

Ablation de la Fibrillation Auriculaire:
une Nouvelle Approche moins
invasive et plus efficace ?

Guillaume THEODORE

Chu NICE

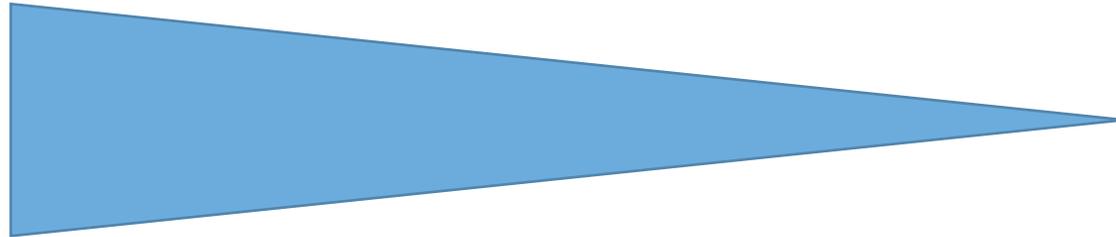
ETAT DES LIEUX

Rôle arythmogène des veines pulmonaires selon le type de FA

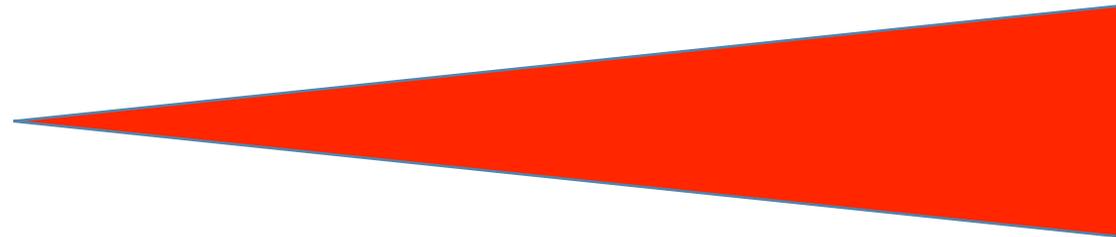
Type FA

Paroxystique Persistante Permanente

Rôle des VP



Rôle du substrat



Ablation

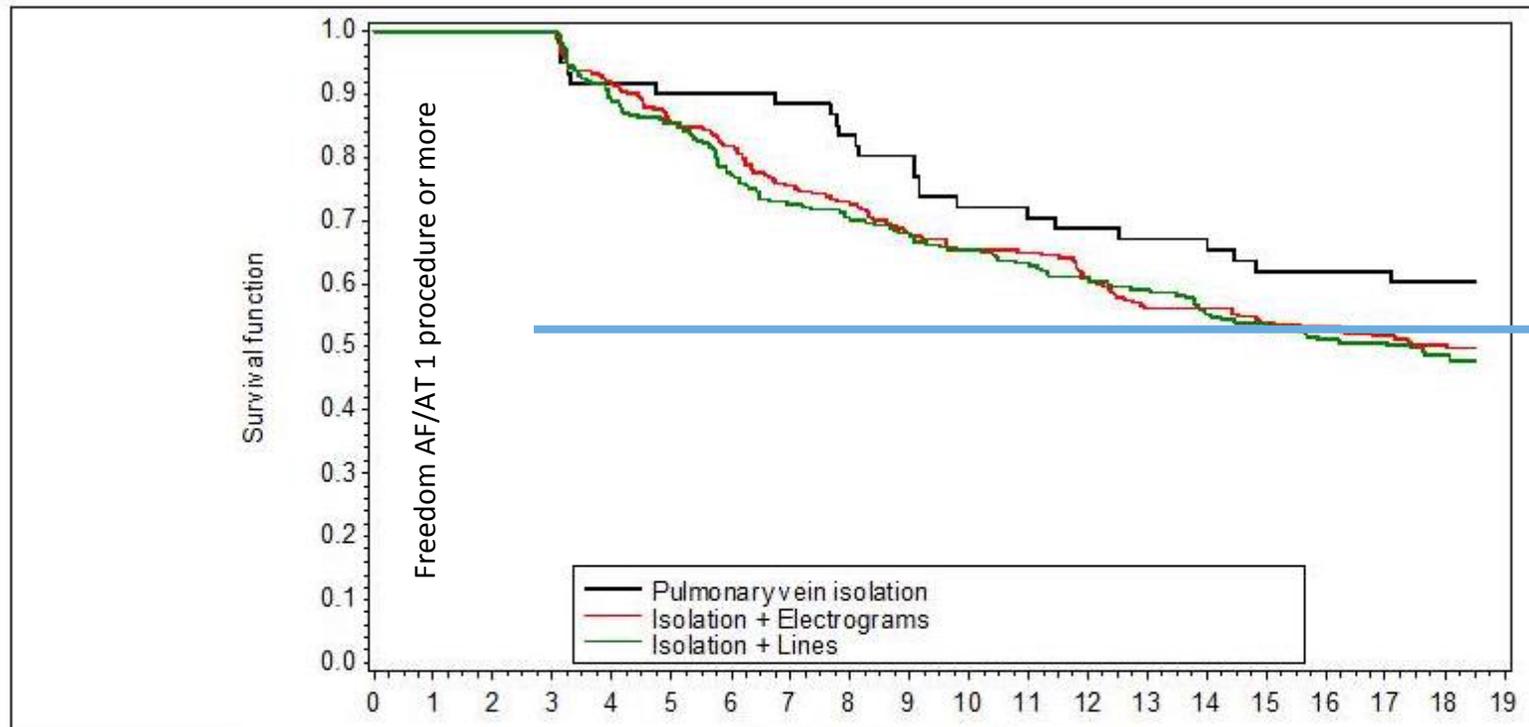
Isolation VP

Substrat

STAR AF2

~ 50% sans arythmie après une ou plusieurs procédures à 18 mois

Averaged results (589 patients . no statistical difference between techniques):



~ 50%

No. at Risk

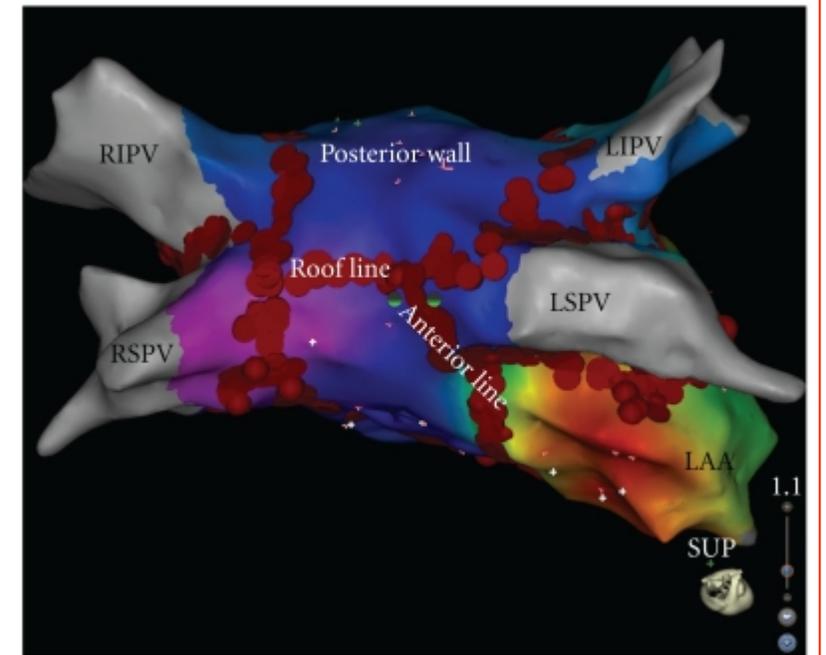
Pulmonary vein isolation	61	61	55	49	41	23
Isolation + Electrograms	244	244	196	161	143	76
Isolation + Lines	244	244	185	162	142	58

Messages clés de STAR AF2

- les Techniques actuelles utilisées sont insuffisamment efficaces pour traiter la FA persistante: 1 patient sur 2 a un rythme sinusal stable à 18 mois.
- La réalisation de lignes ou de défragmentation après PVI n'améliore pas le résultat de l'ablation des FA persistantes

Efficacité des lignes d'ablation en complément de l'isolation veineuse.

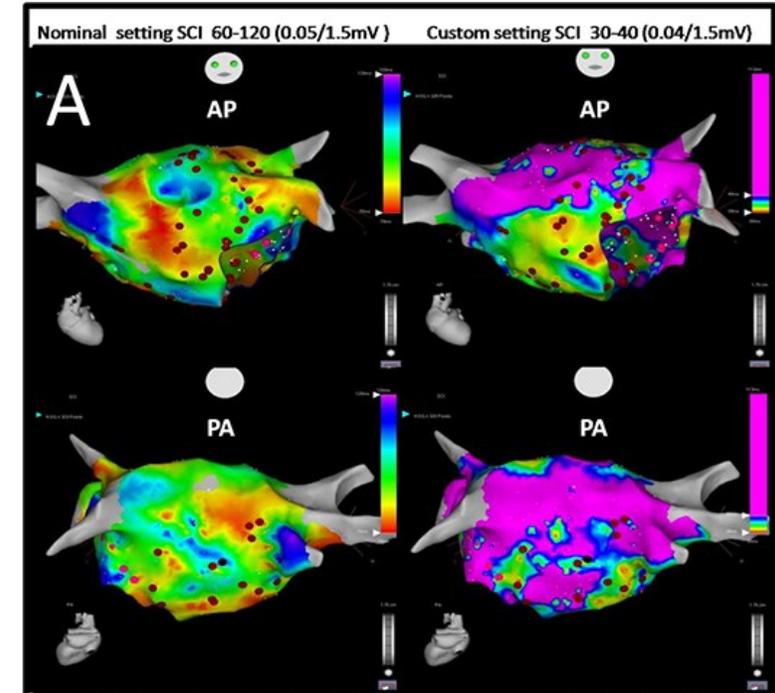
- Ligne Mitrale et Ligne du toit de l'OG
- Réalisées en l'absence de flutter mitral ou du toit
- Endpoint: création d'un bloc de conduction validé par des manœuvres de stimulation
 - => 74% des lignes validées



La réalisation probabiliste des lignes validées de l'isthme mitrale et du toit n'apporte aucun bénéfice et rallonge le temps de procédure (2,8 à 3,8h)

Efficacité de la défragmentation en complément de l'isolation veineuse.

- Endpoint de la défragmentation: ARRET DE LA FA per RF
- Obtenu dans SEULEMENT 45%
- Faible reproductibilité de la technique de défragmentation confirmée par STAR AF2
- Pourrait expliquer les résultats dans ce sous groupe.



Pas de conclusion possible car endpoint de la technique non atteint

FA persistante => meilleur critère d'efficacité de la procédure
 = ARRÊT DE LA FA perprocédure

Five-Year Outcome of Catheter Ablation of Persistent Atrial Fibrillation Using Termination of Atrial Fibrillation as a Procedural Endpoint

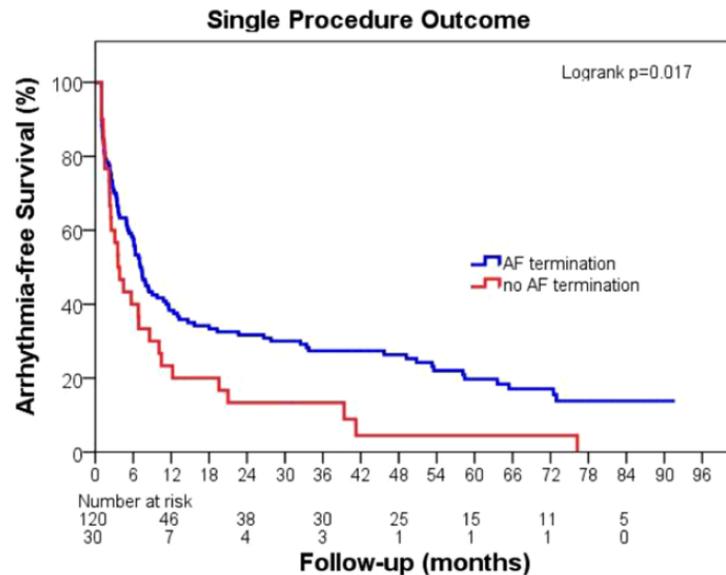
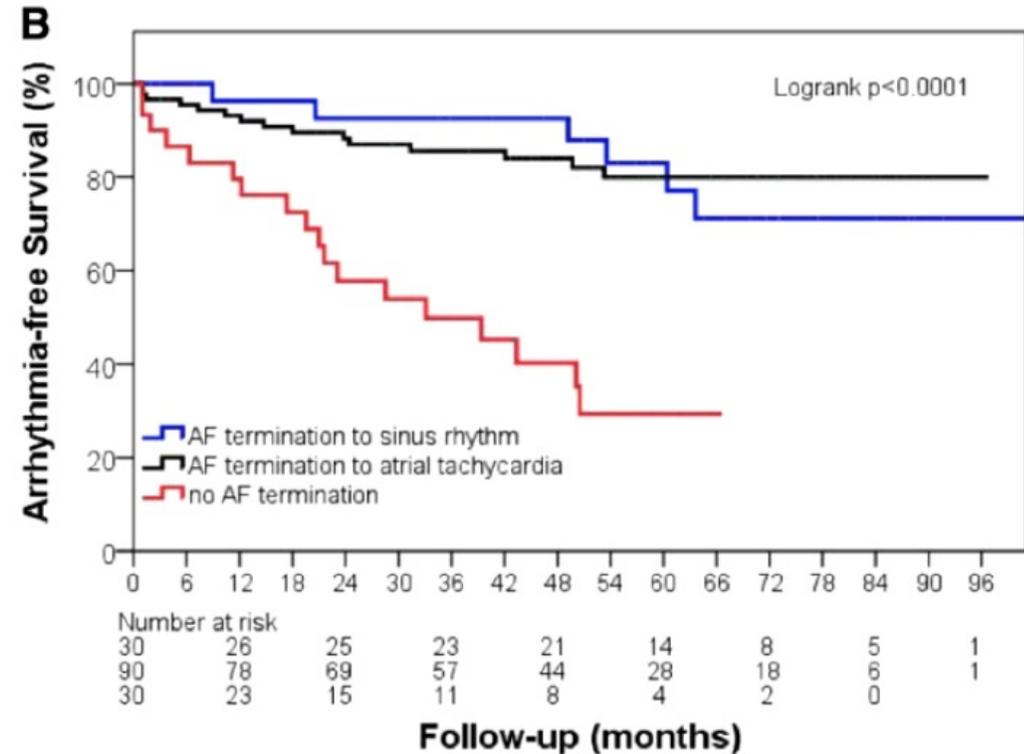


Figure 2. Single procedure success rate off antiarrhythmic drugs. Risk of arrhythmia recurrence was significantly higher in patients who did not terminate atrial fibrillation (AF) during the intervention.



L'arrêt de la FA pendant la RF est LE CRITERE
de bon pronostic à 5 ans!
TRES VARIABLE selon les opérateurs
la stratégie d'ablation (et la quantité de RF..)

Although AF termination occurs in 16% of patients undergoing an anatomically guided circumferential PV ablation,¹⁴ termination rates of up to 87% are reported with the use of the stepwise ablation approach,^{8,11-13} including ~20% of PsAF patients in whom PsAF is terminated

81%, $P=0.58$). Mean procedural and RF durations for patients in whom termination of AF was achieved versus not achieved were 264 ± 74 minutes versus 263 ± 64 minutes ($P=0.91$) and 89 ± 28 minutes versus 99 ± 27 minutes ($P=0.09$), respectively.

**95 min de RF
en moyenne!**

Peut on faire mieux?

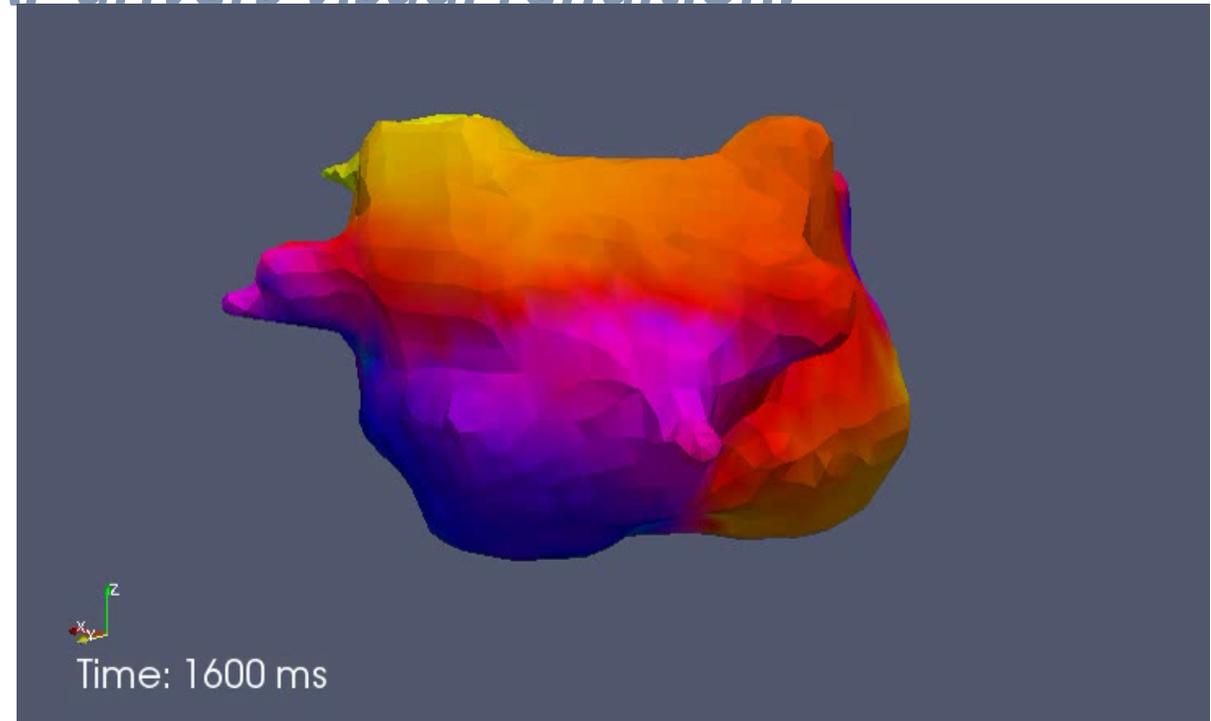
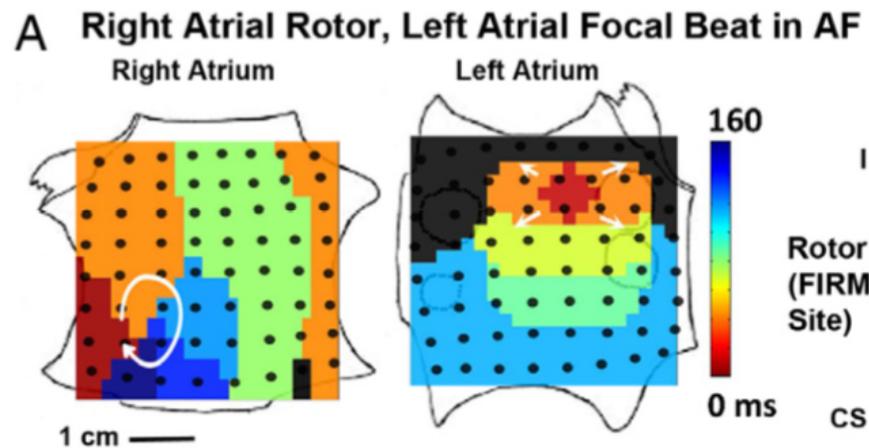
L'analyse et l'interprétation des électrogrammes endocavitaires est la base de l'ablation de toute arythmie.

La FA est la seule exception , pour laquelle une approche probabiliste et anatomique est proposée



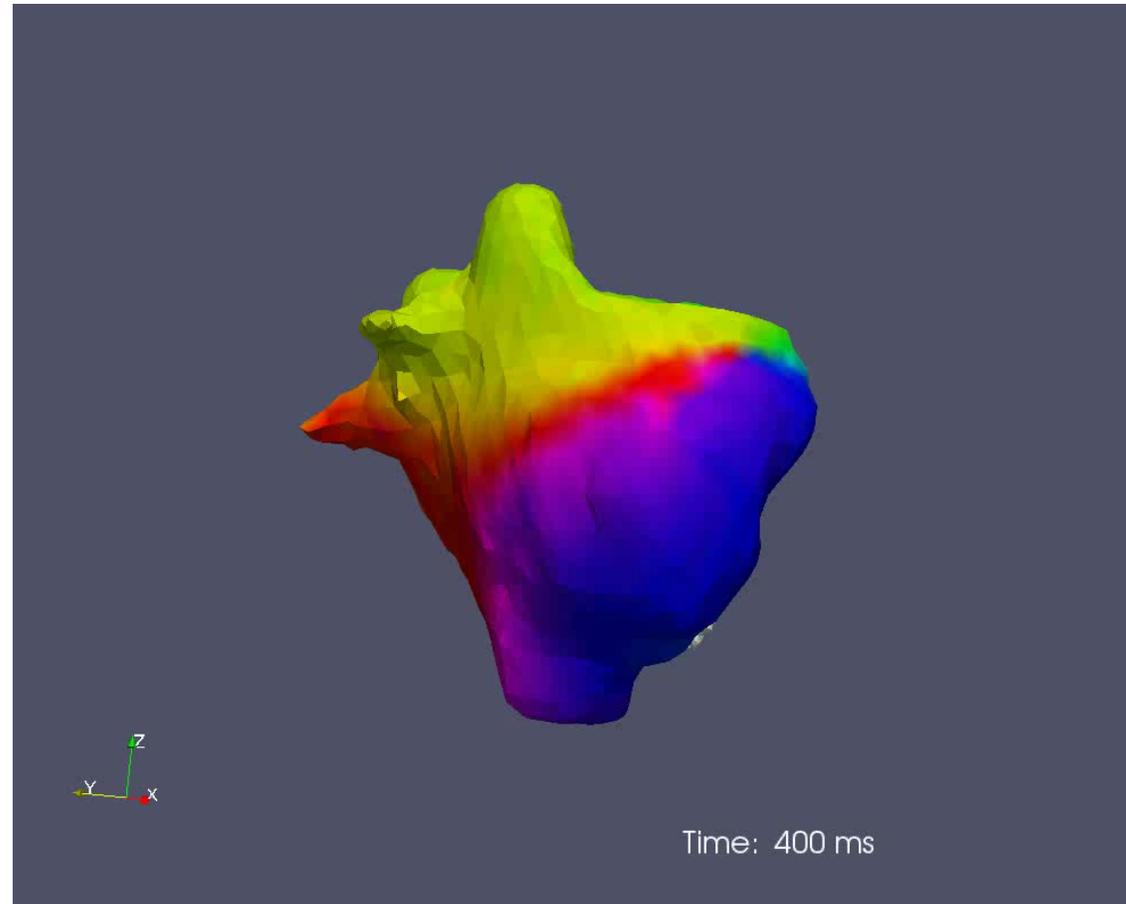
Nouvelles techniques de cartographie dynamique pour localiser les sources de FA

ECGi or FIRM-enabled *AF drivers visual rendition.*



Identification des rotors, correspondant souvent à des micro-réentrées
FA parox: situés souvent en périveineux
FA persist: Situés n'importe où dans les oreillettes, gauche ou droite...

Exemple de source de FA située dans l'OD



Dr THEODORE
Nice



Dr SEITZ
Marseille

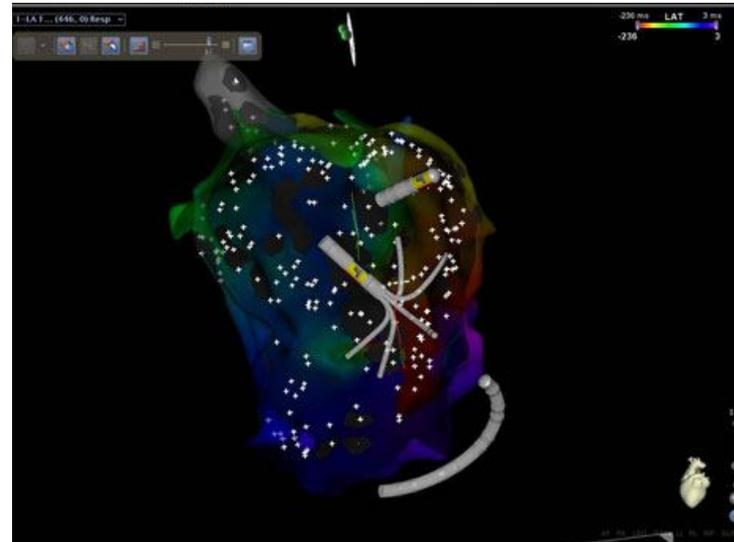
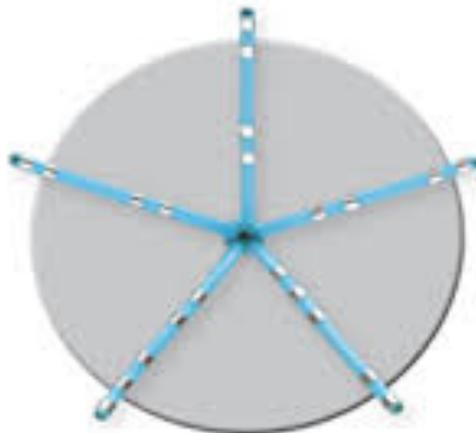


Dr BARS
Paris

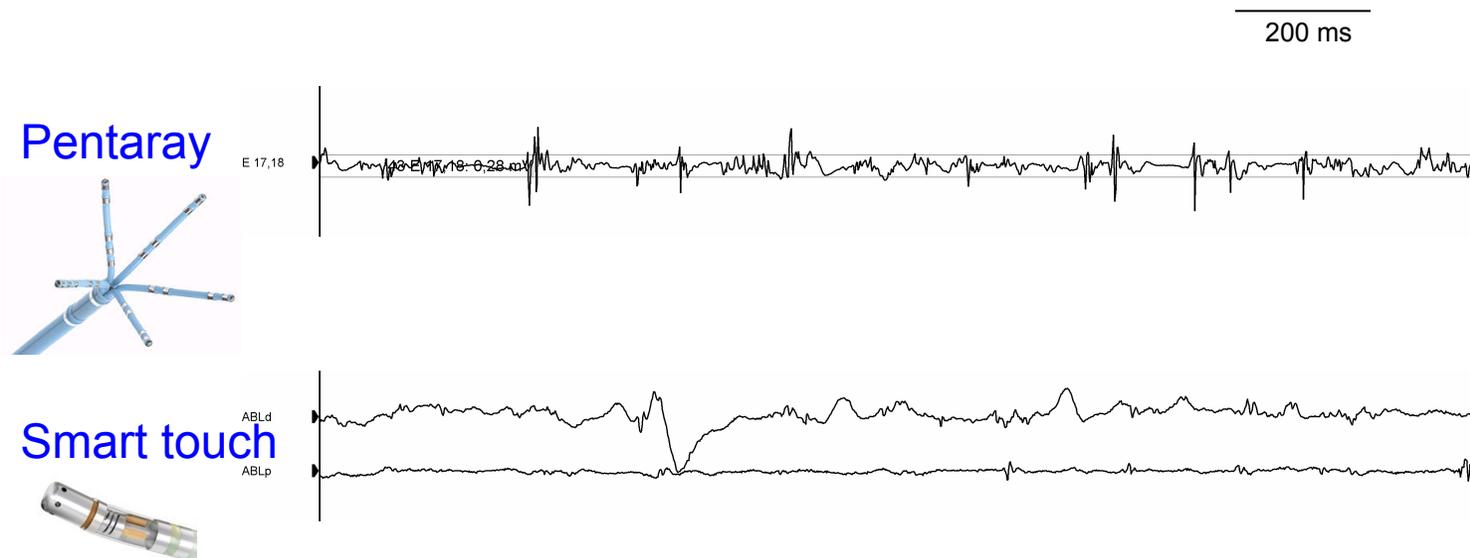


Développement d'une approche électrophysiologique avec une cartographie précise du substrat arythmogène fibrillatoire

Utilisation d'un cathéter multipolaire PENTARAY permettant à la fois une analyse plus fine des EGM et une vision d'ensemble de l'activité électrique fibrillatoire régionale

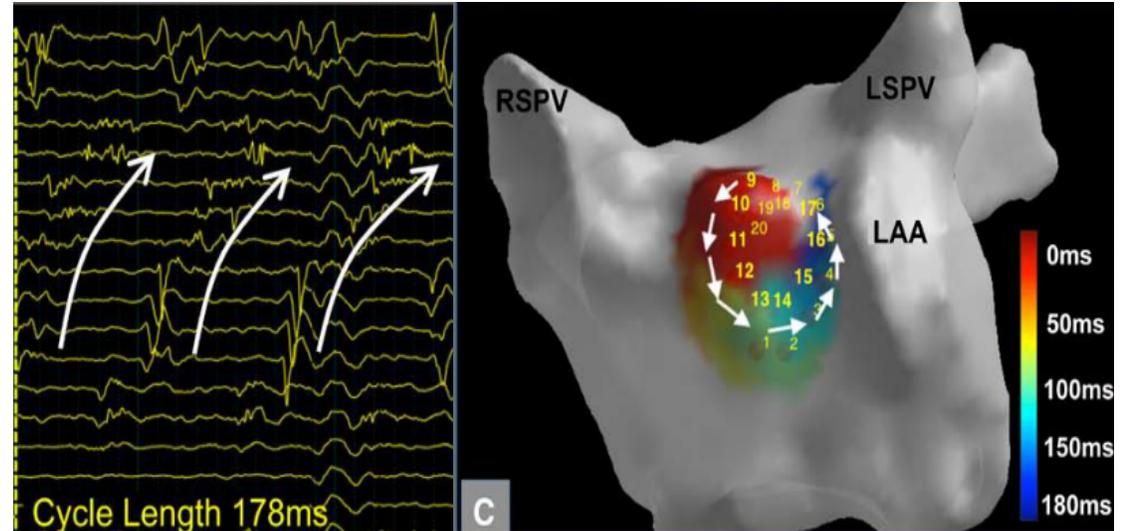
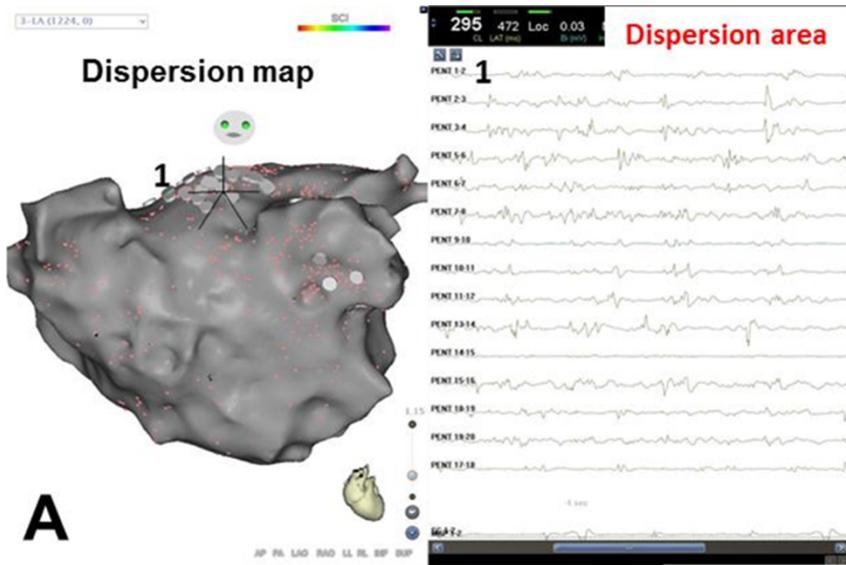


La qualité du signal recueilli au pentaray est nettement supérieure à celle du cathéter d'ablation



Permet de cibler des zones d'intérêt de bas voltage qui seraient « invisibles » au cathéter de radiofréquence

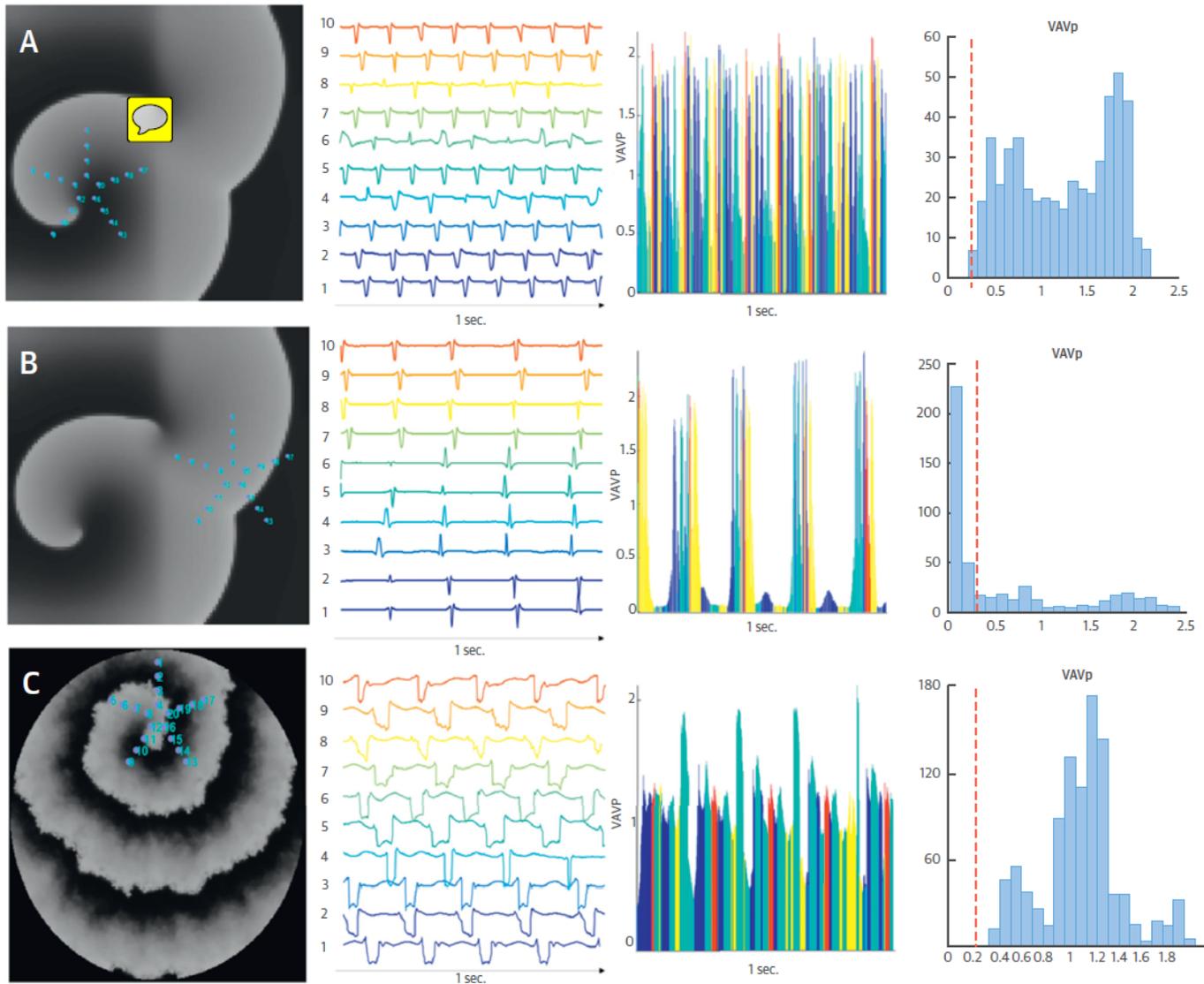
Définition d'un nouveau critère électrophysiologie: la DISPERSION ELECTRIQUE temporo-spatiale



Spatiale

Temporelle

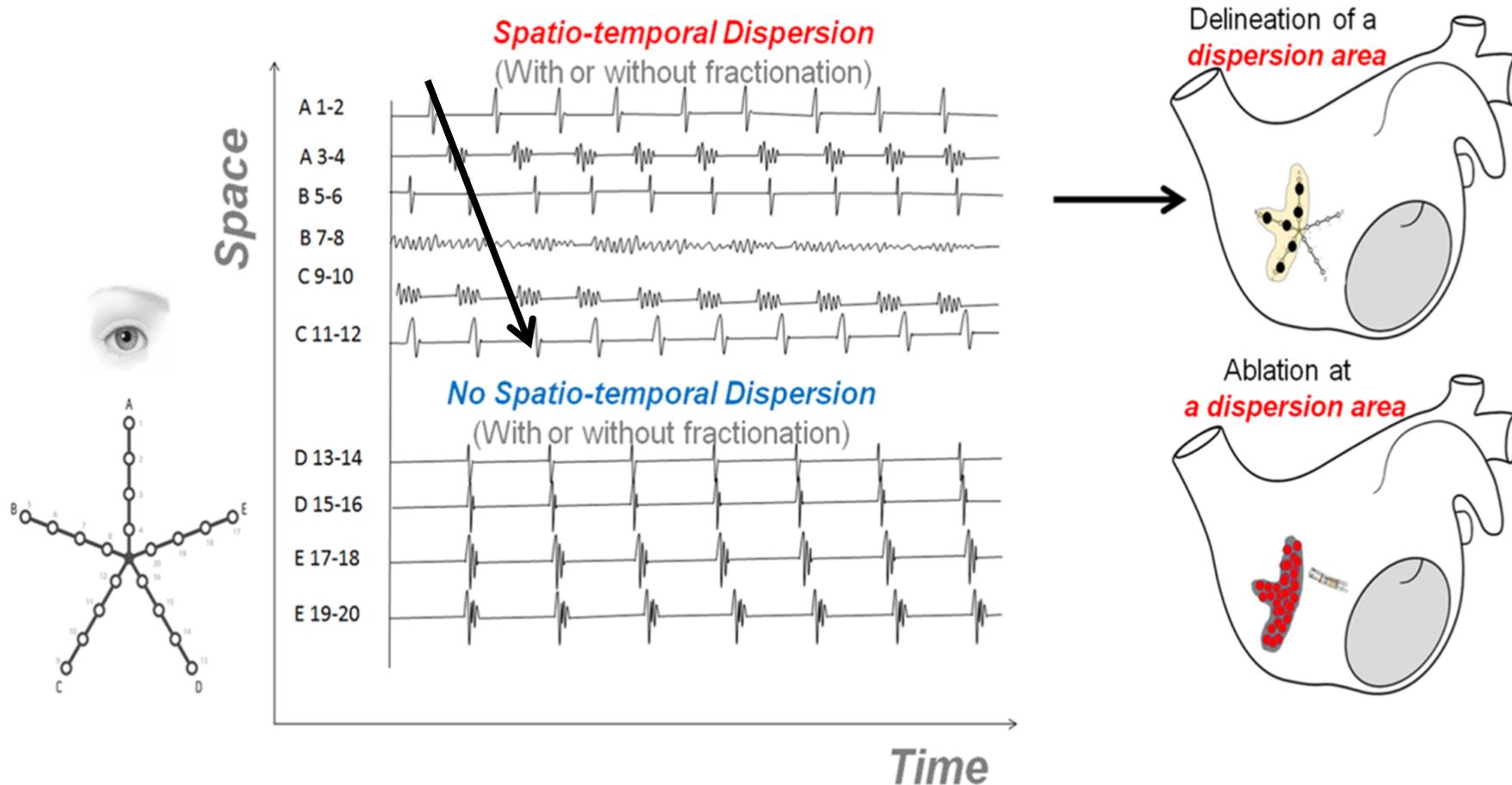
Permet de localiser les drivers de FA



- Validation expérimentale de la capacité de l'outil pentaray pour identifier la dispersion électrique
- Corrélation sur un modèle fibrosé entre la dispersion électrique enregistrée et le centre du rotor

In a human atrial model with homogeneous substrate, the virtual PentaRay is positioned (A) at the center of the driver, and the aspect of the pseudomultipolar electrograms is one of spatiotemporal dispersion, reminiscent of patients' dispersion areas, and (B) at the periphery of the driver in a region activated at a slow frequency of excitation (Online Video 1). (C) In the interstitial fibrosis condition (myocyte/myofibroblast ratio: 0.5), the pseudomultipolar electrograms exhibit a large spatiotemporal dispersion. The VAVmax among the 10 pseudobipoles of the virtual PentaRay was collected at each time point to form a new time series VAVp. Histograms of the distribution of VAVp values are presented in bins of 0.1 mV. Low VAVp values are underrepresented in the driver regions, whereas they are predominant in bystander regions (red dashed line). VAV = voltage absolute value.

Dispersion temporo-spatiale

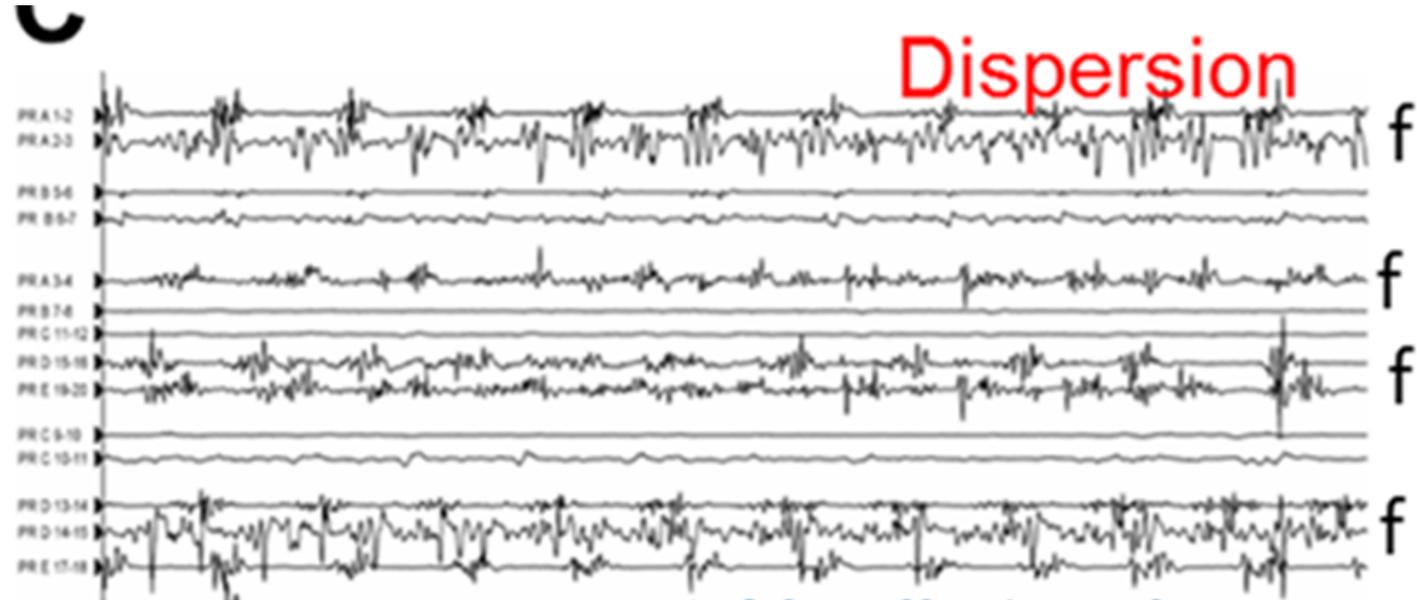


“DISPERSION: groupe d’EGM fractionnés ou non, qui présentent une dispersion interelectrode dans le temps et l’espace sur un minimum de 3 dipoles adjacents et dont l’activation couvre le cycle de la FA”

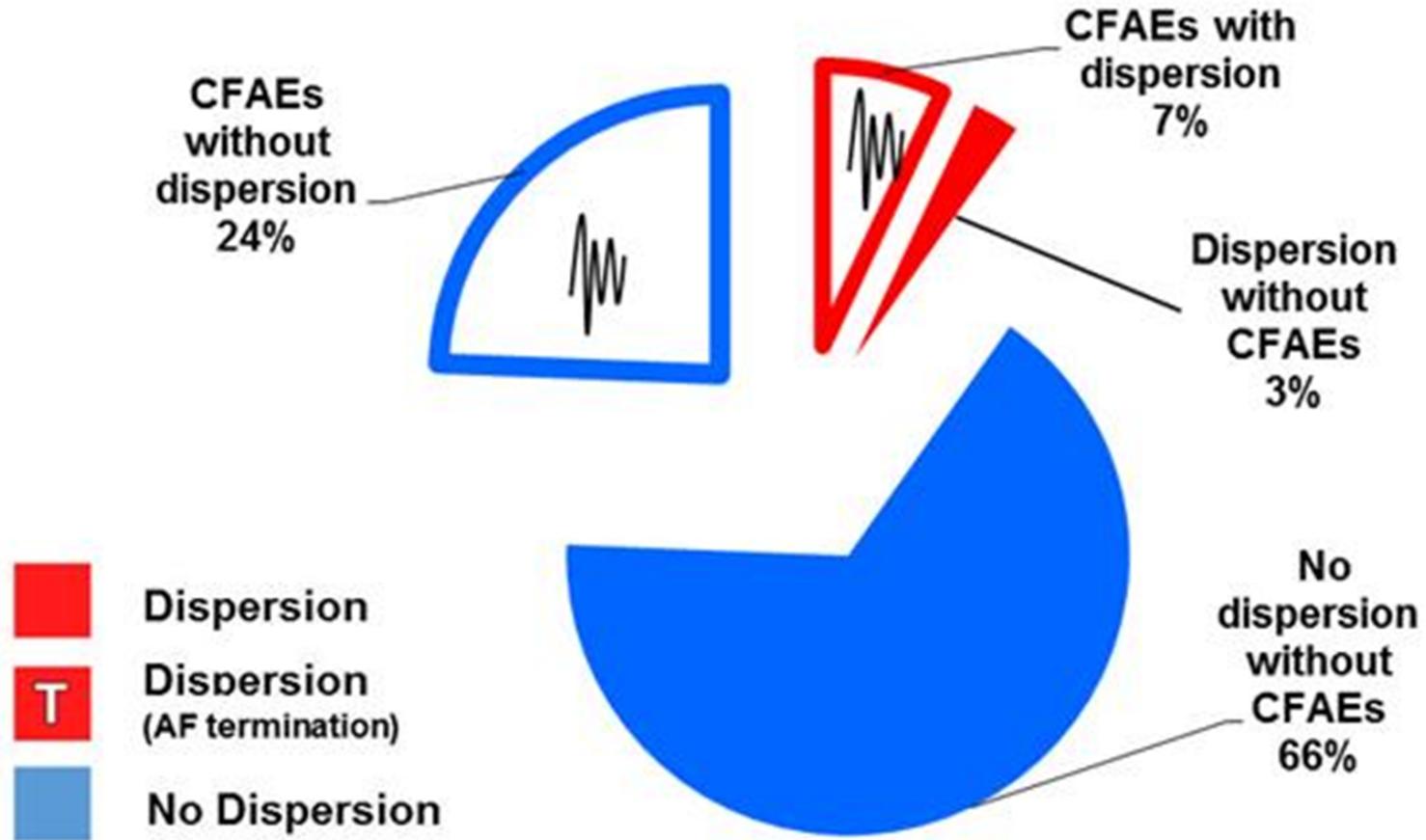
Identification de zones non fractionnées avec une dispersion électrique



Identification de zones fractionnées avec ou sans dispersion électrique



Potentiels Fractionnés & Dispersion



Fractionated EGMs automatically detected by CARTO CFE algorithm with more selective setting than nominal one*

*: Seitz et al. JAFIB 2014

Seitz, Bars, Theodore, Pisapia, Kalifa et al. JACC (In press)

Substrate HD

etude clinique

Résultats de l'étude dans le paris match de cette semaine!

votresanté

ARYTHMIE CARDIAQUE UNE TECHNIQUE SUR MESURE

Paris Match. Comment définissez-vous ce trouble du rythme cardiaque, la fibrillation auriculaire?

Dr Julien Seitz. La fibrillation auriculaire, appelée aussi FA, provoque des contractions anarchiques des oreillettes du cœur, dues à des décharges électriques très rapides. La fréquence cardiaque peut ainsi dépasser 150 battements par minute au repos, alors que la normale est d'une centaine. Il existe deux

Dans les formes débutantes (FA paroxystiques), les résultats sont satisfaisants dans environ 65 à 80 % des cas, mais ils le sont beaucoup moins dans les formes évoluées (FA persistantes), où seulement environ 50 % des patients sont efficacement traités, même après plusieurs séances d'ablation. Inconvénients : avec cette technique standard, le traitement peut être incomplet et parfois trop agressif.

ARYTHMIE CARDIAQUE UNE TECHNIQUE SUR MESURE

est étroit avec un électrocardiogramme ou un Holter. Sans prise en charge, quels sont les risques?

Il s'agit d'une maladie grave qui peut provoquer AVC, insuffisance cardiaque et raccourcir l'espérance de vie. Habituellement, comment prend-on en charge une fibrillation auriculaire?

On commence par traiter avec des médicaments : des anticoagulants et des anti-rythmiques. En cas d'échec, on envisage une technique de rythmologie interventionnelle :

agressive pour traiter les fibrillations auriculaires.

rythmologie. Cette méthode permet d'obtenir une cartographie très précise des foyers de fibrillation dans les deux oreillettes. Ils sont ensuite détruits par microbrûlures pour que le patient retrouve un rythme cardiaque normal.

Quels résultats obtenez-vous avec cette méthode sur mesure?

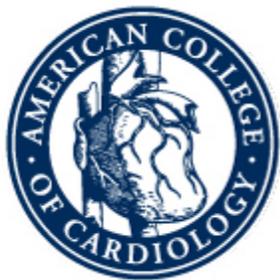
Ils sont excellents, surtout dans les FA persistantes, qui sont les plus difficiles à traiter. On recense 95 % d'arrêt de la fibrillation lors de l'intervention. Cette nouvelle tech-

2. Développée par l'hôpital Saint-Joseph de Marseille, le CHU de Nice et l'université du Michigan.

électriques de ces fibrillations (mais sans les avoir localisées auparavant). Quels sont les résultats de cette méthode standard?

2. Développée par l'hôpital Saint-Joseph de Marseille, le CHU de Nice et l'université du Michigan.

parismatchlecteurs@hfp.fr



JACC
JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY

A Wholly Patient-tailored Approach Ablation of Atrial Fibrillation Guided by Spatio- Temporal Electrogram Dispersion in the Absence of Pulmonary Veins Isolation

Julien Seitz, MD; Clément Bars, MD; Guillaume Théodore, MD;
Sylvain Beurtheret*, MD; Nicolas Lellouche^x, MD, PHD; Michel Bremondy*, MD; Ange Ferracci*, MD;
Jacques Faure*; Masatoshi Yamazaki[‡]; Uma MD; Laurence Curel*, MS; Omer Berenfeld[‡], PHD;
André Pisapia*, MD; Jérôme Kalifa, MD, PHD.



**étude indépendante n'ayant reçu aucune
subvention de l'industrie**

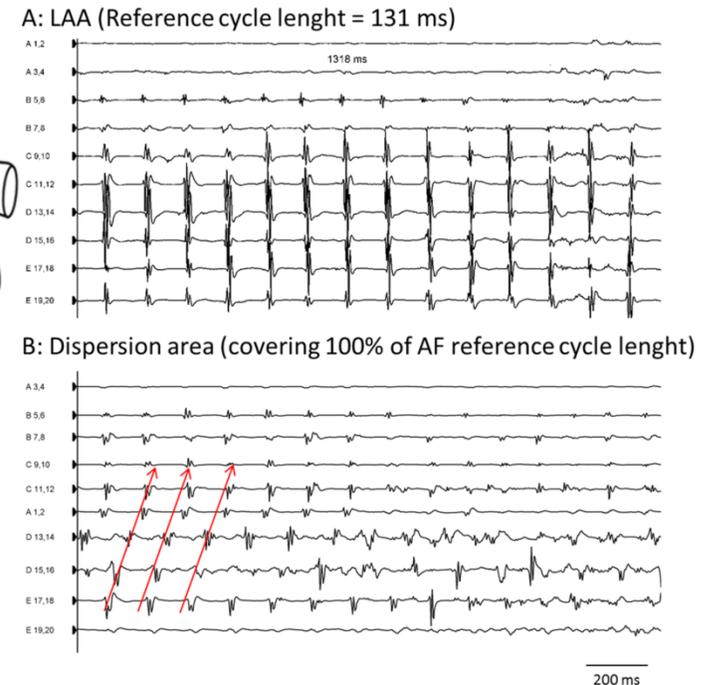
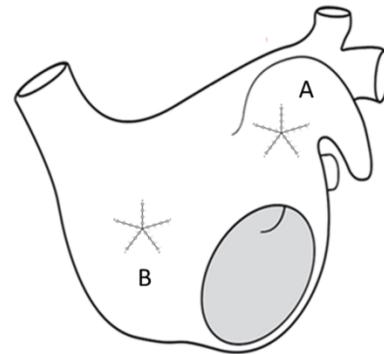
Objectifs

- Evaluer dans quelle mesure la dispersion temporo-spatiale permet l'identification des drivers de FA (rotors?).
- Démontrer que les régions de dispersion électrique sont une cible efficace pour l'ablation.
- Démontrer qu'une ablation sur mesure est supérieure à l'approche actuelle: ablation systématique et probabiliste des memes zones quelquesoit le patient

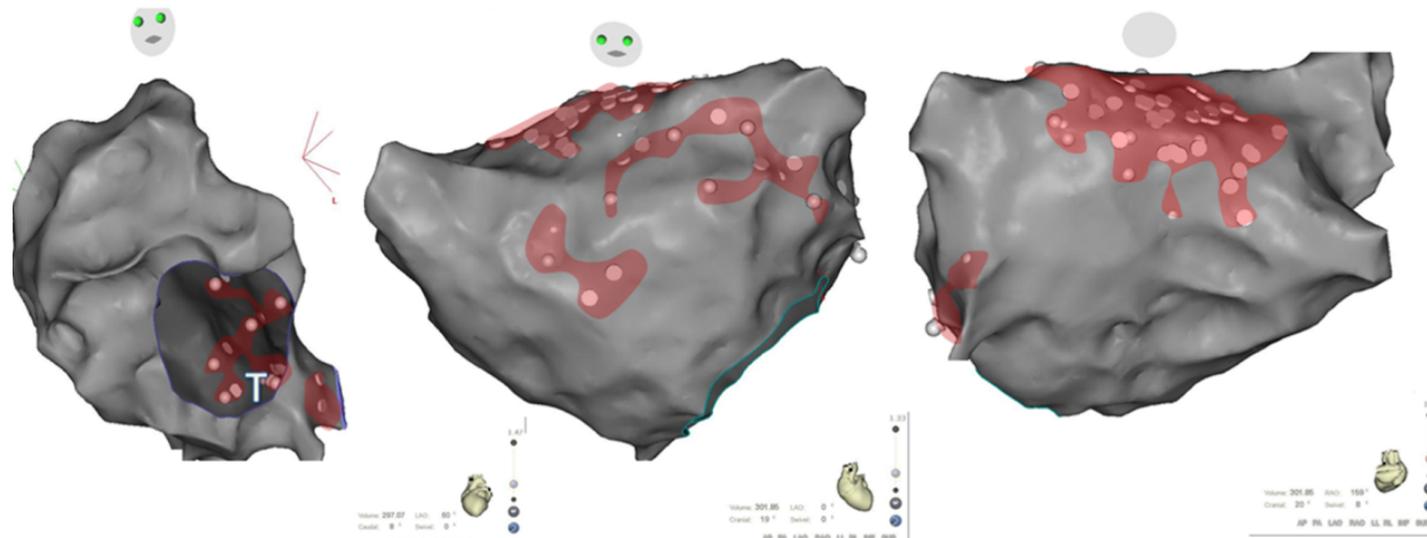
Design de l'étude

- Etude prospective de 105 patients sur 3 centers HSJ, IMM, CHU Nice
- Cartographie HD des 2 oreillettes au Pentaray
- Identification des zones de dispersion électrique

Une cartographie HD est nécessaire pour identifier les zones de dispersion et les limites avec les zones saines

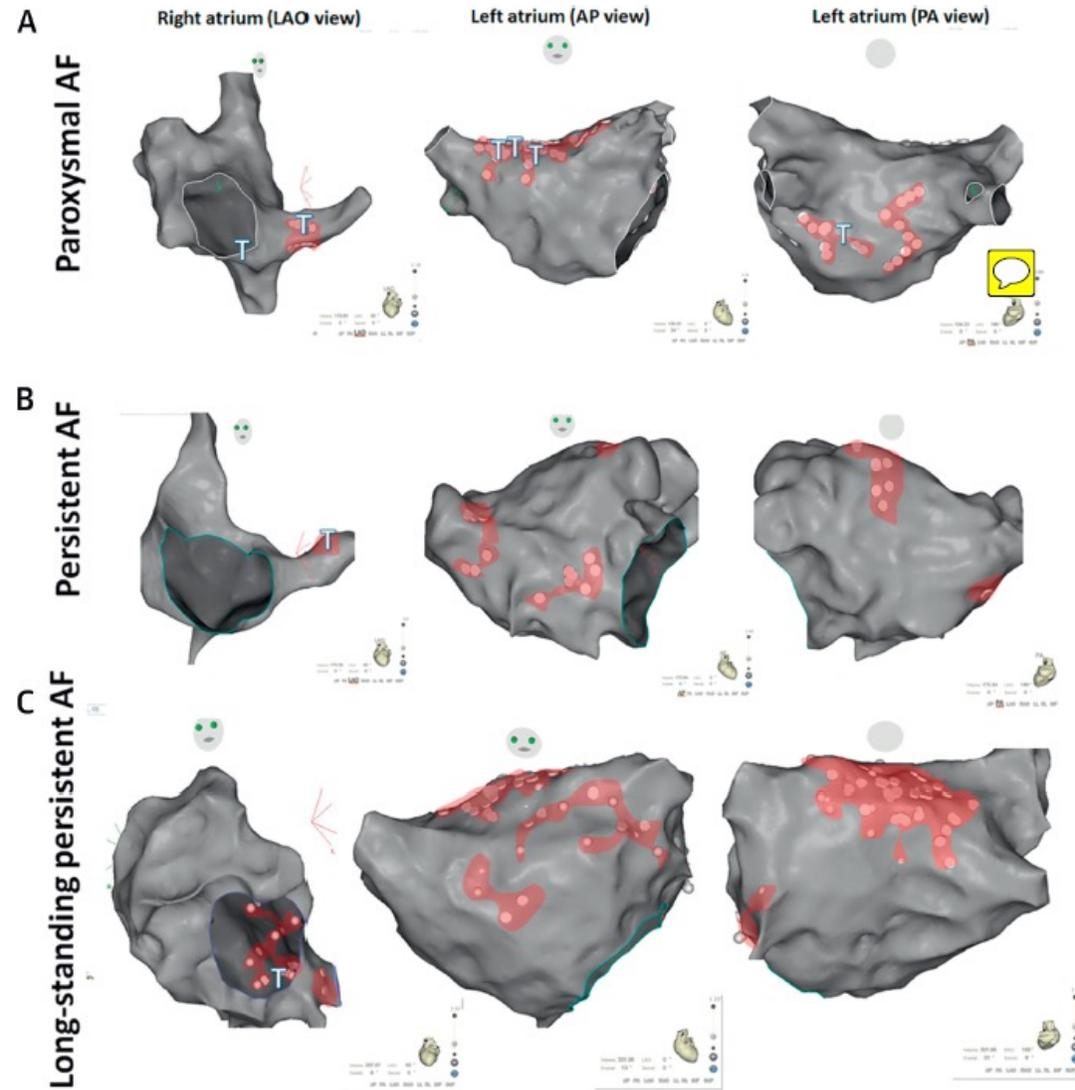


Cartes HD Bi-atriales



- Ablation des regions ciblées .
- If two ablated areas were very close ($<1\text{cm}$) they were connected by RF applications.
- Pas d'ablation probabiliste (pas de ligne, pas de déconnection systématique)
- Ablation endpoints : Arrêt de la FA, restauration du RS, absence d'arythmie (FA/TA) (after 18 mo-follow-up).

cartes de dispersion

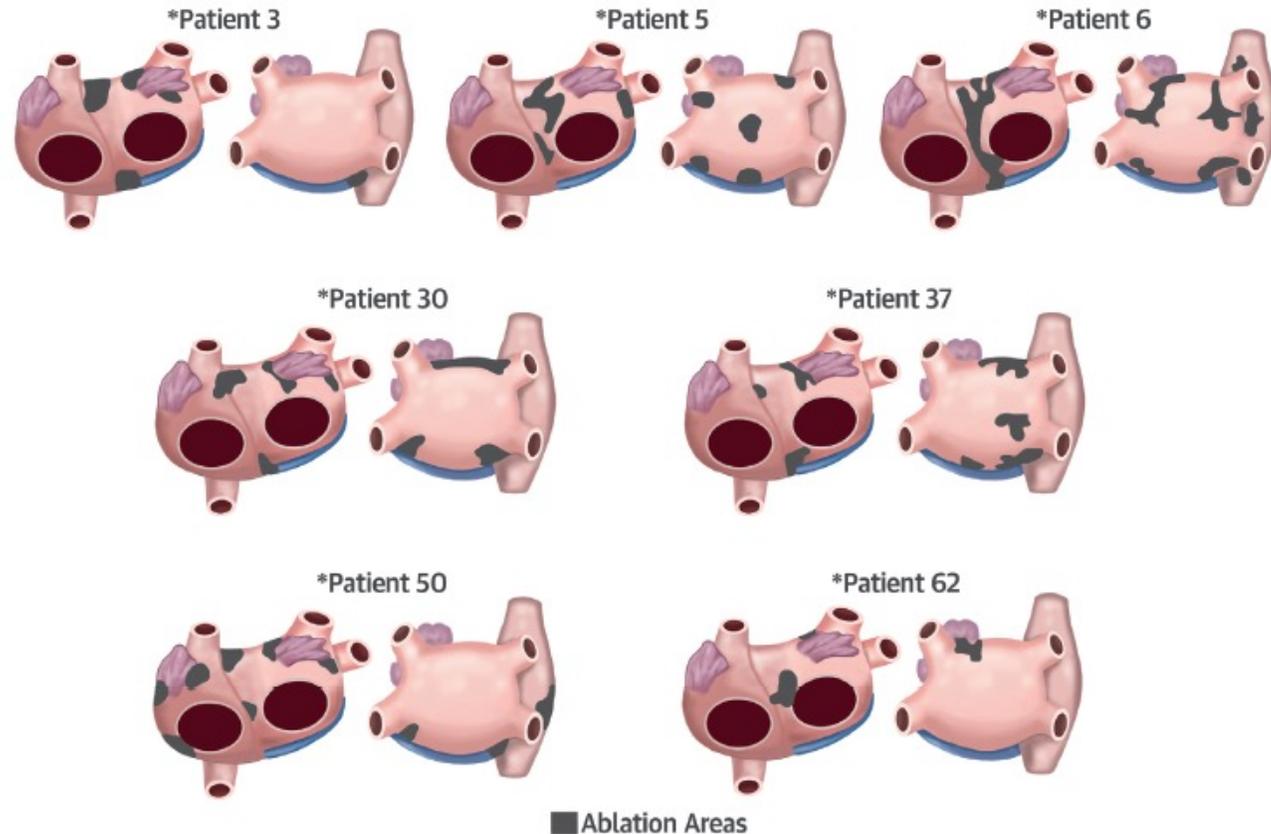


CARTO renderings show dispersion regions (in red) delineated by clusters of electrograms (white dots) in representative patients with (A) paroxysmal, (B) persistent, and (C) long-standing persistent AF. T indicates sites at which point ablation led to AF termination. AF = atrial fibrillation; AP = anteroposterior; LAO = left anterior oblique; PA = posteroanterior.

Chaque patient est unique

Distribution des drivers change à chaque fois

Patient-tailored Ablation in 105 Patients with All Types of Atrial Fibrillation



■ Ablation Areas

*Seitz, Bars, Theodore, et al.
JACC (In press)*

Comparaison avec les données actuelles de la littérature des meilleures équipes

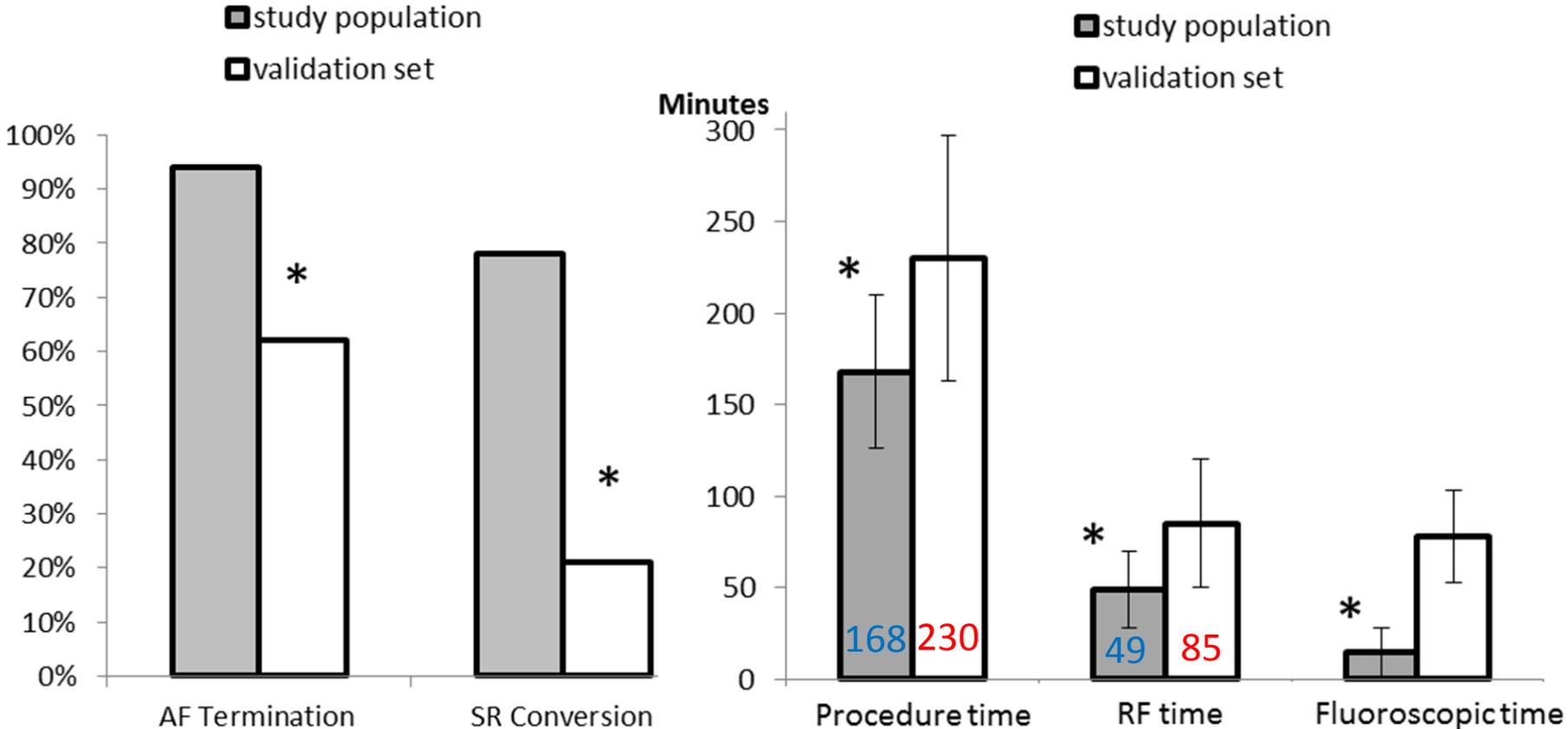
	AA drugs before ablation	Pts presenting in SR	Prior AF ablation	Sustained AF duration (months)	Long-standing persistent	Paroxysmal	LA diameter	structural Heart disease	AF termination	LAA CL
Rostock et al. Circ ep 2008	41%	0%	0%	median: 12 (range:3-264)	NR	0%	50 ± 7 mm	64%	77%	155 ms
O'Neill et al, EHJ 2009	25%	0%	0%	21.8+33.2, median: 12 (range:1-240)	54%	0%	47 ± 9 mm	48%	85%	151+21 ms
Narayan et al. JACC 2012	0%	30%	42%	NR	NR	19%	43 ± 6 mm	NR (>28%)	56%	NR
Haissaguerre et al. Circ 2014	43%	25%	20,3% (PVI)	NR	20%	0%	48 ± 7 mm	61%	80%	NR (local driver CL ~185 ms)
Verma et al. (STAR AF2, PVI grp) NEJM 2015	0%	NR	0%	NR (78% > 6 months)	NR	0%	44 ± 6 mm	NR (>7,5%)	8%	NR
Jadidi et al. Circ ep 2016	NR	31%	22% (PVI)	NR	0%	0%	44 ± 5 mm	14%	73%	168±27 ms
Seitz, Bars, Théodore	32%	38% (non PAF=20%)	0%	12.2 ± 20	29%	22,80%	45,6 ± 7,6 mm	36%	95%	182[164-203] ms, non pAF=174[157-200]

AF terminations (T)

from the Substrate HD study



Meilleure efficacité , Moins invasif car moins de RF délivrée



Seitz, Bars, Theodore et al. JACC (In press)

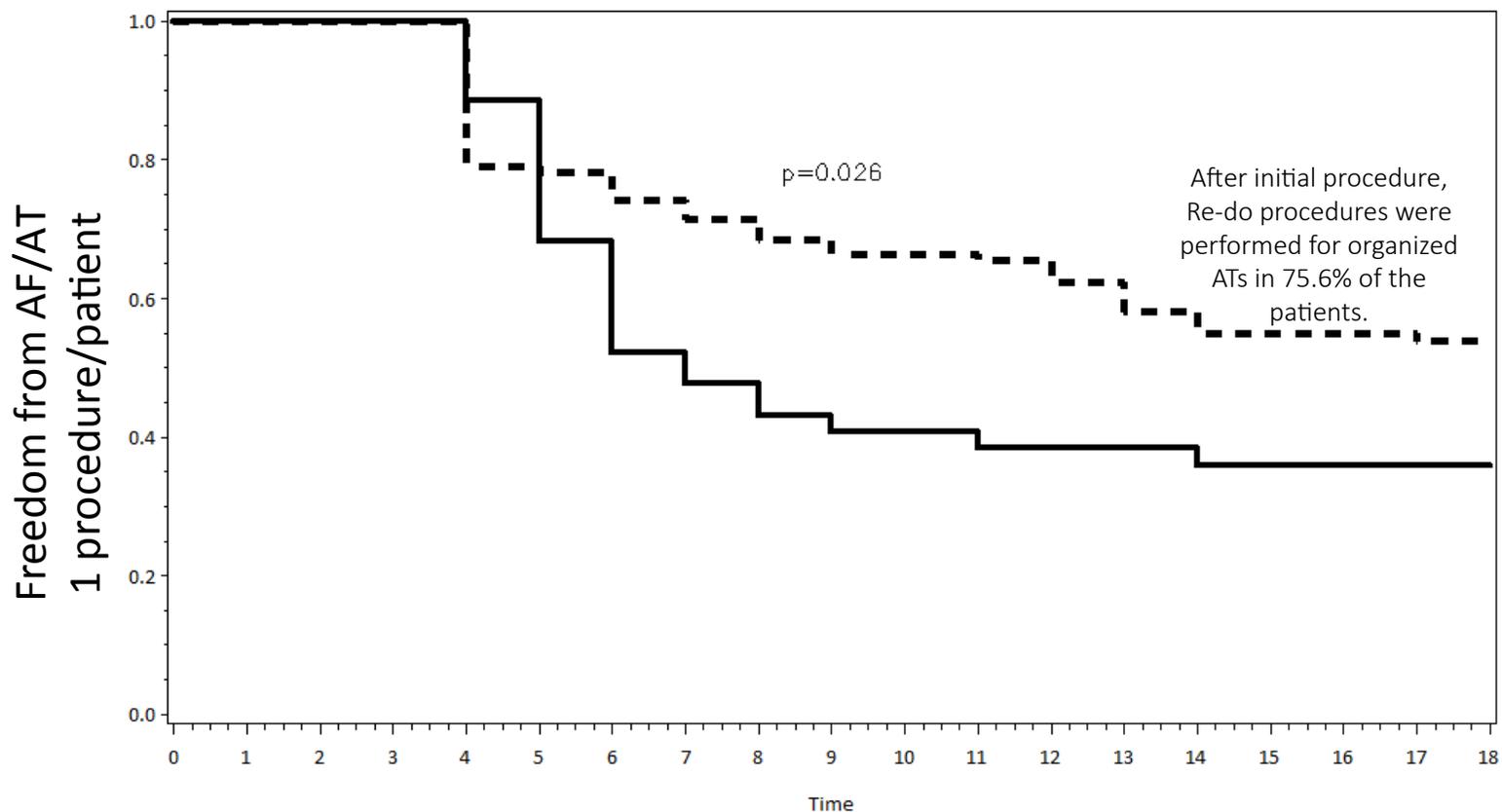
18 mois de suivi

Résultats

Completed in 91% of the patients: follow-up visits and 24-hour Holter ,
7days holter-monitor/ PM-ICD memories in 20 pts

18 mois-FU: 55% sans AF/AT après 1 procédure

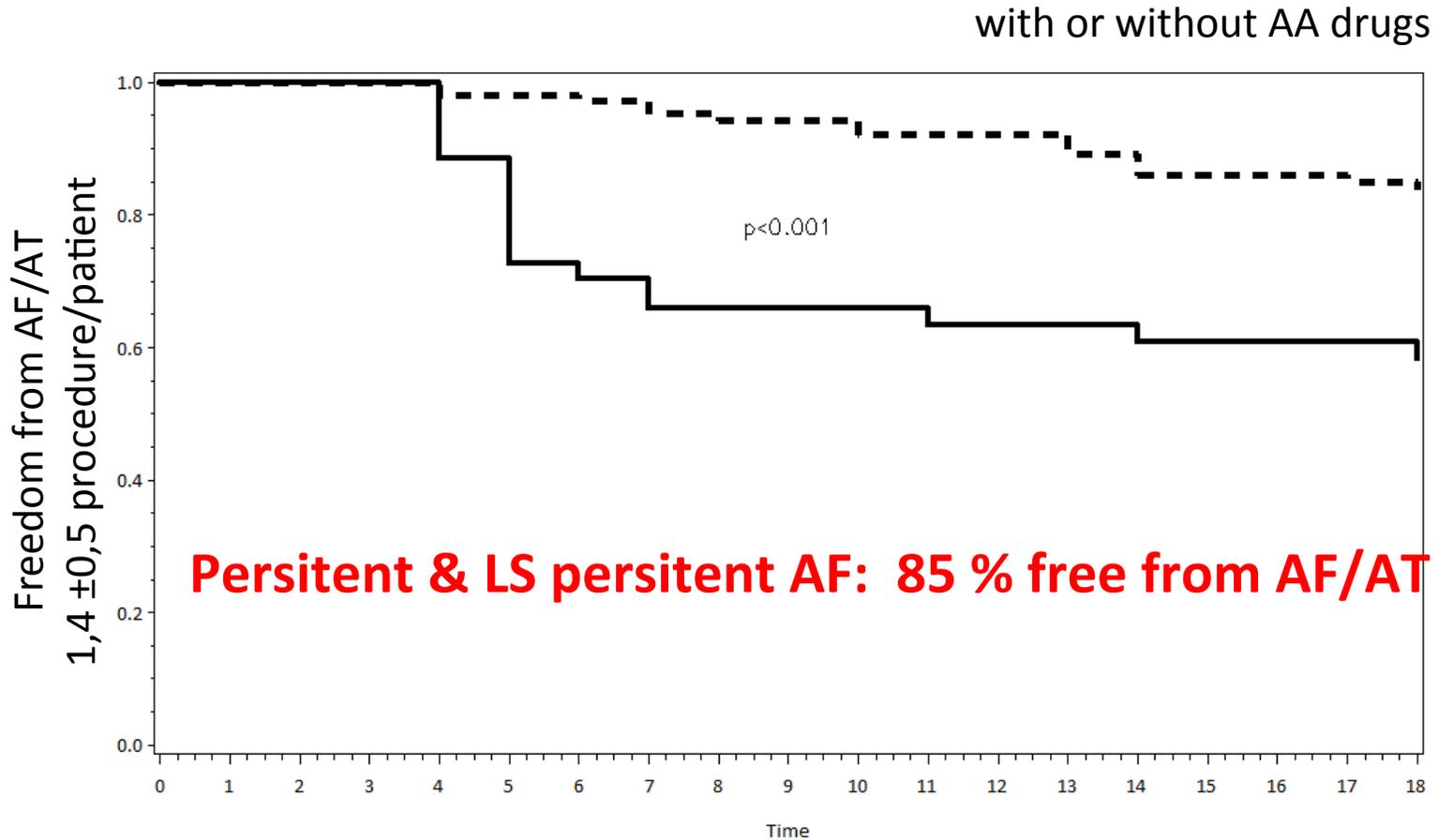
with or without AA drugs



Study population	105	105	81	68	63	52	51
validation set	44	44	30	18	16	14	14

_class Study population — validation set

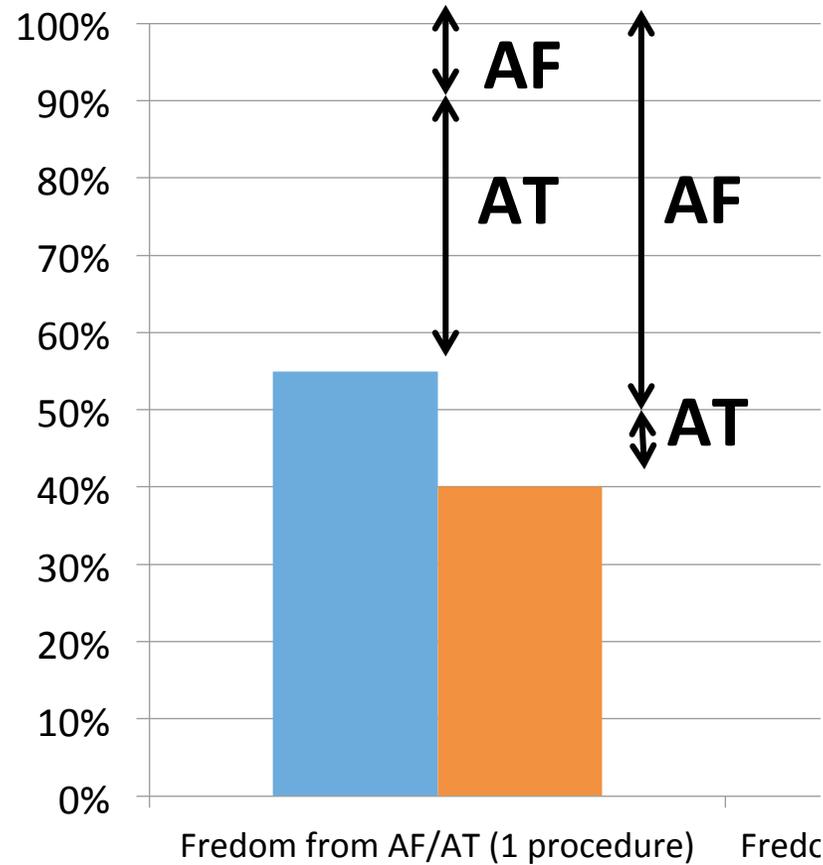
18 mois-FU: 85% sans AF/AT après 1,4 procédure/patient



Study population	105	105	102	95	91	83	81
validation set	44	44	32	28	26	23	23
<code>__class</code>		Study population	—	validation set		

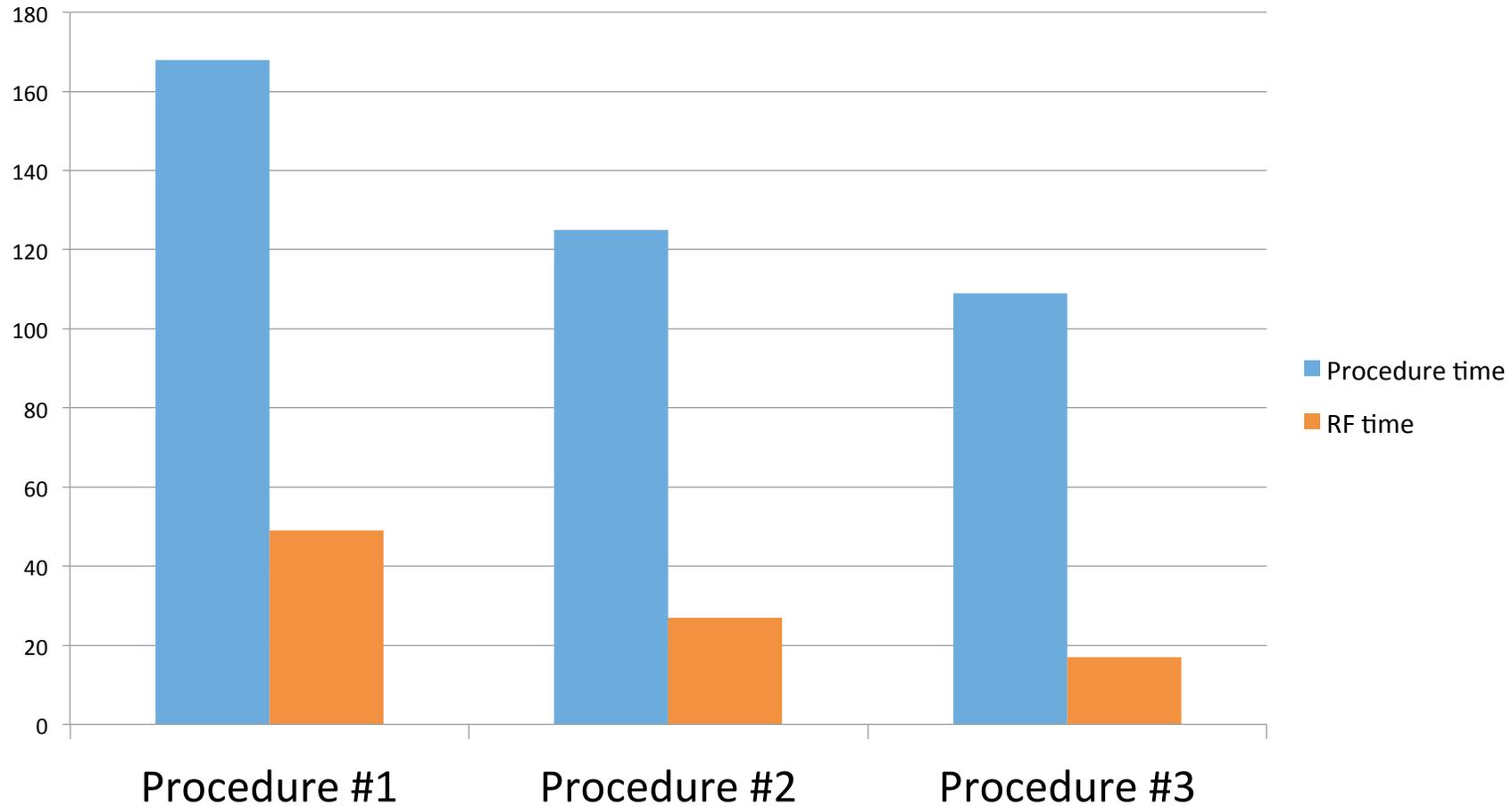
Fibrillation atriale
&
tachycardie organisée atriale

Substrate HD vs STAR AF2*



* average results of the comparable 3 groups (PVI, PVI+cfe, PVI+lines)

Une tachycardie atriale organisée est beaucoup plus facile à traiter que la FA!



* la majorité des flutters gauches ou tachycardies atriales secondaires ne proviennent pas des zones ablatées, elles correspondent donc à du substrat arythmogène simplifié, démasqué par l'ablation initiale du substrat fibrillatoire

* intérêt de la réinduction per procédure...

Conclusion

- Identification d'une nouvelle entité électrophysiologique: la dispersion spatio-temporelle . Elle constitue l'empreinte électrique des foyers de fibrillation auriculaire.
- La cartographie de cette dispersion électrique permet de guider une ablation de FA entièrement sur mesure, essentiellement pour les patients en FA persistante.
- **La procédure est moins agressive et plus efficace AF termination =95% ~ 20 min of RF.**
Absence de toute arythmie à 18 mois =85% (1,4 procédure /pt)
- Avec cette approche révolutionnaire, le substrat fibrillatoire est presque toujours traité et les récurrences sont principalement des arythmies organisées.



JACC
JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY

JOURNAL OF THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY

© 2017 BY THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION

PUBLISHED BY ELSEVIER. ALL RIGHTS RESERVED.

VOL. 69, NO. 3, 2017

ISSN 0735-1097/\$36.00

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2016.10.065>

Ablation of AF Guided by Spatiotemporal Electrogram Dispersion Without Pulmonary Vein Isolation

A Wholly Patient-Tailored Approach



CrossMark



Julien Seitz, MD,^a Clément Bars, MD,^{a,b} Guillaume Théodore

MERCI !

GUILLAUME THEODORE,
any questions? theodore.g@chu-nice.fr

