العلم الواسع،
فالعلم لا يتم إلا بالعمل و إن العلم كالشجرة و العمل به كالثمرة.
فأهدي ثمرة جمدي التي طالما تمنيت إهدائها و تقديمها في أعلى
طبق:

إلى من جعل مشواري العلمي ممكنا، إلى أبيي الرحيم.
إلى من تحب قدميها تكمن الجنة، إلى أمي العنون. رحمها الله.
إلى من ساندني وأزرني في دربي، إلى زوجتي الصابرة.
إلى من لأجلهم سررت في الدرب، إلى ابنتي الغاليتين.

قاسمي أحمد

الإهداء

اذا كان الأهداء يعبر ولو بجزء من الوفاء

فالأهداء الى

معلم البشرية ومنبع العلم نبينا محمد (صلى الله عليه وسلم)

الى....

مثل الأبوّة الأعلى... والدي العزيز

الى....

حبيبة قلبي الغالية... أمي الحنونة

الى....

إلى توأم روحي ورفيقة دربي .. إلى صاحبة القلب الطيب والنوايا الصادقة

إلى من رافقتني منذ البداية ومعها سررت الدرب خطوة بخطوة وما تزال ترافقتني

إلى ابني الغاليين

الى

كل من مهدوا الطريق أمامي للوصول إلى شربة جرعة من العلم

أهدي هذا الجهد المتواضع

مكاوي صحراوي

ملخص:

موضوع اقتراحنا هو دراسة استراتيجية التامين المعلوماتي لنظام التحكم الصناعي ICS ، وخاصة نظام SCADA المستخدم على نطاق واسع .

بفضل فترة التربص القصيرة التي قمنا بها على مستوى المركز الوطني لتسيير المنظومة الكهربائية التابع للشركة الوطنية سونلغاز لغرض دراسة استراتيجية التامين المعلوماتي والتدقيق لنظام SCADA الموجود . وكذلك دراسة نقاط القوة والضعف لهذه الإستراتيجية مع اقتراح السياسات والتصاميم لتأمين هذا النظام.

مفاتيح : SCI ، SCADA ، HMI ، PLC ، PCU ، VPN ، RTU ، NIDS.....

Résumé

Le sujet que nous avons proposé est d'étudier la stratégie de sécurité informatique pour le système de contrôle industriel SCI, et en particulier le système SCADA le plus largement utilisé.

Grace à un stage de court délai que nous effectuâmes au sien de CNC/OS/SONELGAZ pour l'objectif d'étudier la stratégie de sécurité informatique et l'audit de système SCADA existant.

Et aussi étudie les points forts et faibles pour cette stratégie et proposition une politique et architectures pour sécuriser cette système.

Mots clé : SCI, SCADA, IHM, PLC, PCU, VPN, RTU, NIDS,.....

Abstract

The subject we proposed is to study the cyber security strategy for the industrial control system, particularly the SCADA system most widely used,

Thanks to a short training period that effected his CNC / OS / SONELGAZ for the purpose of studying the cyber security strategy and audit existing SCADA system.

And also study the strong and weak points for this strategy and a policy proposal and architectures for secure this system.

Keywords: ICS, SCADA, HMI, PLC, PCU, VPN, RTU, NIDS

Sommaire

Sommaire	
Résumé	1
Liste des Figures	4
Liste des tableaux	5
Abréviations	6
Introduction générale	8
Chapitre I : Rappels sur les systèmes d'information et les systèmes industriels	9
I. Définition	10
I.1 Système informatique	10
I.2 Système d'information	10
I.3 Contrôle industriel	10
I.4 Systèmes des contrôles industriels (SCI)	11
I.5 Réalités des systèmes d'information de gestion et des systèmes d'information industriels	11
II. sécurité des systèmes d'information	13
III. Pourquoi sécuriser les systèmes information	14
III.1 Les enjeux	14
III.2 Les vulnérabilités	14
III.3 Les menace	15
III.4 Les risque	16
IV. Comment et avec quoi les systèmes sont-ils attaqués ?	17
IV.1 Les méthodes et types d'attaques	17
IV.2 Les outils d'attaque	19
Conclusion	20
Chapitre II : Rappels sur les systèmes de contrôle industriel (SCI) et le système SCADA	21
Introduction sur les systèmes de contrôle industriel	22
I. Les systèmes de contrôle	22
II. Quelques dégâts causés par les systèmes ICS non sécurisés	24
III. Vue générale des systèmes SCADA	25
IV. Les 10 règles pour L'utilisation des systèmes SCADA	29
V. Evolution des protocoles de système SCADA	30
VI. Évolution des systèmes de contrôle et de supervision de processus	31
VII. Vulnérabilité des systèmes de contrôle industriels	31
Conclusion	33
Chapitre III : Pratiques exemplaires recommandées sur la sécurité informatique des SCI	34
Introduction	35
I. Phase organisationnelle	35
1. Sécurité des lieux et de l'environnement	36
2. Sensibilisation	36
3. Évaluations et vérifications périodiques	36
4. Contrôle des changements et gestion des configurations	36
5. Planification et intervention en cas d'incident	37
II. Phase techniques	37
1. Segmentation de réseau	37

2. Accès à distance	38
3. Communications sans fil	39
4. Gestion des correctifs	39
5. Contrôle d'accès et politiques connexes	40
6. Sécurisation des systèmes	41
7. Détection des intrusions	41
8. Détection des maliciels et protection contre ceux-ci	41
Conclusion	42
Chapitre IV : Etude de système SCADA au niveau CNC/ OS/ Sonalgaz	43
I. Présentation de l'organisme d'accueil	44
I.1 Présentation de L'OS	44
I.1.1 Missions de l'OS	44
I.1.2 Organigramme	44
I.1.3 Activités et objectif de l'OS	46
II. Etude de système de contrôle industriel (SCADA) existant au niveau du CNC (OS)	47
II.1 Conduite du SPTE : (Système Production Transport de l'Electricité)	47
II.2 Architecture Informatique Du Système SCADA de CNC	48
II.3 Connexion Inter-centre (Connexion WAN)	49
III. Etude de la stratégie de sécurité informatique du système SCADA déployé au niveau du centre	50
III.1 Mesures de sécurité existant dans le Système de conduite fermé	50
III.1.1 Mesures techniques	50
III.1.2 Mesure organisationnelle	54
III.2 Les points forts et les points faibles de système SCADA Spider de l'OS	55
III.3 Architecture Informatique Propose Du Système SCADA de CNC	56
Conclusion	57
Conclusion Générale	58
Bibliographies	59