

# L'Ablation des Arythmies Cardiaques

(Par les Drs Grégoire MASSOULLIE, Marian ANDRONACHE, Frédéric JEAN, et le Pr Romain ESCHALIER, Rythmologues au CHU de Clermont-Ferrand)

## Introduction :

Les arythmies cardiaques sont décrites depuis plusieurs siècles. Mais leur compréhension est beaucoup plus récente. En plein essor depuis plus de 20 ans, l'électrophysiologie interventionnelle (1) a révolutionné le traitement des malades. Elle permet l'ablation d'arythmies souvent bénignes (ex. tachycardie de supra-ventriculaire par réentrée intranodale ou faisceau accessoire) mais parfois plus graves (ex. tachycardie ventriculaire) surtout lorsqu'elles sont invalidantes et échappent aux traitements médicamenteux antiarythmiques.

Les patients porteurs d'un défibrillateur sont plus exposés à des arythmies graves comme la fibrillation atriale (FA). Mais aussi à des arythmies ventriculaires comme la fibrillation ventriculaire (FV) ou la tachycardie ventriculaire (TV). Pour les porteurs de pacemakers, ces arythmies sont de fait moins fréquentes.

## ABLATION DE LA FIBRILLATION ATRIALE

### Qu'est-ce que la fibrillation atriale ?

La fibrillation atriale est le plus fréquent des troubles du rythme cardiaque. C'est une maladie cardiaque électrique due à l'existence des plusieurs « sources » d'électricité anormales (extrasystoles) situées au niveau des oreillettes. Les formes les plus courtes prennent leur source à la jonction entre les veines pulmonaires et l'oreillette gauche (Haissaguerre et al, en 1997, New England Journal of Medicine).

Cette activité électrique irrégulière des oreillettes est transmise aux ventricules, qui se contractent eux aussi trop rapidement et sans coordination, et le travail de pompe des oreillettes et des ventricules n'est plus synchronisé. La FA est depuis longtemps associée à une surmortalité (x3), un risque accru d'accident vasculaire cérébral (AVC x5), une altération de la qualité de vie, des hospitalisations répétées.

Alors que la prévalence de la FA est faible parmi les adultes (3% de la population après 20 ans), elle augmente avec l'âge pour atteindre près de 10% à 17% des patients octogénaires. Elle est probablement sous-estimée car de nombreux patients sont asymptomatiques (10% à 35% des patients). En France, un million de personnes sont concernées. Le coût par patient est de 3200€/an soit 2,5 milliards d'euros /an pour la totalité des patients (dont moitié pour des hospitalisations).

C'est une maladie progressive dont la gravité et les symptômes évoluent au cours du temps. Plusieurs formes sont décrites en fonction de la durée des symptômes. La FA paroxystique évolue par crises inférieures à 7 jours (plus fréquemment moins de 48h) avec un retour

spontané en rythme sinusal. Elle peut évoluer vers une forme persistante lorsque les épisodes se prolongent au-delà d'une semaine. Elles nécessitent souvent une cardioversion (CV) (2) médicamenteuse (amiodarone, flécaïne etc.) ou électrique (choc électrique externe) pour restaurer le rythme sinusal. La FA est dite permanente, lorsque l'épisode évolue depuis plus d'un an avec un échec de la cardioversion. Elle concerne près de 50% des patients.

Elle est plus fréquente s'il existe une pathologie cardiaque associée (cardiopathie ischémique (3), valvulopathies...) ou d'autres comorbidités accélérant le vieillissement cardiaque (Hypertension artérielle, insuffisance cardiaque, diabète, maladies pulmonaires chroniques, insuffisance rénale).

Son diagnostic impose un enregistrement de la crise, ce qui est parfois difficile en cas de crises courtes ou rares. Les pacemakers ou défibrillateurs équipés d'une sonde dans l'oreillette sont en mesure de détecter facilement ces épisodes.

La prise en charge de la FA concerne deux aspects : la prévention des accidents emboliques par la prescription d'anticoagulant (selon le score de risque d'AVC : CHADS-VASC) et le maintien du rythme sinusal par la prescription d'un antiarythmique. Une prise en charge des facteurs favorisants, du mode de vie permettent de réduire la charge en FA. Mais il est souvent nécessaire de prescrire un médicament antiarythmique (Flécaïne, Sotalol, Amiodarone, Propafenone...) pour éviter la récurrence de la FA.

Lorsque que la FA est symptomatique une ablation de cette arythmie peut être proposée.

### **Indications de l'ablation de FA (Annexe 1).**

L'ablation d'une FA paroxystique symptomatique par cathéter est recommandée chez les patients ayant des récurrences symptomatiques de FA et recevant un traitement antiarythmique. Cette ablation est réalisée par un rythmologue spécifiquement formé et exerçant dans un centre expérimenté (plus de 50 ablations par an). C'est une indication forte (Classe I, A). Elle peut être proposée comme traitement de première intention chez des patients sélectionnés, ayant une FA paroxystique symptomatique. En cas de FA persistante l'indication d'ablation est retenue en cas de symptômes et dans tous les cas après un échec des traitements médicamenteux.

## Déroulement de la procédure

Elle se pratique sous anesthésie générale ou sédation légère en salle de cathétérisme interventionnelle. La durée de l'ablation pour une forme paroxystique est inférieure à deux heures, mais peut se prolonger plusieurs heures en cas de forme persistante.

L'intégralité du matériel est stérile et à usage unique. L'installation du patient est similaire à celui d'une salle de bloc opératoire chirurgicale.

Pour éviter des chocs internes inappropriés, nous désactivons transitoirement un défibrillateur automatique interne (DAI) sous couvert d'un défibrillateur externe. La fonction de stimulation d'un DAI ou d'un pacemaker (PM) est maintenue. L'appareil est temporairement programmé dans un mode « sourd » aux événements extérieurs. Le signal émis par un cathéter pendant l'ablation est une interférence parasite. Un DAI traiterait de manière inappropriée et un pacemaker cesserait de stimuler.

Trois cathéters sont introduits par la veine fémorale, à l'aîne. En passant par la veine cave inférieure, ils sont placés dans les cavités cardiaques droites. Un cathétérisme trans-septale (4) est nécessaire pour accéder à l'oreillette gauche. Une reconstruction de la cavité cardiaque permet de diriger les cathéters plus précisément et d'identifier les structures critiques.

L'ablation consiste en l'application d'un courant de radiofréquence (RF) autour des veines pulmonaires (VP) pour cautériser et isoler les foyers d'électricité anormaux situés à ce niveau (plus de 90% des sources). L'ablation des veines pulmonaires peut être réalisée par un cathéter de cryoablation (ballon d'azote liquide). Son efficacité est comparable au cathéter de radiofréquence. L'isolation des veines pulmonaires est une étape suffisante pour la forme paroxystique de la FA.

Pour les formes persistantes et permanentes l'étape d'ablation au niveau des VP est suivie de l'ablation du tissu de l'oreillette gauche et parfois droite. Plusieurs méthodes sont décrites avec un taux d'efficacité comparable à grande échelle. Une cartographie cardiaque précise permet de définir les zones électriques les plus pathologiques de l'oreillette. Elles sont la cible de l'ablation. Le but est de transformer l'arythmie en une forme organisée, plus facile à stopper. Les formes les plus prolongées de FA peuvent être réfractaires à l'ablation et nécessitent alors une cardioversion par un choc électrique et d'attendre la cicatrisation avant de constater les résultats définitifs.

L'intervention terminée, l'intégralité du matériel est retirée et le point de ponction comprimé. Le DAI ou le PM est reprogrammé dans son mode initial avant la sortie en chambre. Un retour au domicile est possible 24h à 48h après la procédure.

Après l'intervention, le traitement médicamenteux est habituellement maintenu 3 mois pendant la période de cicatrisation de l'oreillette gauche. Des récurrences très précoces peuvent survenir. Elles ne sont pas signe d'un échec car le remodelage cicatriciel modifie le comportement électrique du tissu tout au long de la phase post-interventionnelle. Les résultats définitifs sont évalués une fois cette période passée. En cas de récurrence, une nouvelle intervention peut être proposée.

## Résultats

Le taux de succès dépend du type de fibrillation atriale. Dans les formes paroxystiques sur cœur sain, il est proche de 80% à 90% à 1 an. Le profil du patient « répondeur » à l'ablation de FA est typiquement celui d'un adulte jeune, symptomatique, sans cardiopathie sous-jacente, en FA paroxystique ou persistante de courte durée (< 6 mois), sans dilatation des oreillettes.

Parfois des patients peuvent nécessiter plusieurs interventions dues à une récurrence des sources d'arythmie au niveau des VP (reconnexion souvent focale des veines) ou apparition des nouvelles sources en dehors des VP (foyer extra-veineux).

Les formes persistantes nécessitent souvent plusieurs procédures. Comme souligné précédemment, les résultats à long terme sont plus modestes mais nettement supérieurs au traitement médicamenteux. La prise en charge ablatrice de la fibrillation atriale persistante fait l'objet d'intenses débats dans la sphère scientifique car nombre de résultats sont discordants. Ils soulignent les difficultés et limites de l'ablation en cas de forme persistante. La compréhension imparfaite des mécanismes de cette arythmie limite le développement de stratégies efficaces. Moins de 70% des patients en FA persistantes sont répondeurs à l'ablation. Ce chiffre s'effondre en dessous de 50% en cas de FA permanente.

Les meilleurs résultats sont obtenus sur les formes débutantes (ancienneté < 6 mois) avec tissu atrial sous-jacent sain. D'où l'importance de poser une indication d'ablation précocement, avant que les épisodes de FA ne se prolongent. La discussion d'une ablation doit intervenir tôt dans la prise en charge de cette pathologie car le temps joue contre nous. Réaliser une cardioversion électrique en attendant l'ablation est une alternative adéquate. Elle permet de ne pas laisser la FA s'installer avant une ablation. Le maintien en rythme sinusal permet de limiter la dégradation progressive des oreillettes et simplifie l'ablation de la FA. Les traitements antiarythmiques sont peu efficaces au long court. De nombreuses études randomisées démontrent la supériorité de l'ablation face aux traitements courants (85% vs 20% pour la FA paroxystique et 70% vs 10% pour la FA persistante). Il est essentiel que patients et cardiologues) soient plus sensibles à cette possibilité thérapeutique.

## **ABLATION DE TACHYCARDIES VENTRICULAIRES :**

### **Principes et indications**

Il s'agit d'une arythmie naissant de la partie ventriculaire du cœur. La principale cause est la séquelle cicatricielle d'un infarctus du myocarde. D'autres pathologies plus rares comme la dysplasie arythmogène du ventricule droit, les cardiopathies dilatées, les séquelles de myocardites virales sont retrouvées. Exceptionnellement une tachycardie ventriculaire(TV) survient sur cœur sain (10%).

Les zones cicatricielles fournissent un dédale électrique pathologique propice au développement des TV. Elles correspondent à des boucles, des circuits électriques empruntant les chenaux cicatriciels anormaux. Ces méandres électriques initient puis perpétuent une TV. Parfois asymptomatique et de courte durée, elles peuvent se prolonger dans le temps ou provoquer une défaillance cardiaque. La durée d'un épisode peut varier de quelques secondes à plusieurs minutes, on parle de TV non-soutenues et soutenues. La survenue d'une tachycardie ventriculaire est un évènement grave. C'est un tournant dans l'histoire d'une cardiopathie, elle expose à un risque de mort subite.

Un épisode de TV soutenu est une indication formelle d'implantation d'un défibrillateur automatique interne en cas de maladie cardiaque sous-jacente. Un DAI est capable de diagnostiquer et traiter une TV. Il délivre une stimulation anti-tachycardique (ATP) indolore ou un choc électrique pour réduire l'épisode mais ne supprime pas physiquement le circuit. La TV peut éventuellement récidiver et ce malgré l'introduction de traitements anti-arythmiques.

Une procédure d'ablation de TV permet de supprimer cette arythmie. La société européenne de cardiologie a actualisé en 2015 les recommandations de bonnes pratiques concernant cette intervention. Elle peut être proposée dès le premier épisode de TV, ou en cas d'échec des traitements médicamenteux. Elle s'appuie sur de nombreux travaux scientifiques récemment confirmés par la publication en 2016 dans le « New England Journal of Medicine » de l'étude internationale VANISH (Sapp et al, 2016). Elle démontre que l'ablation par radiofréquence des tachycardies ventriculaires réduit les épisodes de TV (-28%) plus efficacement que la majoration des traitements antiarythmiques et surtout améliore la survie.

## **Déroulement de l'intervention**

Tout comme l'ablation de fibrillation atriale, elle se déroule sous anesthésie générale ou sédation légère en salle de cathétérisme interventionnelle. La durée moyenne (2h à 5h) dépend de la difficulté d'accès au cœur, de la complexité de la TV, de l'anatomie cardiaque.

L'accès du ventricule gauche peut se faire de 2 manières : la voie rétrograde artérielle en remontant le long de l'aorte pour traverser la valve aortique ou la voie transeptale (ponction de la paroi entre l'oreillette droite et l'oreillette gauche).

Induire une TV est possible par stimulation rapide du cœur. Si elle est bien tolérée, une cartographie de l'activité électrique localise en quelques minutes le circuit de la TV.

Dans certains cas, la TV n'est pas déclenchée, ou mal tolérée. Une cartographie est impossible. Nous réalisons une ablation en rythme sinusal de l'ensemble des zones lentes cicatricielles susceptibles d'être impliquée dans un circuit de TV. Plusieurs méthodes sont décrites et font écoles avec la même efficacité.

La majorité des circuits de TV sont accessibles à l'intérieur du cœur. Mais lorsqu'elles se trouvent à la surface, sur l'épicarde, il est pratiquement impossible de les atteindre de manière conventionnelle. Les lésions produites par un cathéter de radiofréquence ne sont pas assez profondes pour traverser l'épaisseur du muscle cardiaque ventriculaire. Les TV secondaires à une myocardite virale, une dysplasie arythmogène du ventricule droit sont plus fréquemment épicaudique. Si nécessaire, nous abordons la surface du cœur par une ponction à l'aiguille de l'espace péricardique juste en dessous du sternum.

Une fois l'ablation réalisée, nous tentons de déclencher à nouveau une TV. L'objectif final est la disparition de toute TV et/ou des zones lentes cicatricielles : dans l'idéal, aucune arythmie ne doit être déclenchée.

## **Résultats**

La décision d'une telle procédure ne se fait qu'après avoir évoqué son rapport bénéfice-risque avec le patient ; et après discussion entre les cardiologues de l'unité. Le bénéfice attendu est évidemment d'empêcher une récurrence de TV et complications (syncope, arrêt cardiaque, choc du défibrillateur). A plus long terme, l'amélioration de la qualité de vie, de la survie et éventuellement la réduction de certains traitements antiarythmiques est démontrée. Pour certains patients, ce résultat est vital notamment lors d'un orage électrique (TV menaçantes, répétées responsable d'arrêt cardiaque ou de syncope). Dans ce cas précis, l'ablation est une urgence

Au CHU de Clermont-Ferrand, l'ablation de TV est une intervention courante. Elle est proposée dès la survenue d'un épisode de TV soutenu traité par le défibrillateur afin d'éviter une escalade thérapeutique souvent inefficace et des thérapies récidivantes du DAI. A ce jour, l'ablation ne permet pas de s'affranchir de l'implantation d'un DAI. Mais les techniques et notre connaissance de cette arythmie sont en constante évolution et pourraient à l'avenir modifier les recommandations des sociétés savantes.

## **AUTOUR DE L'ABLATION**

### **Evaluation pré-interventionnelle**

C'est une étape fondamentale. Elle permet d'évaluer l'indication de l'ablation et d'expliquer l'intervention. L'histoire de l'arythmie, son type, les symptômes, les traitements entrepris et l'existence de facteurs favorisants sont systématiquement recherchés. L'évaluation du retentissement cardiaque et la recherche d'une cardiopathie sous-jacente secondaire ou favorisant l'arythmie est impérative.

Une procédure d'ablation de TV ou de FA est précédée d'une évaluation rigoureuse du cœur : sa fonction, son anatomie, la recherche d'une cause de l'arythmie, l'existence d'un caillot dans les cavités cardiaque, d'un surdosage en anticoagulant, d'une dysthyroïdie, d'une grossesse sont des contre-indications recherchées par les examens complémentaires. Tous ne sont pas obligatoires, mais ils peuvent vous être proposés.

Un scanner cardiaque fournit une anatomie détaillée du cœur et de ses éléments critiques à ne pas léser (vaisseaux coronaires, nerf phréniques...). Il élimine la présence de caillot dans les cavités cardiaques qui exposerait à un accident vasculaire cérébral si un cathéter ou un choc électrique venait à le mobiliser. L'IRM définit les parois cicatricielles, la cible thérapeutique. Toutefois, la présence d'un appareil de stimulation ou de défibrillation contre-indique cet examen. Dans le cadre d'une TV, une coronarographie recherche un infarctus, ou une déstabilisation d'une coronaropathie. En cas d'anesthésie générale, une consultation spécialisée est obligatoire.

### **Complications**

La mise en place de matériel étranger dans les cavités gauches, juste en dessous des vaisseaux vascularisant le cerveau impose une anticoagulation pour prévenir la formation d'un caillot. Le traitement anticoagulant est débuté pendant l'intervention et poursuivi dans les semaines suivantes. En présence d'une sonde de stimulation ou de défibrillation, d'une valve cardiaque, une antibioprophylaxie est systématique afin de prévenir une infection du matériel intracardiaque permanent. Le déplacement des sondes de pacemaker ou défibrillateur par les cathéters d'ablation est exceptionnel. La ponction des vaisseaux expose à un saignement local, un hématome et pour cette raison, un pansement compressif et le repos alité pendant 24h sont recommandés après l'intervention. Selon plusieurs registres de suivi de l'ablation de la fibrillation atriale, les taux de complications sont faibles, 1% à 2% environ. Le risque de décès est comparable avec celui d'une coronarographie diagnostique (0,09%).

## **CONCLUSION**

L'ablation des arythmies cardiaques est une discipline en plein essor. L'indication de cette procédure requiert une coordination entre patient, cardiologue traitant et rythmologue afin de proposer une prise en charge « sur-mesure ». Elle permet de prendre en charge l'intégralité des arythmies connues sans s'affranchir de la nécessité d'un défibrillateur ou d'un pacemaker lorsqu'il est indiqué. De nouvelles technologies permettront de traiter avec plus d'efficacité les malades en particulier en cas de FA persistante ou de tachycardie ventriculaire.



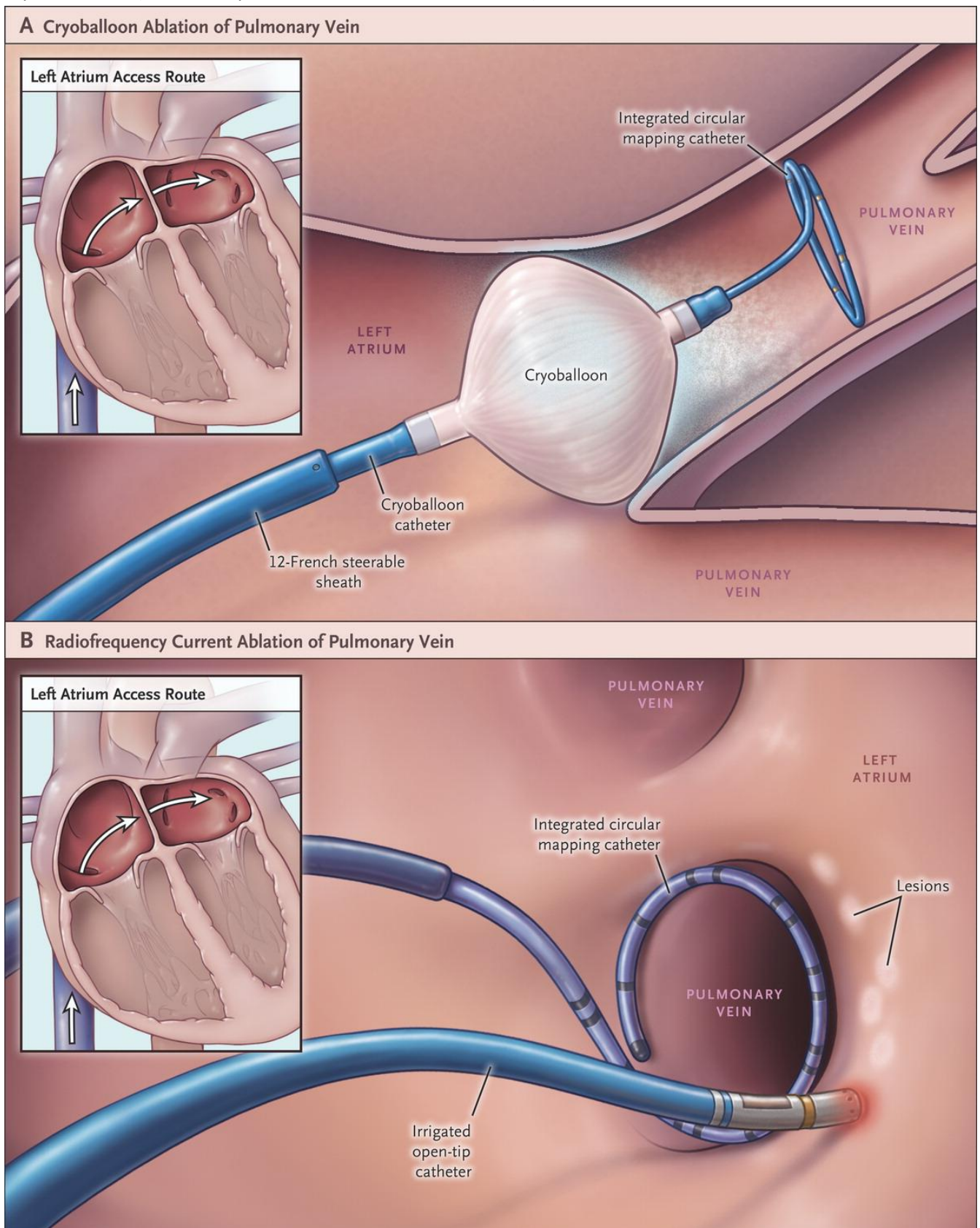
**Annexe 1 : Recommandations d’ablations de la fibrillation atriale selon le guide de bonne pratique de la société européenne de cardiologie publiée en 2016.**

Recommandations (ESC 2016)	Classes	Niveau
En cas de fibrillation atriale paroxystique symptomatique l’ablation endocavitaire est recommandée chez les patients avec des récurrences symptomatiques malgré un traitement antiarythmique (amiodarone, dronedarone, flécaïne, propafenone, sotalol) et préférant une prise en charge du rythme lorsqu’elle est réalisée par un électrophysiologiste ayant reçu une formation appropriée dans un centre expérimenté.	I	A
En cas de fibrillation atriale paroxystique l’ablation de la fibrillation atriale devrait être considérée en première intention afin de prévenir la récurrence et améliorer les symptômes parmi des patients avec une fibrillation atriale paroxystique symptomatique et comme une alternative aux anti-arythmiques, en considérant le choix du patient, les bénéfices et les risques.	IIa	B
L’ablation de fibrillation atriale devrait être considérée chez les patients avec une fibrillation atriale symptomatique et une insuffisance cardiaque avec dysfonction ventriculaire gauche afin d’améliorer les symptômes et la fonction cardiaque lorsqu’une tachycardiomyopathie est suspectée.	IIa	C
L’ablation endocavitaire ou par chirurgie devrait être considérée pour les patients avec une fibrillation atriale symptomatique persistante réfractaire aux anti-arythmiques afin d’améliorer les symptômes en considérant le choix du patient, les bénéfices et les risques au sein d’une “FA Heart Team”.	IIa	C
L’ablation de fibrillation atriale devrait être considérée comme une stratégie permettant d’éviter l’implantation d’un pacemaker pour les patients ayant une bradycardie secondaire à la fibrillation atriale.	IIa	C
La chirurgie mini-invasive d’isolation épicaudique des veines pulmonaires devrait être considérée chez les patients avec une fibrillation atriale symptomatique lorsque l’ablation endocavitaire a échoué. Elle relève d’une discussion multidisciplinaire “ FA Heart Team”.	IIa	B
Une chirurgie de fibrillation atriale (type Maze), de préférence biatriale devrait être considérée pour les patients bénéficiant d’une chirurgie cardiaque afin d’améliorer les symptômes liés à la fibrillation atriale tout en prenant	IIa	A

Recommandations (ESC 2016)	Classes	Niveau
Patient avec FA paroxystique symptomatique avec récurrences symptomatiques malgré un traitement antiarythmique (amiodarone, dronedarone, flécaïne, propafénone, sotalol), préférant une prise en charge du rythme, par un électrophysiologiste formé dans un centre expérimenté.	I	A
En première intention, pour une FA paroxystique symptomatique afin de prévenir la récurrence, améliorer les symptômes, comme une alternative aux anti-arythmiques, en considérant le choix du patient, les bénéfices et les risques.	IIa	B
FA symptomatique avec insuffisance cardiaque à dysfonction ventriculaire gauche afin d'améliorer les symptômes, la fonction cardiaque lorsqu'une tachycardiomyopathie est suspectée.	IIa	C
FA symptomatique persistante, réfractaire aux antiarythmiques en endocavitaire ou par chirurgie pour améliorer les symptômes en considérant le choix du patient, les bénéfices, les risques au sein d'une "Heart Team".	IIa	A
Bradycardie secondaire à la fibrillation atriale, afin d'éviter l'implantation d'un pacemaker.	IIa	C
En cas d'échec par voie endocavitaire, par chirurgie mini-invasive d'isolation épicaudique des veines pulmonaires validée par une "Heart Team".	IIa	B
En cas de chirurgie cardiaque et de FA symptomatique, en privilégiant une procédure biatriale de Maze.	IIa	A

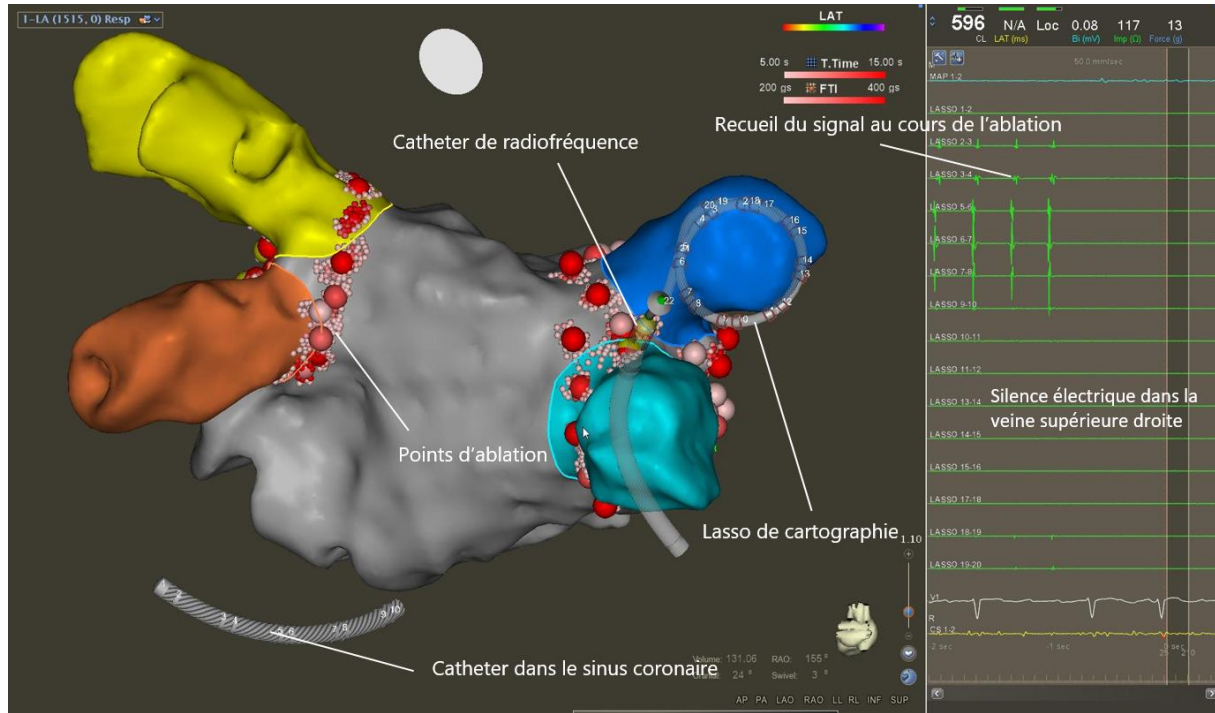
### Annexes 3 :

Schéma et coupes du cœur représentant les différents cathéters utilisables pour isoler les veines pulmonaires (issue de la publication Kuck et al, NEJM 2016).



#### Annexe 4.

Cartographie d'une oreillette gauche en vue postérieure au cours du contrôle de l'isolation des veines pulmonaires en rythme sinusal. Le cathéter LASSO n'enregistre aucun signal électrique dans la veine supérieure droite, elle est donc isolée au cours de l'ablation. Les veines gauches (jaune et orange) sont déjà isolées.



## **Addendum**

### **(1) Electrophysiologie interventionnelle.**

L'électrophysiologie cardiaque concerne l'étude de l'activité électrique du cœur. L'électrophysiologie interventionnelle est la prise en charge diagnostic et/ou thérapeutique des arythmies cardiaques. Sous ce terme général, sont regroupés : les études électrophysiologiques exploratoires, les procédures d'ablations de FA, TV ou autres. Les premiers pas de cette discipline, qui est une spécialité de la cardiologie, remontent à la fin des années 60 par l'enregistrement et la description des structures électriques du cœur.

Pour en savoir plus : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Exploration\\_%C3%A9lectrophysiologique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Exploration_%C3%A9lectrophysiologique)

### **(2) Cardioversion :**

C'est la réduction d'une arythmie en rythme sinusal. Elle peut être électrique en délivrant un choc électrique externe par un défibrillateur, sous anesthésie générale (succès > 90%). Parfois l'introduction de traitements antiarythmiques (intraveineux ou oraux) est suffisant. Lorsqu'un patient est victime d'un arrêt cardiaque par fibrillation ventriculaire, la cardioversion est une urgence vitale.

Pour en savoir plus : <http://www.realites-cardiologiques.com/wp-content/uploads/sites/2/2012/04/04.pdf>

### **(3) Cardiopathie ischémique :**

Maladie cardiaque d'origine coronaire. Un patient victime d'un infarctus a une cardiopathie ischémique.

Pour en savoir plus : <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Maladies-cardio-neuro-vasculaires/Les-cardiopathies-ischemiques>

### **(4) Cathétérisme transeptal :**

L'action de franchir la paroi hermétique séparant les oreillettes (septum inter-atrial) afin de placer l'ensemble des cathéters dans l'oreillette gauche. Le plus souvent il est franchi à l'aide d'une aiguille guidé par la radiographie ou une échocardiographie trans-oesophagienne.

### **(5) Fibrillation atriale paroxystique :**

Fibrillation atriale d'évolution courte, spontanément résolutive en quelques jours (< 7 jours). A opposer aux formes persistante (>7 jours, ou nécessitant une cardioversion) et permanente.

**(6) Comment est réalisée une cartographie cardiaque :**

Schématiquement, nous utilisons un système de cartographie cardiaque (plusieurs existent). Ils localisent les cathéters dans le cœur (localisation magnétique). Une reconstruction 3D des cavités cardiaques est possible en déplaçant le cathéter dans l'espace, en balayant les parois du cœur. Un recueil du signal électrique est également possible.

Pour en savoir plus (vidéo promotionnelle d'un système récent au cours de laquelle une activité électrique est reconstruite) : [https://youtu.be/qA\\_vInXwdKM?t=189](https://youtu.be/qA_vInXwdKM?t=189)