

UNIVERSITÉ DU DROIT ET DE LA SANTÉ - LILLE 2  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**

**Année 2013**

**THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

**EVALUATION DE LA PRISE EN CHARGE  
DES ALERTES DE TACHYCARDIE SUPRA-VENTRICULAIRE  
AU CHRU DE LILLE**

**Présentée et soutenue publiquement le 12 septembre 2013  
au Pôle Formation de la Faculté**

**Par Arthur VAKSMANN**

**Jury**

**Président :** Monsieur le Professeur Salem KACET

**Assesseurs :** Monsieur le Professeur Christophe BAUTERS  
Monsieur le Professeur Dominique LACROIX  
Monsieur le Docteur Stéphane BOULÉ

**Directrice de Thèse :** Madame le Docteur Laurence GUÉDON-MOREAU

## Table des matières

INTRODUCTION.....	11
GENERALITES.....	12
1- Définition de la Télésurveillance.....	12
2- Dispositions légales.....	12
3- Principes de la télésurveillance .....	13
4- Systèmes de télésurveillance .....	15
5- Intérêt de la télésurveillance.....	17
a- Fiabilité des systèmes de télésurveillance .....	17
b- Sécurité d'emploi et diminution du délai de réponse .....	18
c- Réduction des chocs inappropriés .....	22
6- Recommandations .....	23
7- Intérêt de la télésurveillance dans la prise en charge de la FA.....	24
a- Détection précoce de la FA .....	24
b- Prévention des AVC.....	26
c- Prévention des thérapies inappropriées .....	27
d- Prévention des décompensations cardiaques.....	28
8- Description des alertes de tachycardie supra-ventriculaire .....	28
9- Fonctionnement de la télésurveillance au CHRU de Lille .....	31
MATERIELS ET METHODES.....	33
1- Type d'étude.....	33
2- Inclusion des alertes .....	33
3- Recueil des données .....	35
a- Données à l'implantation.....	35
b- Analyse des alertes .....	35
c- Analyse des évènements indésirables.....	36
4- Gestion et contribution des alertes de TSV .....	37
RESULTATS .....	38
1- Description de la population étudiée .....	38
2- Caractéristiques des alertes reçues .....	40
3- Gestion des alertes de tachycardie supra-ventriculaire.....	41

4-	Détail des évènements indésirables survenus après une alerte de TSV.....	45
5-	Gestion des alertes de TSV par le personnel paramédical.....	50
6-	Contribution des alertes de TSV à la prise en charge des patients .....	51
DISCUSSION .....		53
1-	Gestion des alertes de télésurveillance .....	53
a-	Prévalence des alertes de TSV .....	53
b-	Contribution des alertes à la prise en charge des patients .....	54
c-	Observance de l'arbre décisionnel.....	55
2-	Evènements indésirables secondaires aux TSV .....	56
a-	Alertes suivies d'un évènement indésirable .....	56
b-	Accidents thromboemboliques .....	57
c-	Décompensations d'insuffisance cardiaque .....	59
d-	Thérapies inappropriées .....	59
3-	Optimisation de la prise en charge des alertes de TSV .....	60
a-	Programmation des alertes de TSV .....	60
b-	L'étude Impact .....	63
4-	Limites de l'étude.....	64
CONCLUSION .....		65
BIBLIOGRAPHIE .....		66
ANNEXE .....		70

## **Abréviations :**

ADSL : Asymmetric Digital Subscriber Line

AHRE : Atrial High Rates Episode

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

AVK : Antivitamine K

CEI : Choc Electrique Interne

CRT-D : Défibrillateur équipé d'une fonction de resynchronisation

DAI : Défibrillateur Automatique Implantable

EGM : Electrogramme

FA : Fibrillation Atriale

FEVG : Fraction d'Ejection Ventriculaire Gauche

PM : Pacemaker

TA : Tachycardie Atriale

TV : Tachycardie Ventriculaire

## INTRODUCTION

Les pacemakers (PM) et les défibrillateurs automatiques implantables (DAI) peuvent désormais faire l'objet d'une télésurveillance. Cet acte de télémédecine permet au cardiologue d'analyser à distance des données nécessaires au suivi médical d'un patient, grâce aux informations transmises par le dispositif et consultable via un site internet dédié. Ces données peuvent s'intégrer dans le cadre du suivi régulier du patient et ainsi se substituer à certaines consultations. De plus, un système d'alertes complémentaire permet d'attirer précocement l'attention du médecin sur la survenue d'évènements cliniques ou techniques méritant considération. Plusieurs études ont démontré l'intérêt des systèmes de télésurveillance des DAI dans la détection précoce des évènements [1–3] et ont prouvé leur sécurité d'utilisation [4–6]. Les études françaises ECOST et EVATEL ont également démontré que cette technique permettait une réduction du nombre de chocs inappropriés [7,8], la première cause de ces chocs étant les tachycardies supra-ventriculaires (TSV) [9].

Les TSV, notamment la fibrillation atriale (FA), ont une prévalence élevée et sont fréquemment asymptomatiques [10]. Ces arythmies sont associées à un risque accru d'accident vasculaire cérébral (AVC), de décompensation d'insuffisance cardiaque et de décès, notamment chez les patients porteurs de DAI [11]. La télésurveillance autorise une détection et donc une prise en charge précoces de ces arythmies par l'émission d'alertes spécifiques [12], cependant, aucune recommandation n'existe à ce jour concernant la gestion des alertes de TSV.

L'objectif de cette étude est d'analyser la prise en charge des alertes de TSV au CHRU de Lille et d'en évaluer la pertinence clinique. A l'issue de ce travail, des suggestions sont effectuées afin d'optimiser la gestion de ces alertes.

## GENERALITES

### 1- Définition de la Télésurveillance

La télésurveillance des dispositifs cardiaques implantables est un acte de télémédecine utilisant la transmission à distance de données provenant de pacemakers, de défibrillateurs automatiques implantables ou de holters implantables.

Elle peut s'effectuer à l'aide de transmissions programmées ou bien par une surveillance plus continue avec génération d'alertes automatiques en cas de problèmes techniques ou d'évènements cliniques.

### 2- Dispositions légales

La télésurveillance, définie par la loi « Hôpital, patients, santé et territoires » et le décret du 19 octobre 2010 [13,14], a pour objet de permettre à un professionnel médical d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient et, le cas échéant, de prendre des décisions relatives à sa prise en charge.

Il s'agit d'un acte de télémédecine, celle-ci regroupant les actes médicaux réalisés à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication. Les quatre autres actes de télémédecine définis dans la loi HPST sont :

- La téléconsultation, permettant à un médecin d'effectuer une consultation d'un patient à distance, éventuellement assisté d'un professionnel de santé présent à ses côtés.

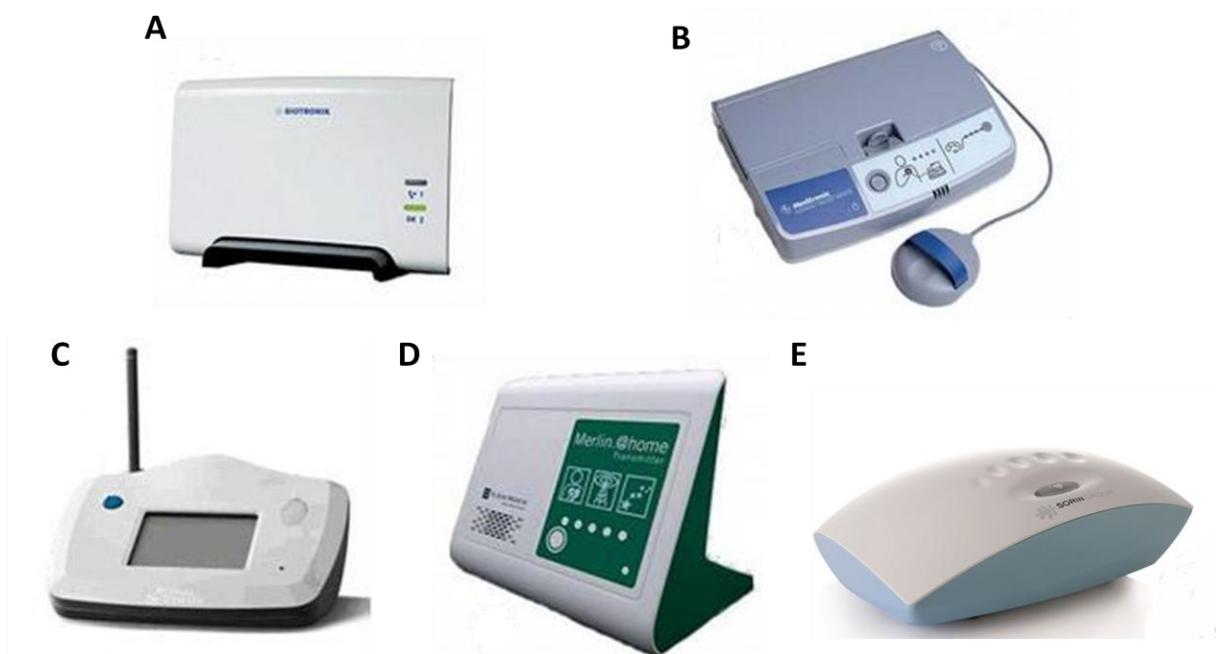
- La téléexpertise, par laquelle un professionnel de santé peut solliciter à distance l'avis d'un spécialiste sur la prise en charge d'un patient.

- La télésuivi médicale, qui a pour objet de permettre à un personnel médical d'en assister un autre lors d'un acte.

- La réponse médicale, apportée dans le cadre de la régulation médicale des urgences.

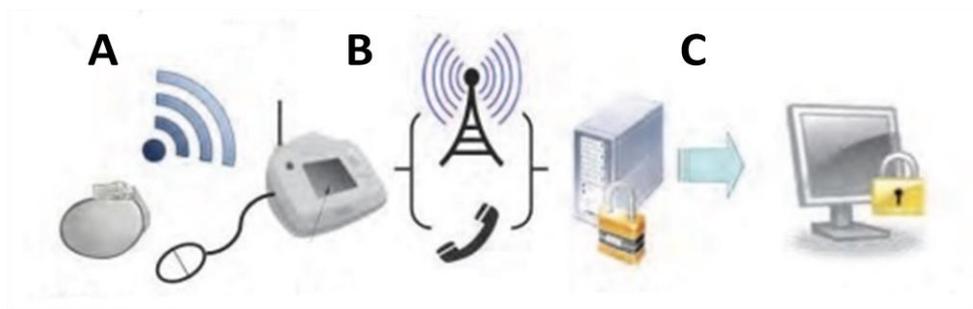
### 3- Principes de la télésuivi

La télésuivi implique initialement la transmission de données du dispositif implanté vers un boîtier de transmission spécifique à chaque constructeur (**figure 1**). Cette transmission peut se faire soit de façon automatique à courte portée par radiofréquence, soit pour les plus anciens modèles de façon manuelle par l'application d'une tête de télémetrie sur le dispositif implantable.



**Figure 1 :** boîtiers de transmission des différents systèmes de télésuivi  
**A.** Home Monitoring™ (Biotronik); **B.** Carelink Network™ (Medtronic);  
**C.** Latitude™ (Boston Scientific); **D.** Merlin.net™ (St Jude Medical); **E:** Smartview™ (Sorin)

Ces données sont ensuite acheminées de façon sécurisée soit par le réseau téléphonique classique (nécessitant alors le raccordement du boîtier à une prise téléphonique ou à un modem internet) soit par le réseau GSM ou GPRS vers un serveur central hébergeur de données propre à chaque système de télésurveillance. Après traitement, ces données sont communiquées au cardiologue par l'intermédiaire d'un site internet sécurisé (**figure 2**). Les données accessibles sont identiques à celles recueillies lors d'une consultation de suivi et concernent la prothèse (tension de batterie, état des sondes, paramètres programmés), la détection de trouble du rythme, l'historique des thérapies délivrées et des données cliniques ou hémodynamiques telles que la fréquence cardiaque et le taux de stimulation.



**Figure 2** : principe de la télésurveillance des pacemakers et des DAI  
*A. Transmission des données du dispositif vers un module de communication.*  
*B. Acheminement des données par le réseau téléphonique vers un serveur central.*  
*C. Transmission des données au médecin via un site internet*

Plusieurs modes de télésurveillance sont possibles :

-La télésurveillance automatique calendaire (« remote follow up ») impliquant des transmissions déclenchées à des dates programmées par l'équipe médicale permettant de s'assurer de la bonne transmission des informations et du bon fonctionnement du dispositif.

-La télésurveillance automatique événementielle (« remote monitoring ») avec transmissions non programmées d'alertes prédéfinies concernant la détection d'arythmie, des paramètres physiologiques (fréquence cardiaque, impédance thoracique...) ou le fonctionnement du dispositif. Ces alertes peuvent être notifiées au médecin par email, SMS, message vocal ou fax.

-Les transmissions non programmées initiées par le patient, en raison de la perception de symptômes pour lesquels il souhaite un avis médical.

Il existe actuellement une confusion entre les termes anglo-saxons et ceux définies dans la loi HPST, la télésurveillance pouvant décrire aussi bien le « remote monitoring » que le « remote follow up ».

#### 4- Systèmes de télésurveillance

Cinq constructeurs proposent un système de télésurveillance, dont les caractéristiques techniques figurent dans le **tableau 1**. Il s'agit des systèmes Home Monitoring™ de Biotronik, Carelink Network™ de Medtronic, Latitude Patient Management System™ de Boston Scientific, Merlin.net™ de St Jude Medical et Smartview™ de Sorin. Bien que les technologies utilisées par les différents systèmes tendent à s'uniformiser, des différences notables subsistent.

Actuellement tous les constructeurs proposent une transmission automatisée des données entre le dispositif implanté et le boîtier de transmission sur une fréquence dédiée sécurisée (MICS : Medical Implants Communication Services). Seul le système Carelink™ exige encore l'application d'une tête de télémétrie sur le dispositif lors de la configuration initiale obligatoire et lorsque le patient souhaite initier une transmission manuelle.

Excepté le système Latitude™, les systèmes de télésurveillance permettent désormais une communication entre le boîtier de transmission et la plateforme technique par réseau GSM ou GPRS. Cette technologie peut être disponible par défaut (système Home Monitoring™) ou nécessiter l'ajout d'un boîtier complémentaire ou d'une clé USB. Le système Merlin.net™ permet également une transmission des données par WIFI via certains modems ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line).

Il est à noter que seul le système Latitude est compatible avec une ligne téléphonique dégroupée, de plus en plus fréquente avec la généralisation des connexions internet ADSL.

Enfin, seuls les systèmes Home Monitoring™, Latitude™ et Smartview™ permettent de modifier la programmation des alertes directement sur leur site Internet. Les systèmes Carelink Network™ et Merlin.net™ nécessitent une un paramétrage via le programmeur du DAI en consultation.

<b>Système</b>	<b>Home Monitoring™</b>	<b>Carelink Network™</b>	<b>Latitude™</b>	<b>Merlin.net™</b>	<b>Smartview™</b>
<b>Constructeur</b>	Biotronik	Medtronic	Boston Scientific	St Jude Medical	Sorin
<b>Mise en service</b>	2001	2005	2006	2007	2012
<b>Transmission des données</b>	Sans fil (MICS)	Sans fil (MICS)*	Sans fil (MICS)	Sans fil (MICS)	Sans fil (MICS)
<b>Réseau</b>	GSM	Analogique, GSM en option	Analogique dégroupé	Analogique, GSM ou WIFI en option	Analogique ou GSM
<b>Notification des alertes</b>	Fax, email ou SMS	Email ou SMS	Fax ou message vocal	Fax ou internet	Fax, email ou SMS

**Tableau 1 : Systèmes de télésurveillance**

\* Tête de télémétrie requise lors de la configuration initiale ou pour l'initiation d'une transmission manuelle.

## 5- Intérêt de la télésurveillance

### a- Fiabilité des systèmes de télésurveillance

L'étude Home ICD a permis de vérifier la fiabilité de la télésurveillance en comparant les rapports télétransmis aux données recueillies lors de la consultation suivante en présence du patient [15].

Pour chaque rapport télétransmis, un médecin devait juger de la nécessité d'un contrôle complémentaire en présence du patient, sa conclusion étant ensuite comparée aux données de la consultation suivante. 908 couples rapport-consultation ont ainsi été appariés : dans 83 % des cas, les données de télé-suivi étaient corroborées par celles de la consultation suivante. Dans 3% des cas, les données télétransmises invitaient le médecin à reconstrôler le DAI en présence du patient, la nécessité de ce contrôle n'étant par la suite pas confirmée lors de la consultation suivante. Enfin dans 14% des cas, un contrôle en présence du patient n'avait pas été jugé nécessaire alors qu'il s'avérait l'être à postériori. Les deux raisons principales étaient la nécessité de contrôler les seuils des sondes manuellement et d'optimiser les réglages du boitier. Si les technologies actuelles permettent désormais aux seuils d'être mesurés automatiquement, il est toujours impossible pour des raisons de sécurité d'effectuer des réglages à distance.

Pour cette raison, les auteurs de cette étude insistaient sur la nécessité d'une première consultation en présence du patient afin d'optimiser les réglages du DAI. Si aucune anomalie de sonde n'était détectée ni aucun évènement enregistré et en l'absence de symptôme décrit par le patient, ils préconisaient de remplacer la consultation suivante par un télésuivi.

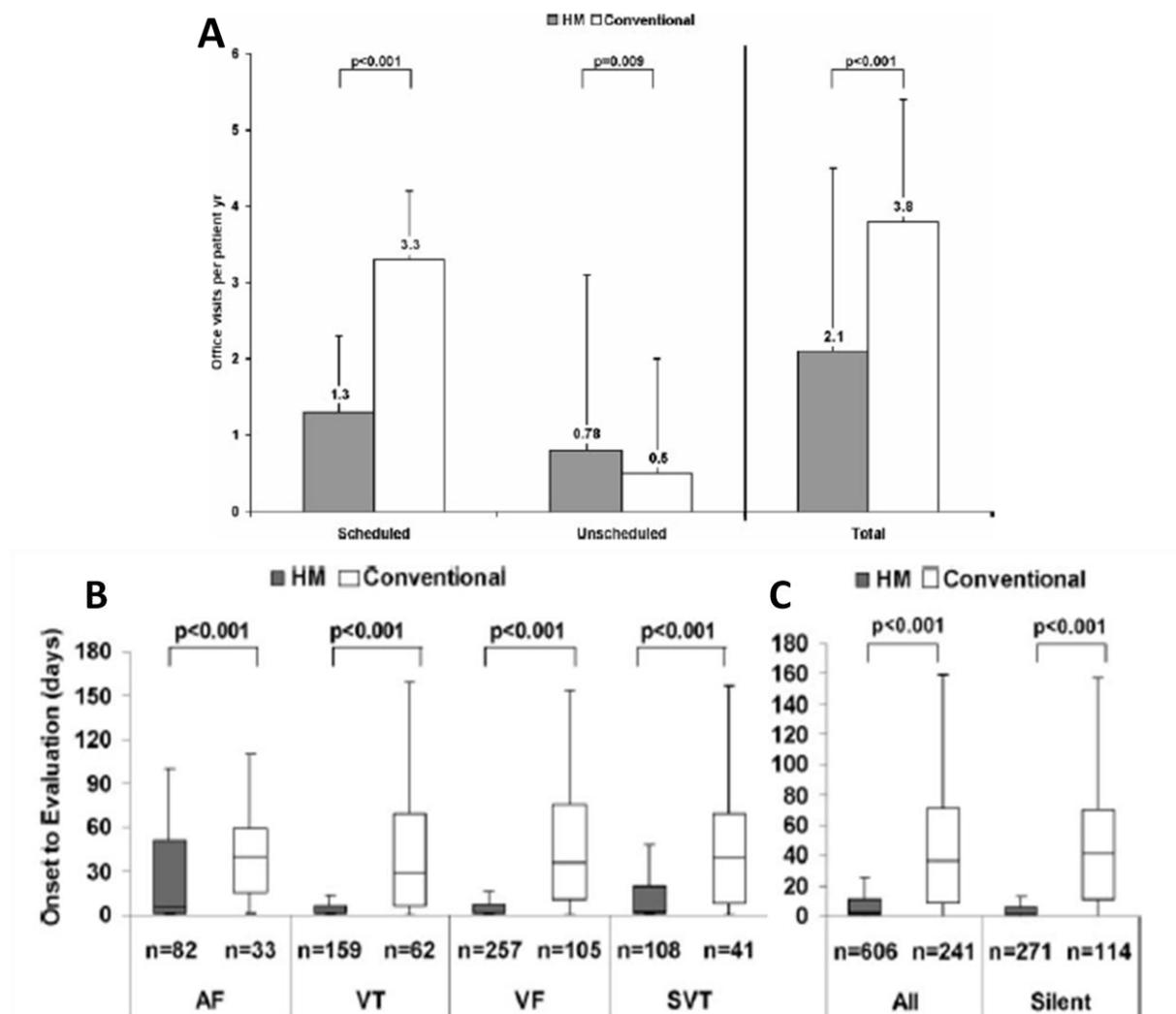
## b- Sécurité d'emploi et diminution du délai de réponse

Plusieurs grands essais prospectifs randomisés ont démontré la sécurité d'utilisation de la télésurveillance ainsi que la diminution du délai entre la survenue d'un évènement et sa prise en charge.

L'étude COMPAS (*COMPARative follow-up Schedule with home monitoring*) est un essai français ayant inclus 538 patients implantés d'un PM double chambre et suivis pendant 18 mois par télésurveillance ou de manière conventionnelle [16]. Il n'était pas retrouvé de différence significative entre les deux groupes en termes d'évènement indésirable grave (incluant toutes les causes de décès ou d'hospitalisations pour des événements cardiovasculaires ou liés au dispositif implanté). Il était également noté une réduction de 36% du nombre de consultations dans le groupe télésurveillance ( $p < 0.01$ ).

L'étude TRUST (*The Lumos-T Safely Reduces Routine Office Device Follow-Up*) est une étude prospective randomisée incluant 1450 patients implantés de DAI simple ou double chambre et suivis pendant 15 mois [4]. Il était mis en évidence une diminution significative de 45% du nombre total de contrôles ambulatoires par rapport au groupe témoin ( $p < 0.001$ ) sans différence significative sur la survenue de décès, d'AVC ou d'évènements nécessitant une intervention chirurgicale (par exemple : explantation du dispositif ou remplacement d'une sonde).

Il était de plus observé une réduction significative du délai d'intervention entre la survenue d'un évènement rythmique (comprenant les tachycardies ventriculaires, les fibrillations ventriculaires et la fibrillation atriale) et son évaluation par un médecin. Le délai était inférieur à 2 jours dans le groupe télésurveillance et de 36 jours dans le groupe témoin ( $p < 0.001$ ).

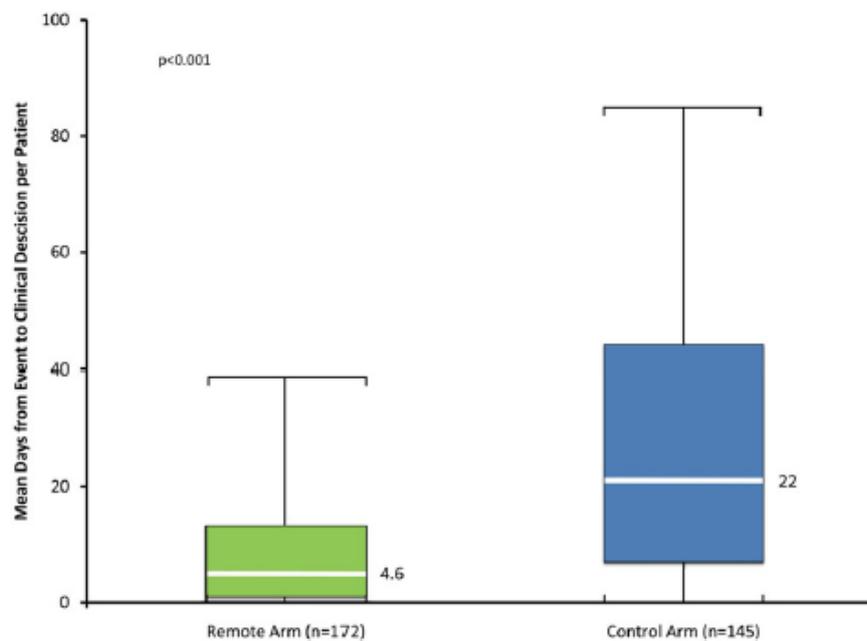


**Figure 3** : Résultats de l'étude TRUST. La télésurveillance permet une réduction de 45% du nombre de contrôles des DAI (A) ainsi qu'une détection précoce des arythmies (B) et des évènements silencieux (C). [4]

L'étude CONNECT (Clinical Evaluation of Remote Notification to Reduce Time to Clinical Decision) est une étude multicentrique prospective ayant inclus 1997 patients implantés d'un DAI de marque Medtronic équipé ou non d'une fonction de resynchronisation (CRT), et suivis pendant 15 mois [1]. L'objectif principal était de déterminer si la télésurveillance permettait de réduire les délais de prise en charge en cas d'évènement clinique. Les évènements déclenchant les alertes automatiques dans le groupe télésurveillance étaient : une charge en FA supérieure à 12 heures, une fréquence ventriculaire en FA supérieure à 120 bpm pendant au moins 6 heures par jour, la délivrance d'au moins 2 chocs électriques internes

(CEI), l'utilisation de toutes les thérapies dans une zone et les alertes liées au fonctionnement du dispositif ou des sondes. 966 événements cliniques ont été enregistrés dont 575 dans le groupe télésurveillance, la majorité étant liée à une charge en FA trop élevée (74%). La réduction du délai de réponse clinique était de 17,4 jours dans le groupe suivi par télésurveillance par rapport au groupe témoin ( $p < 0.001$ ). Il n'était cependant pas observé de différence significative en terme de mortalité ou d'actions spécifiques entreprises (exemple : cardioversion électrique, modification thérapeutique, réalisation d'une échographie trans-œsophagienne).

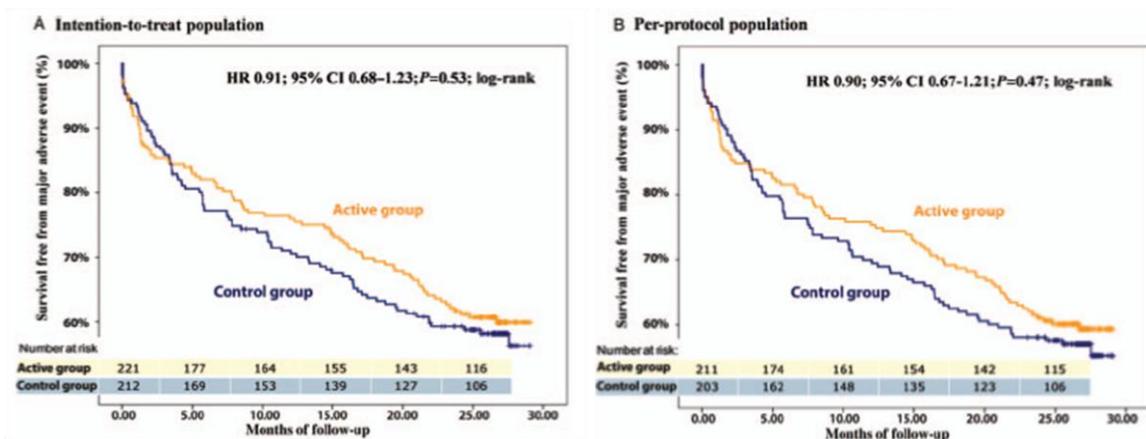
Sur les 575 évènements enregistrés dans le groupe suivi par télécardiologie, seuls 329 d'entre eux ont entraîné l'envoi d'une alerte et 182 ont pu être effectivement émises. En effet, un grand nombre d'alertes n'étaient pas déclenchées faute d'avoir été réarmées manuellement après une première activation (une particularité propre au système Carelink™) et près de la moitié des alertes déclenchées n'étaient pas transmises car le patient n'était pas présent à son domicile ou que le boîtier de transmission n'était pas correctement configuré.



**Figure 4 :** résultats de l'étude CONNECT. Réduction du délai de réaction en cas d'évènement clinique de 17,4 jours dans le groupe suivi par télésurveillance. [1]

L'étude ECOST est une étude multicentrique française visant à évaluer la sécurité du système Home Monitoring™, avec comme critère d'évaluation principal la survenue d'événements indésirables graves incluant les décès de toute cause, les événements cardio-vasculaires graves et les événements indésirables graves liés au DAI [6]. 433 patients présentant une indication de DAI simple ou double chambre ont été inclus entre janvier 2007 et avril 2008 et randomisés avant implantation entre un suivi conventionnel et un suivi par télésurveillance avec le système Home Monitoring™. Dans le groupe témoin, les patients étaient vus en consultation tous les 6 mois, alors que les patients suivis par télésurveillance bénéficiaient d'une consultation annuelle. La télésurveillance était activée dans les 2 groupes avec réalisation d'une transmission quotidienne, cependant les médecins n'avaient accès qu'aux rapports transmis par le groupe télésurveillance.

Au terme d'un suivi de 27 mois, la proportion de patients ayant présenté un événement indésirable grave était similaire dans les 2 groupes : 85 dans le groupe télésurveillance et 88 dans le groupe contrôle (p = non significatif), confirmant la sécurité de la télésurveillance.



**Figure 5 :** Résultats de l'étude ECOST. Courbes de survie sans événement indésirable grave dans une population en intention de traitée (A) et per-protocole (B). [6]

L'étude ALTITUDE est une étude américaine analysant la survie chez des patients implantés de DAI de la marque Boston Scientific, dont certains équipés d'une fonction de resynchronisation (CRT-D) [5]. La survie était déterminée par une base de données de l'assurance maladie. 69 556 patients inclus étaient suivis par le système Latitude et 116 222 patients étaient suivis de manière conventionnelle. Les taux de survie à 1 an et 5 ans étaient supérieurs pour les patients suivis par télésurveillance comparés aux patients suivis de manière conventionnelle avec une réduction du risque relatif de décès de 50% [DAI Hazard Ratio : 0.56 ; CRT-D HazardRatio : 0.45 ;  $p < 0.0001$ ].

#### c- Réduction des chocs inappropriés

L'un des objectifs secondaires de l'étude ECOST était d'analyser le nombre de chocs inappropriés et de charges du condensateur et leur conséquence sur la longévité de la batterie [7]. Le taux de patients avec au moins un choc inapproprié était inférieur de 52% dans le groupe télésurveillance par rapport au groupe contrôle (5.0% vs 10.4% ;  $p = 0.03$ ). Le nombre total de chocs inappropriés était également bien inférieur dans le groupe télésurveillance (28 vs 283).

L'étude EVATEL a poursuivi des objectifs similaires [8]. Elle a inclus 1500 patients sur une période de 2 ans, implantés d'un DAI des 4 constructeurs existant (le système Smartview™ n'étant pas encore opérationnel). Il n'était pas observé de différences entre le groupe suivi par télésurveillance et le groupe contrôle sur la survenue d'évènements cardio-vasculaires majeurs (décès, hospitalisations, thérapies inefficaces ou inappropriées) mais le critère de non infériorité fixé à 5% n'a pas été atteint. Concernant les critères secondaires, il existait

également une réduction de 37% du nombre de chocs inappropriés dans le bras télésurveillance.

## 6- Recommandations

Les recommandations actuelles concernant le suivi des PM et des DAI datent de 2008 et proviennent d'un consensus d'expert de la Heart Rhythm Society et de l'European Heart Rhythm Association en collaboration avec les sociétés savantes nord-américaines et européennes [17]. Ces recommandations ont validé la télésurveillance et proposé un rythme minimal de suivi comportant l'interrogation du dispositif en précisant si celui-ci doit se faire en personne ou à distance (**figure 6**) :

-Un premier suivi doit être réalisé dans les 72 heures après l'implantation, accompagné d'une radiographie de thorax afin de s'assurer du bon positionnement des sondes et de l'absence de complication post-implantation.

-Le second suivi doit être réalisé en présence du patient entre 2 et 4 semaines après l'implantation afin de vérifier la cicatrisation et d'optimiser les paramètres du dispositif.

-Par la suite, le suivi doit être effectué tous les 3 à 12 mois, soit en présence du patient, soit par télésurveillance.

Si un suivi par télésurveillance est privilégié, une consultation avec présence du patient sera tout de même nécessaire une fois par an. Un suivi tous les 1 à 3 mois est requis, par télésurveillance ou en consultation, lorsque la pile du dispositif approche de son usure.

**Table 3** Minimum frequency of CIED in person or remote monitoring\*

**Pacemakers/ICDs/CRT**

- Within 72 hours of CIED implantation (In Person)
- 2-12 weeks post implantation (In Person)
- Every 3-12 months pacemaker/CRT-P (In Person or Remote)
- Every 3-6 months ICD/CRT-D (In Person or Remote)
- Annually until battery depletion (In Person)
- Every 1-3 months at signs of battery depletion (In Person or Remote)

**Figure 6** : recommandations sur la fréquence de suivi des PM et des DAI [17]

En France, dans chaque centre, un accord de soin avec l'Agence Régionale de Santé doit être réalisé portant notamment sur l'identification des acteurs intervenant dans la chaîne de transmission et la réalisation d'un protocole pour l'analyse des données et des alertes transmises.

## 7- Intérêt de la télésurveillance dans la prise en charge de la FA

### a- Détection précoce de la FA

Les troubles du rythme supra-ventriculaire (TRSV) et notamment la FA ont une prévalence élevée et la majorité des épisodes sont asymptomatiques [18], notamment chez les patients implantés de PM ou de DAI [11]. Un essai étudiant l'incidence des épisodes de FA dans une population porteuse de PM et suivie pendant deux ans retrouve une incidence des Atrial High Rate Episodes (AHRE, signifiant de courts épisodes de FA) de 53.8% chez des patients sans antécédent connu de FA, dont 95% étaient asymptomatiques [19]. De ce fait, le dépistage précis de la FA ne peut être effectué que par le moyen d'un recueil continu du rythme cardiaque [20].

Les TRSV sont associés à une augmentation du risque de complications cardio-vasculaires et de décès [21–23] plus particulièrement chez les patients implantés de DAI [11]. Cela montre l'intérêt de la télésurveillance dans la détection précoce de ces troubles du rythme.

Dans une analyse rétrospective des alertes générées par des patients implantés de PM double chambre, Varma et al. ont montré que la télésurveillance permettait un raccourcissement du délai de prise en charge des TRSV, en particulier dans la gestion des anticoagulants [24].

L'étude de Ricci publiée en 2009 a analysé spécifiquement l'impact de la télésurveillance sur la détection et le traitement de la FA : 166 patients implantés de PM (73%) et de DAI (27%) et suivis par le système Home Monitoring™ ont été inclus [12]. 46 patients (26%) ont généré une alerte pour de la FA dont la majorité (73%) était asymptomatique et 33 patients ont été revus précocement en consultation. 88% de ces consultations étaient contributives, entraînant une modification de la prise en charge du patient avec l'introduction ou la modification du traitement anti arythmique (48%), l'initiation d'un traitement anticoagulant (45%) ou la réalisation d'une cardioversion électrique (21%). La date de réaction de l'équipe médicale à une alerte de FA est survenue en moyenne 148 jours avant la consultation de suivi initialement programmée.

L'étude TRUST a montré une diminution significative du délai entre la survenue d'un épisode de FA et son évaluation (5,5 jours vs 40 jours) chez les patients suivis par télésurveillance comparés aux patients suivis uniquement en ambulatoire [4].

De même, dans l'étude CONNECT, le délai entre la survenue d'une TSV et la décision clinique était de 3 jours dans le groupe suivi par télésurveillance versus 24 jours dans le groupe témoin [1].

Ainsi la télésurveillance, grâce à une détection et à une prise en charge précoce d'épisodes de FA, très souvent asymptomatiques, pourrait permettre de diminuer la survenue de complications sévères telles que les AVC, les chocs inappropriés, les décompensations cardiaques voir les décès.

#### b- Prévention des AVC

Près de 20% des AVC peuvent être imputés à la FA [22]. De plus la cause d'un AVC n'est pas retrouvée dans un cas sur quatre, et la FA asymptomatique est souvent suspectée d'en être la cause [25].

L'étude ASSERT a démontré que les AHRE (définis par une fréquence atriale supérieure à 190 bpm pendant plus de 6 minutes) étaient fréquents (10%) chez 2580 patients hypertendus sans antécédents de TSV et implantés de PM ou de DAI, et qu'ils étaient associés à une augmentation significative de 2.5% du risque d'AVC [10].

La télésurveillance permet également une quantification précise de la charge en FA. Celle-ci interviendrait à côté du diagnostic précoce de la FA dans la notion du risque thromboembolique. L'étude TRENDS a ainsi montré chez 2486 patients porteurs d'un PM ou d'un DAI que le risque d'AVC était proportionnel à la charge atriale et qu'une charge supérieure à 5.5 heures dans une journée doublait ce risque dans le mois suivant [26]. Dans une population de patients présentant une insuffisance cardiaque et traités par resynchronisation, ce seuil était évalué à 3,8 heures [27].

Il manque cependant à ce jour de données permettant de définir un seuil à partir duquel il conviendrait d'introduire un traitement anticoagulant afin de prévenir le risque thromboembolique.

L'intérêt de la télésurveillance pour la prévention des AVC a été modélisé par la réalisation d'une simulation informatique se basant sur une population réelle de 136 patients implantés de PM et de DAI suivie pendant 2 ans par télésurveillance. Les résultats ont montré une diminution du risque d'AVC de 9 à 18% dans le groupe télésurveillance comparé au groupe suivi de manière conventionnel en consultation tous les 6 ou 12 mois [28].

Dans l'étude COMPAS, il était retrouvé une diminution significative du nombre d'hospitalisations pour FA ou AVC dans le groupe suivi par télésurveillance (6 vs 18  $p < 0.01$ ) [16].

Les preuves manquent à ce jour quant au potentiel de la télésurveillance à prévenir le risque d'AVC. L'intérêt d'une anticoagulation guidée par le système Home Monitoring™ dans la prévention des évènements thromboemboliques est évalué dans l'étude IMPACT, incluant plus de 2700 patients randomisés, et dont les résultats sont attendus en 2014 [29].

### c- Prévention des thérapies inappropriées

Malgré les algorithmes de discrimination développés par les différents constructeurs, les TSV restent la principale cause de thérapies inappropriées. Une étude ancillaire de l'essai MADIT 2 a ainsi montré que sur 184 chocs inappropriés, 44% étaient déclenchés par de la FA et 36% par de la tachycardie sinusale [9].

La détection et la prise en charge précoce de ces troubles du rythme pourraient permettre de réduire l'incidence de ces thérapies.

Dans l'étude ECOST, la survenue d'un premier choc inapproprié était dans 49% des cas déclenché par une TSV (incluant les tachycardies sinusales). Le nombre de chocs inappropriés secondaire à une TSV était 74% plus faible dans le groupe avec télésurveillance comparé au groupe suivi en ambulatoire [7].

#### d- Prévention des décompensations cardiaques

Parmi les patients atteints d'insuffisance cardiaque chronique et porteurs de DAI, la FA engendre un risque accru de décompensation cardiaque [30].

De même, chez les patients porteurs d'un CRT-D, il a été démontré que l'apparition d'épisodes de FA était associée à une moins bonne amélioration des paramètres échocardiographiques, vraisemblablement du fait d'une diminution significative du taux de resynchronisation [11,31].

Chez ces patients, la télésurveillance pourrait être un outil intéressant afin d'obtenir un meilleur contrôle de la cadence ventriculaire et un pourcentage de resynchronisation plus important.

#### 8- Description des alertes de tachycardie supra-ventriculaire

Il existe une grande variété d'alertes de télésurveillance relatives aux TSV ainsi qu'une relative hétérogénéité selon les différents systèmes de télésurveillance. Ces alertes ainsi que les valeurs des seuils programmables sont résumées dans le **tableau 2**.

La définition d'un épisode atrial est variable selon les différents systèmes de télésurveillance. Le diagnostic se base sur la fréquence atriale détectée par la sonde atriale et n'est donc pas possible avec les DAI simple chambre. Pour Biotronik, Saint Jude Medical et Boston Scientific, le critère diagnostic est le dépassement d'une certaine fréquence atriale, programmable, pendant un nombre suffisant de cycles. Le DAI comptabilise alors un épisode atrial, jugé persistant jusqu'à ce que la fréquence atriale s'abaisse en dessous du seuil de fréquence atriale. Pour Medtronic, en plus du critère précédent, il est nécessaire qu'au moins 2 activités atriales soient détectées pendant au moins 3 intervalles ventriculaires. Enfin, SORIN prend en compte la prématurité de l'activité atriale, c'est-à-dire la survenue d'une activité atriale dans une fenêtre inférieure ou égale à 75% du cycle précédent. L'épisode est pris en compte si l'activité atriale se poursuit avec un cycle inférieur ou égal au premier pendant un nombre suffisant et défini de cycles (28 cycles sur 32 ou 18 cycles sur 32 en cas de diminution de la détection atriale). Seule le système Home Monitoring™ propose une alerte signalant chaque épisode atrial, appelée « épisode de monitoring atrial ».

La charge atriale désigne la durée cumulée de tous les épisodes atriaux survenus pendant 24 heures et peut être définie en pourcentage sur 24 heures. Les seuils de cette alerte sont programmables sur les cinq systèmes de télésurveillance.

Les systèmes Merlin.net™ et Home Monitoring™ possèdent une alerte lorsque la durée d'un épisode atrial est supérieure à un seuil (appelée respectivement « Durée d'épisode TA/FA supérieur au seuil » et « Episode atrial long classifié »). Ce seuil est programmable dans le premier système mais ne l'est pas dans le second (12 heures par défaut).

Home Monitoring™	Carelink Network™	Latitude Patient Management™	Merlin.net™	Smartview™
Charge atriale > [5-75]%	Charge quotidienne en TA/FA > [0.5-24] h par jour	Charge d'arythmie atriale d'au moins [0-24] heures dans une période de 24 heures	Charge TA/FA élevé > [0.5-48] heures par [jour / semaine]	Charge TA/FA > [0.5-24] heures par jour
Episode atrial long classifié			Durée d'épisode TA/FA > [0.5-24] heures	
Episode de monitoring atrial [chaque/ 3 par semaines / 5 par mois]				
Fréquence ventriculaire moyenne pendant charge atriale > [110-150] bpm pour [5-30] % du jour	Fréquence ventriculaire rapide pendant TA/FA > [90-150] bpm pendant [0.5-24] heures		Fréquence ventriculaire moyenne pendant TA/FA > [90-200] bpm pendant [1-12] heures	Rythme ventriculaire rapide pendant TA/FA : [80-120bpm] pour 1 heure
TSV classifiée [chaque/ 3 par semaines / 5 par mois]				

**Tableau 2** : récapitulatif des alertes spécifiques des tachycardies supra-ventriculaires.  
Les valeurs des seuils programmables sont précisées entre crochet.

Les systèmes Home Monitoring™, Carelink Network™, Merlin.net™ et Smartview™ proposent une alerte lorsque la fréquence ventriculaire moyenne pendant un épisode atrial dépasse un certain seuil. Dans ces 4 systèmes, la valeur de la charge atriale à partir de laquelle cette alerte est délivrée est programmable de même que le seuil de fréquence ventriculaire.

L'alerte TSV classifiée proposée par le système Home Monitoring™ est valable aussi bien pour les DAI simple chambre que pour les double chambre et les CRT-D car elle n'utilise pas la fréquence atriale mais les algorithmes de discrimination TV/TSV de Biotronik. Une tachycardie dépassant le seuil programmé de la première zone de tachycardie ventriculaire sera classée en TSV avec déclenchement de l'alerte si les critères de début brutal et de

stabilité ne répondent pas à ceux d'une TV. Cette alerte ne permet pas de différencier un trouble du rythme supra-ventriculaire d'une tachycardie sinusale.

Excepté le système Latitude™, qui ne communique les alertes de TSV qu'une fois par semaine, les autres systèmes de télésurveillance transmettent quotidiennement ces alertes vers le centre référent.

#### 9- Fonctionnement de la télésurveillance au CHRU de Lille

Conformément aux recommandations des sociétés savantes [17], le recueil et le cheminement des alertes au CHRU de Lille fait l'objet depuis septembre 2010 d'un protocole définissant le rôle des personnels médicaux et paramédicaux, et standardisant la prise en charge des alertes.

Une infirmière ou un ingénieur, dédiés à la télésurveillance, recueille chaque jour ouvré les alertes transmises puis se réfère au protocole préétabli définissant les alertes significatives nécessitant d'être relayées à un médecin. Dans ce cas, le rapport d'alerte ainsi que le dernier courrier de consultation sont imprimés et montrés au médecin responsable du suivi du patient (ou par défaut à tout autre rythmologue disponible).

Chaque alerte ainsi que l'attitude adoptée sont consignées dans une base de données contenant également l'identification du patient, la nature de sa cardiopathie, l'indication et le type de DAI implanté.

Concernant les alertes de TSV, aucun protocole n'a jusqu'à présent été formalisé. La pratique actuelle veut que pour chaque alerte transmise, le personnel paramédical vérifie les critères suivants :

- Antécédent de FA connu
- Traitement anticoagulant en cours
- Première alerte de TSV
- Fréquence ventriculaire élevée pendant l'épisode

L'absence d'antécédent de FA ou de traitement anticoagulant, une première alerte de TSV ou une fréquence ventriculaire élevée pendant l'épisode doivent théoriquement entraîner l'impression du rapport d'alerte afin qu'il soit analysé par un médecin.

## MATERIELS ET METHODES

### 1- Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique évaluant la gestion des alertes de TSV dans une population de patients implantés de DAI et suivis au CHRU de Lille.

L'objectif de cette étude est de quantifier les alertes en relation avec une TSV et d'en évaluer la pertinence clinique.

### 2- Inclusion des alertes

Un travail préparatoire a été réalisé au préalable dans notre centre afin de recenser l'ensemble des alertes spécifiques des TSV, de décrire leurs caractéristiques et d'évaluer leur prévalence.

Toutes les alertes de TSV émises entre septembre 2009 et septembre 2012 ont été incluses. Ces alertes provenaient de patients implantés de DAI simple ou double chambre ou équipés d'une fonction de resynchronisation et suivis au CHRU de LILLE par télésurveillance. Les systèmes de télésurveillance utilisés étaient : *Home Monitoring*<sup>TM</sup> (Biotronik), *Latitude Patient Management*<sup>TM</sup> (Boston Scientific), *Carelink Network*<sup>TM</sup> (Medtronic) et *Merlin.net*<sup>TM</sup> (Saint Jude Medical). Aucune alerte incluse ne provenait du système *Smartview*<sup>TM</sup> (SORIN), celui-ci n'étant pas opérationnel au CHRU de Lille pendant la période de l'étude.

Ces alertes ont été identifiées quotidiennement entre septembre 2009 et septembre 2012 par un ingénieur dédié à la télémédecine de façon prospective et exhaustive. Elles ont par la suite

été saisies dans une base de données *Microsoft® Office Access* spécifiquement conçue à cet effet et déclarée à la Commission nationale de l'informatique et des libertés

La programmation des alertes était laissée à l'appréciation du médecin prenant en charge le patient. Ce paramétrage était la plupart du temps le réglage défini par défaut par le constructeur (**Tableau 3**). Cette programmation était susceptible d'être modifiée durant la période de l'étude.

Home Monitoring™	Carelink Network™	Latitude Patient Management™	Merlin.net™
Charge atriale > <b>50%</b>	Charge quotidienne en TA/FA > <b>6</b> h par période de 24 heures	Charge d'arythmie atriale d'au moins <b>6</b> heures dans une période de 24 heures	Charge TA/FA élevé > <b>6</b> heures par <b>jour</b>
Episode atrial long classifié			Durée d'épisode TA/FA > <b>3</b> heures
Episode de monitoring atrial : <b>chaque</b>			
Fréquence ventriculaire moyenne pendant charge atriale > <b>130</b> bpm pour <b>10</b> % du jour	Fréquence ventriculaire rapide pendant TA/FA > <b>100</b> bpm pendant <b>6</b> heures		Fréquence ventriculaire moyenne pendant TA/FA > <b>100</b> bpm pendant <b>6</b> heures
TSV classifiée : <b>chaque</b>			

**Tableau 3 : Paramétrage par défaut des alertes de TSV selon le système de télésurveillance**

### 3- Recueil des données

#### a- Données à l'implantation

Les données à l'implantation étaient recueillies à partir des courriers d'hospitalisations des patients ayant généré des alertes de TSV pendant la durée de l'étude. Ces données ont été classées dans une requête de la base de données de télésurveillance permettant de les recouper à chaque alerte. Les données recueillies étaient les suivantes :

- Âge au début de la télésurveillance.
- Type de cardiopathie.
- Fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG) à l'implantation.
- Indication du dispositif : prévention primaire ou secondaire de mort subite.
- Marque de DAI.
- Type de DAI : simple chambre, double chambre, CRT-D.
- Date d'implantation et de début de télésurveillance.
- Antécédent de trouble du rythme supra-ventriculaire : FA paroxystique, persistante ou permanente, flutter atrial, tachycardie atriale (TA).
- Traitement en cours au début de la télésurveillance :

#### b- Analyse des alertes

Il a pu être déterminé pour chaque alerte si elle avait été relayée à un médecin pour analyse, ces données ayant été indiquées de façon prospective lors de la constitution de la base de données de télésurveillance. Ces résultats ont été corrélés à l'examen des courriers de consultations et d'hospitalisations consécutifs à l'alerte ainsi qu'à l'analyse des rapports d'alertes de TSV imprimés, ces informations pouvant y figurer de manière manuscrite.

Les critères devant faire relayer une alerte de TSV à un médecin ont été modifiés pendant l'étude. Avant septembre 2010, l'ensemble des alertes réceptionnées devaient être relayées, dans le cadre d'un protocole analysant le délai de prise en charge des alertes.

A partir de septembre 2010, un protocole de gestion des alertes a été instauré. Les critères devant faire relayer une alerte de TSV étaient :

- une première alerte de TSV,
- pas d'antécédent connu de FA,
- pas de traitement par Antivitamine K (AVK),
- une fréquence ventriculaire élevée pendant l'épisode de TSV.

La réponse médicale aux alertes de TSV analysées pouvait être de deux types :

- Une action, définie comme une modification de la prise en charge du patient :
  - Modification thérapeutique
  - Hospitalisation
  - Programmation d'une cardioversion
- Une réaction, n'ayant pas d'impact sur la prise en charge :
  - Appel du patient
  - Appel du médecin traitant
  - Appel du cardiologue prenant en charge le patient
  - Programmation d'une transmission complémentaire

#### c- Analyse des évènements indésirables

Les évènements indésirables survenant entre l'émission d'une alerte et la consultation suivante ont été recueillis. Pour chaque évènement indésirable, il a été déterminé le nombre et le type d'alertes émises, si ces alertes avaient été analysées au préalable par un médecin, le

délai entre l'émission de la dernière alerte et l'évènement et l'étiologie de cet évènement a posteriori.

Les évènements retenus étaient ceux pouvant être directement imputables à une TSV :

- Accident vasculaire cérébral
- Décompensation d'insuffisance cardiaque
- Thérapie inappropriée sur une TSV : choc ou ATP

#### 4- Gestion et contribution des alertes de TSV

Un sous groupe comprenant l'ensemble des alertes émises à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2010 a été constitué, date à laquelle l'arbre décisionnel de gestion des alertes de télésurveillance a été instauré. La gestion des alertes de TSV a été analysée selon les critères utilisés par l'équipe paramédicale pour les relayer aux médecins.

La pertinence de chacune de ces alertes a été déterminée en fonction de leur impact sur la prise en charge du patient ou selon qu'elles aient ou non été suivies d'un évènement indésirable. Les alertes ont été ainsi classées en 3 catégories :

- Alertes contributives : alertes ayant entraîné une action (avec modification de la prise en charge du patient)
- Alertes non contributives : alerte n'ayant eu aucun impact sur le suivi du patient (comprenant les alertes suivies d'une réaction et les alertes non relayées)
- Alertes suivies d'un évènement indésirable

## RESULTATS

### 1- Description de la population étudiée

Entre septembre 2009 et septembre 2012, 602 patients ont été suivis par télésurveillance dans notre centre. Parmi ces patients, 121 (20%) ont présenté une alerte de tachycardie supra-ventriculaire. Le **Tableau 4** résume les caractéristiques de ces patients au début de la télésurveillance.

La durée moyenne de suivi par télésurveillance était de  $808 \pm 303$  jours. La population était majoritairement masculine (88%), l'âge moyen était de  $60,5 \pm 13$  ans et la FEVG moyenne à l'implantation était de  $35\% \pm 13\%$ . L'étiologie de la cardiopathie était dans plus de la majorité des cas ischémique (60%). Près de la moitié des patients (48%) présentait un antécédent de FA. L'indication du DAI était dans 60% des cas une prévention secondaire de mort subite.

Concernant les caractéristiques des DAI, il est observé une prépondérance de DAI de marque Biotronik, implanté chez 83% des patients. Il existait une proportion équivalente de DAI simple ou double chambre et de CRT-D (34%, 36% et 30% respectivement).

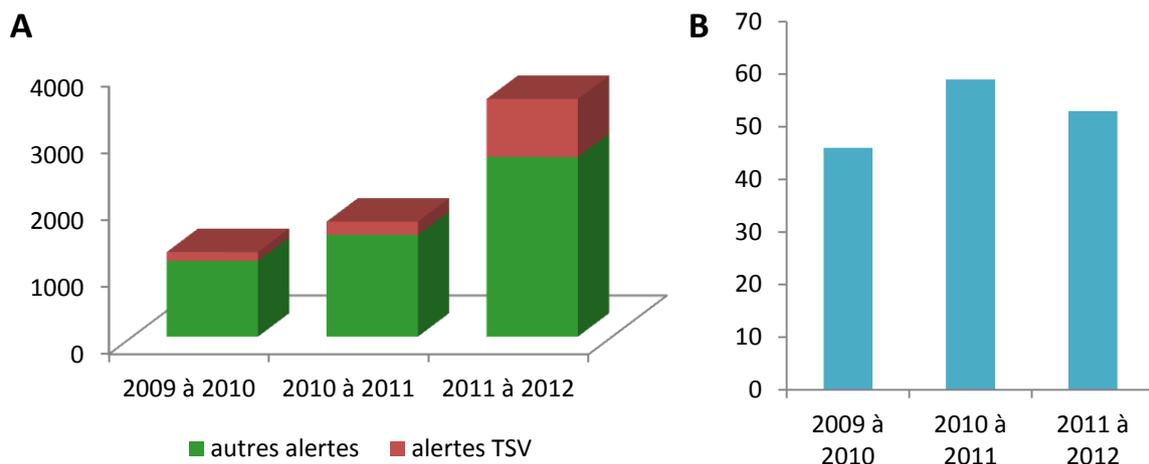
Concernant les traitements en cours lors du début du suivi, la moitié des patients bénéficiait d'un traitement anti-coagulant par AVK. 92 % des sujets étaient traités par un beta-bloquant et seuls 30% étaient sous traitement anti-arythmique, la plupart sous amiodarone.

<b>patients avec alerte de TSV</b>	
<b>n = 121</b>	
<b>Age moyen au début de la TS (années)</b>	60,5 ± 13
<b>Sexe M</b>	107 (88%)
<b>Durée moyenne du suivi (jours)</b>	808 ± 303
<b>Type de Cardiopathie</b>	
<i>Ischémique</i>	73 (60%)
<i>Dilatée</i>	26 (22%)
<i>Hypertrophique</i>	7 (6%)
<i>Valvulaire</i>	4 (3%)
<i>DAVD</i>	1 (1%)
<i>Syndrome de Brugada</i>	1 (1%)
<i>Autre</i>	9 (7%)
<b>Antécédents de FA</b>	59 (48%)
<i>paroxystique</i>	18 (15%)
<i>persistante</i>	24 (20%)
<i>permanente</i>	16 (13%)
<b>FEVG moyenne à l'implantation</b>	35% ± 13%
<b>Marque</b>	
<i>BIOTRONIK</i>	101 (83%)
<i>MEDTRONIC</i>	9 (7%)
<i>BOSTON</i>	3 (3%)
<i>St JUDE MEDICAL</i>	8 (7%)
<b>Type de prothèse:</b>	
<i>Simple chambre</i>	41 (34%)
<i>Double chambre</i>	44 (36%)
<i>CRT-D</i>	36 (30%)
<b>Motif d'implantation</b>	
<i>Prévention primaire</i>	49 (40%)
<i>Prévention secondaire</i>	72 (60%)
<b>Traitements en cours au début de la TS</b>	
<i>AVK</i>	60 (50%)
<i>Antiagrégant plaquettaire</i>	73 (60%)
<i>Beta-bloquant</i>	111 (92%)
<i>Ivabradine</i>	6 (5%)
<i>Digoxine</i>	7 (6%)
<i>Amiodarone</i>	29 (24%)
<i>Dronédarone</i>	1 (1%)
<i>Sotalol</i>	3 (2%)
<i>Rythmodan</i>	2 (2%)

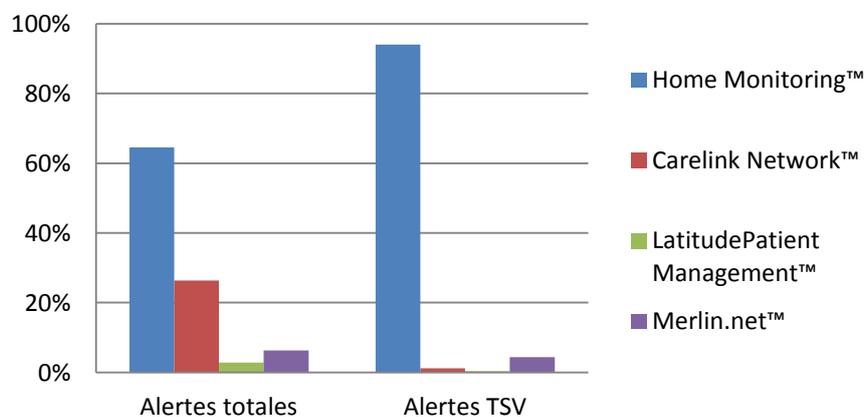
**Tableau 4 :** Caractéristiques des patients ayant présenté des alertes de TSV  
*CRT : traitement par resynchronisation cardiaque ; TS : télésurveillance*

## 2- Caractéristiques des alertes reçues

Un total de 5343 alertes a été recensé durant les 3 années de suivi dont 19% d'alertes techniques (liées à l'état de la pile ou aux sondes) et 44% d'alertes cliniques. 1196 alertes (22%) étaient spécifiques des TSV. La proportion d'alertes de TSV était croissante au fur et à mesure du suivi, représentant respectivement 12% et 13% du nombre total d'alertes les deux premières années contre 32 % entre septembre 2011 et septembre 2012. Il n'existait pas d'augmentation significative du nombre de patients générant ces alertes pendant ces 3 années, représentant respectivement 46, 59 et 53 patients (**figure 7**). Le système Home Monitoring a émis proportionnellement plus d'alertes que les autres systèmes de télésurveillance, représentant 65% du nombre d'alertes totales et 94% du nombre d'alertes de TSV (**figure 8**).



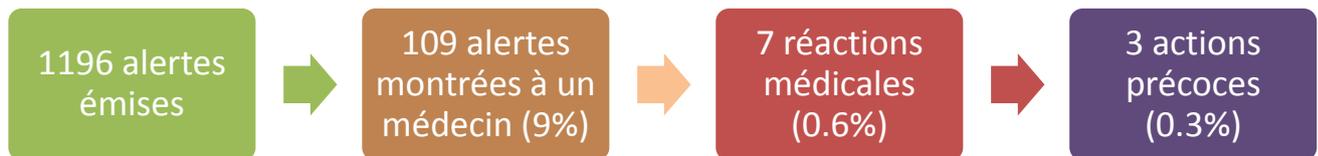
**Figure 7** : répartition du nombre d'alertes totales et d'alertes de TSV reçues par année (A) et évolution du nombre de patients ayant généré des alertes de TSV (B)



**Figure 8** : répartition des alertes émises par système de télésurveillance

### 3- Gestion des alertes de tachycardie supra-ventriculaire

Parmi les 1196 alertes de TSV reçues et gérées par notre équipe paramédicale, 109 (9%) ont été présentées à un médecin et 7 alertes (0.6%) ont été suivies d'une réaction médicale dont 3 (0.3%) ont engendré une action précoce (**figure 9**).



**Figure 9** : gestion des alertes de tachycardie supra-ventriculaire

Le détail des réponses médicales aux alertes de TSV est décrit dans le **tableau 5**. Trois patients (# 2, #3 et #4) ont été convoqués précocement en consultation afin d'introduire un traitement anticoagulant, respectivement 2 mois, 7 mois et 6 mois avant la consultation de contrôle programmée. Chez le premier, le traitement par AVK a pu être introduit, l'épisode de TSV était symptomatique avec apparition d'une gêne thoracique en pleine nuit et survenait dans un contexte d'hyperthyroïdie à la cordarone (initialement introduit en raison de trouble du rythme ventriculaire). Chez le patient #3 (**figure 10**) le traitement anticoagulant n'avait pu être introduit en raison d'une anémie chronique sur une angiodysplasie duodénale. La réalisation d'une électro-coagulation a permis ultérieurement d'initier cette thérapeutique.

Le patient # 4 présentait déjà un antécédent de FA ; le traitement par AVK avait été suspendu 5 mois auparavant en raison d'une chute traumatique avec hémithorax. La récurrence d'épisodes de FA détectés par la télésurveillance a permis de réintroduire les anticoagulants. Les cardiologues des patients #5 et #6 ont été contactés en raison d'une récurrence de FA. Ces patients avaient déjà pour antécédent une FA persistante qui était traitée de manière optimale par AVK, beta-bloquant et amiodarone. Leur cardiologue n'a pas jugé nécessaire de les revoir précocement et la consultation suivante a objectivé une stabilité de leur état clinique ainsi



# Rapport d'état - 1 févr. 2010

A : Docteur Claude Kouakam



Lumax 340 DR-T (NS [redacted])  
ICD implanté le 19 juin 2008

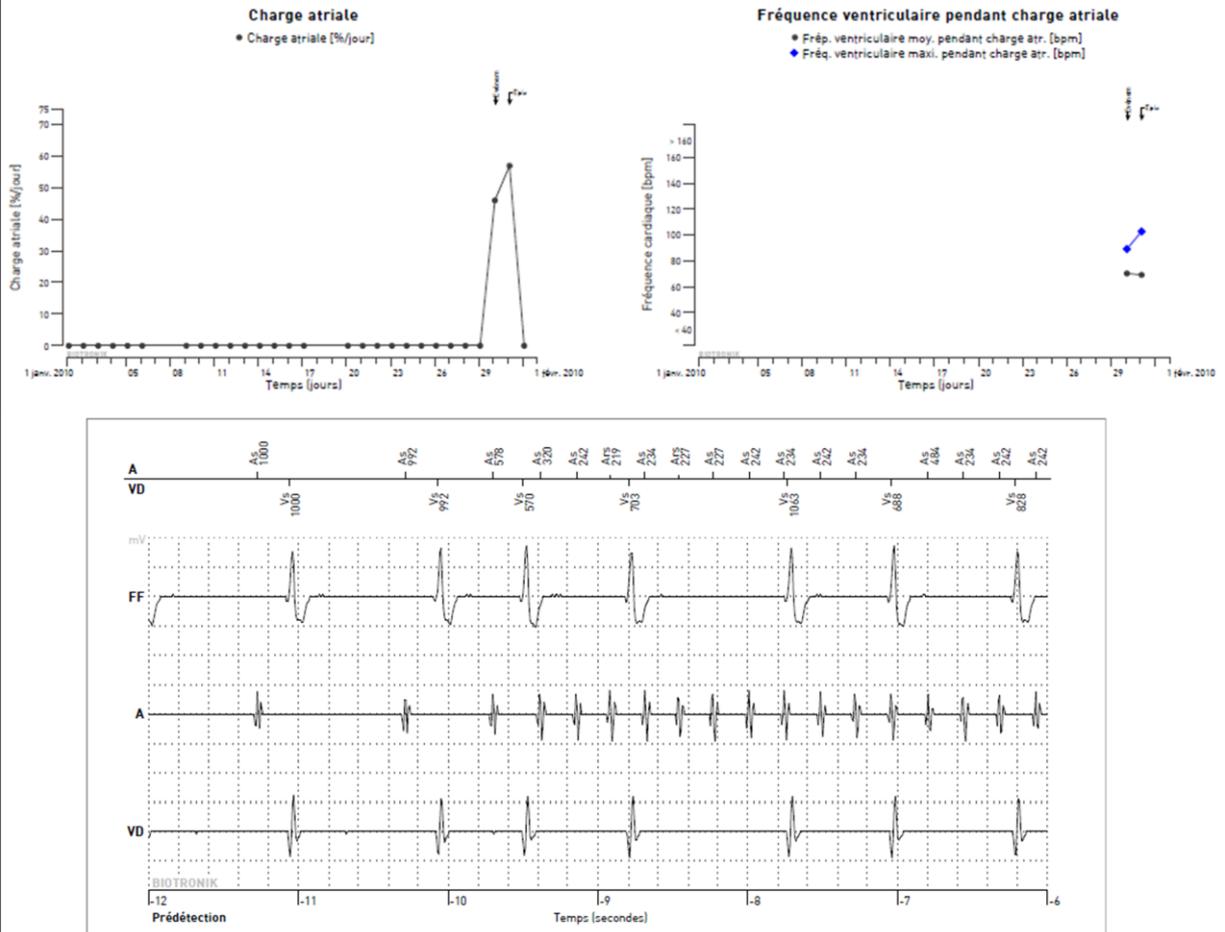
Dernier message : 1 févr. 2010  
Dernier suivi : 16 déc. 2009

**Statut: JAUNE**

## Statut - Résumé:

Résumé de statut pour le patient ID "[redacted]"

Catégorie	Statut	Résultat	Info
Arythmie atr.	BLANC	<b>Episode atrial long classifié</b> 1 épisode(s) classifié(s) entre le 30 janv. 2010 02:35:36 et le 30 janv. 2010 03:27:17 - La durée limite de l'épisode programmée était 12,0 h	Confirmé 1 févr. 2010 08:48.
		<b>Charge atriale temporairement supérieure à la limite (&gt; 25 %)</b> Dépassement de limite du 30 janv. 2010 02:35:36 au 31 janv. 2010 02:35:36 - Dernière valeur 0 % mesurée le 1 févr. 2010 02:35:36	Confirmé 1 févr. 2010 08:48.
Enregistrements / Episode	JAUNE	<b>Détails d'épisode reçu</b> Détails reçus pour 2 épisodes spontanés classifiés entre le 29 janv. 2010 15:27:18 et le 29 janv. 2010 15:27:18	<b>Nouveau.</b>
Remarque :		aucun	



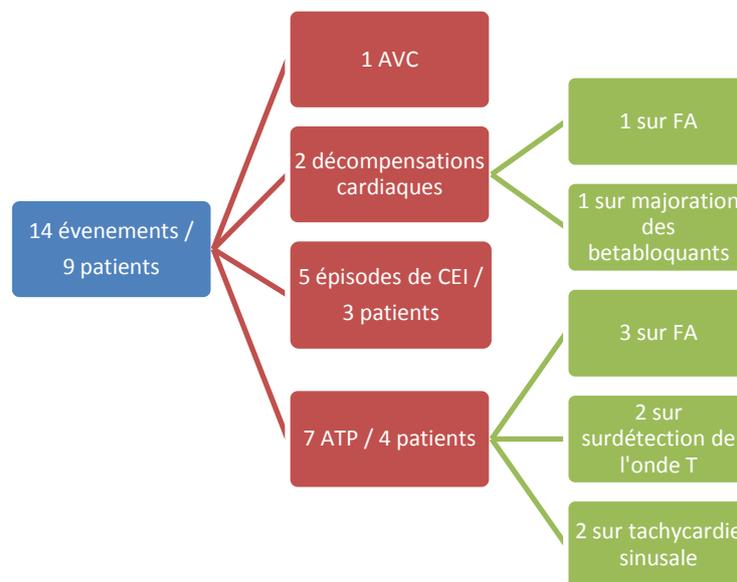
**Figure 11 :** extrait d'un rapport d'alerte provenant du système Home Monitoring™ signalant un épisode de FA chez un patient sans antécédent de TRSV connu (patient #7)

Patients	Antécédent de FA	Traitement par AVK	Type d'alerte	Diagnostic	Réponse médicale	Délai évènement-réponse
# 1	Non	Non	TSV classifiée	Tachycardie sinusale	Appel du patient	NC
# 2	Non	Non	Charge atriale élevée	FA	Consultation précoce et introduction d'AVK	3 jours
# 3	Non	Non	Charge atriale élevée	FA	Consultation précoce, pas d'AVK introduit en raison d'une anémie ferriprive chronique	7 jours
# 4	FA persistante	Oui (suspendu en raison d'une chute compliquée d'un hémithorax)	Monitoring atrial	FA	Consultation précoce, réintroduction des AVK	21 jours
# 5	FA persistante	Oui	Monitoring atrial	FA	Appel du cardiologue traitant, patient déjà sous traitement optimal	NC
# 6	FA persistante	oui	Monitoring atrial	FA	appel du patient et cardiologue, patient déjà sous traitement optimal	1 jour
#7	Non	Non	Monitoring atrial Charge atriale élevée	FA	Appel du cardiologue traitant, pas d'autre action entreprise	NC

**Tableau 5** Réponses médicales aux alertes de TSV  
NC : délai entre l'alerte et la réponse médicale inconnu

#### 4- Détail des évènements indésirables survenus après une alerte de TSV

Sur les 121 patients ayant généré des alertes de TSV, 101 (84%) étaient asymptomatiques, 14 (11%) étaient peu symptomatiques, ne nécessitant pas de réévaluation clinique anticipée, et 6 (5%) présentaient des symptômes plus sévères ayant nécessité une évaluation clinique précoce. 14 évènements correspondant à 9 patients (7%) sont ainsi survenus après l'émission d'une ou plusieurs alertes de TSV. Parmi ces alertes, 5 avaient été présentées à un médecin au préalable sans qu'aucune action précoce n'ait été entreprise. Le détail de ces évènements est résumé dans la **figure 12** et le **tableau 6**.

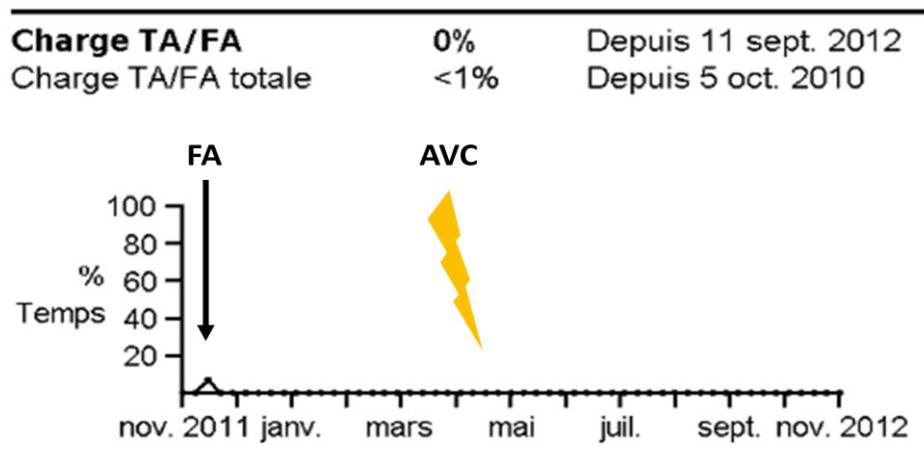


**Figure 12** : évènements indésirables survenus après l'émission d'une alerte de TS

Le patient #8, sans antécédent connu de FA, a présenté un AVC survenant 134 jours après l'émission d'une unique alerte de télésurveillance correspondant à une charge atriale élevée, cette alerte n'ayant à l'époque pas été présentée à un médecin. Malgré la forte suspicion d'AVC d'origine cardio-embolique (avec présence de contraste spontané sur l'échographie trans-oesophagienne), aucune anticoagulation efficace n'a été introduite. Ce patient présentait en effet un risque hémorragique élevé lié à la nécessité de poursuivre une double anti-agrégation plaquettaire suite à la réalisation d'une angioplastie coronaire 5 mois auparavant.

Patients	Antécédent de FA	Evènement	étiologie	Alertes présentées avant l'évènement	Alertes montrées à un médecin	Délai entre la dernière alerte et l'évènement
#8	Non	AVC	Inconnue	Charge atriale	Non	134 jours
#9	Non	Décompensation cardiaque	Majoration des beta-bloquants	Monitoring Atrial	Non	194 jours
#10	FA persistante	Décompensation cardiaque ATP inappropriée	FA	TSV classifiée (x3)	Non	3 jours
#11	FA paroxystique	CEI inapproprié	FA	TSV classifiée (x3)	Oui	4 jours
		CEI inapproprié	FA	TSV classifiée (x2)	Non	55 jours
#12	FA persistante	CEI inappropriés (x2)	FA	Charge atriale élevée	Oui	15 jours
#13	Non	CEI inappropriés (x2)	TA	Monitoring atrial	Oui	92 jours
		CEI inappropriés (x2)	TA	Monitoring atrial	Non	13 jours
#14	FA paroxystique	ATP inappropriée	Surdétection de l'onde T	Monitoring atrial	Non	Non connu
		ATP inappropriée	Surdétection de l'onde T	Episode atrial long Monitoring atrial (x2)	Oui	3 jours
		ATP inappropriée	FA	Charge atriale (x7) Monitoring atrial (x10) Episode atrial long (x9)	Non	Non connu
#15	Non	ATP inappropriée	Tachycardie sinusale	TSV classifiée	Non	24 jours
#16	FA persistante	ATP inappropriée	FA	Monitoring atrial (x11) Episode atrial long (x3)	Oui	95 jours

**Tableau 6 :** évènements indésirables survenus après l'émission d'une alerte de TSV.



**Figure 13** : extrait d'un rapport de télésurveillance du patient #8  
 Le seul épisode de FA détecté est survenu 134 jours avant l'AVC

Lors de la consultation de contrôle 5 mois après, il n'a pas été jugé nécessaire d'introduire un traitement anticoagulant, le patient n'ayant pas présenté de récurrence de TSV depuis l'unique épisode présenté plusieurs mois avant l'AVC (**figure 13**). Aucun nouvel épisode de TRSV n'a été documenté depuis.

Les patients #9 et #10, atteints de cardiopathie ischémique sévère avec une FEVG respectivement de 25% et 35%, ont présenté une décompensation d'insuffisance cardiaque. Chez le premier patient, l'évènement, survenant 194 jours après l'émission d'une alerte de FA, a été rapportée à une majoration de son traitement beta-bloquant. Chez le patient #10, la décompensation d'insuffisance cardiaque était liée à un passage en FA rapide. Ce dernier patient avait présenté plusieurs alertes de TSV (entre 13 et 4 jours avant l'évènement) qui n'avaient pas été montrées à un médecin, ce patient ayant un antécédent de FA et étant déjà traité par AVK. Finalement, ce patient avait été revu en consultation suite à des thérapies antitachycardiques inappropriées et hospitalisé consécutivement suite à cette décompensation cardiaque.

Trois patients (#11, 12 et 13) ont présenté des chocs électriques internes (CEI) inappropriés sur des TSV. Les deux premiers patients avaient déjà un antécédent connu de FA et leurs systèmes de télésurveillance avaient émis plusieurs alertes de récurrence de TSV (dont certaines avaient été soumises à un médecin) quelques jours avant la survenue d'un CEI. Le patient #11 a présenté des épisodes de FA paroxystiques lors d'activités sportives et a bénéficié d'un nouveau réglage de son DAI avec augmentation des seuils de détection des TV. Ce patient a subi un nouveau CEI inapproprié sur de la FA 2 mois après nécessitant à nouveau une modification des seuils de détection des TV de son DAI. Aucun nouveau CEI n'a été enregistré depuis. Le patient #12 a nécessité une hospitalisation de 3 jours et son traitement anti-arythmique a été adapté.

Le patient #13 a présenté lors d'un premier épisode 2 chocs inappropriés sur une tachycardie atriale (TA) avec conduction 1/1 et accélération de la cadence ventriculaire à 250 bpm, engendrant une détection inappropriée en zone de FV (**figure 14**). Plusieurs épisodes de TSV avaient été enregistrés les jours précédents jusque là correctement discriminés par les algorithmes du DAI, la fréquence ventriculaire restant inférieure à 140bpm. La consultation de contrôle a diagnostiqué une hyperthyroïdie contre-indiquant l'initiation d'un traitement par amiodarone et une prise en charge spécifique de la dysthyroïdie a été initiée. Une récurrence d'épisode de CEI comprenant à nouveau 2 chocs sont survenues 2,5 mois après à nouveau sur une TA avec accélération de la cadence ventriculaire en zone de FV. Après correction de l'hyperthyroïdie et diminution de la charge en TA, aucun nouveau CEI inapproprié n'a été enregistré (**figure 15**).

### Enregistrements - Episode 319:

Généralités		Traitement	
Numéro d'épisode	319	ATP délivrée en TV/FV	1
Type d'épisode	FV	ATP One Shot délivrées	OUI
Classification	23 mars 2010 10:49:42	Choc(s) délivré(s)	1
Fin	23 mars 2010 10:49:52	Chocs annulés	0
Durée	10s	Energie maximale [J]	20
Réglages n°	11	<b>Fin</b>	
<b>Classification</b>		PP moyen en fin d'épisode [ms]	466
PP moyen lors de classification initiale [ms]	236	RR moyen en fin d'épisode [ms]	462
RR moyen lors de classification initiale [ms]	233	<b>Remarque</b>	
Début [%]	38, satisfait	aucun	
Stabilité [ms]	25		
Reclassification	---		

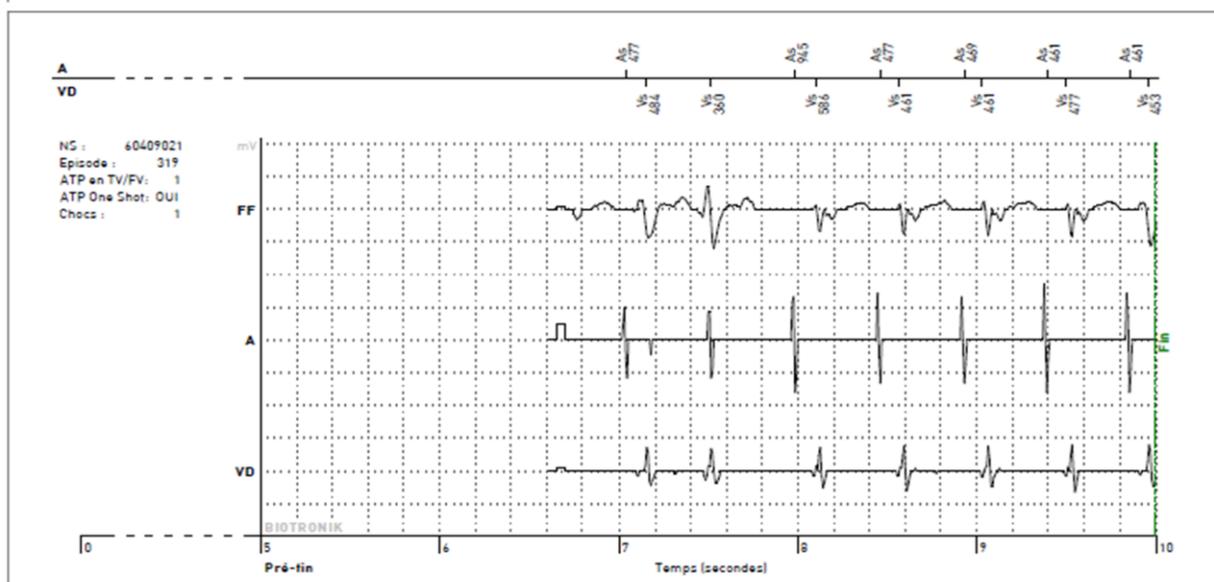
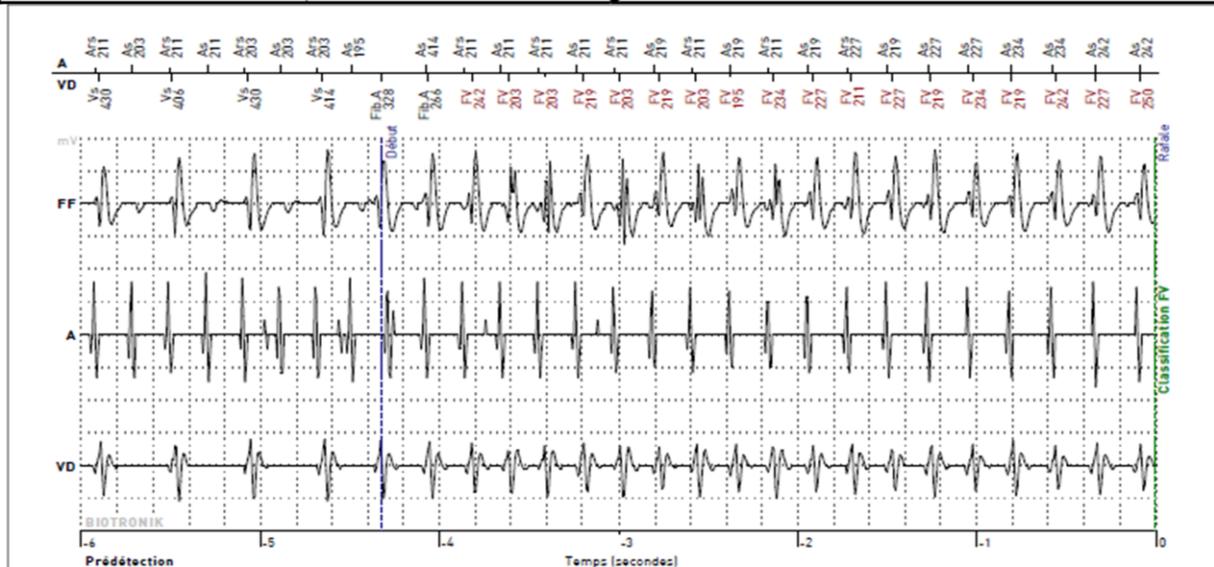
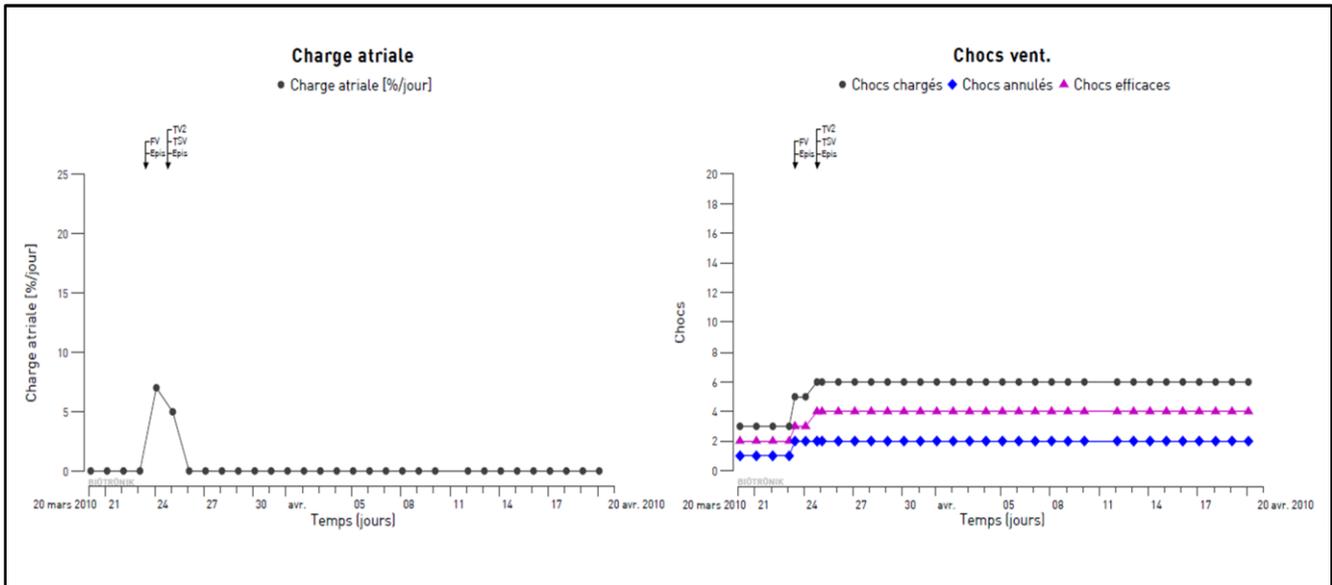


Figure 14 : Extrait d'un rapport d'alerte du patient #14  
CEI inapproprié sur une tachycardie atriale focale avec conduction 1/1



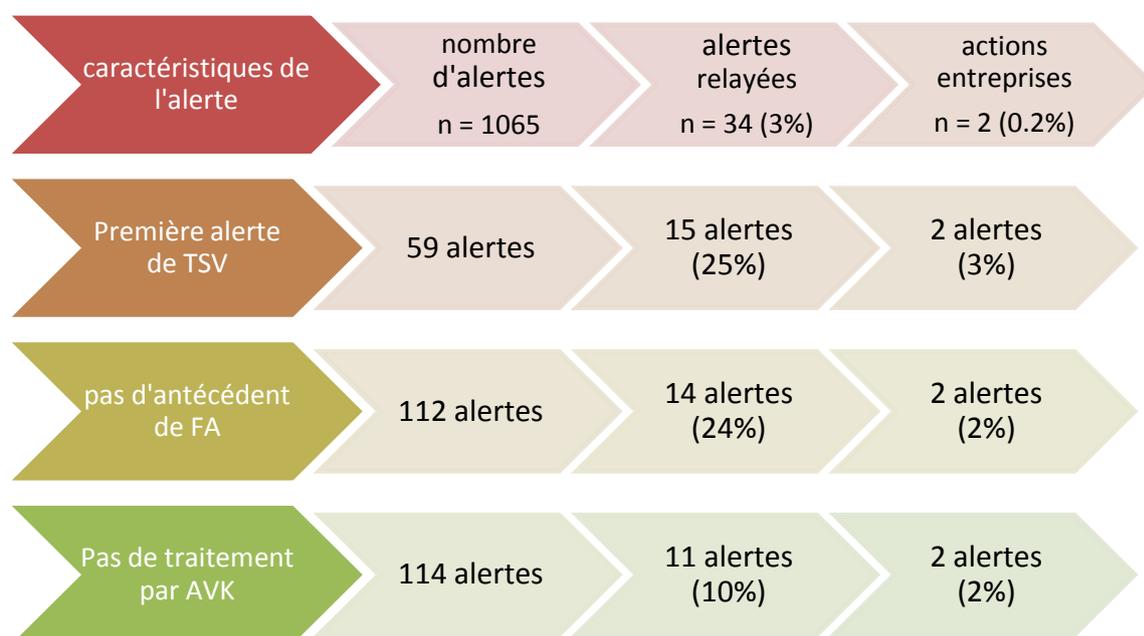
**Figure 15 :** Extrait d'un rapport de télésurveillance du patient #14  
 Pas de récurrence de CEI inapproprié après diminution du nombre d'épisode de TSV

Enfin, 3 patients ont présenté des ATP inappropriés. Le patient #14 a présenté plusieurs épisodes de thérapies inappropriées ayant nécessité de le convoquer précocement à 3 reprises. A côté de la mauvaise discrimination, certains de ces épisodes étaient imputables à une surdétection de l'onde T suivant les complexes électro-stimulés et ont nécessité une reprogrammation du DAI. Les deux derniers patients ont présenté des ATP sur de la tachycardie sinusale ou de la FA et ont bénéficié d'une modification des paramètres de discrimination TV/TSV sans récurrence de thérapies inappropriées par la suite. L'ensemble des ces épisodes est resté asymptomatique.

#### 5- Gestion des alertes de TSV par le personnel paramédical

Durant la première année de suivi, 73 alertes de TSV (55%) ont été montrées à un médecin. A partir de septembre 2010 et la mise en place d'un protocole de gestion des alertes de télésurveillance, 1065 alertes ont été générées dont 34 alertes (3%) ont été relayées et 2 suivies d'une action (0.2%).

L'analyse de la gestion de ces alertes par le personnel paramédical selon leurs caractéristiques (**figure 16**) montre que 25% des premières alertes de TSV ont été relayées, contre 24% pour les alertes générées par des patients sans antécédent connu de FA et 10% pour les alertes générées par des patients sans traitement par AVK.



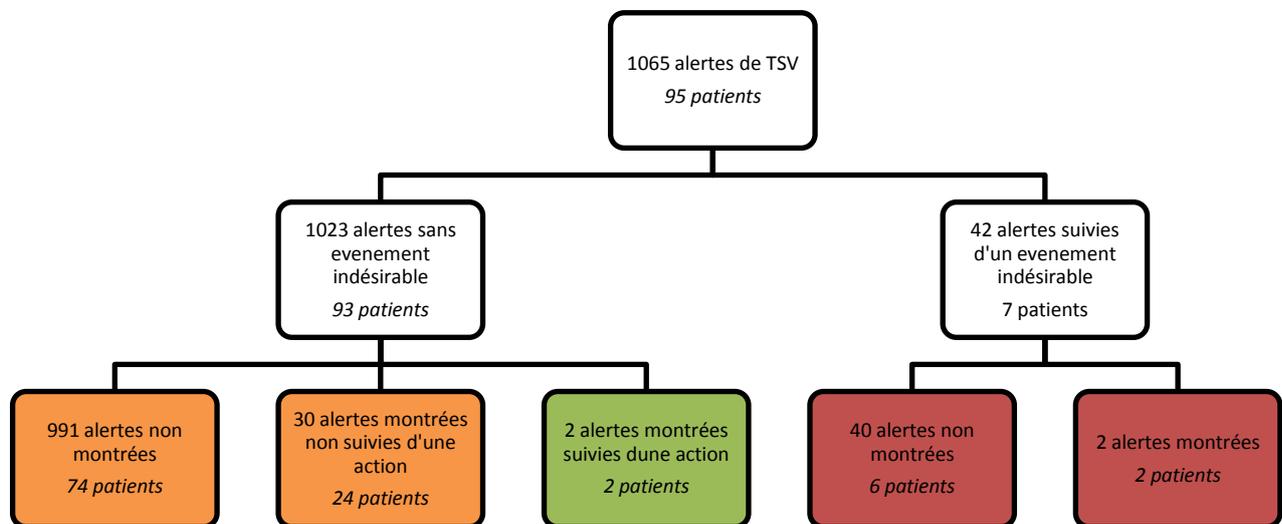
**Figure 16** : Gestion des alertes de télésurveillance selon leurs caractéristiques entre septembre 2010 et septembre 2012

#### 6- Contribution des alertes de TSV à la prise en charge des patients

La **figure 17** détaille la contribution des alertes de TSV émises à partir de septembre 2010 à la prise en charge des patients.

Seules 2 alertes (0.2%) ont été contributives, signifiant qu'elles ont été suivies d'une action après avoir été relayées à un médecin. Les 2 patients concernés (patients #2 et #3) ont été revus en consultation précocement afin de débiter un traitement anticoagulant. 1021 alertes de TSV (96%) n'ont pas été contributives dont 30 (3%) ont été montrées à un clinicien sans engendrer de modification de prise en charge.

Enfin 42 alertes (4%) ont été suivies d'un évènement indésirable dont 2 avaient au préalable été analysées par un médecin (correspondant aux patients #13 et #15). Trois alertes avaient été émises par des patients sans antécédent de FA et sans traitement par AVK et auraient théoriquement dues être relayées. Ces alertes correspondent patients #8, #9 et #15 ayant présenté respectivement un AVC, une décompensation d'insuffisance cardiaque et une salve d'ATP inappropriée



**Figure 17 :** Contribution des alertes de TSV à la prise en charge des patients suivis par télésurveillance entre septembre 2010 et septembre 2012. Les alertes contributives sont signalées en vert, les alertes non contributives en orange et les alertes suivies d'un évènement indésirable en rouge.

## DISCUSSION

Cette étude observationnelle concernant les alertes de TSV provenant de DAI est la première étude incluant l'ensemble des systèmes de télésurveillance existants.

Notre étude évalue la prise en charge des alertes de TSV au CHRU de Lille. Elle indique que peu d'alertes (0.2%) ont déclenché une action précoce de la part de l'équipe médicale.

De même, à compter de septembre 2010, peu d'alertes (4%) ont été suivies d'un évènement indésirable directement imputable à une TSV.

### 1- Gestion des alertes de télésurveillance

#### a- Prévalence des alertes de TSV

22% des alertes générées par les patients suivis au CHRU de Lille entre septembre 2009 et septembre 2012 étaient des alertes de TSV. Ce taux était croissant durant les trois années de suivi, représentant respectivement 12%, 13% puis 32% la dernière année. Il n'existait pas cependant d'augmentation significative du nombre de patients générant ce type d'alerte (**figure 7**). Le faible taux d'alertes de TSV reçues les 2 premières années a pour explication la réalisation d'un protocole cherchant à évaluer le délai de prise en charge des alertes de télésurveillance dans notre centre, les alertes étant alors quasi systématiquement relayées à un médecin. Un grand nombre d'alertes de TSV a de ce fait été désactivé par l'équipe médicale pendant cette période après avoir été jugées non contributives. A l'issue de cette étude, un arbre décisionnel concernant le filtrage de ces alertes a été instauré, aboutissant à ce qu'un

nombre beaucoup moins important d'alertes de TSV soit relayé, les alertes non relayées n'étant alors pas désactivées.

La majorité des alertes de TSV émises dans notre étude provenait du système Home Monitoring™ (94%). Cela est expliqué d'une part par la prépondérance de patients télésurveillés avec ce système (84%), celui-ci étant le plus ancien disponible, ainsi que par une variété d'alertes spécifiques des TSV plus importante.

Durant les trois années de suivi 121 patients (20%) ont émis des alertes de TSV. Ce taux est comparable à celui d'autres études observationnelles [12,33]. Ce taux était par contre plus important dans l'étude de Shanmugam (40%) comprenant des patients implantés de CRT-D et atteints de cardiopathies plus sévères (FEVG moyenne à 25% contre 35% dans notre étude) [27]. Enfin, l'étude CONNECT retrouvait un taux plus faible (10%) de patient ayant émis des alertes de TSV, cela pouvant être expliqué par une durée moyenne de suivi inférieure à celle de notre étude (15 mois) et par le système de télésurveillance utilisé : le système Carelink™ dispose d'une variété d'alertes de TSV moins importante et nécessite un réarmement manuel du système en consultation après chaque alerte [1].

#### b- Contribution des alertes à la prise en charge des patients

A partir de septembre 2010, date à laquelle un arbre décisionnel de prise en charge des alertes de télésurveillance a été mis en place, seules 2 alertes (0.2%) correspondant aux patients #2 et #3, ont été suivies d'une action, ces patients ayant été revus précocement en consultation afin d'introduire un traitement anticoagulant. A l'inverse, l'immense majorité des alertes reçues (96%) n'a pas été contributive et 4% des alertes ont été suivies d'un évènement indésirable.

Ce taux de contribution des alertes de TSV est faible comparé à l'étude de Ricci et al [12]. Cette étude a suivi prospectivement 166 patients implantés de PM (73%) et de DAI (27%) suivis par le système Home Monitoring™ afin d'évaluer l'impact de la télésurveillance sur leur prise en charge. Ainsi, 42 patients ont eu au moins une alerte de FA dont 33 (79%) ont été réévalués prématurément, cliniquement ou à distance, permettant ainsi d'introduire un traitement anticoagulant chez 15 patients (45%) et d'introduire ou de modifier le traitement anti-arythmique chez 16 patients (48%). Le caractère prospectif de cette étude, visant spécifiquement à évaluer l'impact du système Home Monitoring sur la prise en charge de la FA, peut en partie expliquer le nombre important d'actions entreprises précocement en rapport avec ces alertes. Il est à noter que les alertes de FA étaient définies comme suit : une première alerte de FA, une charge en FA supérieure à 10% pendant 5 jours consécutifs et une charge atriale de 100% pendant 2 jours consécutifs. Cette définition restrictive des alertes de TSV a pour avantage de diminuer de manière importante le nombre d'alertes relayées à un médecin, ne conservant que les plus significatives. Elle reste cependant arbitraire, aucune recommandation n'existant à ce jour. Enfin, il ne figure dans cette étude aucune donnée sur les événements indésirables (AVC, décompensation d'insuffisance cardiaque, choc inapproprié ou décès) survenus dans cette population.

### c- Observance de l'arbre décisionnel

Plusieurs alertes de TSV n'ont pas été transmises à un médecin en dépit de l'arbre décisionnel censé être utilisé par le personnel paramédical. Ainsi, 75% des premières alertes de TSV, 76% des alertes générées par des patients sans antécédent connu de FA et 90% des alertes générées chez ceux n'étant pas traités par un anticoagulant n'ont pas été relayées. La faible observance de cet arbre décisionnel peut avoir plusieurs explications. Tout d'abord le nombre important

d'alertes non contributives à la prise en charge des patients dilue les informations pertinentes et fait que certaines alertes significatives puissent être négligées. Ensuite, les médecins, fréquemment dérangés afin d'analyser des alertes de TSV inutiles, peuvent « rechigner » à être trop sollicités. Une optimisation de la programmation des alertes de TSV pourrait permettre, en réduisant le nombre d'alertes non contributives, à améliorer l'observance du personnel médical et paramédical à un protocole de prise en charge des alertes de TSV.

## 2- Evènements indésirables secondaires aux TSV

### a- Alertes suivies d'un évènement indésirable

42 alertes (4%) chez 7 patients ont été suivies d'un évènement indésirable clinique et/ou d'une thérapie inappropriée (1 AVC, 2 décompensations d'insuffisance cardiaque, 7 thérapies inappropriées sur des TSV dont 3 CEI). Parmi ces alertes, seules deux avaient été montrées à un médecin (correspondant aux patients #13 et #14) sans qu'aucune action spécifique n'ait été entreprise. A posteriori, cette absence d'intervention peut probablement avoir pour explication que ces deux patients avaient déjà un antécédent de FA traité par AVK, le médecin ne jugeant alors pas utile de modifier la prise en charge du patient avant la prochaine consultation. Après relecture de l'alerte émise par le patient #13, quinze jours avant que les chocs inappropriés ne soient délivrés, la fréquence ventriculaire pendant cet épisode d'une durée de 90 minutes était de 120 bpm soit 30 bpm en deçà du seuil programmé de tachycardie ventriculaire. Le patient #14 a quant à lui subi une salve d'ATP asymptomatique sur une surdéttection de l'onde T. Les alertes de TSV générées antérieurement correspondaient après relecture des électrogrammes (EGM) à de courts épisodes de FA correctement détectés entraînant une commutation de

mode du DAI. Il était raisonnable de penser que ces courts épisodes de FA chez des patients déjà traités de manière optimale ne doivent pas entraîner de réévaluation précoce, d'autant plus que la survenue d'une alerte de TSV suggère un bon fonctionnement des algorithmes de discrimination TV/TSV.

Concernant les alertes non relayées à un médecin, 3 ont été émises par des patients sans antécédent de FA et sans traitement par AVK et auraient dû être transmises selon l'arbre décisionnel appliqué par le personnel paramédical. Ces alertes, concernant les patients #8, #9 et #15, ont été suivies respectivement par un AVC, une décompensation d'insuffisance cardiaque et une salve d'ATP inappropriée. Si l'interprétation des deux dernières alertes par un médecin n'aurait pas forcément permis d'éviter les évènements consécutifs, la décompensation d'insuffisance cardiaque du patient #14 étant attribuée a posteriori à une majoration du traitement beta-bloquant et l'alerte TSV classifiée survenant chez le patients #15 laissant supposer que les algorithmes de discrimination étaient efficaces, la lecture de l'alerte « charge atriale élevée » survenant chez le patient #8 aurait pu entraîner l'instauration d'un traitement anticoagulant devant le risque thrombo-embolique élevé (score de CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC à 5/9).

#### b- Accidents thromboemboliques

Dans notre étude, un seul patient a présenté un AVC survenant 134 jours après l'émission d'une première alerte de FA, ce patient n'ayant aucun antécédent de FA documenté jusqu'alors. Ce faible taux d'évènements thromboemboliques (0.8%) est retrouvé dans plusieurs études : ainsi en regroupant cinq études analysant la charge atriale chez des patients porteurs de PM ou de DAI totalisant 4651 patients suivis pendant 18 mois, 51 évènements

thromboemboliques (1.1%) sont survenus [26,27,34–36]. Ce faible taux d'évènements explique les difficultés rencontrées pour définir un seuil de charge atriale à partir duquel le risque thromboembolique augmente. Dans l'étude de Glotzer et al [26], le risque était augmenté à partir d'un seuil de charge atriale de 5,5 heures. Ce seuil était estimé à 3,8 heures dans l'étude de Shanmugan et al , comprenant des patients atteints de cardiopathie plus sévère et équipés de CRT-D [27].

Malgré les incertitudes actuelles quant au seuil de charge atriale à définir, il est connu que même la détection d'épisodes de FA asymptomatiques de courtes durées double le risque d'évènement thromboembolique [10]. Ainsi, cela nécessite chez les patients sans antécédent de FA de tenir compte des brefs épisodes de TRSV, et de baisser le seuil des alertes notifiant une charge atriale élevée. Cela permettrait ainsi d'instaurer précocement un traitement anticoagulant en tenant compte des scores de risques thrombo-embolique (CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC) [37] et hémorragique (HAS-BLED) [38].

Il est intéressant de noter dans notre étude que le patient ayant présenté un AVC n'a généré qu'une seule alerte de FA 134 jours avant cet évènement. Cela rejoint les observations effectuées par une étude ancillaire de l'essai TRENDS, sur un sous-groupe de patients équipés de PM ou de DAI et ayant présenté des complications thromboemboliques [39]. Sur ces 40 patients, 20 (50%) avaient eu au préalable au moins un épisode de FA détecté par le dispositif. Parmi eux, 14 patients n'étaient pas en FA au moment de l'évènement thrombo-embolique, le dernier épisode de FA ayant été enregistré en moyenne  $168 \pm 199$  jours avant cet évènement. Les auteurs suggèrent qu'il y aurait chez ces patients d'autres mécanismes en cause, telle la présence de facteurs de risque vasculaire ou d'une dysfonction endothéliale liée à l'athérosclérose. Cependant, ils ne remettent pas en cause l'indication d'un traitement anticoagulant chez ces patients et soulignent la nécessité de poursuivre ce traitement au long

cours en cas de score de risque thrombo-embolique élevé même en l'absence d'épisode de FA détecté par le dispositif.

#### c- Décompensations d'insuffisance cardiaque

Chez les patients équipés de DAI, la présence de TRSV est associée à un risque de décompensations d'insuffisance cardiaque et de décès plus important [30]. Cela se vérifie particulièrement chez les patients équipés de CRT-D pour lesquels les épisodes d'arythmie atriale sont associés à une accélération de la cadence ventriculaire et une perte significative de la resynchronisation cardiaque. Dans l'étude de Santini et al, les épisodes de FA étaient associés à une diminution significative de la stimulation bi-ventriculaire (71% vs 98%,  $p < 0.01$ ) ainsi qu'à une augmentation du nombre de décès et d'hospitalisations pour décompensation cardiaque [11].

L'étude randomisée effectT (Clinical effectT of Heart Failure Management Via Home Monitoring With a Focus on Atrial Fibrillation) cherche à évaluer si la gestion précoce de la FA ainsi que l'optimisation de la resynchronisation cardiaque par télésurveillance permet une diminution de la mortalité et de la morbidité cardio-vasculaire [32]. Ses résultats sont attendus en 2014.

#### d- Thérapies inappropriées

Dans notre étude, des thérapies inappropriées attribuées aux TSV ont été retrouvées chez 7 patients dont 3 ont reçu entre 1 et 4 chocs. Si les séquences d'ATP sont généralement asymptomatiques, il a été démontré que les CEI inappropriés sont associés à une altération

significative de la qualité de vie (liée à l'anxiété et la dépression engendrées) [40] ainsi qu'à une augmentation de la mortalité toute cause confondue [41]. Plus de la moitié de ces CEI sont causés par des épisodes de TSV, majoritairement de la FA [5,9].

La télésurveillance a démontré son intérêt dans la réduction de ces thérapies inappropriées : dans l'étude ECOST, le système Home Monitoring comparé au suivi ambulatoire conventionnel a montré une réduction de 52% de l'incidence d'un premier choc inapproprié, et de 72% le nombre d'hospitalisations liées à ces événements [6].

Cependant, l'intérêt des alertes de TSV pour diminuer le nombre des thérapies inappropriées reste encore incertain ; en effet, ces alertes impliquent un bon fonctionnement des algorithmes de discrimination du DAI et donc une analyse correcte de l'origine supra-ventriculaire d'une tachycardie. Les alertes signalant une accélération de la cadence ventriculaire ou la délivrance de séquences d'ATP pourraient se révéler plus utiles dans cette optique. Ainsi parmi les 4 patients convoqués précocement en raison de la délivrance d'ATP sur des épisodes de TSV, aucun n'a subi par la suite de choc inapproprié. Seuls les systèmes Home Monitoring™ et Merlin.net™ disposent d'une alerte notifiant la délivrance d'ATP.

### 3- Optimisation de la prise en charge des alertes de TSV

#### a- Programmation des alertes de TSV

Le principal avantage de la télésurveillance dans la prise en charge des troubles du rythme supra-ventriculaire réside dans la possibilité de détection et de réponse rapide après la survenue d'une arythmie [1,4]. Cela laisse pressentir un intérêt dans la prévention des événements indésirables, notamment des AVC [16,28]. Les systèmes actuels sont de plus en plus sophistiqués et permettent d'obtenir un grand nombre d'informations concernant le

nombre d'épisodes, leur durée, la charge quotidienne qu'ils représentent et leur diagnostic précis par l'analyse des EGM transmis [33]. Face à ce grand nombre d'informations disponibles, l'optimisation de la programmation des alertes de TSV a pour objectif de réduire la charge de travail du personnel soignant sans pour autant écarter les alertes potentiellement significatives pouvant prévenir les évènements indésirables graves. Ainsi dans notre étude, 96% des alertes générées à partir de septembre 2010 ne se sont pas révélées contributives. Plusieurs propositions de programmation des alertes de TSV, résumées en **annexe**, peuvent être envisagées :

1) La désactivation de l'alerte « épisode de monitoring atrial » chez les patients ayant un antécédent de FA.

Dans notre étude, 455 alertes non contributives (45%) étaient des alertes de monitoring atrial émises par des patients ayant déjà un antécédent de FA connu et traités par AVK. Parmi les alertes suivies d'un évènement indésirable, un patient (#14) présentant ces mêmes caractéristiques a reçu plusieurs salves d'ATP asymptomatiques après avoir émis 13 alertes de monitoring atrial. Ces alertes étaient quasi-systématiquement associées à une alerte « charge atriale élevée » ou « épisode atrial long classifié ». La désactivation des alertes « épisode de monitoring atrial » chez les patients ayant un antécédent de FA permettrait de réduire de près de moitié les alertes non contributives sans faire perdre d'information utile à leur prise en charge.

2) La désactivation de l'alerte « TSV classifiée » pour les patients équipés de DAI double chambre ou de DAI équipés d'une fonction de resynchronisation :

Cette alerte rappelle le signal qu'une accélération de la cadence ventriculaire au dessus du premier seuil de TV a été correctement discriminée par le DAI, sans pour autant différencier

une tachycardie sinusale d'une arythmie atriale. Chez les patients équipés d'un DAI simple chambre, cette alerte de TSV est la seule disponible et la lecture systématique des EGM télétransmis pourrait permettre de détecter précocement un premier épisode de FA. A l'inverse, les DAI double chambre disposent d'une plus grande variété d'alertes spécifiques des arythmies atriales et l'apport de cette alerte est bien moindre. Désactiver cette alerte chez les patients équipés de DAI double chambre ou de CRT-D permettrait de diminuer de 8% le nombre d'alertes non contributives.

### 3) L'optimisation des alertes de TSV chez les patients en FA permanente

En effet, ces patients ne nécessitent pas les alertes notifiant la charge en arythmie atriale ou la survenue d'un épisode de FA. Les alertes signalant une fréquence ventriculaire élevée restent par contre pertinentes afin de s'assurer d'un bon contrôle de la cadence ventriculaire. Il semble intéressant de ne laisser activer que ce dernier type d'alerte chez ces patients. Les alertes de TSV étaient pour nombre d'entre elles déjà désactivées pour certains patients en FA permanente inclus dans notre étude. Elles n'ont représenté que 4% des alertes non contributives.

Concernant les alertes quantitatives de TSV, signalant une charge atriale élevée ou une durée d'épisode atrial supérieure au seuil, elles trouvent leur intérêt aussi bien chez les patients n'ayant aucun antécédent de trouble du rythme supra-ventriculaire que chez les patients présentant une FA paroxystique ou persistante. Il est vraisemblable que les seuils des ces alertes devraient être adaptés en programmant des seuils plus élevés chez les patients ayant un antécédent de FA paroxystique ou persistant, signalant ainsi une récurrence soutenue de FA nécessitant une cardioversion ou une adaptation du traitement anti-arythmique. Dans l'étude de Ricci et al, un passage en FA persistante était signalé par une alerte de charge en FA

supérieure à 100% pendant 2 jours consécutifs [12]. Ce réglage pourrait être envisagé pour les patients présentant déjà un antécédent de FA.

Etablir un protocole standardisé pour le paramétrage des alertes de TSV reste complexe de part la diversité des systèmes de télésurveillance, avec des différences significatives dans les possibilités de programmation des alertes (sur le site Internet ou directement sur la prothèse), dans les unités utilisées (en pourcentage ou en heure pour la charge atriale), les seuils, ou encore dans la transmission des alertes, certains systèmes de télésurveillance transmettant les alertes de TSV quotidiennement alors que d'autres ne le font qu'une fois par semaine.

Aucune recommandation n'existe à ce jour concernant le paramétrage des alertes de TSV et les seuils à définir. Les suggestions effectuées précédemment nécessiteraient d'être validées par des essais comparatifs. L'étude Impact, en cours actuellement, devrait permettre d'éclaircir certains points.

#### b- L'étude Impact

L'étude impact, devant inclure plus de 2700 patients, est un essai randomisé comparant une stratégie d'anticoagulation dans la FA guidée par le système Home Monitoring™ versus une prise en charge classique [29]. Dans le bras télésurveillance, le seuil de charge en FA devant faire initier un traitement par AVK serait basé sur le risque thromboembolique de chaque patient, défini par le score de CHADS<sub>2</sub>. Ce seuil serait ainsi fixé à 48 heures pour un score de 1 ou 2, à 24 heures pour un score de 3 ou 4, et inférieur ou égal à 12 heures pour un score de 5 ou 6 ou s'il existe déjà un antécédent thromboembolique. L'anticoagulation pourrait ensuite être suspendue en l'absence de FA détectée pendant un nombre de jour défini en cas de risque

thromboembolique faible ou modéré (30 jours pour un score de CHADS2 de 1 ou 2, 90 jours pour un score de CHADS2 de 3 ou 4). Les résultats de cette étude sont attendus en 2014.

#### 4- Limites de l'étude

La principale limite de cette étude est que la programmation des alertes était laissée au libre arbitre des médecins, et qu'il était impossible de connaître rétrospectivement la programmation d'une alerte à un moment donné. Cela explique le faible taux d'alertes de TSV en provenance des patients en FA permanente, leurs alertes étant pour la plupart, vraisemblablement à juste titre, désactivées. Les réponses médicales aux alertes de TSV n'étaient pas standardisées, et pouvaient varier selon le médecin sollicité.

Du fait du caractère rétrospectif de l'étude, certaines données n'ont pu être recueillies. Il n'a pas été possible de récupérer les données de consultation suivant 23 alertes, les patients correspondant étant suivis dans un autre centre ou ayant été perdus de vue. Il n'a pas été non plus possible de récupérer la cadence ventriculaire pendant les alertes de TSV, cette donnée n'ayant pas été collectée dans la base de données des alertes de télésurveillance.

Cette étude était observationnelle, elle n'avait pas pour but d'évaluer une méthode de programmation des alertes de TSV. Les suggestions effectuées nécessiteraient d'être confirmées par des essais comparatifs.

## CONCLUSION

La télésurveillance des DAI permet une détection précoce des troubles du rythme supra-ventriculaire et autorise ainsi leur prise en charge anticipée. Le grand nombre d'alertes transmises quotidiennement, dont la plupart ne sont pas contributives au suivi du patient, nécessite l'utilisation d'arbres décisionnels concernant la programmation de ces alertes et leur analyse, afin de ne pas surcharger les équipes médicales et paramédicales. A l'issue de ce travail, plusieurs propositions visant à optimiser la programmation des alertes de TSV ont été effectuées. Ces propositions nécessiteraient d'être validées par une étude complémentaire, prospective, comparant différentes modalités de gestion des alertes de TSV.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Crossley GH, Boyle A, Vitense H, Chang Y, Mead RH. The CONNECT (Clinical Evaluation of Remote Notification to Reduce Time to Clinical Decision) Trial: The Value of Wireless Remote Monitoring With Automatic Clinician Alerts. *Journal of the American College of Cardiology* 2011;57:1181–9.
- [2] Lazarus A. Remote, wireless, ambulatory monitoring of implantable pacemakers, cardioverter defibrillators, and cardiac resynchronization therapy systems: analysis of a worldwide database. *Pacing Clin Electrophysiol* 2007;30 Suppl 1:S2–S12.
- [3] Guedon-Moreau L, Chevalier P, Marquie C, Kouakam C, Klug D, Lacroix D, et al. Contributions of remote monitoring to the follow-up of implantable cardioverter-defibrillator leads under advisory. *European Heart Journal* 2010;31:2246–52.
- [4] Varma N, Epstein AE, Irimpen A, Schweikert R, Love C, for the TRUST Investigators. Efficacy and Safety of Automatic Remote Monitoring for Implantable Cardioverter-Defibrillator Follow-Up: The Lumos-T Safely Reduces Routine Office Device Follow-Up (TRUST) Trial. *Circulation* 2010;122:325–32.
- [5] Saxon LA, Hayes DL, Gilliam FR, Heidenreich PA, Day J, Seth M, et al. Long-Term Outcome After ICD and CRT Implantation and Influence of Remote Device Follow-Up: The ALTITUDE Survival Study. *Circulation* 2010;122:2359–67.
- [6] Guedon-Moreau L, Lacroix D, Sadoul N, Clementy J, Kouakam C, Hermida J-S, et al. A randomized study of remote follow-up of implantable cardioverter defibrillators: safety and efficacy report of the ECOST trial. *European Heart Journal* 2012;34:605–14.
- [7] Guedon-Moreau L, Lacroix D, Kacet S, et al. Reduction of inappropriate shocks through remote monitoring in the ECOST study. Presented at: European Society of Cardiology Congress 2013, Amsterdam, Netherlands, 2013.
- [8] Mabo P, Inserm R, Defaye P, et al. EVATEL: remote follow-up of Patients implanted with an ICD: the Prospective randomized EVATEL study. ESC Congress report, Presented at: European Society of Cardiology Congress 2011, Paris, France, 2011.
- [9] Daubert JP, Zareba W, Cannom DS, McNitt S, Rosero SZ, Wang P, et al. Inappropriate Implantable Cardioverter-Defibrillator Shocks in MADIT II. *Journal of the American College of Cardiology* 2008;51:1357–65.
- [10] Healey JS, Connolly SJ, Gold MR, Israel CW, Van Gelder IC, Capucci A, et al. Subclinical atrial fibrillation and the risk of stroke. *N Engl J Med* 2012;366:120–9.
- [11] Santini M, Gasparini M, Landolina M, Lunati M, Proclemer A, Padeletti L, et al. Device-Detected Atrial Tachyarrhythmias Predict Adverse Outcome in Real-World Patients With Implantable Biventricular Defibrillators. *Journal of the American College of Cardiology* 2011;57:167–72.

- [12] Ricci RP, Morichelli L, Santini M. Remote control of implanted devices through Home Monitoring™ technology improves detection and clinical management of atrial fibrillation. *Europace* 2008;11:54–61.
- [13] LOI n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires.
- [14] Décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010 relatif à la télémédecine.
- [15] Brugada P. What evidence do we have to replace in-hospital implantable cardioverter defibrillator follow-up? *Clinical Research in Cardiology* 2006;95:iii3–iii9.
- [16] Mabo P, Victor F, Bazin P, Ahres S, Babuty D, Da Costa A, et al. A randomized trial of long-term remote monitoring of pacemaker recipients (The COMPAS trial). *European Heart Journal* 2011;33:1105–11.
- [17] Wilkoff BL, Auricchio A, Brugada J, Cowie M, Ellenbogen KA, Gillis AM, et al. HRS/EHRA Expert Consensus on the Monitoring of Cardiovascular Implantable Electronic Devices (CIEDs): Description of Techniques, Indications, Personnel, Frequency and Ethical Considerations: Developed in partnership with the Heart Rhythm Society (HRS) and the European Heart Rhythm Association (EHRA); and in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), the American Heart Association (AHA), the European Society of Cardiology (ESC), the Heart Failure Association of ESC (HFA), and the Heart Failure Society of America (HFSA). Endorsed by the Heart Rhythm Society, the European Heart Rhythm Association (a registered branch of the ESC), the American College of Cardiology, the American Heart Association. *Europace* 2008;10:707–25.
- [18] Page RL, Wilkinson WE, Clair WK, McCarthy EA, Pritchett EL. Asymptomatic arrhythmias in patients with symptomatic paroxysmal atrial fibrillation and paroxysmal supraventricular tachycardia. *Circulation* 1994;89:224–7.
- [19] Orlov MV, Ghali JK, Araghi-Niknam M, Sherfese L, Sahr D, Hettrick DA. Asymptomatic atrial fibrillation in pacemaker recipients: incidence, progression, and determinants based on the atrial high rate trial. *Pacing Clin Electrophysiol* 2007;30:404–11.
- [20] Ziegler PD, Koehler JL, Mehra R. Comparison of continuous versus intermittent monitoring of atrial arrhythmias. *Heart Rhythm* 2006;3:1445–52.
- [21] Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostino RB, Silbershatz H, Kannel WB, Levy D. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: the Framingham Heart Study. *Circulation* 1998;98:946–52.
- [22] Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA), Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), Authors/Task Force Members, Camm AJ, Kirchhof P, Lip GYH, et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation: The Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal* 2010;31:2369–429.
- [23] Magnani JW, Rienstra M, Lin H, Sinner MF, Lubitz SA, McManus DD, et al. Atrial Fibrillation: Current Knowledge and Future Directions in Epidemiology and Genomics. *Circulation* 2011;124:1982–93.

- [24] Varma N, Stambler B, Chun S. Detection of atrial fibrillation by implanted devices with wireless data transmission capability. *Pacing Clin Electrophysiol* 2005;28 Suppl 1:S133–136.
- [25] Liao J, Khalid Z, Scallan C, Morillo C, O'Donnell M. Noninvasive cardiac monitoring for detecting paroxysmal atrial fibrillation or flutter after acute ischemic stroke: a systematic review. *Stroke* 2007;38:2935–40.
- [26] Glotzer TV, Daoud EG, Wyse DG, Singer DE, Ezekowitz MD, Hilker C, et al. The Relationship Between Daily Atrial Tachyarrhythmia Burden From Implantable Device Diagnostics and Stroke Risk: The TRENDS Study. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology* 2009;2:474–80.
- [27] Shanmugam N, Boerdlein A, Proff J, Ong P, Valencia O, Maier SKG, et al. Detection of atrial high-rate events by continuous Home Monitoring: clinical significance in the heart failure-cardiac resynchronization therapy population. *Europace* 2011;14:230–7.
- [28] Ricci RP, Morichelli L, Gargaro A, Laudadio MT, Santini M. Home Monitoring in Patients with Implantable Cardiac Devices: Is There a Potential Reduction of Stroke Risk? Results from a Computer Model Tested Through Monte Carlo Simulations. *Journal of Cardiovascular Electrophysiology* 2009;20:1244–51.
- [29] Ip J, Waldo AL, Lip GYH, Rothwell PM, Martin DT, Bersohn MM, et al. Multicenter randomized study of anticoagulation guided by remote rhythm monitoring in patients with implantable cardioverter-defibrillator and CRT-D devices: Rationale, design, and clinical characteristics of the initially enrolled cohort The IMPACT study. *Am Heart J* 2009;158:364–70.
- [30] Zareba W, Steinberg JS, McNitt S, Daubert JP, Piotrowicz K, Moss AJ. Implantable cardioverter-defibrillator therapy and risk of congestive heart failure or death in MADIT II patients with atrial fibrillation. *Heart Rhythm* 2006;3:631–7.
- [31] Borleffs CJW, Ypenburg C, van Bommel RJ, Delgado V, van Erven L, Schalij MJ, et al. Clinical importance of new-onset atrial fibrillation after cardiac resynchronization therapy. *Heart Rhythm* 2009;6:305–10.
- [32] Biotronik SE & Co. KG. Clinical effect of Heart Failure Management Via Home Monitoring With a Focus on Atrial Fibrillation (effect). In: *ClinicalTrials.gov* [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). [cited 2013 Aug 21]. Available from: URL <http://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT00811382> Identifier: NCT00811382.
- [33] Ricci RP. Disease management: atrial fibrillation and Home Monitoring. *Europace* 2013;15:i35–i39.
- [34] Glotzer TV, Hellkamp AS, Zimmerman J, Sweeney MO, Yee R, Marinchak R, et al. Atrial high rate episodes detected by pacemaker diagnostics predict death and stroke: report of the Atrial Diagnostics Ancillary Study of the MDe Selection Trial (MOST). *Circulation* 2003;107:1614–9.
- [35] Capucci A, Santini M, Padeletti L, Gulizia M, Botto G, Boriani G, et al. Monitored atrial fibrillation duration predicts arterial embolic events in patients suffering from bradycardia and atrial fibrillation implanted with antitachycardia pacemakers. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:1913–20.

- [36] Botto GL, Padeletti L, Santini M, Capucci A, Gulizia M, Zolezzi F, et al. Presence and duration of atrial fibrillation detected by continuous monitoring: crucial implications for the risk of thromboembolic events. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2009;20:241–8.
- [37] Lip GYH, Nieuwlaat R, Pisters R, Lane DA, Crijns HJGM. Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the euro heart survey on atrial fibrillation. *Chest* 2010;137:263–72.
- [38] Pisters R, Lane DA, Nieuwlaat R, de Vos CB, Crijns HJGM, Lip GYH. A novel user-friendly score (HAS-BLED) to assess 1-year risk of major bleeding in patients with atrial fibrillation: the Euro Heart Survey. *Chest* 2010;138:1093–100.
- [39] Daoud EG, Glotzer TV, Wyse DG, Ezekowitz MD, Hilker C, Koehler J, et al. Temporal relationship of atrial tachyarrhythmias, cerebrovascular events, and systemic emboli based on stored device data: a subgroup analysis of TRENDS. *Heart Rhythm* 2011;8:1416–23.
- [40] Schron EB, Exner DV, Yao Q, Jenkins LS, Steinberg JS, Cook JR, et al. Quality of life in the antiarrhythmics versus implantable defibrillators trial: impact of therapy and influence of adverse symptoms and defibrillator shocks. *Circulation* 2002;105:589–94.
- [41] Van Rees JB, Borleffs CJW, de Bie MK, Stijnen T, van Erven L, Bax JJ, et al. Inappropriate Implantable Cardioverter-Defibrillator Shocks Incidence, Predictors, and Impact on Mortality. *Journal of the American College of Cardiology* 2011;57:556–62.

## ANNEXE

### Proposition de programmation des alertes de TSV chez les patients implantés de DAI double chambre et de CRT-D

Patient sans antécédent de FA :

Home Monitoring™	Carelink Network™	Latitude Patient Management™	Merlin.net™	Smartview™
Charge atriale > <b>[5]</b> %	Charge quotidienne en TA/FA > <b>[0.5-1]</b> h par jour	Charge d'arythmie atriale d'au moins <b>[0.5-1]</b> h dans une période de 24 heures	Charge TA/FA élevé > <b>[0.5-1]</b> h par <b>[jour]</b>	Charge TA/FA > <b>[0.5-1]</b> h par jour
Episode atrial long classifié <b>[activée]</b>			Durée d'épisode TA/FA > <b>[0.5-1]</b> heures	
Episode de monitoring atrial <b>[chaque]</b>				
Fréquence ventriculaire moyenne pendant charge atriale > <b>[130]</b> bpm pour <b>[5]</b> % du jour	Fréquence ventriculaire rapide pendant TA/FA > <b>[130]</b> bpm pendant <b>[1]</b> heure		Fréquence ventriculaire moyenne pendant TA/FA > <b>[130]</b> bpm pendant <b>[1]</b> heure	Rythme ventriculaire rapide pendant TA/FA : <b>[120 bpm]</b> pour 1 heure
TSV classifiée <b>[désactivée]</b>				

Patient avec antécédent de FA paroxystique ou persistante :

Home Monitoring™	Carelink Network™	Latitude Patient Management™	Merlin.net™	Smartview™
Charge atriale > <b>[100]</b> %	Charge quotidienne en TA/FA > <b>[24]</b> h par jour	Charge d'arythmie atriale d'au moins <b>[24]</b> h dans une période de 24 heures	Charge TA/FA élevé > <b>[24-48]</b> h par <b>[jour/semaine]</b>	Charge TA/FA > <b>[24]</b> h par jour
Episode atrial long classifié <b>[désactivée]</b>			Durée d'épisode TA/FA > <b>[24]</b> heures	
Episode de monitoring atrial <b>[désactivée]</b>				
Fréquence ventriculaire moyenne pendant charge atriale > <b>[130]</b> bpm pour <b>[5]</b> % du jour	Fréquence ventriculaire rapide pendant TA/FA > <b>[130]</b> bpm pendant <b>[1]</b> heure		Fréquence ventriculaire moyenne pendant TA/FA > <b>[130]</b> bpm pendant <b>[1]</b> heure	Rythme ventriculaire rapide pendant TA/FA : <b>[120 bpm]</b> pour 1 heure
TSV classifiée <b>[désactivée]</b>				

Patient avec antécédent de FA permanente :

Home Monitoring™	Carelink Network™	Latitude Patient Management™	Merlin.net™	Smartview™
Charge atriale > <b>[désactivée]</b>	Charge quotidienne en TA/FA <b>[désactivée]</b>	Charge d'arythmie atriale <b>[désactivée]</b>	Charge TA/FA élevé <b>[désactivée]</b>	Charge TA/FA <b>[désactivée]</b>
Episode atrial long classifié <b>[désactivée]</b>			Durée d'épisode TA/FA <b>[désactivée]</b>	
Episode de monitoring atrial <b>[désactivée]</b>				
Fréquence ventriculaire moyenne pendant charge atriale > <b>[130]</b> bpm pour <b>[5]</b> % du jour	Fréquence ventriculaire rapide pendant TA/FA > <b>[130]</b> bpm pendant <b>[1]</b> heure		Fréquence ventriculaire moyenne pendant TA/FA > <b>[130]</b> bpm pendant <b>[1]</b> heure	Rythme ventriculaire rapide pendant TA/FA : <b>[120 bpm]</b> pour 1 heure
TSV classifiée <b>[désactivée]</b>				

**AUTEUR : VAKSMANN Arthur**

**Date de Soutenance : le 12 septembre 2013**

**Titre de la Thèse : Evaluation de la prise en charge des alertes de tachycardie supra-ventriculaire au CHRU de Lille**

**Thèse - Médecine - Lille 2013**

**Cadre de classement : *DES de Cardiologie et Maladies Vasculaires***

**Mots-clés : Tachycardie supra-ventriculaire, Fibrillation Atriale, Télésurveillance, Défibrillateur Automatique implantable.**

**Contexte** : La télésurveillance des défibrillateurs automatiques implantables (DAI) permet la détection et la prise en charge précoce d'évènements prédéfinis par l'émission d'alertes automatiques. Les tachycardies supra-ventriculaires (TSV), notamment la Fibrillation Atriale (FA), représentent une part importante des alertes générées par ces dispositifs, mais aucune recommandation n'existe à ce jour quant à leur prise en charge. L'objectif de cette étude est d'analyser la gestion de ces alertes au CHRU de Lille et d'évaluer leur pertinence clinique.

**Méthode** : Dans cette étude observationnelle, l'ensemble des alertes de TSV générées par des patients suivis par télésurveillance dans notre centre entre septembre 2009 et septembre 2012 ont été recueillies. Ces alertes provenaient de DAI simple chambre, double chambre ou équipés d'une fonction de resynchronisation. Les réponses médicales précoces engendrées par ces alertes (modification thérapeutique, réévaluations en consultation ou à distance, contact du médecin traitant) ainsi que les évènements indésirables imputables aux TSV ont été analysés. Un sous groupe a ensuite été constitué comprenant l'ensemble des alertes émises à partir de septembre 2010, date à laquelle un arbre décisionnel de gestion des alertes a été instauré, afin de déterminer leur contribution à la prise en charge des patients.

**Résultats** : 1196 alertes de TSV provenant de 121 patients ont été recueillies durant les 3 années de suivi. 109 alertes (9%) ont été relayées à un médecin par l'équipe paramédicale parmi lesquelles 7 (0.6%) ont été suivies d'une réponse médicale. 14 évènements indésirables sont survenus après l'émission d'une ou plusieurs alertes de TSV (1 accident vasculaire cérébral, 2 décompensations d'insuffisance cardiaque, 11 thérapies inappropriés dont 4 chocs). A compter de septembre 2010, seules 2 alertes de TSV (0.2%) ont été contributives, ayant permis d'introduire précocement un traitement anticoagulant. A l'inverse, 96 % des alertes n'ont engendré d'action précoce spécifique et 4% des alertes ont été suivies d'un évènement indésirable.

**Conclusion** : La grande majorité des alertes de TSV réceptionnées dans notre centre ne sont pas contributives pour la prise en charge des patients. A l'issue de cette étude, plusieurs propositions ont été avancées pour optimiser leurs programmations afin de diminuer leur charge sur l'équipe médicale et ne conserver que les plus significatives. Ces propositions nécessiteraient d'être validées par une étude complémentaire, comparant différentes modalités de gestion des alertes de TSV.

**Composition du Jury :**

**Président : Mr le Professeur Salem KACET**

**Assesseurs :**

**Mr le Professeur Christophe BAUTERS**

**Mr le Professeur Dominique LACROIX**

**Mr le Docteur Stéphane BOULÉ**

**Directrice de thèse : Mme le Docteur Laurence GUÉDON-MOREAU**

████████████████████

██

██