

Objets connectés

Retour d'expériences en Cardiologie et Rythmologie

31ème COLLOQUE CNCP
TOULOUSE : 21-22-23 JUIN 2023



Philippe Maury, CHU Rangueil, Cardiologie

CONFLITS D'INTERET : AUCUN

E SANTE

Systeme d'information/ hôpital numérique/ dossier médicalisé du patient/ messagerie sécurisée

TELESANTE

Service de santé en ligne/ formations/ réseaux sociaux

M SANTE

Objets connectés
Capteurs
Applications de santé

TELEMEDECINE

Télé surveillance
Télé expertise
Télé assistance
Télé consultation
Régulation médicale

5 actes de télémédecine sont définis dans le **décret N°2021-1229 du 19/10/2010**, ainsi que leurs conditions de mise en œuvre:

5 ACTES DE TÉLÉMÉDECINE

TÉLÉCONSULTATION



Vous avez dit télémédecine ?

Une activité médicale qui respecte entièrement vos droits

Dans le cadre d'un acte de télémédecine, tous vos droits en tant que patient ainsi que la déontologie médicale sont respectés. Vos données médicales restent confidentielles.

De nombreux bénéfices pour votre santé

Accès rapide aux médecins spécialistes
Prise en charge personnalisée
Confort de vie
Proximité
Soins de qualité

RÉGULATION MÉDICALE



TÉLÉ-EXPERTISE



TÉLÉ-ASSISTANCE



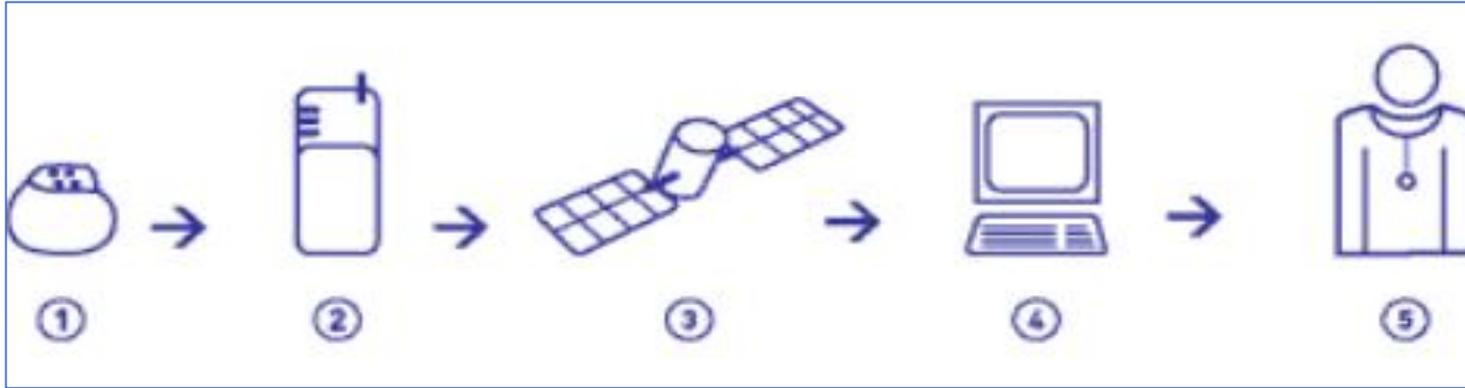
TÉLÉSURVEILLANCE



Objets connectés en rythmologie

- La « télé-cardiologie »: télésurveillance du patient par un recueil de données d'une prothèse transmis au médecin via un transmetteur
- Autres objets connectés
- L'arrivée de l'IA
- Incidence sur la protection des données, CNIL, RGPD, CPP etc

La « télé-cardiologie » ou télé-surveillance



- Suivi à distance de patient porteur d'un matériel intra-corporel (pacemaker, défibrillateur, enregistreur)
- Le boîtier envoie grâce à une connexion sans fil des informations sur un serveur internet via le réseau GSM sur un site spécifique.
- Transmissions à heures fixes automatiques ou volontaires (selon la marque)
- Infos récupérées off-line par le centre,
- Si certains des paramètres sont en dehors des normes définies par le site, une alerte est envoyée (e-mail et alertes visibles sur le site)





Latitude
Boston Scientific



Home monitoring
Biotronik



Merlin@home/
Appli smartphone
my MerlinPulse
Abbott



Smartview
Microport
Sorin

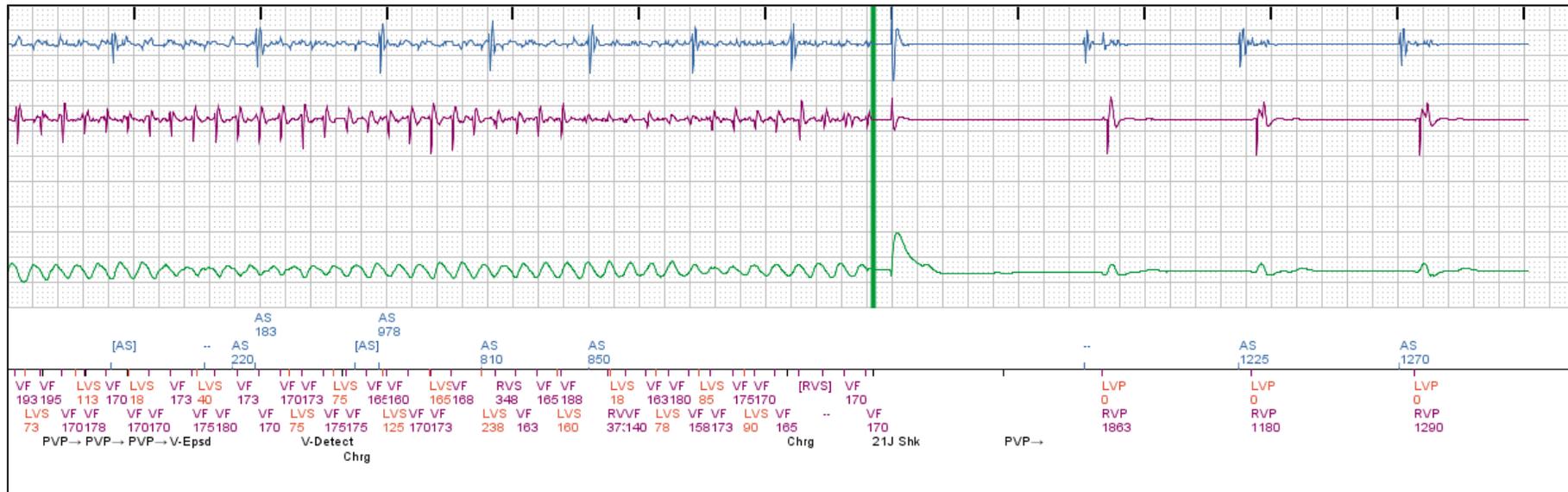


Carelink
Medtronic

- Consentement du patient signé
- Site internet sécurisé
- Code confidentiel pour chaque site
- Réseau médical (hôpitaux ou cliniques périphériques)
- Prise en charge par la sécurité sociale (code LPPR) si ALD (sauf enregistreurs pour le moment)
- Aucune obligation médico-légale (pas un service d'urgence)

● LES ALERTES ROUGES

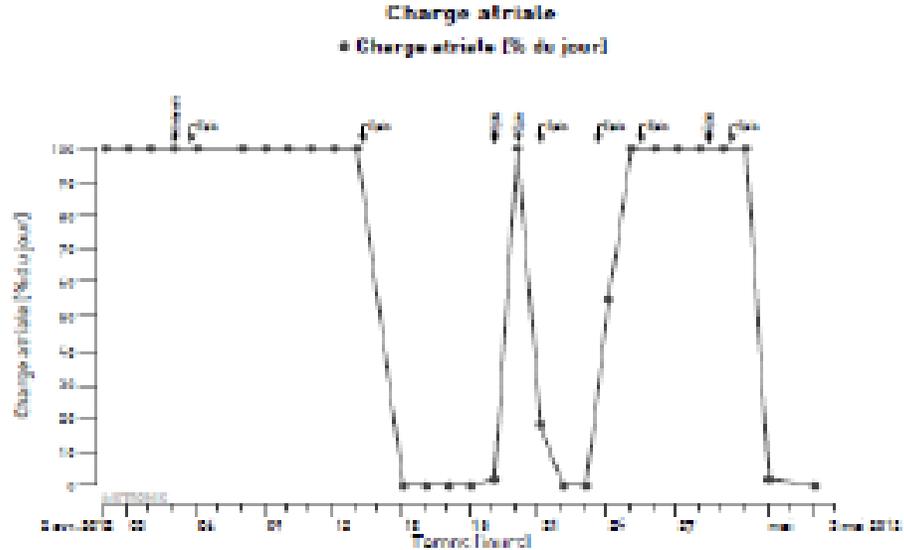
- ERI (usure pile)
- Thérapies déprogrammées
- Impédances de sondes



Impédance de stimulation [ohms] > 3000

LES ALERTES JAUNES

- Amplitudes de détection
- Marge de sécurité seuils
- % de stimulation
- arythmies atriales
- Survenue d'arythmies



| Episodes d'évènements depuis 1 mars 2012 | | |
|--|-------------|------|
| | Stimulation | |
| | Ap | --- |
| | Vp | 99 % |

- Au CHU RANGUEIL : 1976 patients télésurveillés
 - Biotronik : 424
 - Boston: 480
 - Abbott: 270
 - Medtronic: 677
 - Microport: 125
 - Dont 602 Holters implantables soit environ 30% de notre file active.
- Rentabilisation: Forfait 65 euros tous les 6 mois/ patient porteur de DAI ou PM (si ALD). Pas de rémunération pour télésurveillance des holters implantables.
- Travail: 3 ETP

AVANTAGES

- Détection précoce d'évènements
 - TV, FV, FA, efficacité des thérapies, % stimulation
- Surveillance technique
 - Usure pile, amplitudes, impédances
- Réaction médicale précoce et rapide
- Sécurité du patient (**mais pas d'objectif de continuité**)
- Diminution des consultations et transports (économie de santé)
- Patient rassuré

INCONVENIENTS

- Souci supplémentaire pour le patient
- Pb techniques transmission (zone blanche, patient peu compliant...)
- Nécessité personnel suffisant
- Pb de remboursement
- Gestion des non transmissions
- Absence standardisation industrie
- Argument commercial « politiquement correct »
- Certains évènements graves ne sont pas transmis
- Ecoresponsabilité ?
- Consommateur d'énergie et donc réduction durée vie appareil ?
- Cybersecurité
- **Ce n'est pas un système d'urgence**

Reconditionnement des émetteurs ?

phase pilote qui permettrait de reconditionner ou recycler nos CardioMessengers (Biotronik)

consommation énergie de la prothèse ?

Biotronik: consommation maximale de la télécardiologie ne peut dépasser 6 mois dans les conditions les plus défavorables pour un simple ou double chambre, 3 mois pour un triple chambre

Abbott: transmissions hebdomadaires : perte de longévité environ 2-3 mois
transmissions mensuelles : perte de longévité environ 1 mois
PM = ICD
transmission par Bluetooth: 10 fois moindre

Medtronic: interrogation quotidienne : NA
transmission programmée ou alerte: 1 j (0.1 si Bluetooth)

Original Research

Cost-Utility and Cost-Effectiveness Studies of Telemedicine,
Electronic, and Mobile Health Systems in the Literature:
A Systematic Review

Telemed J E Health 2015;21:81-5.
[Isabel de la Torre-Díez](#) , et al.

*There are few cost-utility and cost-effectiveness studies
for e-health and m-health systems in the literature.*

*Some cost-effectiveness studies demonstrate
that telemedicine can reduce the costs, but not all ..*

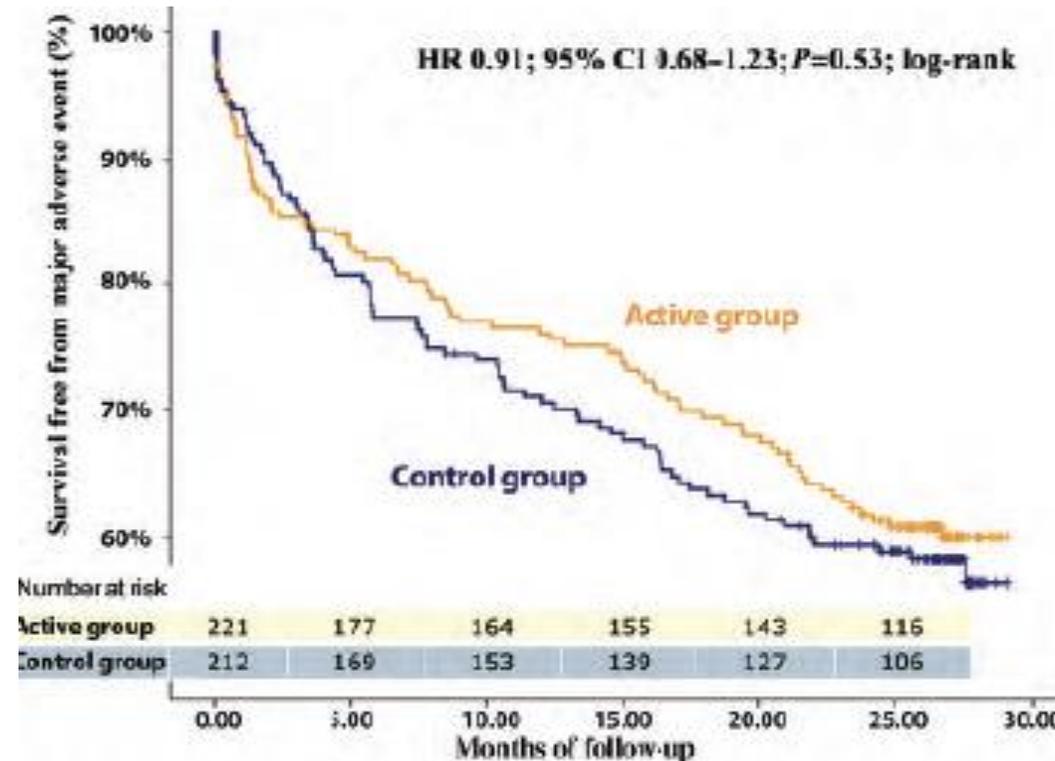
None about cardiac device in this review

Est-ce que ca sauve des vies ????

A randomized study of remote follow-up of implantable cardioverter defibrillators: safety and efficacy report of the ECOST trial

European Heart Journal (2013) 34, 605–614

Étude randomisée française
Non infériorité
(survenue MAE)



Moins de chocs (total) si télécordio ($p < 0.05$)

Moindre proportion de patients avec chocs inappropriés ($p < 0.05$)

Moindre usure de batterie ($p < 0.05$)

Est-ce que ça sauve des vies ????

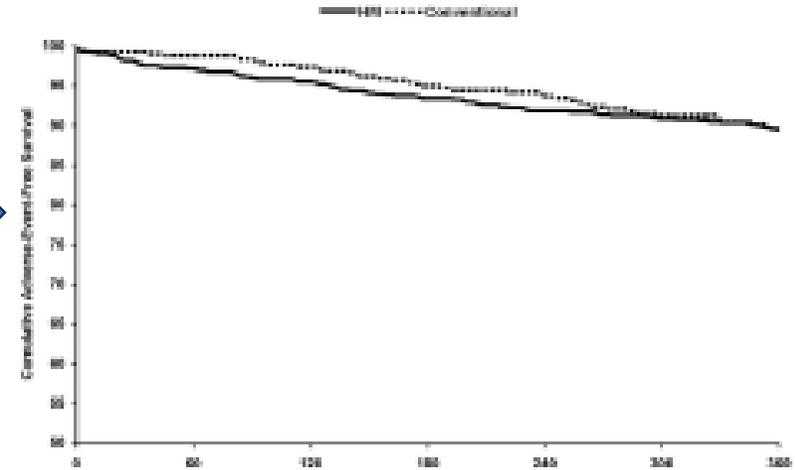
Réduction de 45% des contrôles hospitaliers de l'appareil

Aucune morbidité supplémentaire

Temps de diagnostic et réaction <2 jours vs 36 jours

($p < 0.001$)

Varma N, et al. Circulation. 2010;122:325-32



Réduction des hospitalisations évitables

Gain de temps médecin et patient

Réduction nb consultations « face to face »

Réduction couts (surtout si > 100 km) (2000 \$/5 ans, et 500-700 euros/an)

Masella C, J Telemed 2008

Fauchier L, PACE 2005

Raatikainen MJ, Europace 2008

Elsner CH, Comput Cardiol 2006

Burri H, Europace 2011

EuroEco (European Health Economic Trial on Home Monitoring in ICD Patients): a provider perspective in five European countries on costs and net financial impact of follow-up with or without remote monitoring

European Heart Journal (2015) 36, 158–169

Heidbuchel, et al.

moins de visites de suivi (même si augmentation visites non prévues)

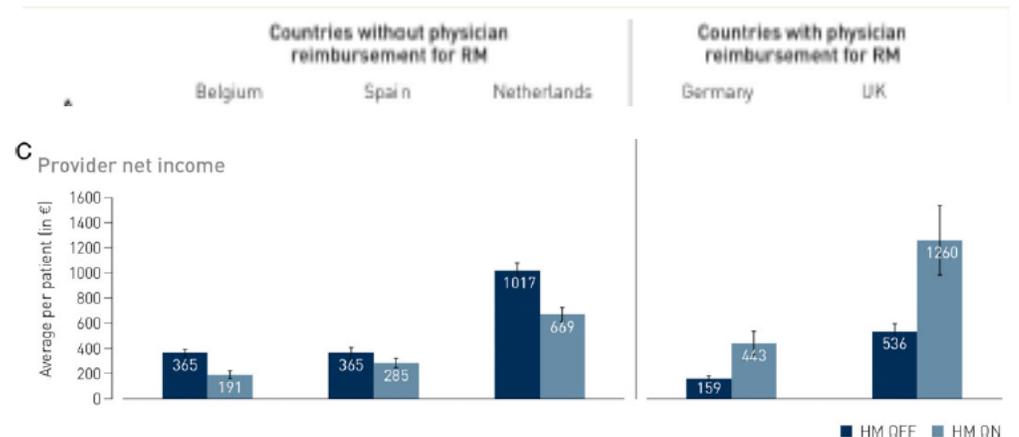
Moins d'hospitalisations

Coûts suivi pour industriels non différents

Coûts suivi pour payeurs similaires

Moindre profit pour industriels en l'absence de remboursement (Belgium, Spain, Netherlands) et stables ou augmentés si remboursement (Germany and UK)

Quality of life (SF-36) non différent

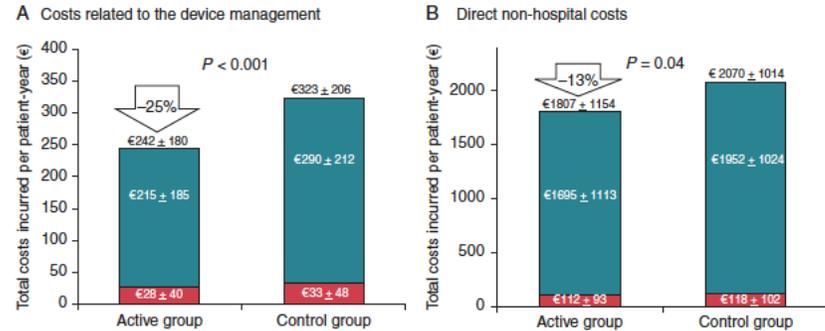


Etude cout benefice ?

From the French health insurance perspective, the remote management of ICD patients is cost saving

Costs of remote monitoring vs. ambulatory follow-ups of implanted cardioverter defibrillators in the randomized ECOST study.

| | | | | | |
|--|--------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| Direct non-hospital costs (€) | Mean | 1695 ± 1131 | 1952 ± 1024 | 257 (5; 489) | 0.04 |
| | Median | 1606 (1022–2265) | 1865 (1299–2661) | | |
| Direct non-hospital costs related to device management (€) | Mean | 215 ± 185 | 290 ± 212 | 74 (30; 118) | 0.001 |
| | Median | 139 (83–284) | 206 (135–401) | | |
| Costs related to ICD-related ambulatory visits (€) | Mean | 99 ± 33 | 139 ± 34 | 40 (32; 47) | <0.001 |
| | Median | 87 (81–112) | 136 (120–161) | | |



Quality-of-life estimates

The between- and within-groups differences in mean physical, psychological, and overall SF-36 quality-of-life scores were all statistically non-significant.

Mais forfait de remboursement non inclus dans ce calcul ...

2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy

| | | |
|---|---|---|
| Remote device management is recommended to reduce number of in-office follow-up in patients with pacemakers who have difficulties to attend in-office visits (e.g. due to reduced mobility or other commitments or according to patient preference). | I | A |
| Remote monitoring is recommended in case of a device component that has been recalled or is on advisory, to enable early detection of actionable events in patients, particularly those who are at increased risk (e.g. in case of pacemaker-dependency). | I | C |

2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death

| | | |
|--|---|---|
| Remote monitoring is recommended to reduce the incidence of inappropriate shocks. ³⁹⁵ | I | B |
|--|---|---|

Enregistrements ECG longue durée

Enregistreurs d'évènements

« external loop recorders »

1-3 dérivations

7 à 30 jours

Déclenchement Automatique/manuel
Enregistrement 30 sec à pls min avec mémoire glissante



Holter continu

7 à 30 jours

1-3 dérivations

12 dérivations



Possibilité de télétransmission pour certains, parfois en temps réel (home monitoring)

Enregistrements ECG longue durée

Montres connectées/dispositifs couplés au smartphone/ ECG mobiles

Enregistrements manuels de 10 à 30 sec , pas de mémoire glissante

Transmission Bluetooth/WIFI

Activés par le patient → screening opportuniste (FA)/ documentation de symptômes suffisamment prolongés



INTERET INDUSTRIEL MAJEUR

Event recorders

AliveCor Kardia Mobile ECG (*AliveCor Inc*)(s10,s11,s32,s50,s80,s85,s88,s89,s117,s145,s151,s153,s158,s165,s173)
Beurer ME 80 (*Beurer Medical*)(s151)(s11)
Beurer ME 90 Mobile ECG Monitor(*Beurer Medical*)(s11)
BodiMetrics™ Performance Monitor (*Bodimetrics*)(s145)
Braemar PER900 Post Event Recorder (*Biotelemetry*)
Card Guard CG-2206 (*Card Guard Scientific Survival*)
Card Guard CG-7100 (*Card Guard Scientific Survival*)(s20)
Cardio A Palm (*GIMA*)
Cardio B Palm (*GIMA*)
Cardio C Palm (*GIMA*)
Cardiophone (*NIHON KOHDEN*)(s9,s71)
CardioSecur Pro (*Personal MedSystems GmbH*)(s145,s151)
CAREPORTAL® (*Docobo Ltd*)(s94)
CG- 5000 (*CardGuard*)(s60)
CG-6108 Arrhythmia ECG Event Recorder (*Card Guard Scientific Survival*)(s96)
Chest Plate (*Biotelemetry*)
Cordigital® Micro ER Recorder (*Proteus Medical Technologies*)(s58–s60)
DiCare-m1CB (*DIMETEK Digital Medical Technologies Ltd*)
Easy ECG PC-80B Color (*Shenzhen Creative Industry Co., Ltd.*)(s11)
ECG 80° (*Contec*)
ECG 90° (*Contec*)
ECGCheck (*Cardiac Designs*)(s11,s32,s145,s151,s153)
EHO-MINI rehabilitation (*Pro-plus*)(s80)
EPI Mini (*EPI Mobile Health*)(s173)
Heart Observer ECG Monitor MD100A (*Win Health Medical*)
Heart Observer ECG Monitor MD100E/A (*Win Health Medical*)
HeartCheck ECG PEN (*Cardio Comm Solutions Inc.*)(s11)
HeartOne (*Aerotel*)(s60)
HearTrak (*Biotelemetry*)
Heartrak Smart AF (*Biotelemetry*)
InstantCheck ECG Monitor (*DailyCare Biomedical Inc*)(s11)
Kito+ (*Azoi Inc*)(s145)
MD100E Handheld ECG (*ChoiceMMed*)(s11)
MiCor A100 (*MITAC Europe*)
MicroER Non-Looping Monitor (*Lifewatch Services Inc.*)
MyDiagnostick (*MyDiagnostick*)(s151)
Omron heart-scan HCG 801 (*Omron Healthcare, Inc*)(s32,s65,s70,s105,s168)(s140)

SelfCheck ECG PMP4 (*CardGuard*)(s134)
Vitaphone RemosECG 100 BT (*Vitaphone*)(s95,s164)(s140)
Vitaphone RemosECG 300 BT (*Vitaphone wEvent*) (*Biotelemetry*)
Zenicar-ECG (*Zenicar Medical Systems*) (s11,s25,s32,s39,s44,s57)

Holter monitors

12-Lead Digital Holter (*Spacelabs Healthcare*)
90° eMotion FAROS (*Mega Electronics Ltd*)
AB-180R Holter (*Advanced Biosensor*)(s60,s107)
ACS 2003 Holter Monitor (*Applied Cardiac Systems*)
ACS Holter Performer Model 2010 (*Applied Cardiac Systems*)
AFT-1000 (*Holter Supplies*)(s5)
Ambulatory ECG (*iHealth*)(s173)
Aria® Digital Holter Recorder (*Spacelabs Healthcare Company /Del Mar Reynolds Medical*)(s60,s66)
BMS 1200 (*Biomedical Systems*)(s141)
BMS 300 (*Biomedical Systems*)
Braemar DL 700 (*Braemar Inc*)(s57)
Braemar DL 900 (*Braemar Inc*)
Breamar DL 1200 (*Braemar Inc*)
Breamar DL 800 (*Braemar Inc*)
Burdik 4250 (*Mortara Instruments*)
C.Net 5000 (*Cardionetics*)
C.Net2000+ (*Cardionetics*)(s60)
Cardio Card (*Nasiff Associates*)(s60)
Cardio Trak CT Series Holter recorder (*Hangzhou Beneware Medical Equipment*)(s83)
Cardiokey (*Biotelemetry*)
CardioMem CM 3000 (*GeteMed*) (s18,s23,s25,s44,s84)
CardioMem CM 3000-12 BT (*GeteMed*) (s53)
CardioMem CM 4000 (*GeteMed*)(s119)
CardioTens (*Meditech*)(s47)
Chroma2 Holter Recorder (*Scottcare/ Ambucor*)
CT-0835 (*Hangzhou Beneware Medical Equipment*)
CT-085 (*Hangzhou Beneware Medical Equipment*)
Decipher (*Medicomp*)
Digital Walk FM-180 (*Fukuda Denshi*)(s108)
DigiTrak Plus 3-channel 48- hour digital Holter recorder (*Zymed*) (*Philips*)(s103)
Digitrak XT (*LifeWatch*) (s33,s38,s133,s141,s161,s165)
DL1200 Digital Holter Monitor (*Biotelemetry*)
DL800 (*Biotelemetry*)
DL900 Digital Holter Monitor (*Biotelemetry*)
DR180+ Digital Recorder (*NorthEast Monitoring Inc*)(s6,s93,s100)

Prince-180B (*Heal Force*)
R Test Evolution 3 (*Novacor*)(s42,s60)
ReadMyHeart (*DailyCare Biomedical Inc*)
Reka E100 (*REKA Health Pte Ltd*)(s11,s132)
HR 300 Holter Recorder (*Welch Allyn*)
IQholter® (*Midmark*)
Lifecard CF® (*Spacelabs Healthcare*)(s17,s27,s30,s42,s49,s60,s76,s81,s131)
Medilog AR12 plus (*Schiller*) (s72)
Medilog AR4 Plus (*Schiller*)(s60,s160)
Medilog FD12 Plus (*Schiller*)
Medilog FD5 (*Oxford Instruments*)(s24)
Medilog FD5 Plus (*Schiller*)
Medset holter ECG – TELESMArt (*Medset Medizintechnik GmbH*)(s156)
Microvit MT-101 Holter (*Schiller*)(s126)
Aria® Mark's IQmark (*Midmark Corp*)(s165)
Novacor System Duolter (*Novacor*)(s122)
Oxford Medilog Prima Holter (*Oxford Instruments*)(s98,s99)
Pacerecorder 4610 (*Del Mar Reynolds Medical*)(s87)
Pathfinder 700 ECG Holter (*Spacelabs Healthcare Company /Del Mar Reynolds Medical*)(s13)
Q-Track I (*Quinton, Mortara*) (s60)
Q-Track II (*Quinton, Mortara*)(s60)
SEER 1000 (*GeteMed*)(s22)(s140)
SEER Light (*GE Healthcare*)(s60,s147)(s140)
SEER Light Extend (*GE Healthcare*)
SEER MC Holter (*GE Healthcare*)(s22,s148)
Smart Ambulatory Electrocardiogram Analysis System CCT-086S (*Hangzhou Beneware Medical Equipment*)
Spiderview (*Sorin Group S.p.a. / LivaNova*) (s1,s34,s50,s60,s77)
Tracker 2 (*Del Mar Reynolds Medical*)(s66)
Trillium 5000 (*Forest Medical*)(s60)
Vision 5L (*Cardiac Science*)(s60)
Vista Access (*Novacor*)(s60)
Vista O2 (*Novacor*)(s104)
Vista Plus (*Novacor*)(s60)
Wireless ECG recorder (*WPR Medical*)(s160)

In-hospital telemetries

NTX ZM-540/541P (*Nihon Kohden*)
VISI Mobile System (*Sotera Wireless*)(s146)
Welch Allyn Micropaq® (*Welch Allyn*)
ZM-520/521P (*Nihon Kohden*)
ZM-530/531P (*Nihon Kohden*)

Evo holter (*Spacelabs Healthcare*)
H12+ (*Mortara Instruments*) (s21,s51,s97,s123,s163)
H3+ (*Mortara Instruments*)(s6,s60)
Holter Recorder EP820 (*Amedtec*)(s106)
HR 100 Holter Recorder (*Welch Allyn*)
Novi3 (*ScottCare*)
Patch Holter Recorder (*Hangzhou Beneware Medical Equipment*)
Qardiocore ECG (*QARDIO*)(s145)
V Patch (*Medical Systems*)(s140)
Vital Connect Patch (*Vital Connect*)(s142,s145)
Zio XT Patch (*iRhythm Technologies Inc.*)(s10,s15,s31,s36,s45,s62,s74,s75,s79,s114,s118,s120,s127,s128,s135,s138,s146,s169,s171–s173)

ELRs

3100 BT External LoopRecorder (*Vitaphone*)(s2,s28,s33,s38)
3300 BT External Loop Recorder (*Vitaphone*)
Capture (*Biotelemetry*)
CardioPAL SAVI (*MediComp*)(s6,s34,s95)(s140)
CG-6106 (*CardGuard*)(s60)
Cordigital® MicroLR (*Proteus Medical Technologies*)(s60)
Dual Alert AFIB (*Biotelemetry*)(s34)
ER900L-RT (*Biotelemetry*)
ER920/ER920AF (*Biotelemetry*)(s4)
eTrigger AF920 (*eCardio Diagnostic*)(s6)
eVolution (*eCardio Diagnostic*)(s95,s140)
Explorer 1-lead Looping Monitor (*LifeWatch*)
Genesis (*Lechnologies Research*)(s60)
Heart 2005° (*Aerotel*)(s60)
Heart 2006 (*Aerotel*)(s60)
Heartrak Smart (*Biotelemetry*)
King of Hearts Express® AF Recorder (*Proteus Medical Technologies*)
King of Hearts Express® Recorder (*Proteus Medical Technologies*)(s6,s60,s62,s140)
LifeStar AF Express™ (*LifeWatch*)(s34)
Spiderflash-t (*LivaNova PLC- Sorin group*) (s169,s108,s33,s70,s69)(s140)
Super (*I-Cardia*)(s95,s140)
Web Looper CW 10 (*CardioWeb*)(s113)
Zio™ Event Card (*iRhythm Technologies, Inc.*)(s125)

Patches

Biostamp (*MC10 Inc.*)(s146)
BodyGuardian® Remote Monitoring System (*Preventice*)(s73,s82,s143,s172,s173)
CardioPatch® (*Novosense AB*)(s172)
CardioSTAT (*CardioSTAT*)(s12)
Carnation Ambulatory Monitoring (*Bardy Diagnostics*)(s93)
Health Patch (*IIMEC*)(s172)
EQ02 LifeMonitor (*Equival*)(s148)
Hexoskin smart shirt (*Carre Technologies inc*)(s145,s149)
LifeWatch MCT 1 Lead Patch (*LifeWatch*)
Nuubo platform (*Nuubo*)(s56,s86,s166)
OmBRA (*Omsignal*)(s149)
Oxycon Mobile (*Viasys Healthcare*)(s162)
PocketECG™ (*Spectacor/Medicalalgorithmics S.A.*)(s124)
SEEQ MCT / NUVANT Mobile Cardiac Telemetry System (*Converts/Medtronic*)
SOMNObotouch NIBP (*SOMNOmedics GmbH*)
Vital Jacket 1L/5L (*Biodevices*)(s90,s144,s170)
Wearable Wellness System (*Smartex*)
X12+ (*Mortara Instruments*)

Multi-function devices

180° eMotion FAROS (*Mega Electronics Ltd*)
ACS Performer Plus Holter Monitor (*Applied Cardiac Systems*)
Blade Micro Ambulatory ECG Recorder (*DIMETEK Digital Medical Technologies Ltd*)(s11)
CardioCall VS20 & CardioCallVS20x4 (*Spacelabs Healthcare*)(s60,s64,s95,s121,s140)

MCOTs

Alive Bluetooth Heart & Activity Monitor (*AliveCor Inc.*)
AriaTele (*Spacelabs Healthcare*)
Astrocard Telemetry (*Astrocard*)(s46,s54,s55)
BioHarness telemetric system (*BIOPAC Systems Inc.*)(s155)
Braemar Fusion MCT (*Biotelemetry*)
CardioNet MCOT™ (*CardioNet, Inc./Biotelemetry*) (s7,s19,s34,s60,s62,s91,s92,s95,s116,s129,s130)
ECAT (*Biotelemetry*)
eMotion ECG (*Mega Electronics Ltd*)(s145,s151,s173)
CardioCall20 (*Spacelabs Healthcare*)
CardioCallST80 & CardioCallST80x4 (*Spacelabs Healthcare*) (s60,s64,s95,s140)
DiCare-m1C (*DIMETEK Digital Medical Technologies Ltd*)
DiCare-m1CA (*DIMETEK Digital Medical Technologies Ltd*)
DiCare-m1CC (*DIMETEK Digital Medical Technologies Ltd*)
DR200/HE (*NorthEast Monitoring Inc*)(s6,s26)
Duet (*Medicomp*)
eMotion Faros 360° (*Mega Electronics Ltd*)(s53)
ER910 (*Braemar/ Biotelemetry*)
ER920W (*Biotelemetry*)
LifeStar ACT (*LifeWatch*)(s95)
LifeWatch MCT 3 Lead (*LifeWatch*)(s60,s152)
PC-80A (*Heal Force*)
Piix (*Corventis*)(s140,s172)
Q200 HE Holter Monitor (*QRS Diagnostic*)
R.Test Evolution 4 (*Novacor*)(s34,s171)
TelePatch (*Medicomp*)
TeleSense remote cardiac rhythm monitor (*ScottCare/ Ambucor*)

Le "must" : les enregistreurs implantables

Moniteurs cardiaques implantables (« Internal Loop recorder »)

Reveal linq



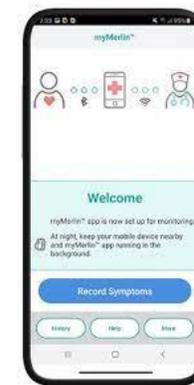
Biomonitor 3



Confirm Rx



Télesuivi automatique



| | Enregistrement | Déclenchement | Télétransmission | Nb de dérivations |
|--|-------------------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------|
| External loop recorder | Intermittent sur 7 à 30 jours | manuel/auto | certains | 1 à 3 |
| Patches | continu 7-30 jours | – | certains | 1 à 2 |
| Biotextiles | continu 7-30 jours | – | oui | multiples |
| Holter longue durée | continu 7-30 jours | – | non | 1 à 3 |
| Smartwatch | Intermittent sur longue durée | manuel | oui | 1 |
| Dispositif couplé au smartphone | Intermittent sur longue durée | manuel | oui | 1 à 6 |
| ILR | intermittent | manuel/auto | oui | 1 |

ILR remboursement



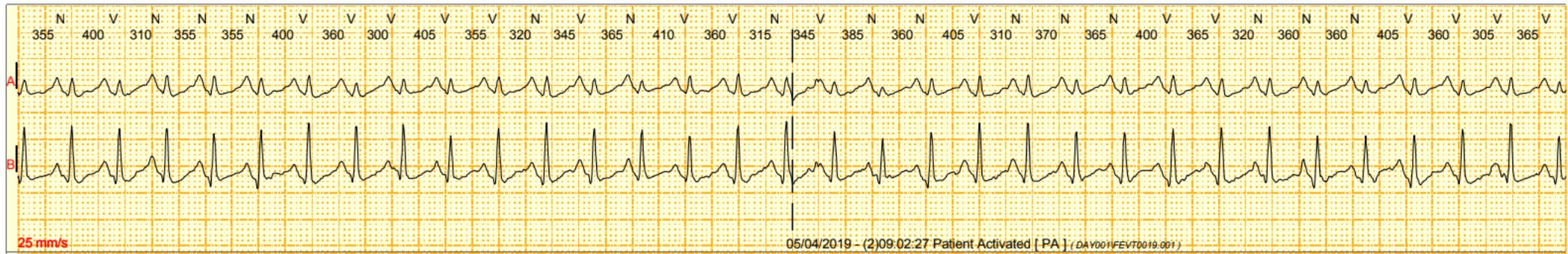
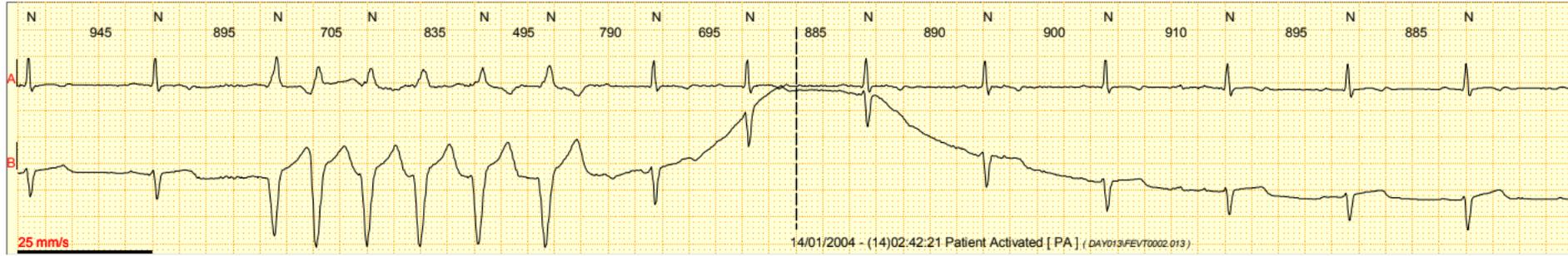
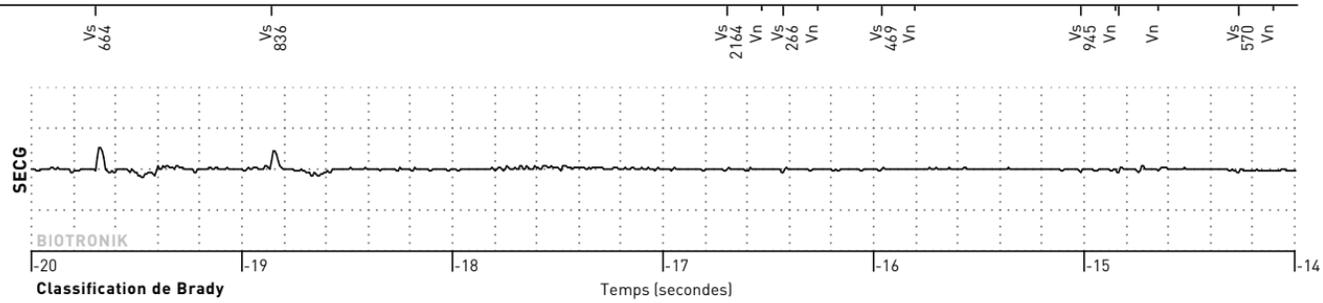
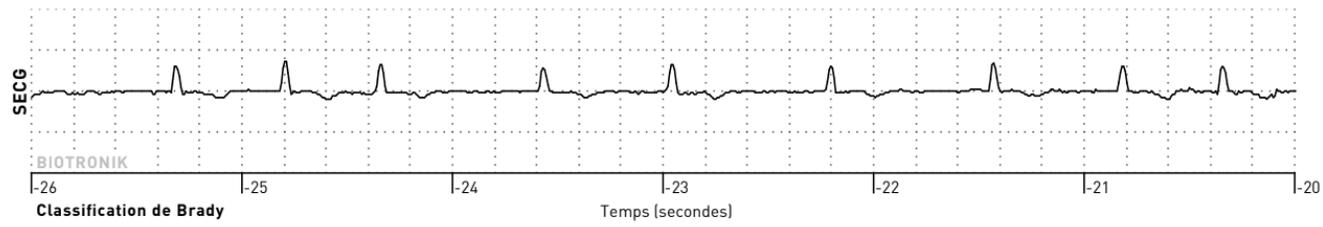
Suffisant

Diagnostic étiologique des **syncopes** en raison de :

- l'intérêt du diagnostic de l'étiologie des **syncopes inexpliquées récurrentes**, afin de permettre une prise en charge thérapeutique spécifique,
- l'intérêt de santé publique au vu de la gravité des syncopes récurrentes, pouvant engager le pronostic vital.

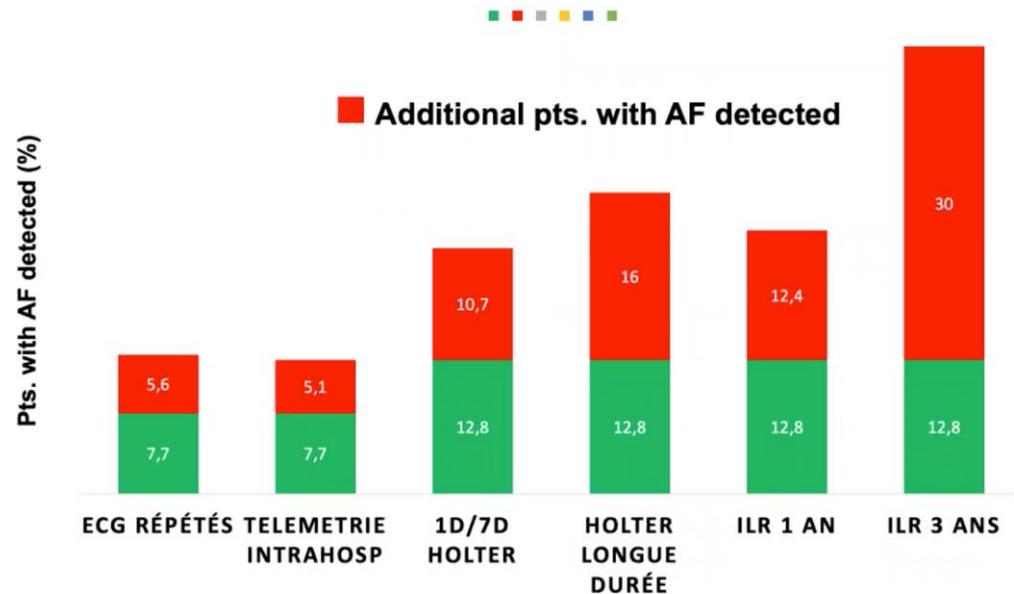
Diagnostic étiologique des **accidents ischémiques cérébraux** en raison de :

- l'intérêt de REVEAL LINO dans le diagnostic étiologique des accidents ischémiques cérébraux **cryptogéniques**,
- l'intérêt de santé publique au vu de la gravité des accidents ischémiques cérébraux.



Recherche FA silencieuse

Rendement diagnostique dans les AVC cryptogéniques



Adapté de Sposato LA, Lancet Neurology 2015

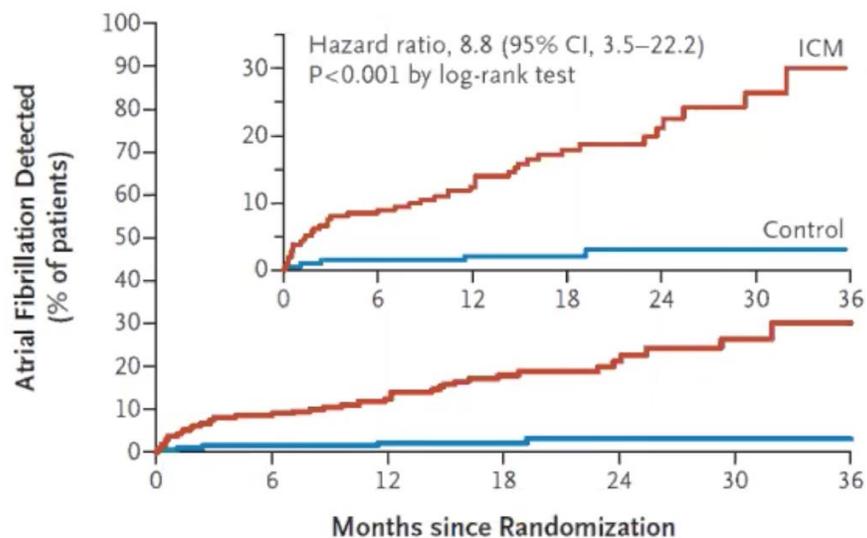
| Recommendations | Class ^a | Level ^b |
|--|--------------------|--------------------|
| In patients with acute ischaemic stroke or TIA and without previously known AF, monitoring for AF is recommended using a short-term ECG recording for at least the first 24 h, followed by continuous ECG monitoring for at least 72 h whenever possible. ^{1113–1116} | I | B |
| In selected ^c stroke patients without previously known AF, additional ECG monitoring using long-term non-invasive ECG monitors or insertable cardiac monitors should be considered, to detect AF. ¹¹¹² | IIa | B |



ILR pour détecter la FA dans les AVC cryptogéniques

At 3 years AF was detected in 30% in the ICM group compared with 3.0% in controls (42 vs 5 pts.) **8.8x more than standard follow-up arm**

C Detection of Atrial Fibrillation by 36 Months



OAC: 97% of pts. in whom AF was detected received OAC

Impact on stroke recurrence?

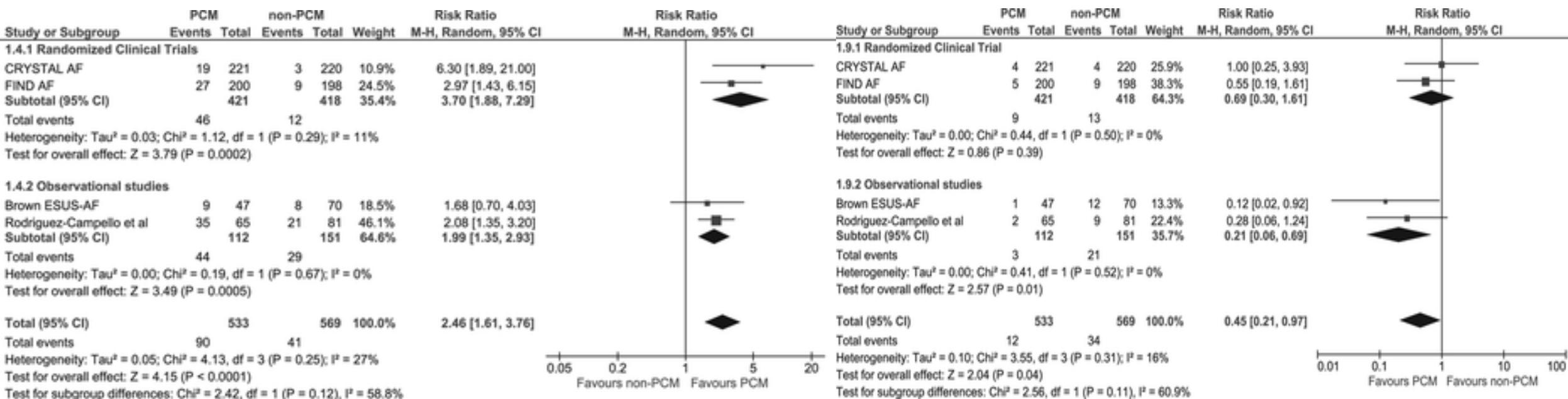
| | ICM | Control |
|-----------|------|---------|
| 6 months | 5.2% | 8.6% |
| 12 months | 7.1% | 9.1% |



No. at Risk

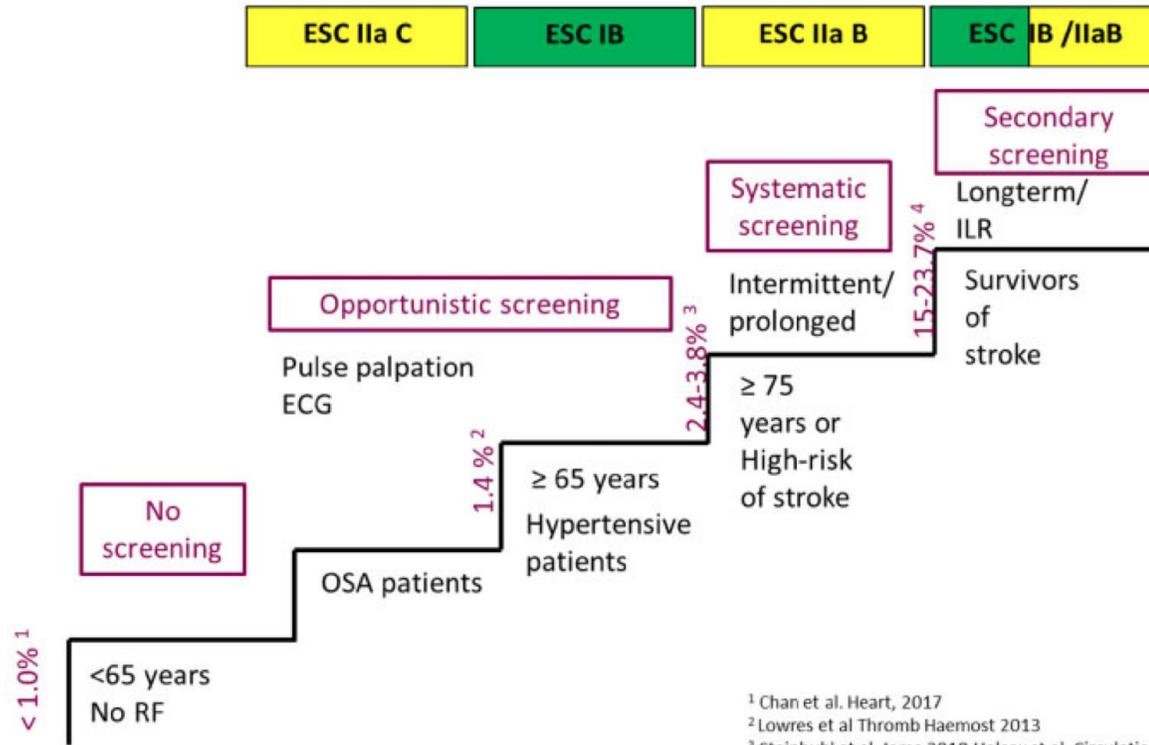
| | | | | | | | |
|---------|-----|-----|-----|-----|----|----|---|
| Control | 220 | 194 | 167 | 114 | 72 | 36 | 7 |
| ICM | 221 | 191 | 173 | 102 | 57 | 29 | 8 |

ILR dans les AVC cryptogéniques: Métanalyse



Dépistage de la FA

| Recommendation | Class ^a | Level ^b |
|---|--------------------|--------------------|
| Opportunistic screening for AF by pulse taking or ECG rhythm strip is recommended in patients ≥ 65 years of age. ^{188,211,223,225} | I | B |
| Systematic ECG screening should be considered to detect AF in individuals aged ≥ 75 years, or those at high risk of stroke. ^{212,224,227} | IIa | B |



¹ Chan et al. Heart, 2017

² Lowres et al Thromb Haemost 2013

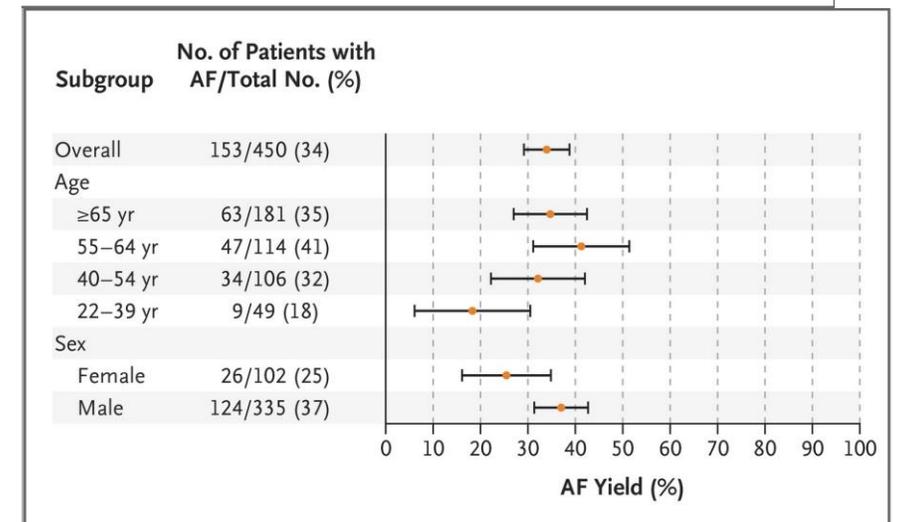
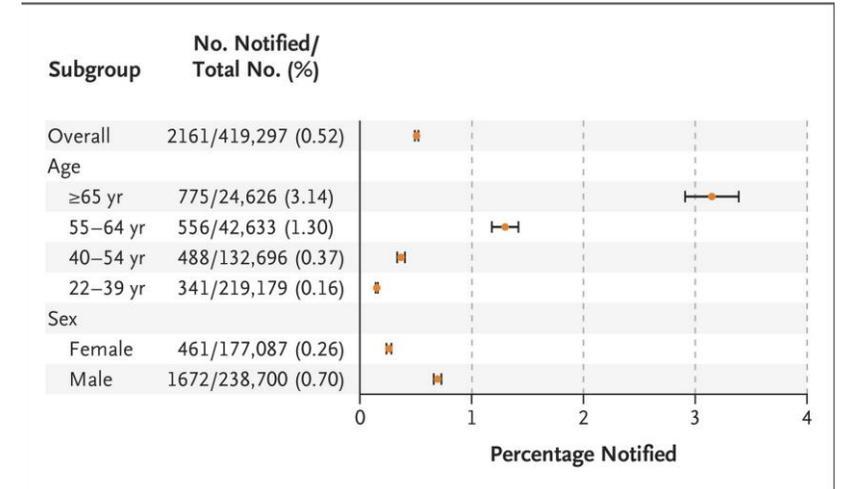
³ Steinhubl et al. Jama 2018-Halcox et al, Circulation 2017

⁴ Kishore A et al. Stroke. 2014 -Sposato et al Lancet Neurology 2015

Apple Heart study

- The number of patients diagnosed with AF in the general population remains low

- 419,297 participants over 8 months.
- Over a median of **117 days of monitoring**, 2161 participants (**0.52%**) received notifications of irregular pulse.
- Among the 450 participants who returned ECG patches— **atrial fibrillation was present in 34%** (97.5% confidence interval [CI], 29 to 39) overall
- Among participants who were notified of an irregular pulse, the **positive predictive value was 0.84** (95% CI, 0.76 to 0.92) for observing atrial fibrillation on the ECG **simultaneously** with a subsequent irregular pulse notification



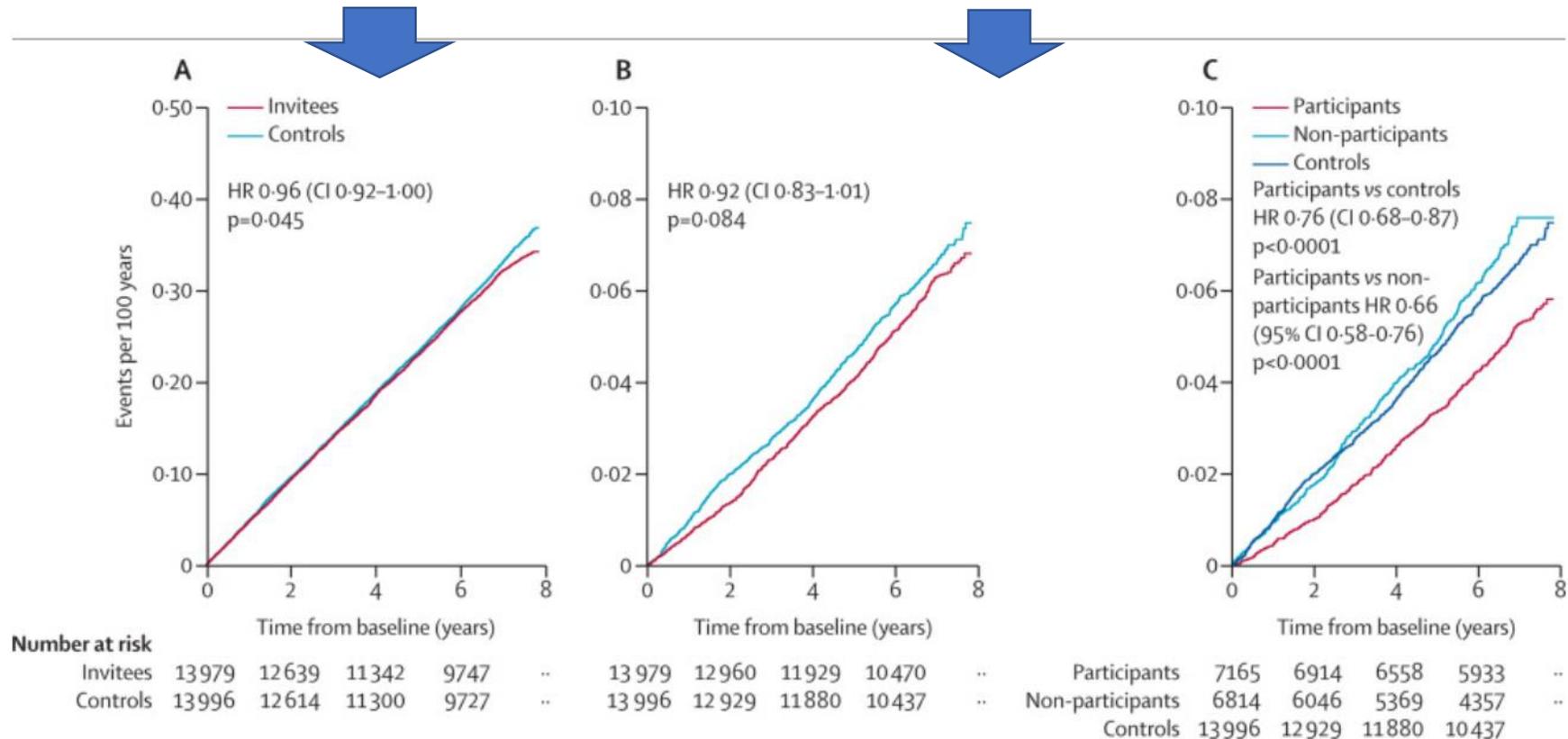
FA silencieuse: à quoi sert le screening?

Strokestop study

primary endpoint (ischaemic or haemorrhagic stroke, systemic embolism, bleeding and death)

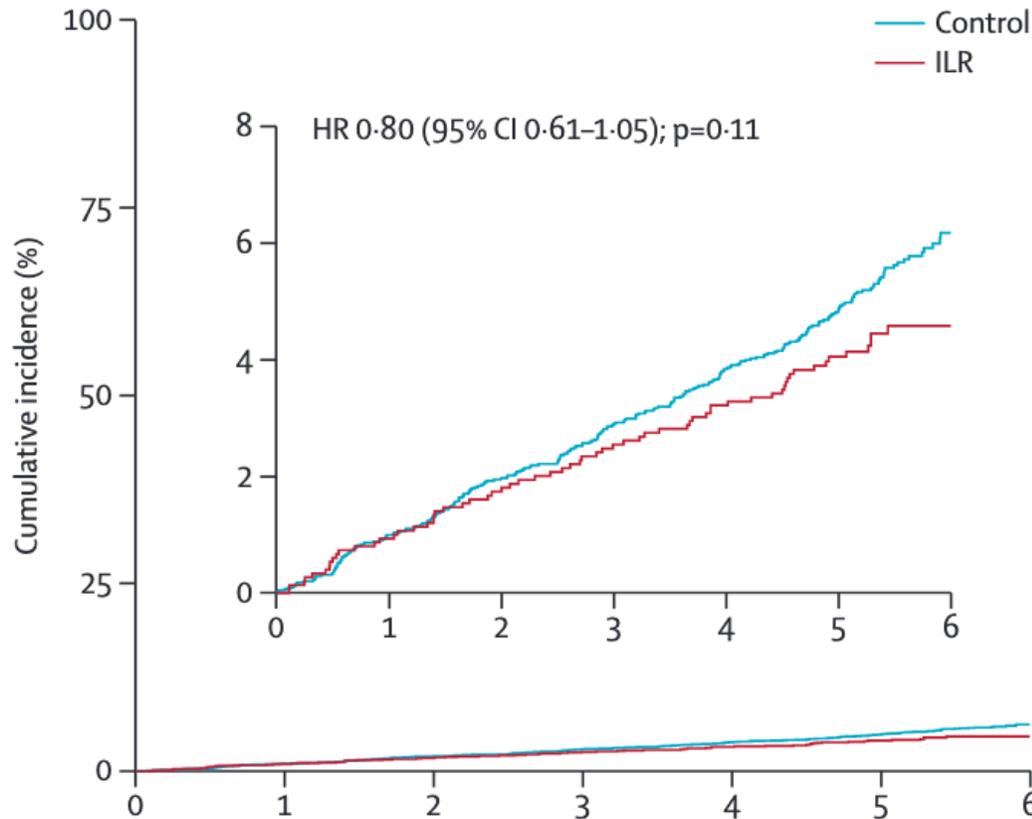
ischaemic stroke

28 768 patients
75-76 ans
Screening (ECG
pendant 14 jours)
versus control
FU: 6.9 years



FA silencieuse: à quoi sert le screening?

A Stroke or systemic arterial embolism



Loop study
6004 patients > 70 ans + 1 FDR
ILR versus usual care
FU: 64.5 months

Heartline study
(clinicaltrials.gov
NCT04276441)

RCT sur 150 000 participants
dépistage FA

Number at risk

| | | | | | | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Control | 4503 | 4414 | 4278 | 4130 | 3971 | 3123 | 759 |
| ILR | 1501 | 1460 | 1418 | 1383 | 1339 | 1022 | 223 |

Svensden *et al.* Lancet 2021

2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)

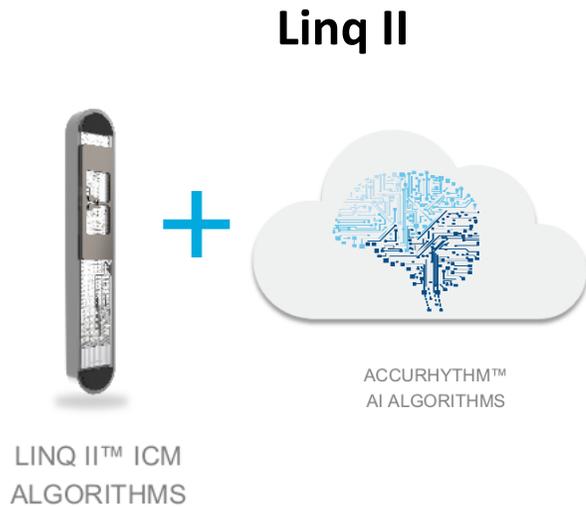
Reco outils connectés ????

Remboursement outils connectés ? Non pour le moment

| | | |
|---|----------|----------|
| Opportunistic screening for AF by pulse taking or ECG rhythm strip is recommended in patients ≥ 65 years of age. <small>100, 3, 11, 223, 225</small> | I | B |
|---|----------|----------|

IA pour aide au diagnostic?

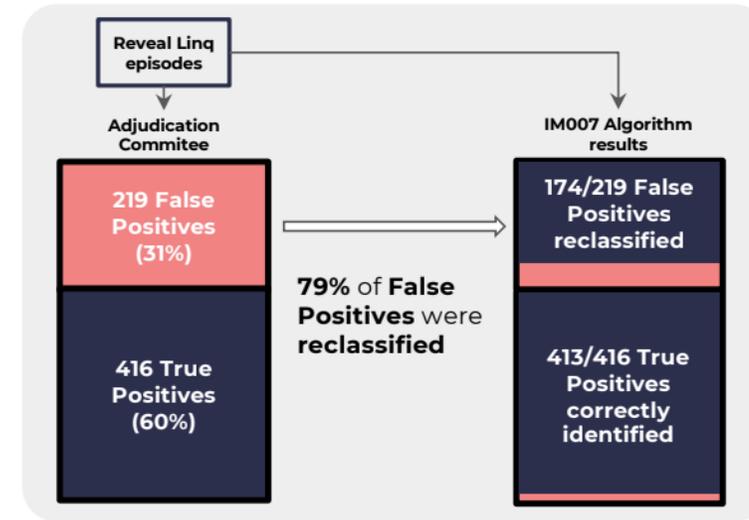
- ILR



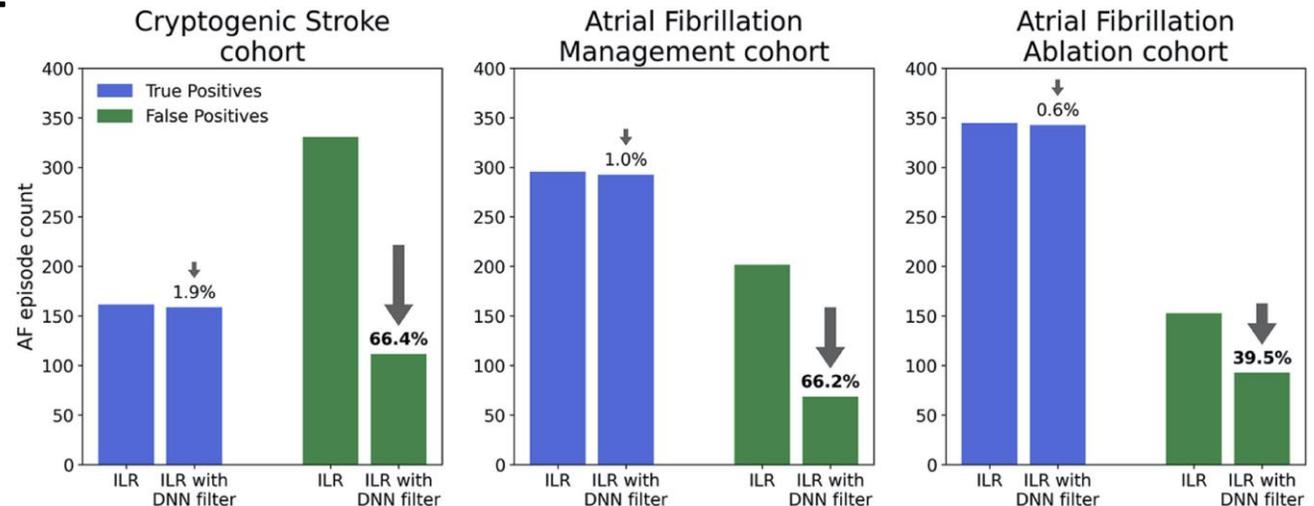
Algorithme basé sur IA permettant de :

- Réduire de ¾ le taux de fausses FA avec sensibilité de 99% et spécificité de 71% (HRS abstract)
- Identifier les fausses pauses
- Réduit les fausses TV
- Améliore la détection des ESV

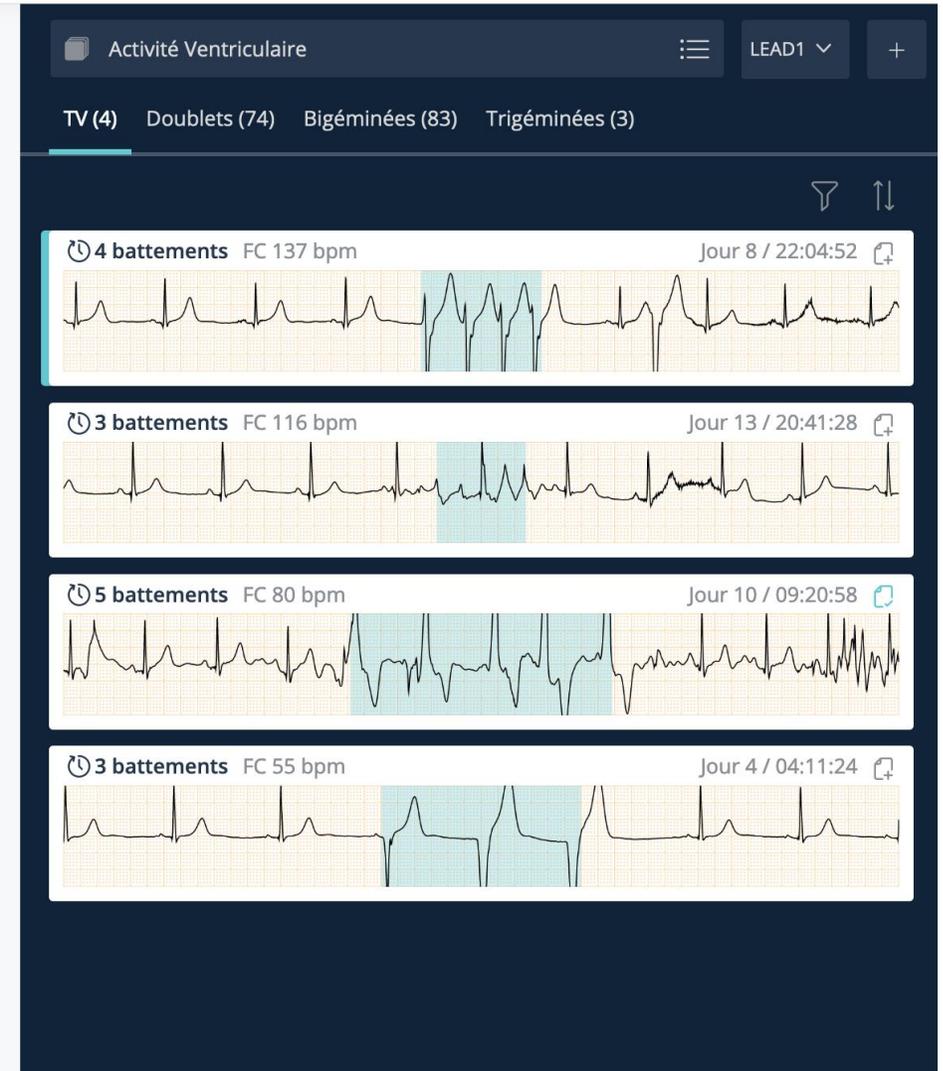
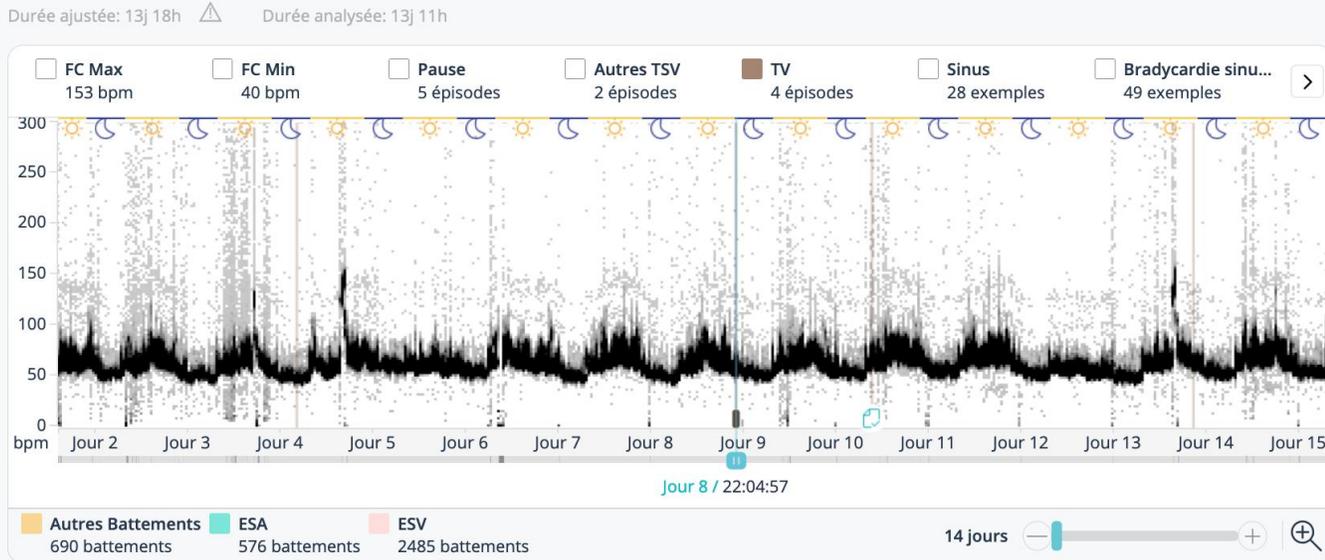
Implicit ML based algorithm



Cardiologists ML based algorithm



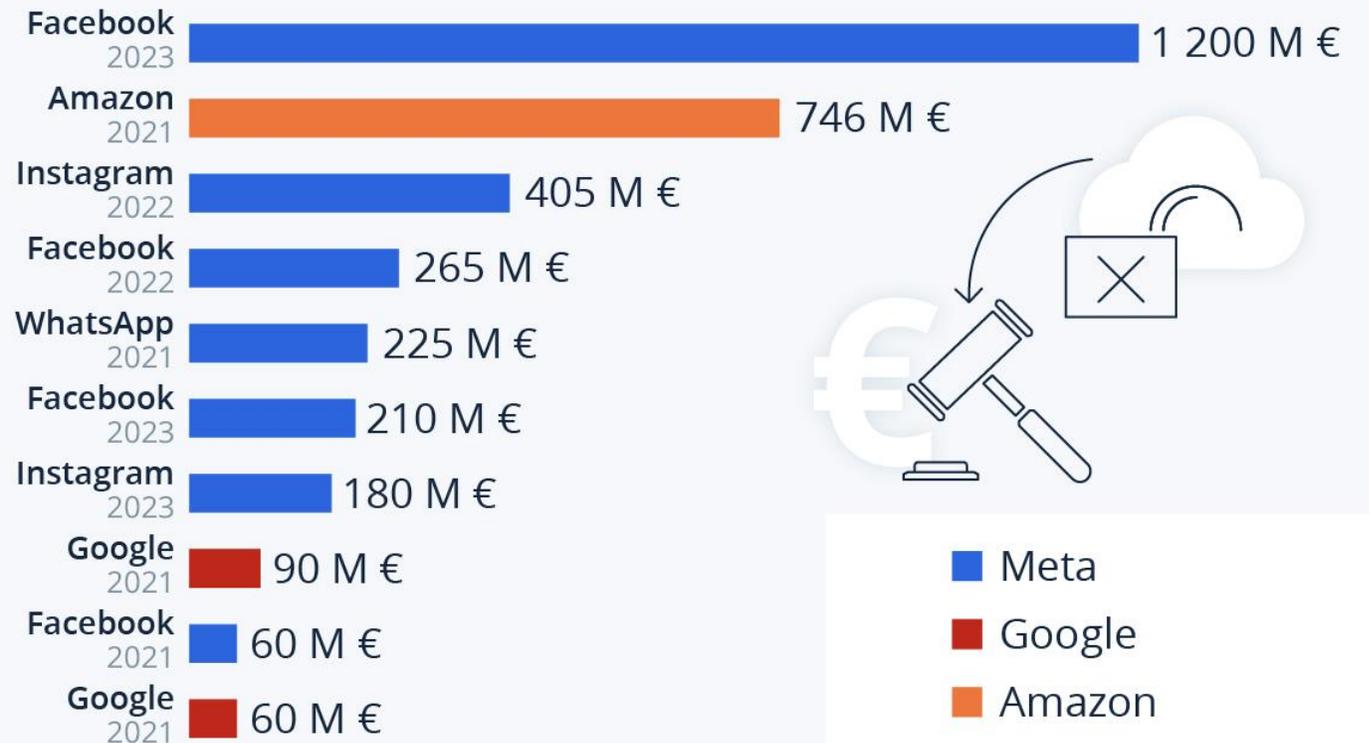
IA pour aide au diagnostic?



Outils connectés, télé-cardiologie
et protection des données ?

RGPD : Meta cumule les amendes monstres

Plus grosses amendes infligées pour violation des données
personnelles dans les pays de l'UE (non-respect du RGPD)



En date du 23 mai 2023.

Sources : CMS GDPR Enforcement Tracker, European Data Protection Board



Conclusions

Objets connectés et rythmologie

- déjà largement impliqués
- aide logistique et souplesse de la communication
- bénéfices de Santé restent à être démontrés
- posera probablement des problèmes éthiques