

ISSN - 2170- 0656

CERIST NEWS

Bulletin d'information trimestriel
Seizième numéro - Décembre 2014

DOSSIER

**LE DEPLOIEMENT
DES RESEAUX DE
CAPTEURS SANS FIL**



CENTRE DE RECHERCHE
SUR L'INFORMATION
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE







Dr. Mustapha Reda SENOUCI
Enseignant, Chercheur
à l'Ecole Militaire
Polytechnique

Les avancées récentes dans les systèmes micro-électro-mécaniques (MEMS) ont permis le développement des nœuds capteurs de petite taille, de faible puissance, peu coûteux et qui intègrent des capacités de traitement, de stockage, de captage et de communication. De tels dispositifs peuvent être déployés en grand nombre sur des vastes zones géographiques pour former un Réseau de Capteurs sans Fil (RCsF). Selon les besoins applicatifs, un RCsF peut être composé de quelques nœuds, voire des centaines ou des milliers, fonctionnant d'une façon autonome et collaborative pour accomplir une tâche commune.

Le développement des RCsF a été motivé par des applications militaires comme la surveillance des champs de bataille; aujourd'hui, de tels réseaux sont employés dans diverses applications : industrielles, environnementales, domotiques, médicales, etc. Pour toutes les applications possibles des RCsF, le déploiement des

capteurs reste un problème fondamental auquel il faut faire face. En effet, le déploiement est une étape primordiale dans le processus de développement des solutions à base de RCsF pour des besoins au quotidien, puisqu'il décide sur les ressources disponibles et leur configuration, ce qui est ainsi décisif pour les performances du RCsF.

Beaucoup de travaux de recherche se sont focalisés sur l'amélioration des performances des RCsF durant leur fonctionnement en améliorant la pile protocolaire. Néanmoins, même avec une pile protocolaire optimisée, le RCsF ne peut pas garantir de bonnes performances à moins qu'il ait été convenablement configuré à l'avance, avant même son déploiement. Par exemple, si le nombre de capteurs déployés est insuffisant ou si la topologie du réseau est inappropriée, la couverture de la zone d'intérêt peut être insuffisante ainsi que la connectivité du réseau, ce qui altérera les fonctionnalités

désirées du RCsF. En conséquence, les récents efforts de recherche se tournent beaucoup plus vers l'amélioration des performances des RCsF en optimisant leur déploiement.

Ce dossier aborde le problème de déploiement des RCsF qui possède différentes appellations dans la littérature. Par exemple : placement, disposition, couverture ou positionnement des capteurs. Principalement, le but du déploiement est de déterminer le nombre et les emplacements des capteurs. Dans la plupart des applications, les capteurs ne changent pas de position une fois déployés. Ceci est communément appelé déploiement statique. Cependant, lorsque les capteurs peuvent se déplacer, la reconfiguration dynamique du déploiement peut être exploitée pour améliorer les performances du RCsF. Cette approche est appelée déploiement dynamique. Ce dossier a pour objectif de donner un aperçu général sur le déploiement statique des RCsF.

5 **Actualités**

- Journée d'études sur « le calcul intensif et ses applications »
- Atelier National sur les Indicateurs de la Recherche et Développement
- Premier Brevet d'invention au CERIST

7 **Événements**

- 4^{ème} Colloque International ISKO-Maghreb 2014: Concepts et Outils pour le Management de la Connaissance (KM)
- Workshop sur « le cadre juridique des TIC et les défis sociétaux : cas de l'Algérie »

11 **Dossier - LE DEPLOIEMENT DES RESEAUX DE CAP-TEURS SANS FIL**

Document spécial de 11 pages : 11/22

Un dossier élaboré par : **MUSTAPHA REDA SENOUCI**

Enseignant - Chercheur

Ecole Militaire Polytechnique

23 **Les Conseils de DZ - CERT**

- Bonnes pratiques pour le déploiement sécurisé du navigateur Internet Explorer

28 **Zoom sur un Projet**

e-Tawarie : Système d'aide à la gestion des secours

32 **CERIST Recherche & Formation**

- Rapports de recherche internes

34 **CERIST Bases de Données Documentaires**

- SNDL

Journée d'études sur « le calcul intensif et ses applications »

La Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (DGRSDT) et le Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique (CERIST) ont organisé une «Journée d'Etude sur le Calcul Intensif et ses Applications», le 28 Octobre 2014 au siège du CERIST. Lors de cette journée les principaux usagers des différents secteurs socio-économiques, universitaires et de recherche intéressés par l'utilisation de moyens de calcul ont été rassemblés. L'objectif était d'organiser cette communauté par la mise en place d'un réseau thématique sur le calcul intensif. Ce réseau permettrait de rassembler les utilisateurs, administrateurs et chefs de projets des plateaux techniques de calcul intensif qui pourraient mutualiser leurs ressources, échanger des expériences, en vue d'élaborer une grille nationale de calcul.



Atelier National sur les Indicateurs de la Recherche et Développement

Le CERIST a abrité un atelier de trois jours, du 04 au 06 novembre 2014, sur les indicateurs de la recherche et développement, organisé par la Direction Générale de la Recherche Scientifique et du développement technologique.

Le premier objectif de cet atelier était l'imprégnation des décideurs afin de mettre en place une stratégie nationale des Indicateurs R&D, d'asseoir la participation de l'Algérie, à l'instar de beaucoup de pays, aux programmes internationaux pour les indicateurs de la Science, de la Technologie et de l'innovation (STI). Le second objectif concernait la mise en place d'une instance collégiale, qui aura pour missions de mener des enquêtes, de collecter, de produire et de diffuser des indicateurs fiables sur la recherche et l'innovation en Algérie. Cette instance travaillera en partenariat avec l'Office National des Statistiques (ONS), l'Institut Algérien de la Propriété Intellectuelle (INAPI), le Conseil National Economique et Social (CNES), le Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement (CREAD) et de nombreux ministères afin d'apporter leur concours.

Le premier jour de l'atelier était consacré à des conférences introductives données par les responsables du MESRS, de l'ONS,

du NEPAD, de l'UNESCO et de l'OCDE sur la politique et stratégie nationales de la R&D. Cette journée a aussi été consacrée à l'initiative africaine sur les indicateurs de la (STI) et de l'expérience de l'UNESCO ainsi que les expériences tunisiennes et égyptiennes en matière de production statistiques de R&D. Les deux autres journées étaient consacrées à des formations plus pointues sur les cadres de référence des enquêtes de la STI selon les normes internationales. Ces normes sont dictées par le manuel de Frascati publié par l'OCDE, qui est une référence pour les études statistiques des activités de recherche et développement, le Manuel d'Oslo pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique et enfin de Canberra pour la mesure des ressources humaines consacrées à la science et à la technologie.



Premier Brevet d'invention au CERIST

Le Centre de recherche sur l'information Scientifique et Technique (CERIST) s'est vu octroyé son premier brevet d'invention. L'invention dont le titre est « Procédé basé sur les réseaux de capteurs sans fil pour réduire la consommation électrique dans l'éclairage des autoroutes » créé par le Dr Djamel Djenouri, maître de recherche classe A au CERIST, professeur adjoint à l'Université de Blida et membre ACM professionnel.

- **N° du brevet :** 8843
- **Inventeur :** Dr Djamel DJENOURI
- **Titre de l'invention :** « Procédé basé sur les réseaux de capteurs sans fil pour réduire la consommation électrique dans l'éclairage des autoroutes »

▪ Résumé

Un procédé pour la gestion d'éclairage sur les autoroutes en utilisant les réseaux de capteurs sans fil est présenté. L'objectif est de réduire la consommation de l'énergie électrique dans les zones à faible trafic, ou fluctuant ayant des périodes de faible circulation. Le procédé permet l'utilisation de deux modes selon le trafic ; un mode où les lampes sont maintenues allumées en permanence, et un autre où les lampes sont éteintes en absence de véhicules et d'allumer la route progressivement, selon le mouvement de véhicule, et par unité appelé segment. Ceci permet de maintenir éteintes les lampes des segments vides, et d'allumer dynamiquement les segments contenant des véhicules. Le procédé définit les endroits de la route où les capteurs doivent être déployés, et les différents scénarios pour le découpage en segment. Le but de ce découpage est de construire des segments de longueur raisonnable permettant de rationaliser la gestion.



••• 4^{ème} Colloque International ISKO-Maghreb 2014: Concepts et Outils pour le Management de la Connaissance (KM)

Après la Tunisie et le Maroc, l'Algérie à travers le Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique (CERIST) a organisé la quatrième édition du colloque international ISKO-Maghreb les 9 et 10 Novembre 2014. La Conférence ISKO-Maghreb 2014 est un chapitre de ISKO-International, société savante regroupant plusieurs centaines de chercheurs dans le domaine de la gestion des connaissances. Cette édition qui s'est étalée sur trois demi-journées a vu cette année, et pour la première fois, l'introduction de trois nouvelles thématiques intéressant le contexte algérien. Il s'agit de :



- la gestion de la connaissance dans les systèmes d'information avancés,
- la connaissance et les services web,
- la gestion des connaissances pour le décisionnel et la complexité.

Chaque demi-journée a comporté une séance plénière animée par des conférenciers de renommée internationale, trois sessions parallèles orales et une session poster. Un nombre important d'invités a participé au colloque, notamment des représentants de ISKO-International, ISKO-Maghreb et des personnalités connues et reconnues dans le domaine de la gestion des connaissances (universitaires notamment).

La fin de la première journée a vu l'organisation de l'assemblée générale des membres de ISKO-Maghreb durant laquelle il y a eu l'élection des 3 membres algériens permanents qui constituent avec les autres membres du Maroc et de la Tunisie, le conseil d'administration de la société isko-Maghreb. L'élection s'est faite séance tenante à main levée, en désignant à l'unanimité les trois membres, qui ont été les plus actifs dans le déroulement de cette édition 2014, à savoir: le Dr Abdelkrim MEZIANE en tant que Vice Président ISKO-Maghreb



Algérie, le Pr Nadjib BADACHE et le Dr Abdelkamel TARI en tant que membres du conseil d'administration.

Après désignation du pays organisateur de l'édition 2015, à savoir la Tunisie, la journée s'est achevée par un dîner de gala offert en l'honneur des invités du colloque ISKO-Maghreb, à l'hôtel Mazafran.

Le président de l'organisation a annoncé que les 5 meilleurs papiers allaient être choisis par un comité restreint qui se penchera sur les évaluations faites par les présidents de sessions.

ISKO-Maghreb'2014 a été sponsorisé par un panel de sponsors académiques (IEEE Algérie, DGRSDT, USTHB, ESI, IRIT Toulouse, LORIA,

Université de Manouba Tunis, ESC Tunis, Université de Rabat Maroc, Université de Loraine), et des sponsors financiers (Sonelgaz, ARPT, AUF, et BULL Algérie).



• • • Workshop sur « le cadre juridique des TIC et les défis sociétaux : cas de l'Algérie »

Le Centre de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique (CERIST) a organisé un workshop sur « le cadre juridique des TIC et les défis sociétaux : cas de l'Algérie », le 27 Novembre 2014. Ce workshop, qui s'inscrit dans le calendrier du projet ClusMED, a permis de faire un bilan d'étape du projet en décrivant les résultats relatifs à l'élaboration de la cartographie du cadre juridique des TIC en Algérie.

Le projet ClusMED s'inscrit dans le cadre de la coopération entre l'Union Européenne et les pays méditerranéens dans le cadre de la réglementation des TIC comme support aux défis sociétaux. En effet, la vision de la commission européenne est que la réglementation et la préparation d'un cadre juridique à l'utilisation des TIC soit un facilitateur pour le développement socio-économique et culturel des pays. L'Algérie, partie prenante de la société de l'information, a déjà compris depuis plusieurs années la nécessité de la prise en considération de la réglementation dans ce domaine. Plusieurs actions ont été entreprises dans ce cadre, notamment la création par le CERIST d'une équipe de recherche socio-économie et droit des TIC. Lors d'un

séminaire, organisé par cette équipe en 2012 sur « le cadre juridique des TIC en Algérie », certaines recommandations principales ont été identifiées : la création d'un réseau d'experts dans ce domaine et la sensibilisation au développement d'une base de données regroupant les textes réglementaires en matière des TIC. Le projet ClusMed est une opportunité pour concrétiser ces recommandations.

Plus de 30 personnes dont des experts, des universitaires et des représentants de différents du ministères (juristes et informaticiens) ont assisté à ce premier atelier national algérien. Afin d'alimenter les discussions, trois communications animées par des membres du projet ont été programmées.



• • • Lors de la première communication intitulée “Le cadre juridique des TIC en Algérie : entre contraintes et opportunités” M. Chaa Messaoud, attaché de recherche au CERIST, a d’abord rappelé le rôle des TIC dans le développement socio-économique de chaque pays. Il décrit ensuite la stratégie adoptée par l’Algérie pour l’intégration des TIC dans la vie socioéconomique en vue de développer une société nationale de l’information.

Quand à la deuxième communication intitulée : “CERIST: pionnier en droit des TIC en Algérie”, Mme Boudjer Hadjira, attachée de recherche au CERIST et chef du projet ClusMED, à travers cette communication a démontré le rôle pionnier du CERIST en matière du droit des TIC en Algérie à travers essentiellement les activités de l’équipe de recherche socio-économie et droit des TIC.

Enfin la troisième et dernière communication intitulée : “Cartographie du cadre juridique des TIC en Algérie: discussions et évaluations” a été présentée par M. Adour Rafik, membre du projet ClusMED. Après un rappel sur le projet ClusMED, M. Adour Rafik a décrit les étapes ayant mené à l’élaboration d’une Cartographie du cadre juridique algérien. En effet, en premier lieu, des représentants en termes d’institution ont été associés à chacun des défis sociétaux visés par le projet, puis des stakeholders pour chaque institution ont été identifiés. Afin d’établir la cartographie, trois sources d’informations ont été exploitées: les stakeholders, le JORADP (Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire) et les médias. En définitif, 76 textes de



lois ont été identifiés répartis sur cinq des huit défis sociétaux visés par le projet. Ceci constitue un premier noyau pour l’élaboration d’une base de donnée nationale regroupant tous ces textes et accessible via un site web.

Les communications ont été suivies par une table ronde autour de la problématique de l’encadrement juridique des TIC. Le but était de débattre de la problématique des régulations en matière de TIC comme réponses à des besoins locaux et à des exigences externes, dégager la démarche suivie par les ministères dans le domaine de l’encadrement juridique des TIC et l’évaluer.

● ● ● En effet, il est constaté dans l'arsenal juridique des TIC ce qui suit :

- Une partie des textes promulgués viennent répondre à des besoins locaux réels tandis que d'autres viennent pour se conformer à des engagements internationaux
- Certains textes de lois sont élaborés sous le saut de l'urgence
- L'élaboration des textes de lois ou des projets de lois se fait suite à la création d'une commission interministérielle. Néanmoins, des confusions, inadaptations voire des contradictions dans certains textes de lois, au sein même d'un même ministère, sont constatées



- De plus un vide juridique est constaté, les TIC avancent d'une manière continue mais en parallèle le dispositif légal ne suit pas cette évolution.

Les intervenants sont unanimes quant à l'importance d'impliquer les chercheurs et experts dans le processus d'élaboration des textes de lois. Ils notent également une demande partagée pour la mise en place d'un forum national qui regroupera les partenaires concernés par le cadre juridique des TIC ainsi que la sensibilisation au rôle de la réglementation des TIC dans le développement socio-économique.

LE DOSSIER

Document spécial de 11 pages : 11/22

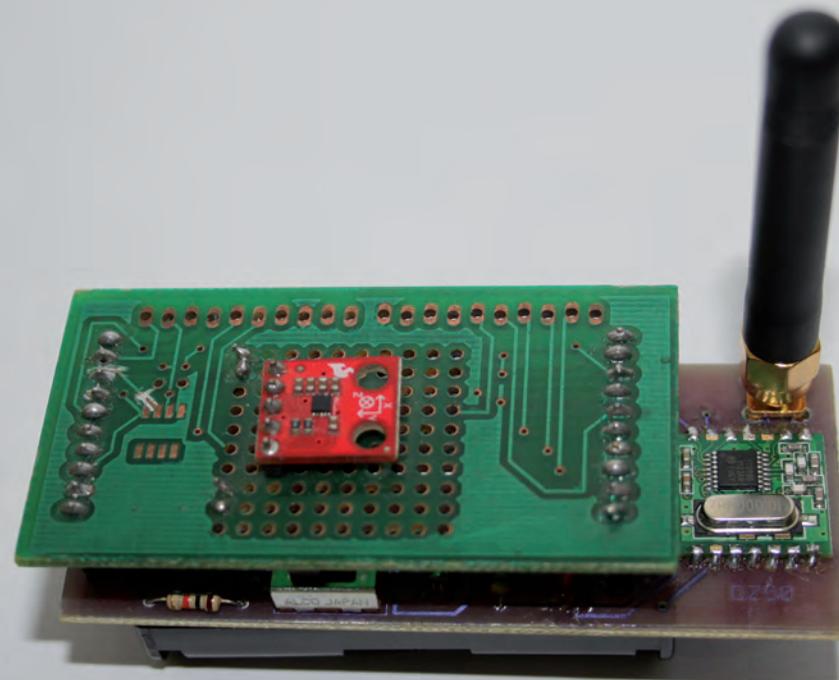
Un dossier élaboré par :

DR. MUSTAPHA REDA SENOUCI

Enseignant - Chercheur

Ecole Militaire Polytechnique

LE DEPLOIEMENT DES RESEAUX DE CAPTEURS SANS FIL



Mon identité sur le Net...

DZ-NIC est l'entité agréée par l'ICANN pour la gestion du ccTLD .dz relatif à l'Algérie. La gestion des enregistrements des noms de domaine sous **.dz** est une activité qui a été initiée par le CERIST avec l'introduction d'Internet en Algérie en 1994. L'enregistrement auprès de l'ICANN a été opérationnel en Mai 1995.

Les noms de domaine sous **.dz** sont attribués par délégation du nom de domaine. Cette délégation se fait sur des serveurs de gestion de noms de domaine « DNS ». Toutes les entités établies dans le pays ou ayant une représentation légale en Algérie ou disposant d'un document justifiant les droits de propriété de nom dans le pays peuvent se faire attribuer un nom de domaine sous le domaine **DZ**. Les serveurs de gestion de noms de domaine DNS vers lesquels renvoie le nom de domaine doivent se trouver en Algérie.

L'enregistrement effectif se fait à travers des entités d'enregistrement, déléguées par le **NIC-DZ** et appelées « registrar ». Le registrar transmet les demandes au **NIC-DZ** et gère les noms de domaines pour le compte de ses clients.

L'enregistrement des noms de domaine dans le registre **.DZ** est pris en charge par le **NIC-DZ** sans aucun frais pour les registrars au bénéfice des demandeurs. Pour cela, la procédure d'enregistrement doit se faire en ligne à travers le site inter.nic.dz.

*Toute information relative au registre **.DZ**, ainsi que la liste des registrar délégués est sur le site.*

www.nic.dz

■ **Wissal**
www.wissal.dz

■ **Caci**
www.caci.dz

■ **Cetic**
www.cetic.dz

■ **Djaweb**
www.djaweb.dz

■ **KDConcept**
www.kdconcept.dz

■ **Satlinker**
www.satlinker.dz

■ **Sic**
www.sic.dz

■ **Webidees**
www.webidees.com

■ **Anwarnet**
www.anwarnet.dz

1. Introduction

Un Réseau de Capteurs sans Fil (RCsF), ou Wireless Sensor Network (WSN), est un ensemble d'entités déployées de façon à couvrir un territoire d'intérêt. Ces entités sont capables d'opérer en toute autonomie afin de collecter, traiter et envoyer des données relatives à leur environnement vers une Station de Base (SB). Les capteurs disposent de faibles capacités énergétiques et communiquent entre eux via des liaisons sans fil. La Figure 1 illustre l'architecture générale d'un RCsF.

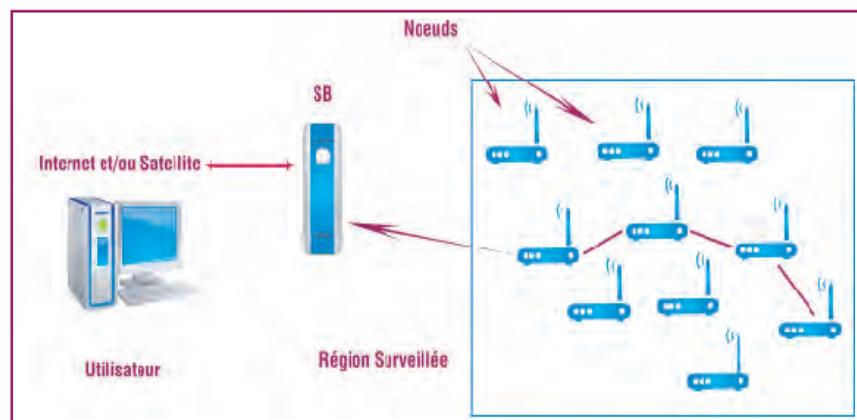


Figure 1 : Architecture générale d'un RCsF.

La diminution des coûts de fabrication des capteurs ainsi que la réduction de leur taille ont entraîné une utilisation intensive des RCsF dans de nombreuses applications militaires et civiles, comme le commandement militaire, la surveillance et les systèmes de reconnaissance et détection des cibles, la gestion de flottes de véhicules, la surveillance du trafic ou encore, la surveillance des phénomènes environnementaux ou urbains, etc. Généralement, les capteurs peuvent être placés dans la zone d'intérêt de deux manières : déterministe (Figure 2) ou aléatoire (Figure 3). Le choix de la stratégie de déploiement dépend fortement du type des capteurs, de l'application envisagée et de l'environnement de déploiement. Le déploiement déterministe des nœuds est viable et souvent nécessaire lorsque les capteurs sont coûteux ou lorsque leur exploitation est sensiblement affectée par leurs positions. Dans certaines applications, la répartition aléatoire des nœuds est la seule option possible. Ceci est particulièrement vrai pour les environnements difficiles d'accès et hostiles tels qu'un champ de bataille ou une zone sinistrée. Le déploiement des RCsF est un sujet de recherche qui a suscité beaucoup d'attention ces dernières années [1, 2]. En effet, le nombre et les positions des capteurs déployés dans une zone d'intérêt déterminent directement la topologie du réseau, ce qui influence les propriétés intrinsèques du réseau, tels que la couverture, la connectivité, le coût et la durée de vie. La qualité de service fourni par un RCsF dépend des positions des capteurs dans le champ de surveillance. Les nœuds doivent être placés proches les uns des autres afin de garantir une communication sans fil fiable, tout en assurant une couverture maximale du champ de surveillance. En

- • • conséquence, les performances d'un RCsF dépendent en grande partie de son déploiement. Dans la section suivante, nous discuterons l'approche la plus simple pour déployer un RCsF, à savoir l'approche aléatoire.

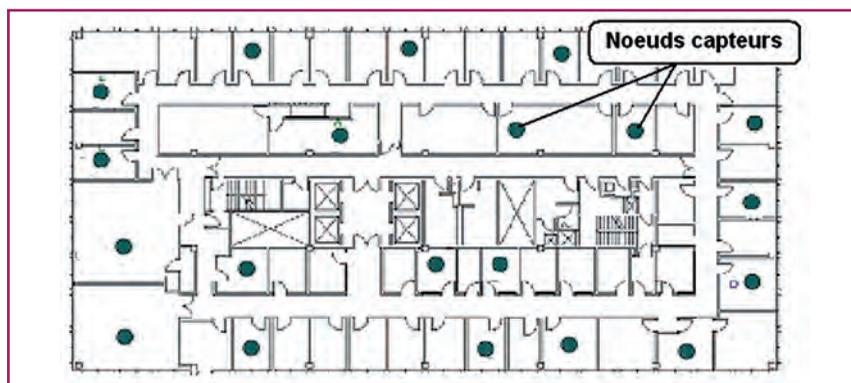


Figure 2 : Illustration d'un déploiement déterministe des capteurs dans un immeuble.

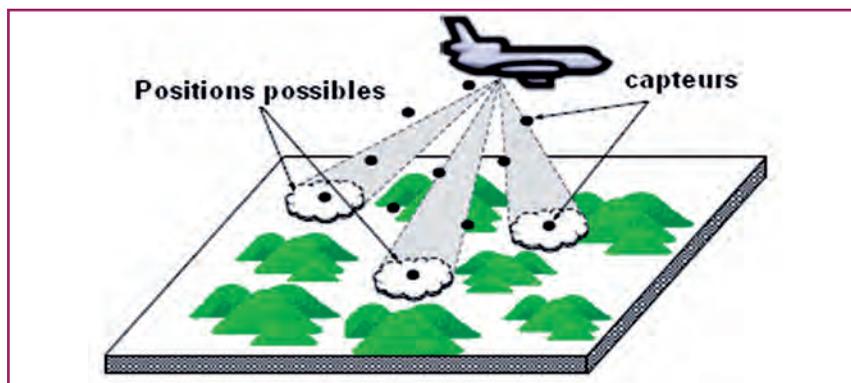


Figure 3 : Illustration d'un déploiement aléatoire des capteurs.

2. Déploiement aléatoire

Dans ce type de déploiement, les nœuds capteurs sont éparpillés aléatoirement, soit par hélicoptère, avion, lance-grenades, drone ou par des bombes en grappes (Figure 3). Ces moyens de déploiement mènent vers une répartition aléatoire des nœuds capteurs.

2.1. Importance du déploiement aléatoire

Dans certaines applications, le nombre de capteurs est très grand, des milliers voire des millions de capteurs sont utilisés. Déployer un nombre aussi important dans une grande zone de façon déterministe s'avère peu pratique, difficile voire impossible. En effet, la difficulté d'un déploiement déterministe survient dans deux situations : (I) lorsque le nombre de capteurs est très grand, et/ou (II) lorsque l'environnement de déploiement n'est pas complètement accessible.

Souvent, le déploiement aléatoire est la seule option possible. Par exemple, dans les missions de reconnaissance et de surveillance des champs de bataille, de reprise après sinistre et de détection d'incendie dans les forêts, un déploiement déterministe des nœuds est très risqué et/ou irréalisable carrément.

2.2. Exemple d'un déploiement aléatoire

La façon la plus simple pour déployer des capteurs est manifestement de les disperser dans l'air par un avion (ou un drone). Puisque le poids

des capteurs est faible, ils auront une résistance d'air élevée. Ceci génère des positions aléatoires et on appelle la distribution résultante, une diffusion simple [1]. Ce processus de déploiement a été modélisé par une équation de diffusion linéaire dont la solution est une distribution gaussienne en deux dimensions [1]. La fonction de densité de probabilité des positions des capteurs $f(x)$ est :

$$f(x) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} h(\|x - c\|) \quad (1)$$

Tel que :

$$h(r) \triangleq \exp\left(-\frac{r^2}{2\sigma^2}\right) \quad (2)$$

Dans l'équation (1) c est la position au sol qui se trouve juste sous le point où les capteurs sont disséminés et σ^2 est la variance de la distribution. La variance est déterminée par divers facteurs (par exemple, la forme ou le poids des capteurs, ou bien la hauteur à partir de laquelle les capteurs sont largués). La Figure 4 illustre un exemple d'une diffusion simple pour 498 nœuds dans une surface de 300m x 300m.

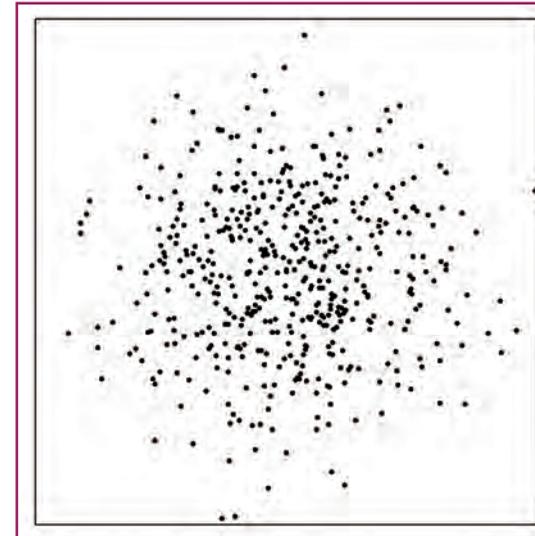


Figure 4 : Exemple d'une diffusion simple.

La diffusion simple offre une couverture moyenne avec une forte densité des nœuds au centre de la zone, ce qui est très intéressant si la station de base se trouve aussi au centre de la zone d'intérêt. En effet, il a été montré dans la référence [1] que cette distribution offre une bonne résistance face au problème de la consommation non uniforme de l'énergie. Ce qui n'est pas le cas pour d'autres distributions, telle que la distribution uniforme.

En termes de propriétés intrinsèques, chaque approche présente des avantages et des inconvénients. Il existe une dizaine d'approches de



- • • déploiement aléatoire et leur énumération dépasse le cadre de ce dossier. Pour les lecteurs intéressés, la référence [1] présente un état de l'art riche et actualisé sur les modèles de déploiement aléatoire des RCsF.

3. Déploiement déterministe

Dans le déploiement déterministe, les capteurs sont placés un par un, soit par un humain ou un robot dans des endroits déterminés préalablement, de façon à assurer certaines performances. Ce type de déploiement est utilisé lorsque le coût des capteurs est très élevé ou lorsque leur fonctionnement est très affecté par leur position tel qu'un réseau de vidéosurveillance et le plus souvent dans le cas des applications indoor. Nombreux sont les exemples de ce genre d'applications : la surveillance des zones sismiques (les capteurs ont un coût très élevé), l'intégration des capteurs sur les machines dans l'industrie, etc. Dans ce type de déploiement, la couverture du champ de capture peut être assurée par une planification rigoureuse de la densité des nœuds ; donc la topologie du réseau peut être établie au moment de l'installation du RCsF.

Les stratégies du déploiement déterministe devraient tenir compte de l'optimisation d'un ou de plusieurs objectifs concernant les besoins applicatifs sous une ou plusieurs contraintes. La métrique la plus importante considérée dans la littérature [2] est la couverture. En effet, la ma-

jorité des travaux de recherche tentent de maximiser le taux de couverture tout en minimisant l'utilisation des capteurs (coût de déploiement). Une autre métrique importante aussi est la connectivité du réseau.

Habituellement, le déploiement déterministe des réseaux de capteurs implique deux composants : (I) un modèle de couverture du capteur (II) un algorithme de placement. Un modèle de couverture du capteur est un modèle abstrait qui permet de quantifier les performances d'un capteur en termes de couverture. Un algorithme de placement détermine le nombre minimal de capteurs et leurs emplacements pour atteindre les objectifs de conception souhaités. Les emplacements des capteurs sont calculés sur la base d'un modèle de couverture du capteur. Dans la suite de cette section, nous discuterons les modèles de couverture et les algorithmes de placement.

3.1. Modèles de couverture

Les modèles de couverture mesurent la capacité et la qualité de détection en utilisant la relation géométrique entre un point et un capteur. Généralement, un modèle de couverture du capteur peut être formulé sous la forme d'une fonction des distances euclidiennes (et des angles) entre un point de l'espace et les capteurs. La majorité des travaux sur le déploiement assument un modèle de couverture binaire, où un capteur a un rayon de détection R_{set} . Une cible est dite détectée si elle se trouve à une distance inférieure à R_s . Sur la Figure 5, la cible représentée par une étoile est considérée comme étant détectée alors que la cible représentée par le disque est considérée comme étant non détectée.



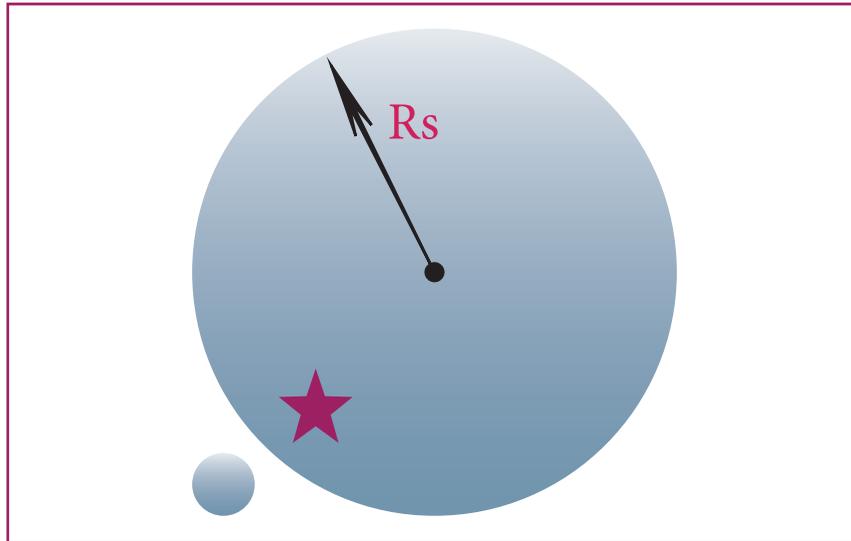


Figure 5 : Illustration du modèle de couverture binaire.

Bien que le modèle binaire soit approprié pour définir les bases de la recherche dans le domaine des RCsF, le modèle de couverture binaire est trop simpliste. En effet, le modèle de couverture binaire permet de simplifier beaucoup de problèmes de recherche dans le domaine des RCsF. Par exemple, le problème de couverture peut être facilement ramené à un problème géométrique. En revanche, il ne parvient pas à saisir la nature stochastique du processus de détection et il pourrait ainsi causer des estimations biaisées des performances du RCsF dans des applications réelles.

En pratique, la mesure d'une grandeur physique par un capteur est généralement entachée d'incertitude et d'imprécision, liées aux conditions de fonctionnement du capteur ainsi qu'à ses limitations. Par exemple, pour les capteurs acoustiques omnidirectionnels, une longue distance entre le capteur et la cible implique généralement une grande perte dans la force de signal ou un faible rapport signal/bruit. Des modèles de couverture probabilistes [2] sont employés pour capturer l'atténuation de la qualité de détection en fonction de la distance qui sépare la cible du capteur. Dans un récent travail [3], nous avons développé un nouveau modèle de couverture évidentiel basé sur la théorie des fonctions de croyances. Ce nouveau modèle reflète mieux la réalité et peut être facilement étendu pour inclure d'autres paramètres tels que la fiabilité des capteurs.

3.2. Algorithmes de placement

Le problème fondamental dans le processus de déploiement déterministe est comment déployer un RCsF qui assure les performances souhaitées. Lorsqu'on considère un modèle de couverture binaire, le problème de déploiement des RCsF peut être formulé comme un problème des gardiens de musée (Art Gallery Problem ou AGP) [4] où l'on s'intéresserait à la surveillance d'une salle de musée, dont les murs sont rectilignes, en y plaçant des gardiens assis sur des chaises fixées au sol (les gardiens ne peuvent donc pas se déplacer dans la salle), mais pivotantes (les gardiens peuvent donc voir dans toutes les directions à partir de leur position). Le problème est le suivant : quel est le nombre minimum de

• • • gardiens dont il faut disposer pour surveiller toute la salle et où faut-il les placer ? Le problème des gardiens de musée a été résolu d'une façon optimale dans le cas d'un espace à deux dimensions et il a été montré qu'il est NP-difficile dans le cas d'un espace à trois dimensions [4]. Le placement des capteurs sur une grille à deux et trois dimensions a été formulé comme un problème d'optimisation combinatoire ; il a été résolu en utilisant la programmation linéaire en nombres entiers [2]. Cette approche souffre de deux inconvénients principaux : la complexité de calcul rend l'approche impossible pour les grandes instances du problème, et l'approche de la couverture en grille repose sur la détection «parfaite» du capteur, c'est-à-dire un capteur a comme sortie un résultat binaire «détection/non-détection» dans tous les cas. Lorsqu'on considère des modèles binaires, il faut noter qu'il existe une relation entre la connectivité et la couverture. À notre connaissance, Wang et al. [5] et Zhang et al. [6] sont les premiers auteurs qui sont arrivés indépendamment à la même conclusion : si la région d'intérêt est complètement recouverte par un ensemble de capteurs, le graphe de communication constitué de ces capteurs est connecté lorsque. En d'autres termes, avec cette condition, un RCsF doit être configuré pour garantir uniquement la couverture afin de satisfaire à la fois la couverture et la connectivité. Par conséquent, si le rayon de communication d'un capteur est beaucoup plus grand que son rayon de détection, la connectivité n'est pas un problème. Ce résultat a été généralisé dans le cas de k-couverture [7]. En résumé, la k-couverture implique aussi la k-connectivité lorsque.

Lorsque la détection du capteur est modélisée de manière probabiliste ou évidentielle, le problème de déploiement des RCsF est formulé comme un problème d'optimisation qui est NP-complet [2]. Par conséquent, les solutions proposées sont principalement des heuristiques. Pour les lecteurs intéressés, la référence [2] présente un état de l'art riche et actualisé sur les approches de déploiement déterministe des RCsF.

3.3. Méthodologie pour le déploiement déterministe des RCsF

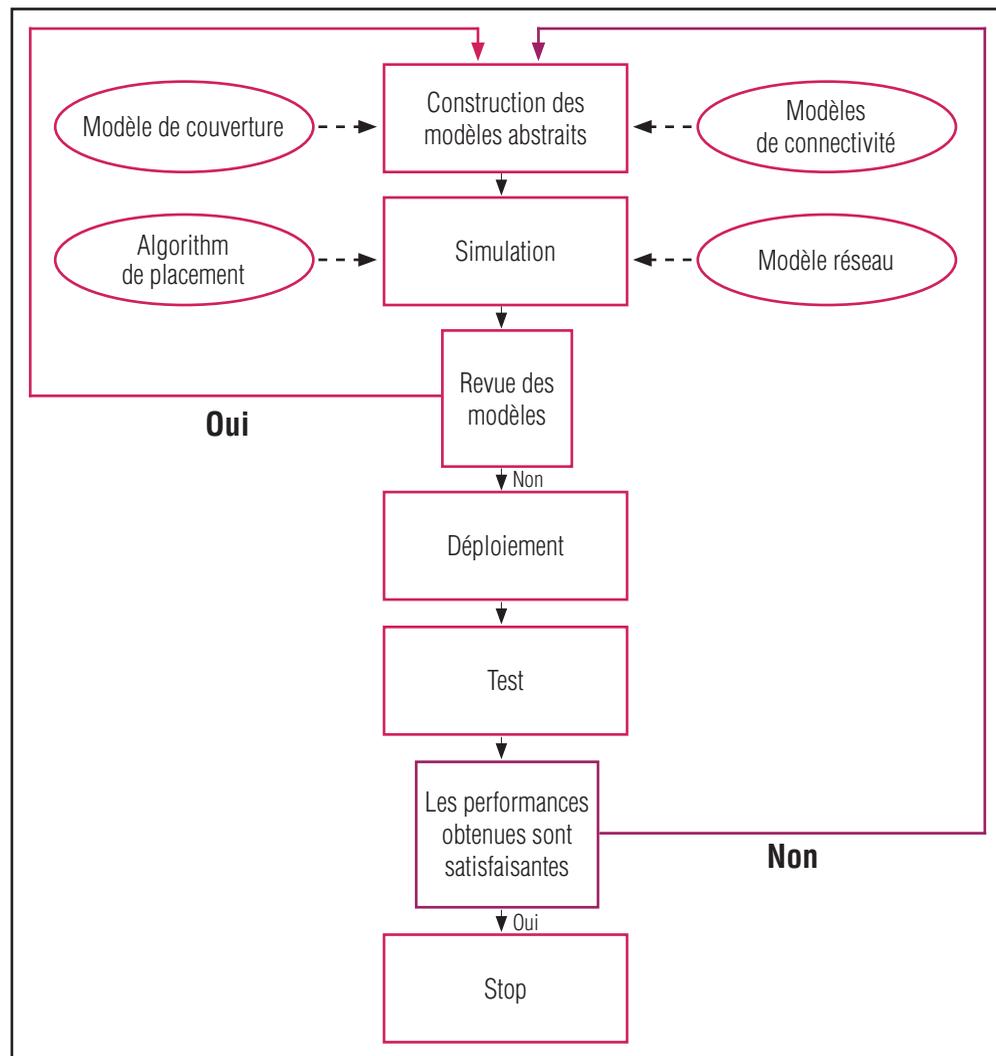
La majeure partie des travaux de recherche fournit des algorithmes de placement sans validation expérimentale. Ces approches ne fournissent pas aux concepteurs réseau une vue globale qui considère tous les facteurs impliqués dans le processus de déploiement des RCsF. Dans ce contexte et dans un récent travail [8], nous avons tenté de décrire une méthodologie complète pour le déploiement déterministe des RCsF. La méthodologie proposée peut être résumée en quatre étapes.

Étape 1 : Construction de bons modèles abstraits

Les modèles abstraits sont les composants clés dans le processus de déploiement des RCsF. L'établissement des bons modèles abstraits permet une bonne évaluation des performances du RCsF à l'étape de conception. Ceci permettra aux concepteurs réseau d'avoir une bonne idée sur les performances du RCsF avant même son déploiement.



Concernant la qualité de surveillance fournie par le RCsF, il est primordial d'avoir un modèle de couverture qui reflète le plus fidèlement possible les vraies performances des capteurs employés. Dans ce cas, il est nécessaire de commencer par analyser les caractéristiques des capteurs utilisés pour en déduire un modèle de couverture. Cette discussion reste aussi valable pour les autres facteurs comme la connectivité et la durée de vie. Pour chaque facteur considéré dans le déploiement, un bon modèle abstrait correspondant doit être construit en se basant sur les caractéristiques réelles du capteur. À titre d'exemple, en utilisant des données réelles [2], les performances moyennes en termes de détection des capteurs acoustiques (resp. sismiques) sont présentées sur la Figure 6-a (resp. Figure 6-b) pour différents seuils de détection. Les résultats obtenus indiquent clairement qu'un modèle de couverture probabiliste est un bon choix. Si pour une raison quelconque, un autre modèle devra être utilisé, le choix des paramètres du modèle doit être toujours basé sur les performances moyennes des capteurs employés. Si par exemple, un modèle binaire est utilisé pour modéliser le capteur acoustique, une mesure conservative consiste à prendre un rayon de couverture d'environ 25 mètres.



Méthodologie proposée ● ● ●

• • • Étape 2 : Simulation

Avant d'entamer cette étape, le modèle réseau doit être clairement défini. Si par exemple nous considérons une couverture totale et les capteurs peuvent être déployés n'importe où dans la zone d'intérêt, alors cette zone peut être discrétisée en une grille à deux ou trois dimensions. Une fois le modèle de réseau défini, des simulations pourraient être effectuées en utilisant un ou plusieurs algorithmes de placement avec les modèles abstraits discutés auparavant. Il faut noter que si nous considérons une instance de petite taille, une solution optimale globale peut être obtenue par un algorithme exact de placement.

Des problèmes sont prévisibles en vérifiant simplement les résultats des simulations. Si ces derniers sont aberrants, les modèles utilisés devraient être révisés. Par exemple, si la zone d'intérêt ne peut pas être couverte même avec un nombre élevé de capteurs, la granularité de la grille devrait être ajustée selon le modèle de couverture utilisé.

Étape 3 : Déploiement

Dans cette étape, le RCsF réel devrait être déployé comme suggéré par la topologie obtenue par simulation. L'environnement de déploiement doit correspondre au modèle réseau utilisé dans l'étape 2.

Étape 4 : Mesure

Le but de cette étape est d'évaluer un ensemble de métriques. Différentes métriques peuvent être considérées selon les objectifs visés :

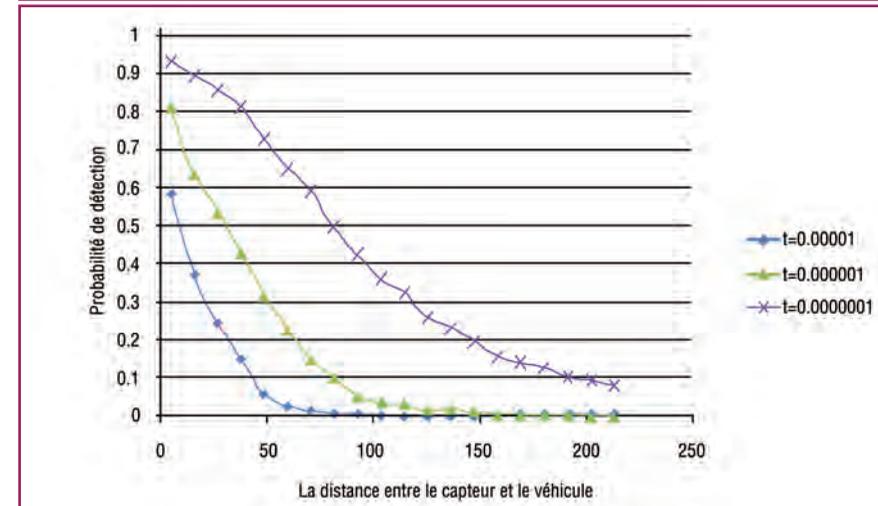
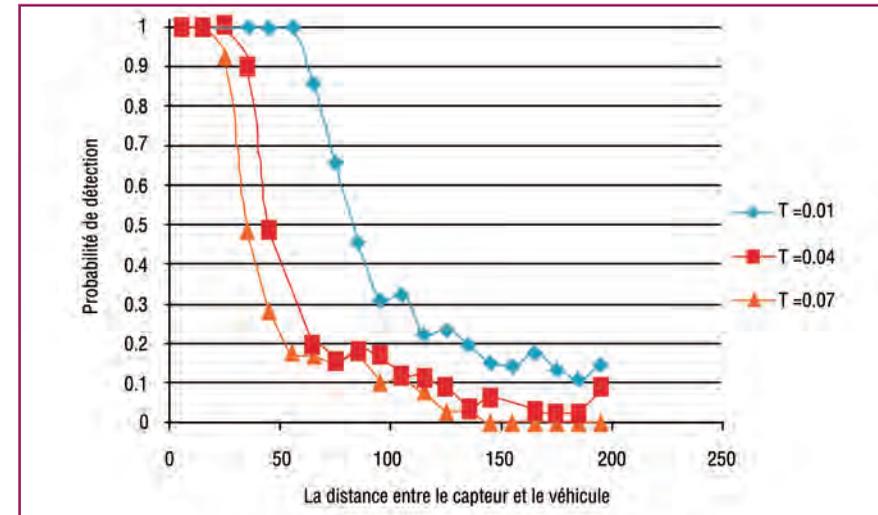


Figure 6 : Probabilité de détection en fonction de la distance capteur-véhicule.

couverture, connectivité et couverture connectée. Selon l'application visée, des métriques plus spécifiques peuvent être considérées comme le taux de détection et le taux de fausses alarmes dans le cas d'une application de détection de cibles. Les métriques considérées devraient refléter les buts spécifiques de l'application en question. Une fois ces métriques évaluées, elles doivent être comparées aux objectifs fixés au départ. Si les résultats obtenus ne sont pas satisfaisants, tout le processus de déploiement devra être revu. Tous les modèles et les paramètres de simulation devraient être révisés, car quelques paramètres sont mal estimés ou quelques facteurs sont totalement absents.

Cette méthodologie a été expérimentée avec succès pour déployer un RCsF pour la détection de mouvement (Figure 7). Un exemple concret avec les principaux résultats obtenus, est présenté dans les références [2] et [8].

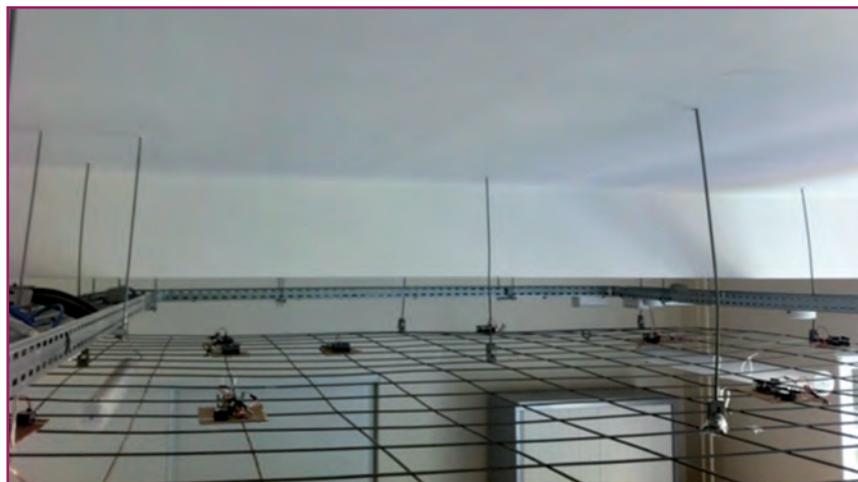


Figure 7 : Déploiement d'un banc d'essai de RCsF pour la détection de mouvement.

4. Déploiement dynamique

Dans une stratégie de déploiement statique, la décision sur les emplacements des capteurs est faite au moment de la configuration du réseau et ne tient pas compte des changements dynamiques dans sa phase d'exploitation. En effet, plusieurs situations peuvent se produire : les routes du trafic peuvent changer par cause de la disparition d'un ou de plusieurs capteurs ; la charge peut ne pas être répartie équitablement entre tous les capteurs, provoquant ainsi des goulots d'étranglement. L'usage d'une application peut varier dans le temps et les ressources réseau disponibles peuvent changer à mesure que de nouveaux capteurs rejoignent le réseau. Ces situations montrent que le déploiement statique ne répond pas à une bonne partie des applications des RCsF. Par conséquent, le repositionnement dynamiquement des capteurs dans un environnement opérationnel est nécessaire afin d'améliorer les performances du réseau. Par exemple, lorsque de nombreux capteurs, dans le voisinage de la station de base fonctionnelle, tombent en panne à cause de l'épuisement de leurs batteries, des capteurs redondants dans d'autres parties de la région surveillée peuvent être identifiés et redéployés pour remplacer les capteurs éteints [9], ceci afin d'améliorer la durée de vie du réseau et assurer ainsi la continuité du service. Un déploiement dynamique peut également être très bénéfique dans un objectif de suivi où la cible est mobile et des capteurs peuvent être

• • • rapprochés de l'objectif afin d'accroître l'acuité des données transmises par les capteurs. Aussi, dans certaines applications la station de base doit être maintenue à une distance de sécurité des objectifs nuisibles en la déplaçant par exemple vers des zones plus sûres afin d'assurer son bon fonctionnement.

Le mouvement des capteurs pendant le fonctionnement régulier du réseau impose l'existence de règles réactives. Contrairement au placement initial, la relocalisation est exercée en réponse à un stimulus du réseau ou de l'environnement de surveillance. Ceci requiert une surveillance continue de l'état du réseau et de ses performances, ainsi que l'analyse des événements qui se déroulent à proximité du capteur pendant son déplacement. En outre, le processus de relocalisation doit se manipuler avec précaution, cela peut en effet potentiellement causer des perturbations dans le routage des données ou dans la détection de nouveaux événements ayant lieu lors du redéploiement.

5. Conclusion

Ce dossier s'intéresse à un problème fondamental dans les RCsF, à savoir le déploiement. Vu la diversité des facteurs impliqués, ce problème peut être étudié sous des angles différents. Les récents travaux de recherche [2] se focalisent sur l'amélioration des performances des RCsF en optimisant leur déploiement. Le choix d'une



méthodologie de déploiement dépend fortement du type des capteurs, de l'application envisagée et de l'environnement de déploiement. Un défi clé dans la réussite d'un déploiement de RCsF consiste à considérer les imperfections liées aux lectures opérées par les capteurs. Ce qui impose la construction d'un bon modèle de couverture. Ceci reste aussi vrai pour les autres aspects tels que la connectivité ou la durée de vie du réseau. En d'autres termes, la clé de réussite dans le déploiement des RCsF, est l'utilisation de bons modèles abstraits qui reflètent au mieux la réalité.

Références

[1] M.R.Senouci, A.Mellouk, and A.Aissani. Random deployment of wireless sensor networks: a survey and approach. **Int. J. Ad Hoc and Ubiquitous Computing**, 15(1/2/3):133–146, 2014.

[2] M.R.Senouci. De l'usage de la théorie des fonctions de croyance dans le déploiement et le contrôle de réseaux de capteurs sans fil. **Thèse de Doctorat USTHB/UPEC**, Janvier 2014.

[3] M.R.Senouci, A.Mellouk, L.Oukhellou, and A.Aissani: An Evidence-Based Sensor Coverage Model. **IEEE Communications Letters**, vol. 16, no. 9, pp. 1462-1465, 2012.

[4] J. O' Rourke. Art Gallery Theorems and Algorithms. **Oxford University Press**, 1987.

[5] X. Wang, G. Xing, Y. Zhang, C. Lu, R. Pless, and C. Gill. Integrated coverage and connectivity configuration in wireless sensor networks. **In Proceedings of the 1st international conference on Embedded networked sensor systems**, SenSys '03, pp. 28–39, New York, USA, 2003.

[6] H. Zhang and J. Hou. Maintaining sensing coverage and connectivity in large sensor networks. **Ad Hoc & Sensor Wireless Networks**, 1(1–2):89–124, 2005.

[7] Di Tian and Nicolas D. Georganas. Connectivity maintenance and coverage preservation in wireless sensor networks. **Ad Hoc Networks**, 3(6):744–761, November 2005.

[8] M.R. Senouci, M.Y. Boudaren, M.A. Senouci, and A. Mellouk. A Smart Methodology for Deterministic Deployment of Wireless Sensor Networks. **In Proceedings of the 5th International Conference on Smart Communications in Network Technologies**, pp. 103–108, Spain, June 2014.

[9] M.R. Senouci, A.Mellouk, and Kh.Assnoute: Localized Movement-Assisted Sensor Deployment Algorithm for Hole Detection and Healing. **IEEE Trans. Parallel Distrib. Syst.** 25(5): 1267-1277, 2014.



LES CONSEILS DE DZ-CERT



Bonnes pratiques pour le déploiement sécurisé du navigateur Internet Explorer

Aujourd'hui, les navigateurs Web sont installés sur presque tous les ordinateurs, ceci les a rendus une cible privilégiée pour les attaquants. Ces derniers exploitent les vulnérabilités inhérentes au navigateur pour prendre le contrôle de votre ordinateur. La compromission d'un navigateur est attractive pour un attaquant car elle lui permet souvent de contourner les mesures de sécurité liées à l'architecture réseau et aux différentes passerelles de filtrage. Les vulnérabilités

d'un navigateur peuvent avoir des origines différentes : le navigateur lui-même, les modules complémentaires (add-ons), les plug-ins ou extensions ou les actions de l'utilisateur.

Microsoft Internet Explorer

Microsoft Internet Explorer est un navigateur Web édité par Microsoft. C'est un navigateur qui dispose de puissants mécanismes de sécurité. Néanmoins, comme tout navigateur Web, il représente une cible privilégiée des attaquants du fait de leur utilisation massive sur Internet mais aussi en raison des vulnérabilités qui sont propres aux différents modules complémentaires intégrés aux navigateurs dont les processus de mise à jour sont généralement indépendants de ces derniers.

Mécanismes de sécurité pris en charge par Microsoft Internet Explorer

Depuis sa version 10, Internet Explorer intègre de nouvelles fonctionnalités de filtrage et des mécanismes de protection avancés qui sont activés par défaut et qui lui donnent un niveau de sécurité accru. Les principaux mécanismes de sécurité pris en charge par les différentes versions de Microsoft Internet Explorer sont :

- Protected Mode (Mode Protégé), utilise des mécanismes de sécurité comme :

- A.** l'UAC (User Account Control) : à chaque fois qu'un programme veut faire un changement majeur à votre ordinateur, l'UAC informe l'utilisateur et demande la permission.

- B.** l'UIPI (User Interface Privilege Isolation) : est une technique de sécurité qui permet une protection contre les exploits d'injection de code.

- LCIE (Loosely-Coupled IE), qui consiste à séparer d'une part les processus de pilotage du navigateur (interface graphique, fenêtres, etc.)

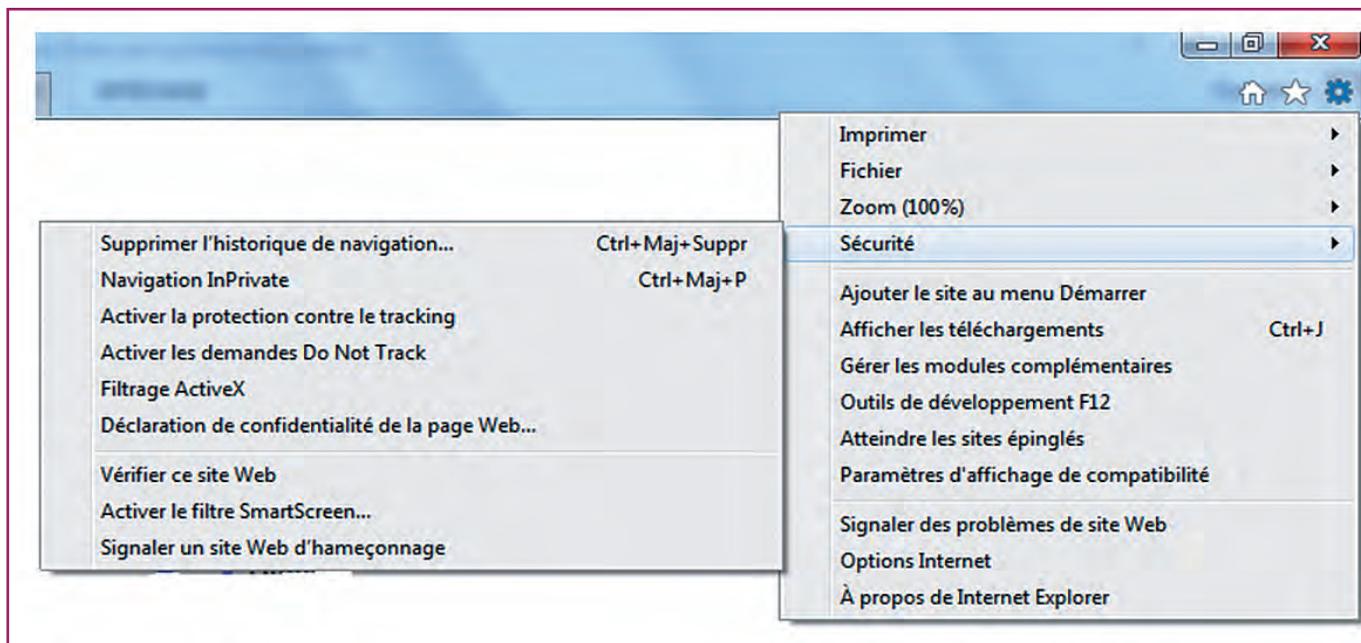
et d'autre part, les processus d'affichage de contenu (contenu HTML, contrôles ActiveX, extensions de barre d'outil, etc.). Cela permet de réduire la surface d'attaque des processus et de limiter ainsi les conséquences d'une exploitation de vulnérabilité.

- Filtre SmartScreen, mécanisme de protection contre le hameçonnage et les logiciels malveillants.

- Filtrage XSS 3 (anti-scripts de site à site), système de filtrage qui vise à repérer et bloquer le contenu malveillant injecté dans des pages Web par le biais de vulnérabilités.

- Filtrage ActiveX, système de filtrage qui permet de n'autoriser l'exécution de contrôles ActiveX que sur les sites de confiance.

- EPM (Enhanced Protected Mode), empêche les pages Web d'accéder en lecture/écriture au système d'exploitation.



Les règles à suivre pour une utilisation sécurisée de Microsoft internet explorer

R1 Établir des listes de sites pour chaque niveau de confiance (zone intranet et zone des sites approuvés) auxquelles seront appliquées des configurations de sécurité spécifiques aux besoins de chaque zone.

R2 L'affectation des sites aux différentes zones de sécurité doit être faite par GPO (group policy object). Ces listes d'affectation doivent être verrouillées et non modifiables par les utilisateurs.

R3 Il est fortement conseillé de laisser le minimum possible de règles de sécurité dans un état non configurées.

R4 activation d'EPM pour que le niveau de sécurité atteint soit suffisant. Il en va de même pour le filtrage ActiveX et les autres fonctions visant à renforcer la sécurité d'exécution des modules complémentaires.

R5 Réduire la surface d'attaque du navigateur. Tout interdire puis renseigner exhaustivement par GPO une liste blanche de logiciel autorisés.

R6 Il est recommandé de désactiver l'utilisation SSL (ancien protocole) et de n'autoriser que les protocoles TLS qui offre une meilleure sécurité.

R7 Il est conseillé de désactiver le gestionnaire de mots de passe sur un réseau amené à traiter des données sensibles ou confidentielles.

R8 Il est recommandé d'activer toutes les « fonctionnalités de sécurité » facultatives.

R9 Activer les fonctionnalités de protection de la confidentialité (anti pistage, navigation privée, etc.) de l'onglet sécurité dès lors que le navigateur n'est pas dédié à une navigation en Intranet.

R10 Il est recommandé d'interdire les fonctions de géolocalisation en configurant le navigateur Internet Explorer pour empêcher qu'il divulgue votre position géographique aux sites que vous visitez.

R11 Si la confidentialité des recherches est jugée primordiale, il convient de désactiver les fonctionnalités de recherche instantanée ou de suggestion de recherche.

R12 Pour des questions de respect de la vie privée, il est

conseillé d'imposer un moteur de recherche s'appuyant sur une connexion chiffrée (HTTPS).

R13 Il est recommandé d'activer les fonctionnalités de filtrage de contenu telles que l'anti-hameçonnage ou le bloqueur de fenêtres publicitaires (« pops-ups ») sur la zone Internet.

R14 Lors du démarrage du navigateur, il est préférable de ne pas restaurer la session précédente de l'utilisateur mais d'afficher une page connue et de confiance.

R15 Il est recommandé d'appliquer le modèle « niveau de sécurité haut » pour les sites que vous avez classé dans la « zone de sites sensibles » au niveau du navigateur.

R16 Si le navigateur est dédié à la navigation en intranet, il est plus pertinent d'appliquer directement le modèle de « niveau de sécurité haut » à la « zone Internet ».

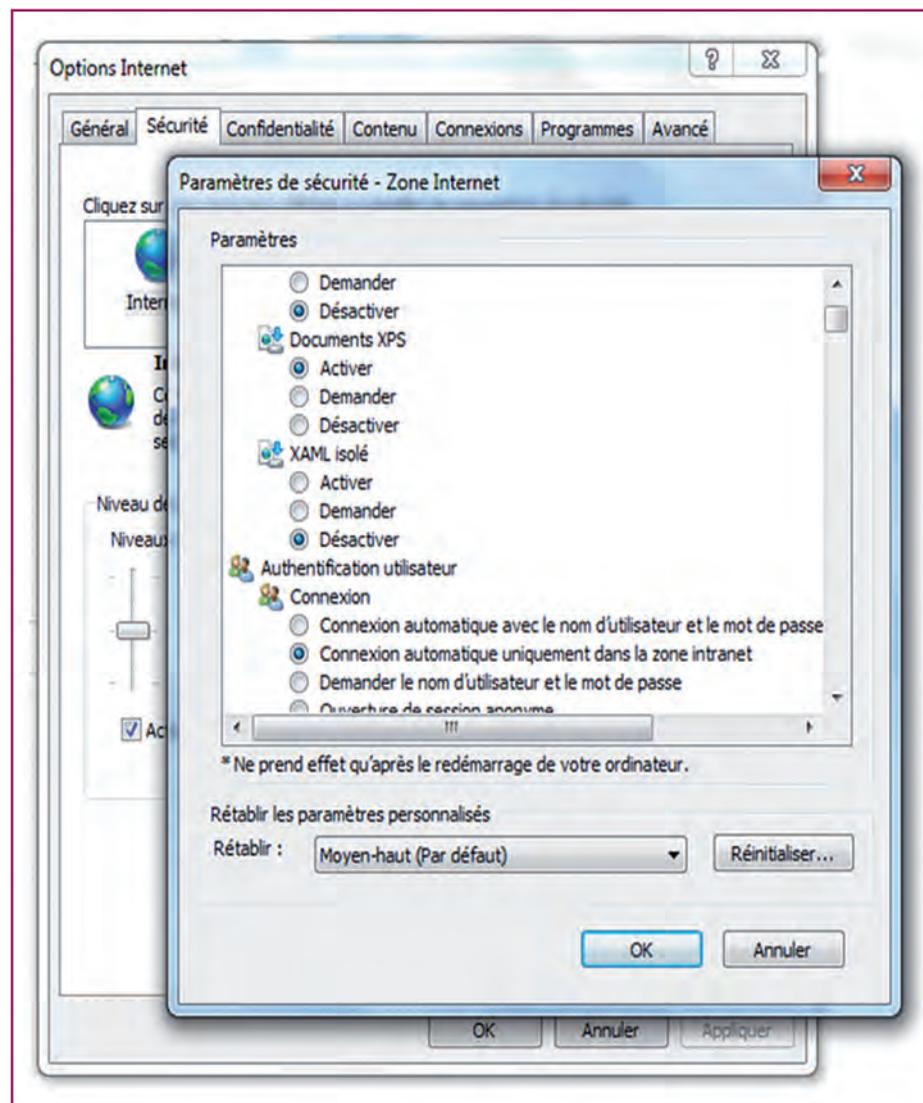
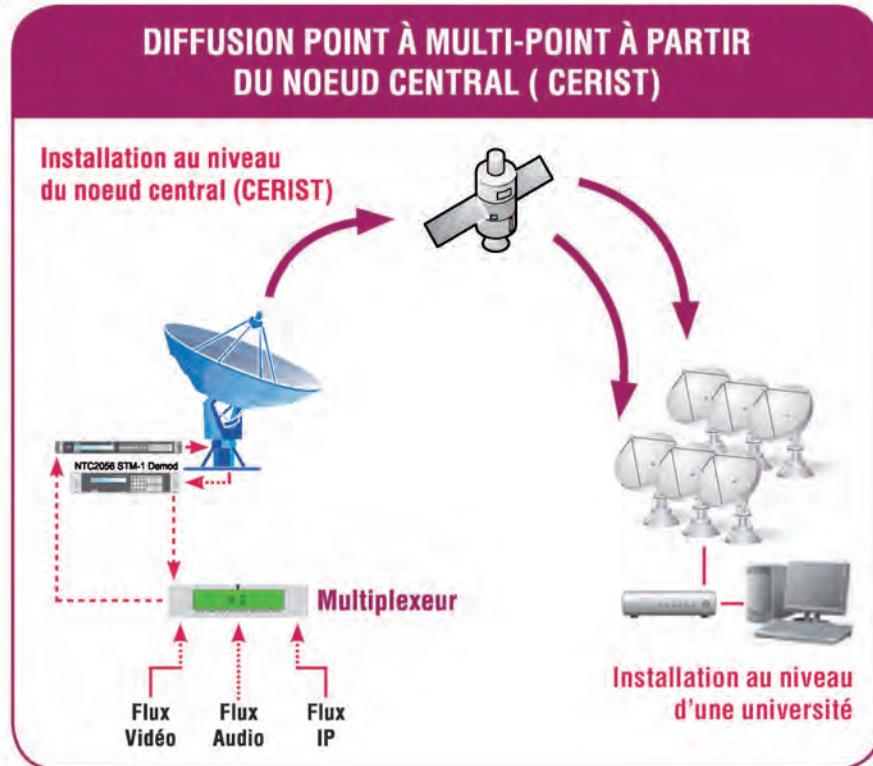
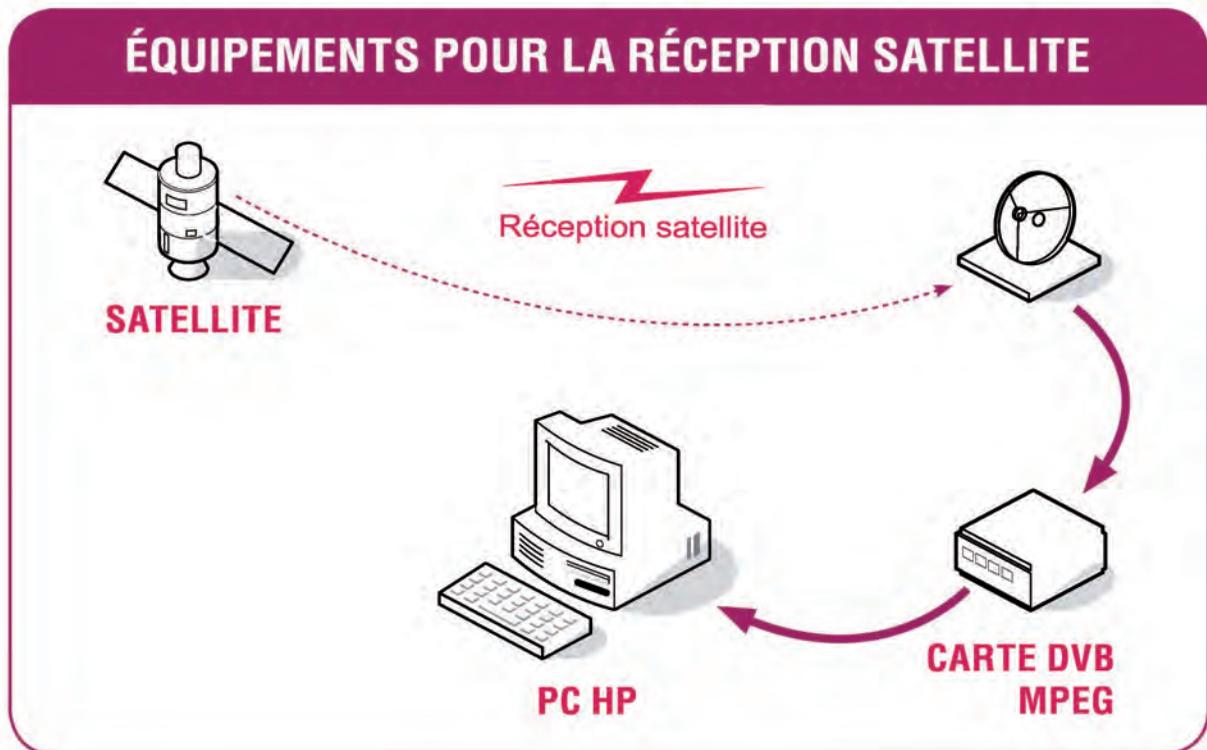
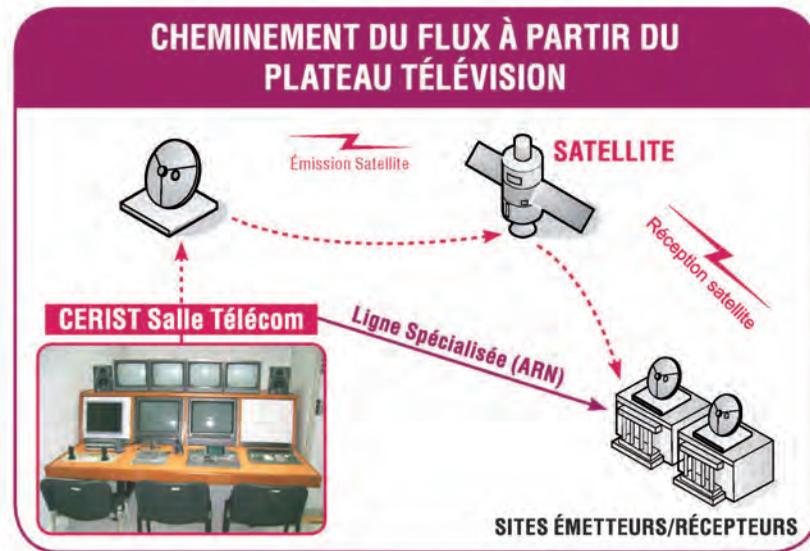
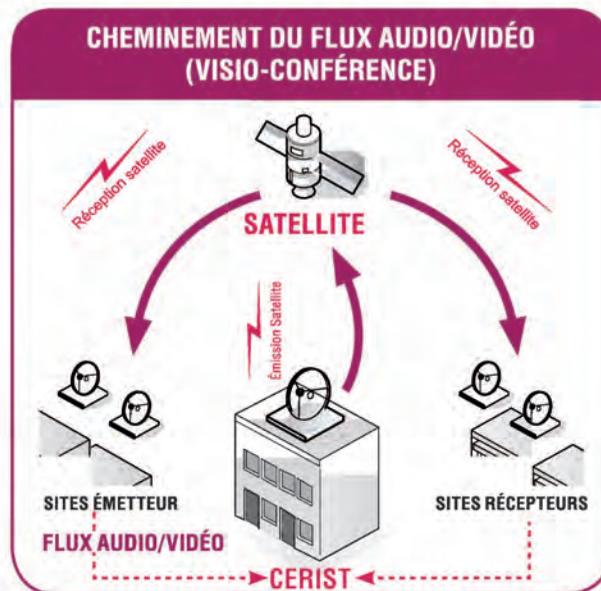
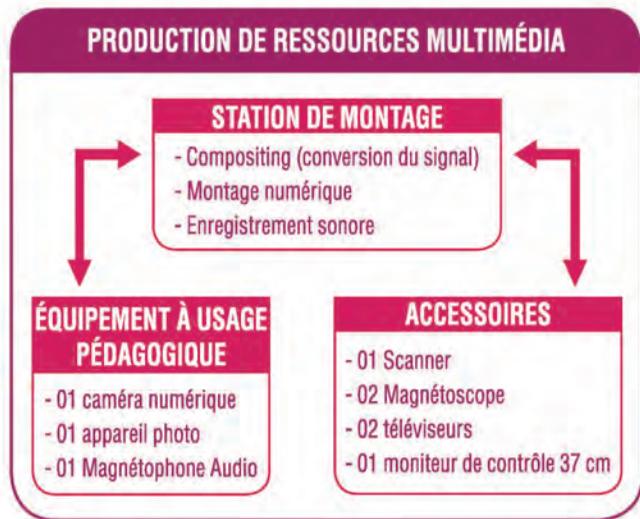


Schéma global du fonctionnement du système d'enseignement à distance



Zoom Sur un proje

A magnifying glass with a black handle and silver rim is positioned over a document. The word 'proje' is written in large, bold, pink letters and is the central focus of the magnifying glass. The background is a blurred document with some numbers like '371' and '344' visible. A pen is also visible in the upper right corner.

**e-Tawarie : Système d'aide
à la gestion des secours**

**Division de Recherche en Théorie
et Ingénierie des Systèmes Informatiques**



1. Motivations

Notre projet vise la recherche d'innovations en TIC pour les appliquer dans la collecte, l'analyse, le partage et la diffusion des informations pour une meilleure performance en cas de catastrophe et de gestion des urgences.

Le principal challenge auquel on est confronté en intervenant dans une catastrophe naturelle ou causée par l'homme **est la communication**. Le premier problème à résoudre dans une situation de catastrophe est **le déploiement rapide de systèmes de communication** indépendamment du fait que le réseau de communication existant soit complètement ou partiellement détruit ou, comme c'est le cas dans les zones géographiques éloignées, l'infrastructure était inexistante au préalable.

Le second challenge est dû au fait que les intervenants font face à de graves incertitudes dans la prise de décisions critiques. Ils ont besoin **de recueillir des informations** sur la situation (par exemple, l'état des civiles, les infrastructures de transport et d'information), ainsi que des informations sur les ressources disponibles (par exemple, les installations médicales, de sauvetage et des unités de police). Il y a une forte corrélation entre la précision, l'actualité et la fiabilité de l'information à la disposition des décideurs, et la qualité de leurs décisions. Notre objectif dans le projet est d'améliorer considérablement la connaissance des décideurs sur la situation afin d'améliorer leur capacité à prendre des décisions appropriées par une estimation rapide et précise des dommages dans les zones touchées et ses environs.

2. Impact et résultats attendus

A travers le projet e-Tawarie, nous ne prétendons pas prendre en charge tous les aspects liés au problème si complexe et multidisciplinaire de gestion de catastrophes, mais d'acquérir et de partager les connaissances sur les TICs abordables, ainsi que l'expérience et les bonnes pratiques avec notre partenaire la Direction Générale de la Protection Civile.





Figure 1

Les principales couches de l'architecture visée

2.1 L'architecture visée

Si on se réfère aux motivations ci-dessus, on peut organiser nos travaux en deux couches principales :

- infrastructure de communication ;
- infrastructure d'information ;

indissociable d'une couche transversale qui inclut les aspects de qualité de service et de sécurité (figure 1).

Nous avons développé un prototype de Sahana adapté à la Protection Civile (PC), en collaboration avec notre partenaire. En effet, la PC vise une utilisation propre différente de l'approche humanitaire et à grande échelle de Sahana. Le souci a donc été de développer une version adaptée à la PC mais tout en essayant de réemployer autant que possible des modules de Sahana. La difficulté a été surtout de maîtriser les outils et l'environnement de développement de Sahana afin de pouvoir apporter les modifications adéquates au code source très complexe vu l'approche open source suivie par ses nombreux développeurs. Pour cela un contact direct avec ces derniers a été incontournable.





FORMATION

Dans le but de développer les compétences en informatique, plusieurs sessions de formation, ont été dispensées par des chercheurs et personnel de soutien au profit de la Caisse Nationale du Logement (CNL), d'une part et du personnel du CERIST d'autre part. Ces formations ont porté sur le langage XML, Java et les bases de données, Excel et Linux.

Soutenance de doctorat

Mme HEDJAZI née DELLAL Badiâa, chercheur dans la division Systèmes d'information et Systèmes Multimédia, a soutenu sa thèse de doctorat intitulée : « **Modélisation et simulation par système multi-agent d'un marché financier** » **le 26 juin 2014 avec mention très honorable.**

M. BEGAA Miloud, chercheur dans la division Théorie et Ingénierie des Systèmes Informatiques, a soutenu sa thèse de doctorat intitulée : « **Efficient data aggregation management in WSN** » **le 01 juillet 2014 avec mention très honorable et félicitation des membres du jury.**

RAPPORTS DE RECHERCHE INTERNES

([http : // www.cerist.dz/publications](http://www.cerist.dz/publications))

Khelladi Lyes, Djenouri Djamel, Badache Nadjib, Bouabdallah Abdelmadjid, Lasla Noureddine, MSR : Minimum-Stop Recharging Scheme for Wireless Rechargeable Sensor Networks. Alger: CERIST: juillet 2014. ISRN CERIST-DTISI/RR--14-000000026—dz

<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/689>



- ● ● Quadjaout Abdelraouf, Lasla Noureddine, Bagaa Miloud, Doudou Messaoud, Zizoua Cherif, Kafi Mohamed Amine, Derhab Abdelouahid, Djenouri Djamel, Badache Nadjib, DZ50: Energy-Efficient Wireless Sensor Mote Platform for Low Data Rate Applications. Alger: CERIST: juillet 2014. ISRN CERIST-DTISI/RR--14-0000000022—dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/681>
- kafi Mohamed Amine ,Djenouri Djamel ; Ben Othman, Jalel ; Ouadjaout Abderaouf, Bagaa Miloud, Lasla Noureddine, Badache Nadjib , Interference-Aware Congestion Control Protocol for Wireless Sensor Networks. Alger: CERIST: juillet 2014. ISRN CERIST-DTISI/RR--14-0000000021—dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/680>
- Kafi Mohamed amine, Djenouri Djamel, Ben othman Jalel, Ouadjaout Abdelraouf, Badache Nadjib , Congestion Detection Strategies in Wireless sensor Networks: A Comparative Study with Testbed Experiments. Alger: CERIST: juillet 2014. ISRN CERIST-DTISI/RR--14-0000000020—dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/679>
- Benmeziane Souad, Badache Nadjib, A clustering technique to analyse anonymous systems. Alger: CERIST: juillet 2014. ISRN CERIST-DTISI/RR--14-0000000024--dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/684>
- Mekanne Salem, Meziane Abdelkrim, Un modèle de contrôle d'accès pour la protection des données personnelles dans l dossier médical partageable. Alger: CERIST: octobre 2014. ISRN CERIST-DSISM/RR--14-0000000025—dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/688>
- Djenouri Youcef, Bendjoudi Ahcène, Nouali-Taboudjemat Nadia, Association rules mining using evolutionary algorithms. Alger: CERIST: octobre 2014. ISRN CERIST-DTISI/RR--14-0000000023—dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/683>
- Setitra Insaf, Larabi Slimane, A framework for object classification in farfield videos. Alger: CERIST: octobre 2014. ISRN CERIST-DSISM/RR--14-0000000027—dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/699>
- MAREDJ Azze-Eddine, TONKIN Nourredine, CSP-based Adaptation of Multimedia Documents Presentation. Alger: CERIST: novembre 2014. ISRN CERIST-DTISI/RR--14-0000000028—dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/692>
- Said Ahmed, Nouali Omar, Guemraoui Lila, Réponse automatique au courriel : Architecture basé sur les SQR et classification des questions. Alger : CERIST : novembre 2014. ISRN CERIST- DTISI/RR--14-0000000029//DZ
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/693>
- Bessai Fatma-Zohra, A Classification-based XML Information Retrieval Model. Alger : CERIST : novembre 2014. ISRN CERIST-DTISI/RR--14-0000000030—dz
<http://dl.cerist.dz/handle/CERIST/698>

CERIST

Bases de données documentaires

Accessibles sur : www.cerist.dz

CERISTNEWS



Le CERIST permet l'accès à une documentation électronique nationale et internationale couvrant tous les domaines scientifiques et techniques grâce au Système National de la Documentation en Ligne (SNDL). Ce système concerne les chercheurs, les enseignants chercheurs et les étudiants.

De plus amples informations sont disponibles sur le site :

www.sndl.cerist.dz

SndL SYSTÈME NATIONAL DE DOCUMENTATION EN LIGNE

Navigation: A PROPOS | ACTUALITES | BASES DE DONNEES | PORTAILS | FORMATIONS | CONTACTS | Connexion

SCIENTES & TECHNIQUES Plus

SCIENTES DE LA VIE & DE LA TERRE Plus

SCIENTES HUMAINES & SOCIALES Plus

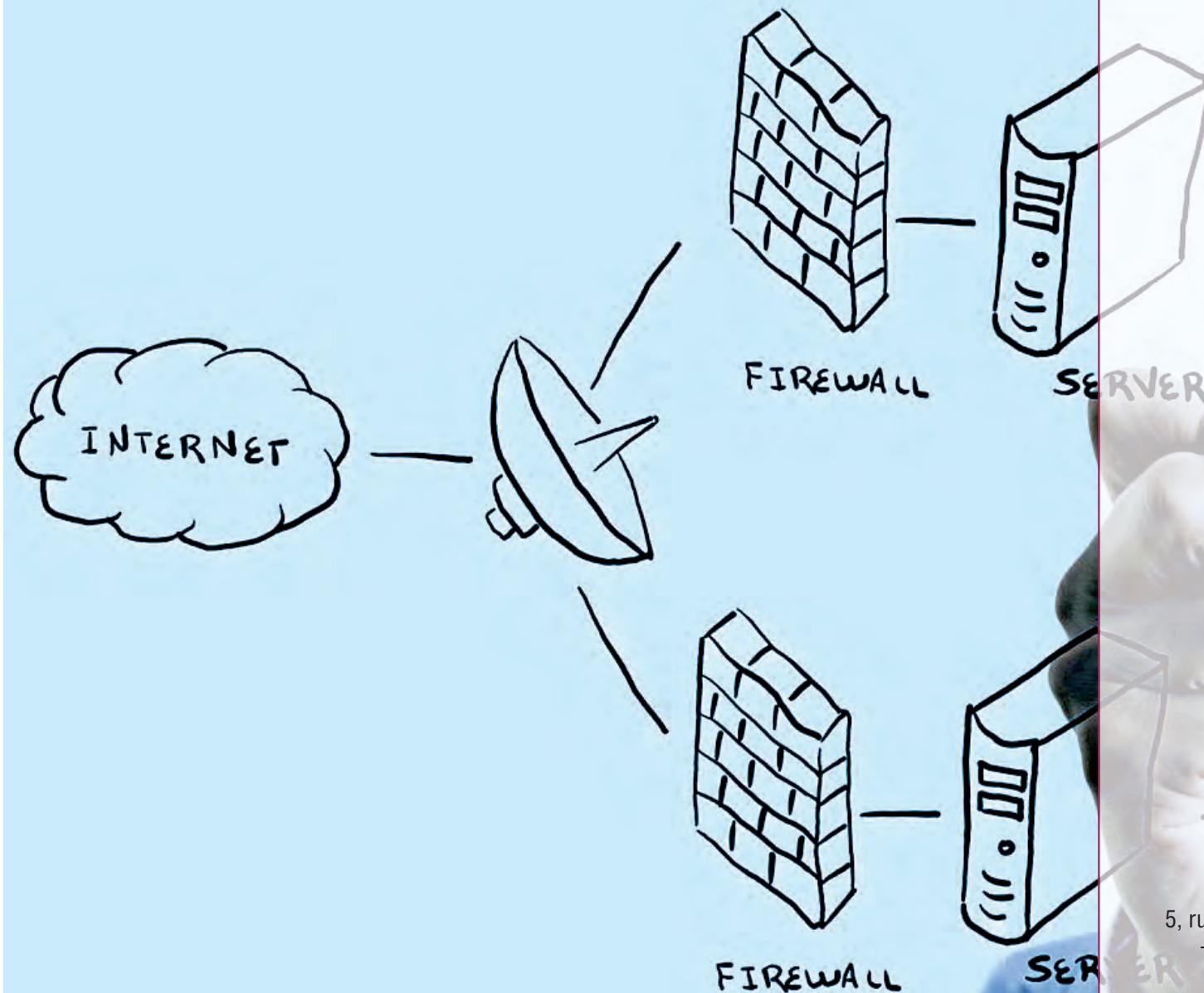
PLURIDISCIPLINAIRES Plus

Pour effectuer une recherche, CLIQUEZ ICI

→ A Propos Du SNDL ?
Votre portail d'accès aux ressources électroniques nationales et internationales en ligne
Le SNDL vous permet l'accès à la documentation

→ Charte SNDL
Le SNDL comprend plusieurs catégories de ressources électroniques :
✓ Les ressources acquises via des abonnements chez des fournisseurs habilités : Elles sont classées en quatre grands domaines : Sciences de la vie et de la terre, Sciences et techniques, Sciences humaines et sociales, Multidisciplinaires. Ces ressources sont de plusieurs types : e_journals, bases de données scientométriques, e_books, etc.
✓ Les ressources libres disponibles sur le Net

→ Actualités et Nouveautés
• NEWS... WEB OF KNOWLEDGE: Nouvelles Séances de Formation: Le Web of Science et la bibliométrie, Le Journal Citation Reports



Directeur de publication
Pr. BADACHE Nadjib

Dossier : LA TECHNOLOGIE DES AGENTS MOBILES

Réalisé Par : **Dr. MUSTAPHA REDA SENOUCI**

Enseignant - Chercheur
l'Ecole Militaire Polytechnique

Rubrique : Les Conseils de DZ - CERT

L'ÉQUIPE DZ-CERT

Rubrique : Zoom sur un Projet
- CERIST -

Comité de communication et de rédaction

BEBBOUCHI Dalila

BENNADJI Khedidja

DJETTEN Fatiha

Photographies

ALIMIHOUB Dahmane

Réalisation graphique

BOUKEZOULA Mohamed Amine

Publié par le CERIST

5, rue des 3 Frères Aissou. Ben Aknoun. BP 143, 16030 - Alger

Tél : +213 (21) 91 62 05 - 08 / Fax : +213 (21) 91 21 26

E - mail : vrr@mail.cerist.dz

www.cerist.dz

Impression

ANEP

ISSN : 2170-0656 / DÉPÔT LÉGAL : 2690-201

Le Bulletin CERISTNEWS

CENTRE DE RECHERCHE SUR L'INFORMATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE - CERIST

5, Rue des Trois Frères Aissou, Ben - Aknoun - BP 143. 16030 - Alger

Tél : +213 (21) 91 62 05 - 08 / Fax : +213 (21) 91 21 26

www.cerist.dz