



Dispositifs médicaux utilisés en électrophysiologie: du diagnostic à la thérapeutique

C. Baudet Drouillard
V. Philip
CHU Bordeaux.

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Plan

- Introduction
- Indications
- Procédure générale
- Diagnostic
- Traitement
 - radio fréquence
 - cryoablation
- Accessoires

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Introduction

- Technique d'investigation invasive et précise
 - diagnostic et traitement des troubles du rythme et de conduction.
 - Complément de ECG
 - Patients: échec médicamenteux.
- Enregistrement simultané de l'activité électrique en plusieurs endroits du cœur.



Indications

- fibrillation auriculaire (patho la + fqte)
- flutter auriculaire
- tachycardie jonctionnelle
- tachycardie ventriculaire
- extrasystoles
- blocs (sino-auriculaire, auriculo-ventriculaire ou intra-ventriculaire).



Procédure générale

- Patient: sédatif + anesthésie locale

- **KTT:**

Diagnostic
ablation

veine fémorale



oreillette droite



cathétérisme transeptal



oreillette gauche

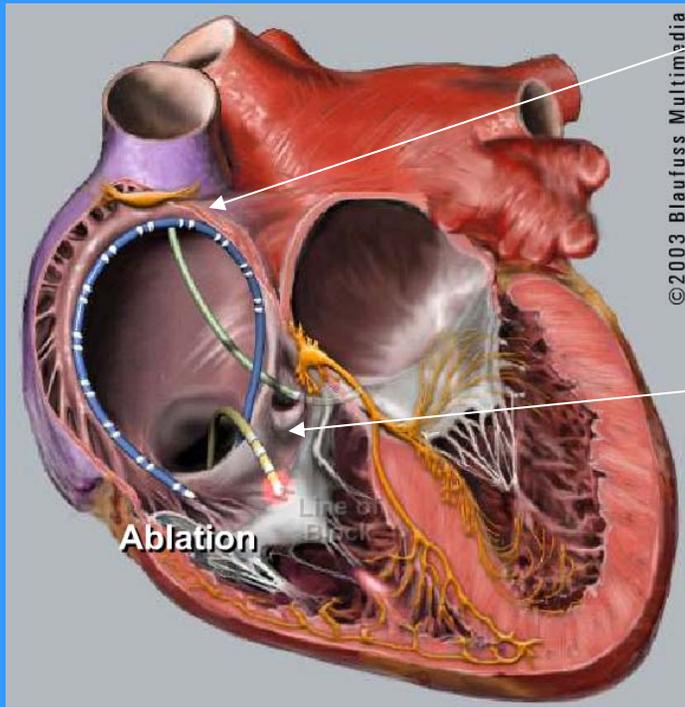


Diagnostic
ablation

veines pulmonaires



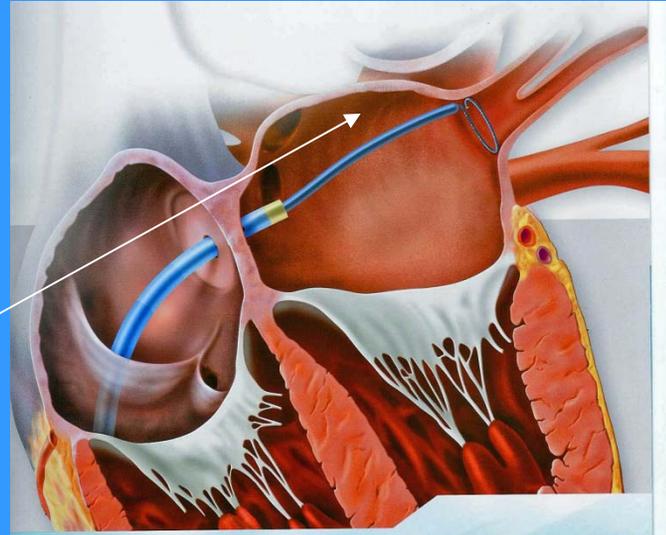
Procédure générale

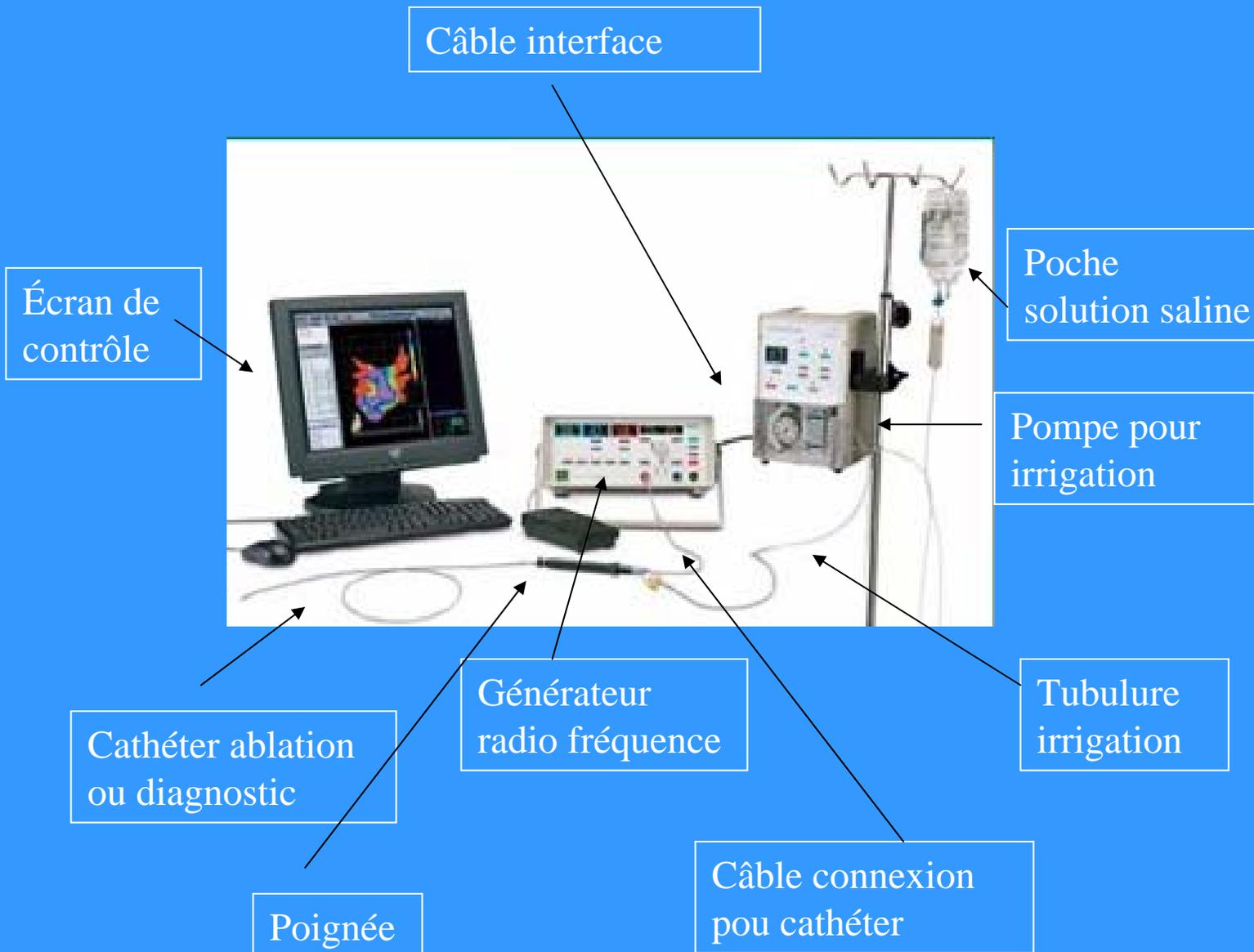


Oreillette droite

Sinus coronaire

Veines
pulmonaires







Environnement du cathétérisme

Procédure classique

Rayonnement X

Procédure longue (Rayons X)

Avec ou sans système de navigation

Utilisation générateur RF

Procédure Stereotaxis

Champ
électromagnétique
+ faible rayonnement X

Technique récente

Procédure + rapide et +
précise

Avec système de navigation

Possibilité de console à
distance

Utilisation générateur RF



Environnement du cathétérisme

- **Système de navigation:**
 - image en 3D du cœur en temps réel.
 - Améliore la précision du geste (diagnostic et ablation)
 - ↘ temps d'intervention: ↘ exposition rayons X pour patient.
- **Gammes de cathéter spécifiques des systèmes de navigation.**
- **Choix d'utilisation:**
 - indications
 - Habitudes et expérience du médecin

17^{èmes} journées nationales
sur les dispositifs médicaux

EURO PHARMAT

16, 17 & 18 octobre

2007

Diagnostic

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Diagnostic

- **Caractéristiques générales:**
 - corps du cathéter (matériau, longueur, diamètre)
 - extrémité distale (matériau, longueur)
 - courbure: forme, fixe, orientable
 - nombre d'électrodes (pôles)
 - espacement inter électrodes



Diagnostic

- **Gammes permettent de répondre:**
 - besoins du médecin
 - anatomie du patient
 - emplacement du cathéter souhaité:
 - faisceau de His: conduction entre oreillette et ventricule
 - sinus coronaire: signaux au niveau de oreillette et du ventricule
 - oreillette droite: paroi de oreillette droite
 - nœud sinusal
 - veine pulmonaire

17^{èmes} journées nationales
sur les dispositifs médicaux

EURO PHARMAT

16, 17 & 18 octobre

2007

■ Matériau du cathéter:

• *PEBAX (polyether block amide):*

- rigidité importante: insertion facilitée
- résistance à la rupture
- excellent contrôle de torsion: orientation du cathéter
- bonne résistance à la plicature.

• *Polyuréthane:*

- tressé ou non
- Bonne résistance

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux

Diagnostic

- *Stabilène:*

- polymère: degré élevé d'amortissement: absorbe les forces exercées contre lui.
- Extrémité distale reste plaquée contre endocarde.

- *Polyester tissé:*

- Excellentes propriétés de contact avec les tissus.

Diagnostic

- **Tressage:**
 - Simple ou double brin (contrôle de torsion).
- **Longueur:**
 - 65 cm à 125cm
 - fonction: anatomie du patient et voie d 'abord.
- **Diamètre:**
 - 4F à 7F
 - fonction: anatomie du patient, site.



Simple
brin

Double
brin

17^{èmes} journées nationales
sur les dispositifs médicaux

EURO PHARMAT

16, 17 & 18 octobre

2007

■ Electrode distale:

- longueur: 1.5mm ou 2mm:
 - extrémité distale + courte: signal + précis.
- matériau:
 - alliage platine (90%)/irridium (10%)
- extrémité +/- atraumatique

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Diagnostic

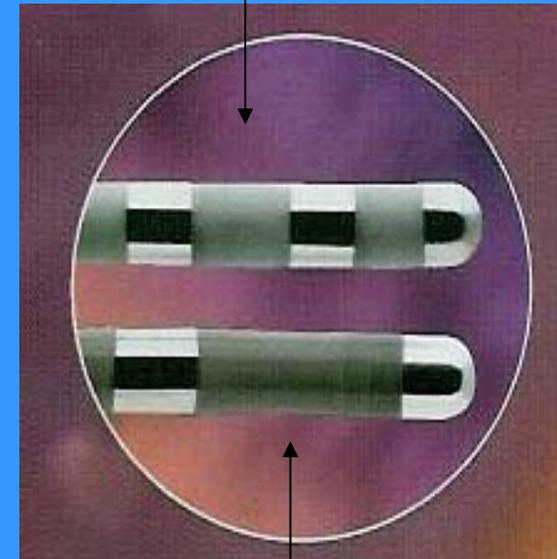
- **Electrodes: nombre et espacement.**
 - spécificité du signal requis
- **Nombre électrodes:**
 - rigidité de extrémité distale
 - 2 ; 4; 6; 8; 10; 14; 20 ou 24.
 - Quadripolaires: les + utilisées (sinus coronaire)
 - Nombre élevé électrodes: surface de diagnostic étendue.



Diagnostic

- **Espacement entre les électrodes:**
 - spécificités du signal
 - étendue de la surface de diagnostic
 - 2-5-2mm; 2-6-2mm; 2-8-2mm; 2-10-2mm
1mm; 2mm; 5mm; 10mm;
 - **espacement réduit:**
 - Petite surface de diagnostic
 - signal précis

Espacement 2-5-2mm



Espacement
10mm



Diagnostic

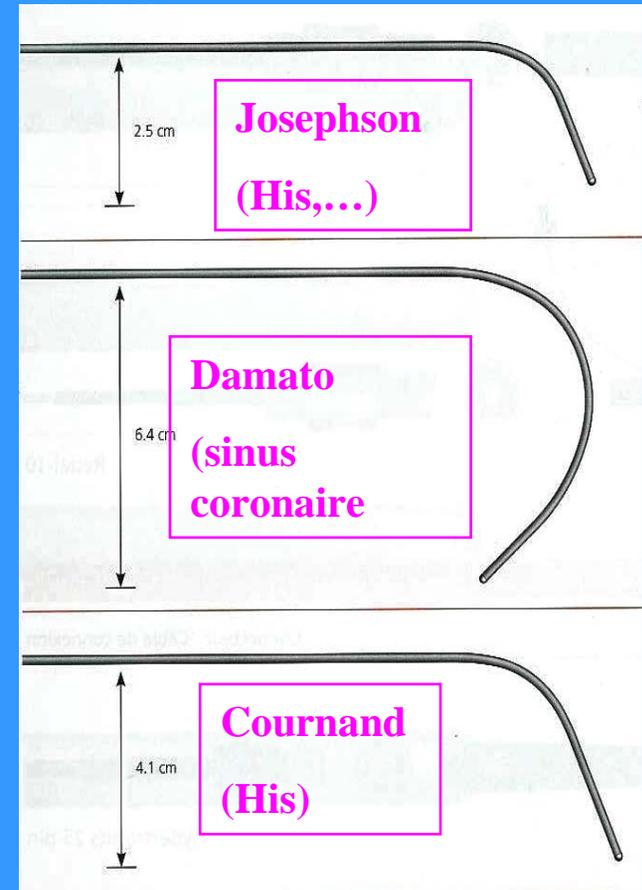
■ Courbure:

- positionnement du cathéter
- souvent spécifique d'une indication.
- Choix fonction:
 - dimension du cœur
 - site anatomique
 - voie d'abord
- courbure **fixe**
- courbure **orientable**



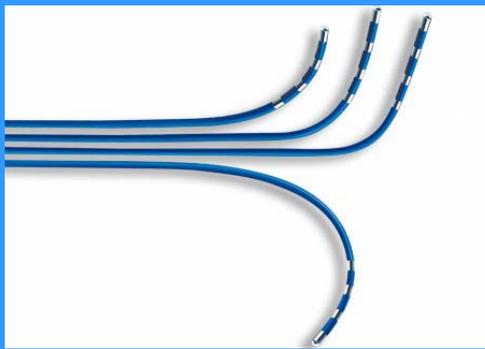
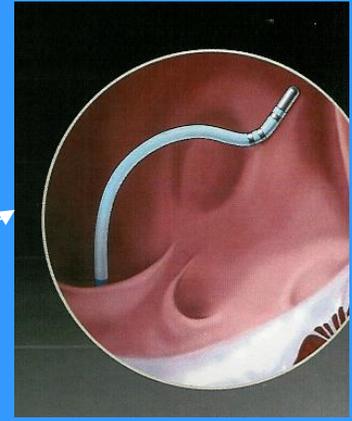
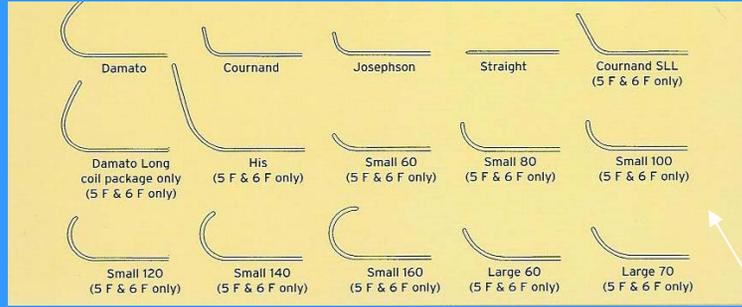
Diagnostic

- Courbure fixe:
 - pas de modification de la courbure.
 - nombreux types de courbure: fonction des fournisseurs.
 - Courbures les plus fréquentes:
 - Josephson, Cournand, Damato, droite.

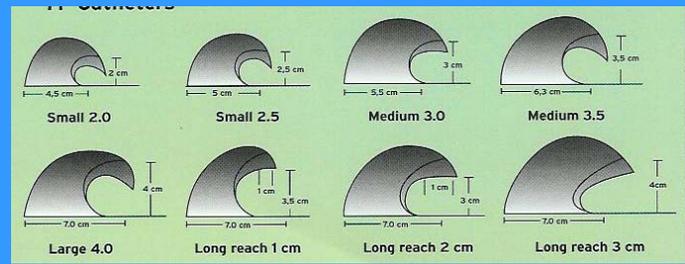
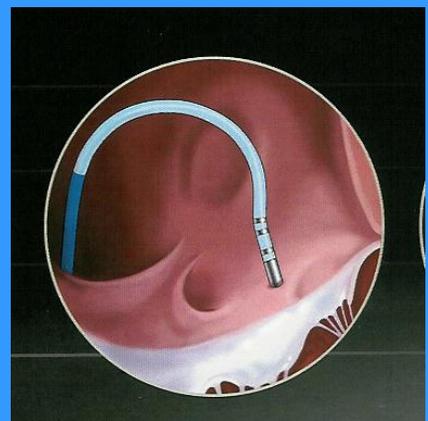




Diagnostic



courbures





Diagnostic

- **Courbure orientable:**
 - Permet de répondre au mieux aux différentes configurations anatomiques
 - variable selon les fournisseurs..
 - Courbures symétriques ou asymétriques
 - Systèmes de déflection variables:
 - roulette: + précis
 - push-pull
 - push-pull + roulette.

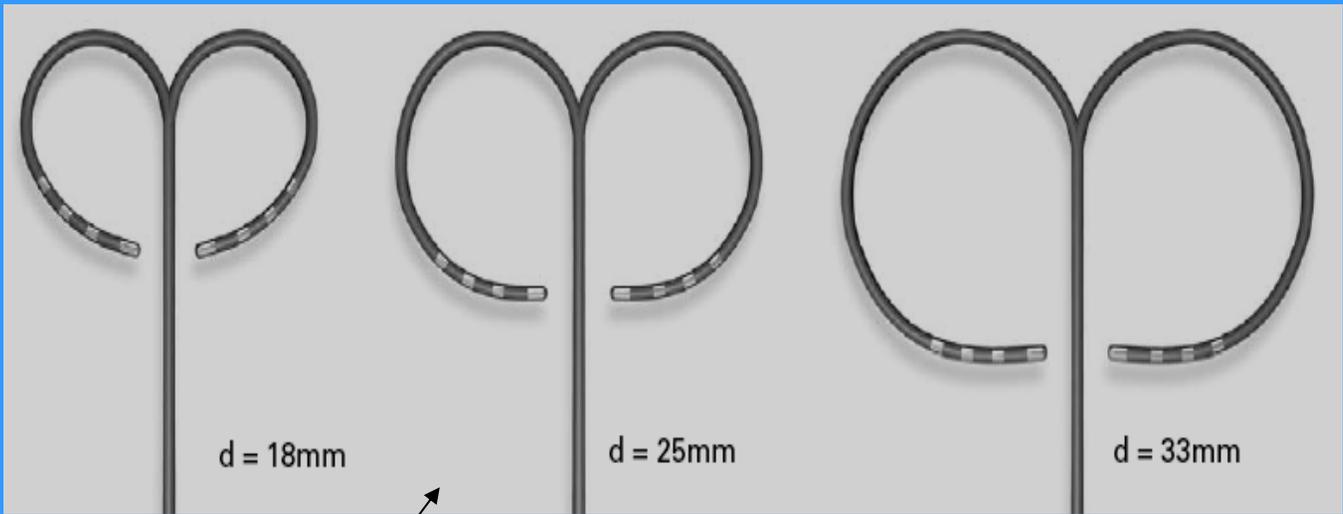


Push-
pull

roulette

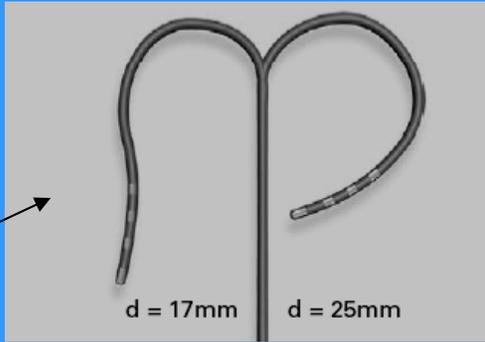


Diagnostic



Courbures symétriques

Courbure asymétrique





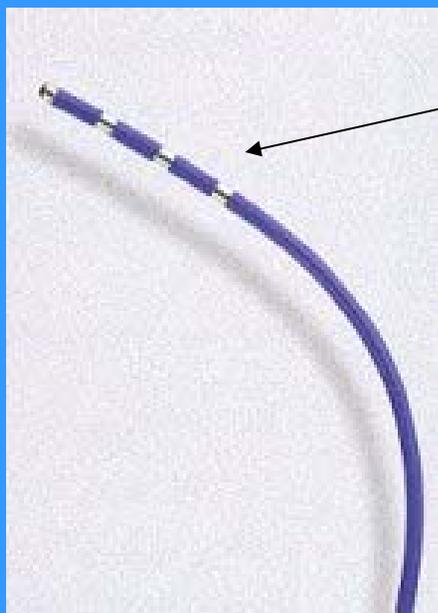
Diagnostic

- Cathéters les plus courants:
 - Cathéter pour sinus coronaire:
 - Nombre d'électrodes: 4, 6, 8 ou 10
 - Espacement: 2-5-2mm, 2-8-2mm
2mm, 5mm, 10mm
 - Diamètre: 6 ou 7F
 - Courbure: Damato ou Cournand
 - Électrode distale: 1,5mm.
 - Cathéter quadripolaire: le plus utilisé
 - indications: contrôle le plus souvent.



Diagnostic

Cathéter
diagnostic
quadripolaire



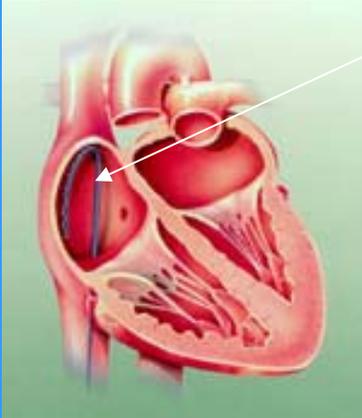


Diagnostic

- Cathéter de cartographie du flutter auriculaire
 - 20 à 24 électrodes.
 - Espacement: 2-8-2mm, 2-12-2mm ou 2-13-2mm
 - 7F
 - Placé le long de la paroi de OD.
 - Extrémité distale: anneau tricuspide, isthme auriculaire...
 - indications: flutter auriculaire...



Diagnostic



paroi oreillette
droite

Cathéter
cartographie
du flutter
auriculaire





Diagnostic

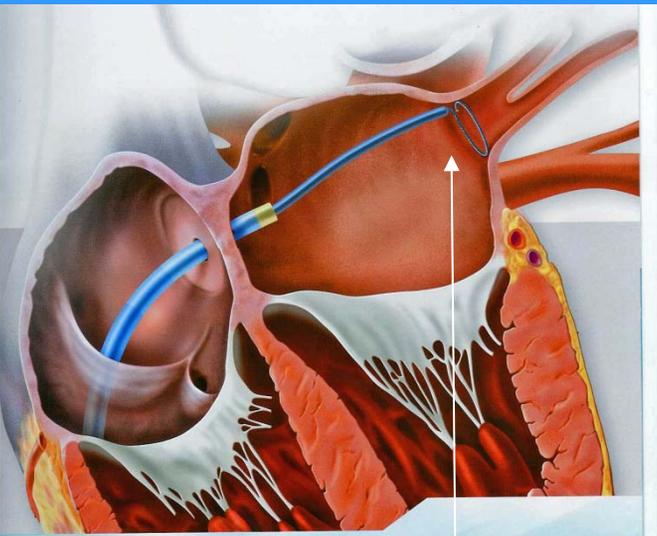
- Cathéter de cartographie des veines pulmonaires: cathéter lasso
 - flexible circulaire
 - nombre d'électrodes: 10 à 20
 - Diamètre:
 - fixe: 12, 15, 20, 25, 30 ou 35mm
 - variable: 15 à 25mm (emplacement optimal)
 - Courbure orientable (180°): molette.
 - Optimisation emplacement dans veines pulmonaires.
 - Indication: FA...



Diagnostic



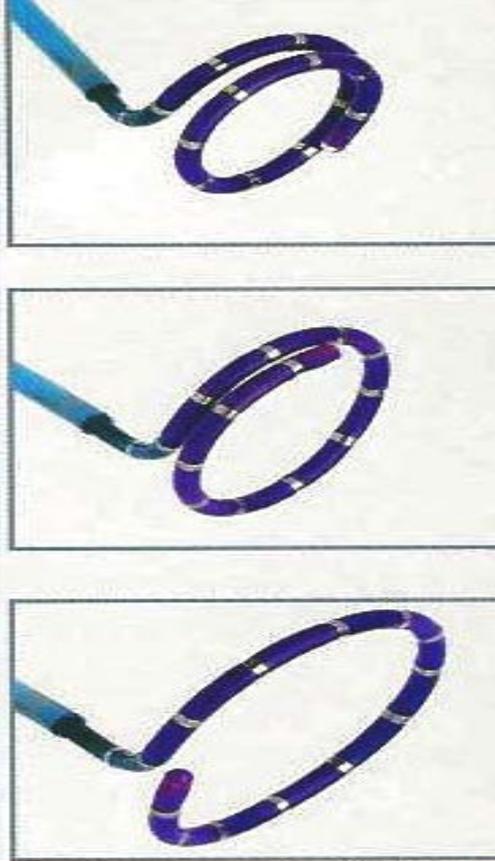
Cathéter Lasso



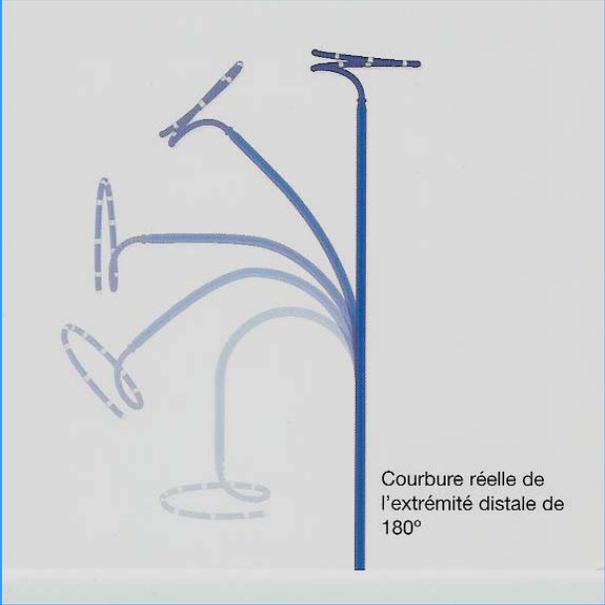
Emplacement au
niveau veine
pulmonaire

Diagnostic

Diamètre variable

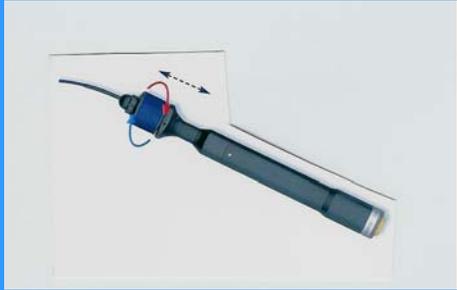


Courbure variable



Courbure réelle de l'extrémité distale de 180°

poignée



Diagnostic

- Cathéter à 5 branches
 - 20 électrodes réparties le long des 5 branches (flexibles)
 - Espacement: 2-6-2mm ou 4-4-4mm
 - Diam 7F
 - Courbure: damato ou cournand
 - Oreillettes ou ventricules
 - Surface étendue de diagnostic: 7cm².
 - Diagnostic très précis: haute résolution
 - indications: tachycardie ventriculaire, arythmies complexes
 - procédures exceptionnelles



Diagnostic



Cathéter 5 branches
(Pentaray®)



Diagnostic

- Sonde exploration endo-oesophagienne
 - pédiatrie: moins douloureux
 - procédures rares
 - Corps de la sonde: PU
 - extrémité distale: silicone (atraumatique)
 - bipolaire ou quadripolaire



17^{èmes} journées nationales
sur les dispositifs médicaux

EURO PHARMAT

16, 17 & 18 octobre

2007



Traitement

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux

**17^{èmes} journées nationales
sur les dispositifs médicaux**

EURO PHARMAT

16, 17 & 18 octobre

2007



Radio-fréquence

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Radio-fréquence

■ Principe:

- Ablation par radio fréquence: nécrose des cellules arythmogènes: environ 50° pendant 1 min.
- Matériel utilisé:
 - Cathéter de radiofréquence: lésions linéaires
 - Cathéter circulaire pour cartographie: lésions circonférentielles.
- Veines pulmonaires: le + souvent
- Autres régions: permet d'↗ le taux de succès de la procédure.
- Système de navigation

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Radio-fréquence

- **Cathéters d'ablation standards:**
 - indications principales: flutter, Wolf-Parkinson-White.
 - température plus élevée que cathéters irrigués: env 50°C
 - moins utilisés que les cathéters irrigués.

Cathéter ablation
standard





Radio-fréquence

■ Cathéters d'ablation irrigués:

- **indications:** fibrillation auriculaire, reprise de flutter.
- **Irrigation** par solution saline sur zone de nécrose:
 - pénétration de la chaleur plus en profondeur: meilleure efficacité de ablation.
 - meilleur contrôle de la température (40°C)
 - diminution des risques de formation de caillots sanguins.
 - possibilité d'augmenter la puissance du générateur sans ↗ température au niveau des tissus.

Radio-fréquence

- Irrigation
externe: orifices
à l'extrémité du
cathéter
- Irrigation interne:
eau recyclée.
- Nécessite
utilisation d'une
pompe.

pores





Radio-fréquence

- **Caractéristiques générales des cathéters:**
 - **Matériau:**
 - PU
 - PEBAXmaniabilité, torquabilité

 - **Longueur:** 110cm, 115cm
 - **Diamètre:** 7F



Radio-fréquence

- Electrodes:
 - Électrode distale:
 - Platine/irridium ou alliage en or.
 - Longueur: 4 ou 8 min (lésions plus longues et de forme elliptique).
 - Thermocouple: permet le contrôle de la température tout le long de la procédure.
 - Présence de pores à extrémité (ablation irriguée).
 - Nombre: 4
 - Espacement: 2-5-2 mm

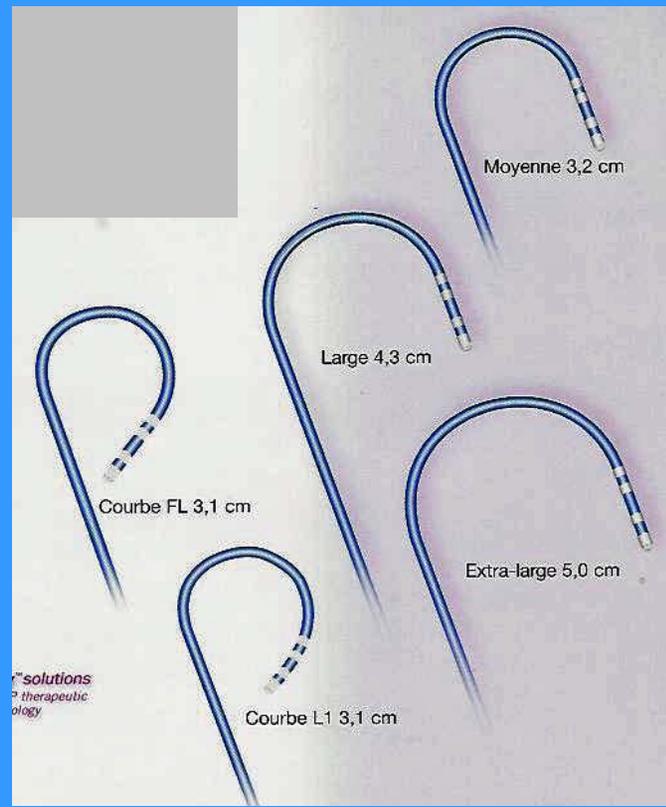


Radio-fréquence

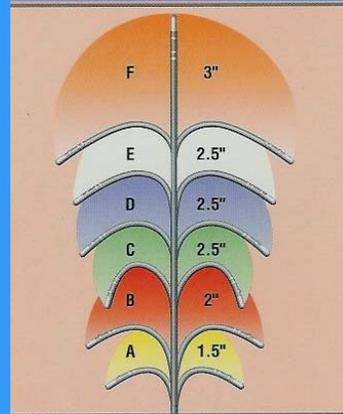
- Capteur de température: 1 ou 2 (meilleur monitoring de la température au cours de la procédure).
- Courbures:
 - Orientable pour tous
 - Courbure uni ou bidirectionnelle:
 - Variable selon fournisseurs
 - symétrique ou non
 - Guidée par poignée.



Radio-fréquence



courbures



**17^{èmes} journées nationales
sur les dispositifs médicaux**

EURO PHARMAT

16, 17 & 18 octobre

2007



Cryoablation

16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Cryoablation

■ Principe:

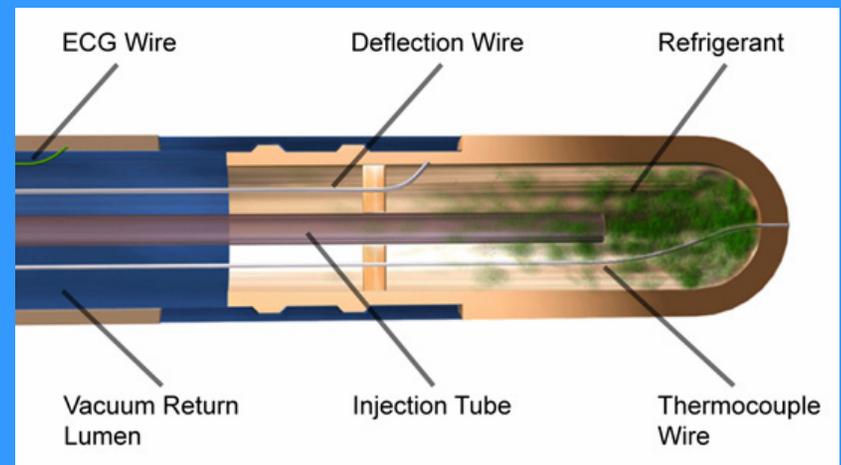
- ablation des cellules arythmogènes par le froid: jusqu 'à -80°C .
- indications: tachycardie par réentrées intra-nodales, faisceaux de Kent (voies accessoires)...
 - troubles rythme à proximité du NAV
- Diagnostic et ablation: utilisation du même cathéter.



Cryoablation

■ Mécanisme action:

- N₂O sous forme de gaz
- température obtenue in situ: -80°C
- très bonne interface électrode/tissu





Cryoablation

■ Intérêt de la technique:

- possibilité de tester un site de façon réversible:
 - $+32^{\circ}\text{C}$ à 0°C : effets réversibles
 - $< 0^{\circ}\text{C}$: effets irréversibles
- adhésion de la sonde au tissu cardiaque (froid): grande précision de localisation.

■ Versus radio-fréquence:

- procédure longue
- pas d'indication dans la FA
- effet lésionnel plus petit.



Cryoablation

■ Caractéristiques cathéters:

- diamètre 7F ou 9F
- longueur moyenne: 108cm
- extrémité distale: 4, 6 ou 8mm
 - surface contact avec les tissus.
- thermocouple : contrôle de température
- 4 électrodes
- espacement: 2-5-2mm
- courbure unidirectionnelle.

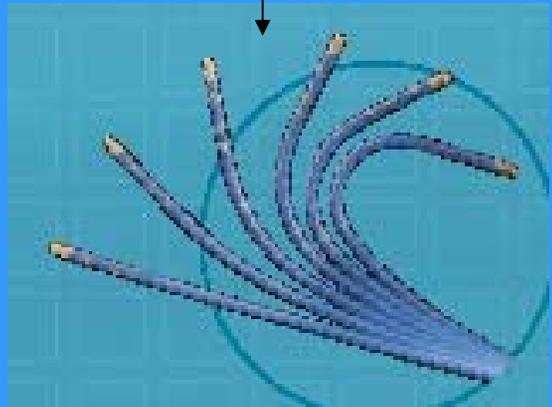


Cryoablation



Cathéters

courbures



**17^{èmes} journées nationales
sur les dispositifs médicaux**

EURO PHARMAT

16, 17 & 18 octobre

2007



Accessoires

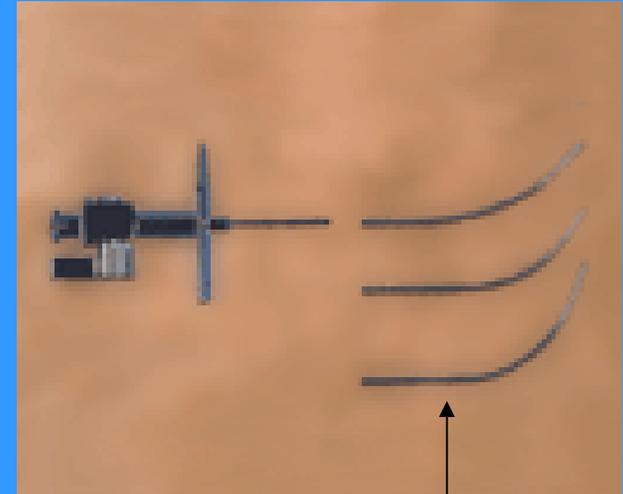
16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Accessoires

- **Aiguille transseptale:**
 - ponction du septum inter auriculaire: passage OG
 - facilite passage introducteur et cathéter.
 - Acier inoxydable.
 - Taille adulte ou pédiatrique
 - Longueur utile: 56 ou 71cm
 - 3 courbures différentes.



3 courbures



Accessoires

■ Introduteurs:

● Introduteurs guide pour passage transseptal:

- passage dans OG
- PTFE
- 52 ou 67 cm
- 5 à 8F
- présence valve hémostatique

● Introduteurs pelables:

- PE
- 16cm
- 8, 9, 10, 11 ou 12F



Accessoires

- **Introducteur: permet de faciliter, orienter et stabiliser le positionnement du cathéter pour garantir un contact optimal entre l'électrode et le tissu endocardique.**



16, 17, 18 octobre 2007 Nantes

Caroline Baudet, CHU Bordeaux



Accessoires

■ Câbles de connexion:

- Cathéters de diagnostic ↔ système ECG
- Cathéters d'ablation ↔ générateur de radiofréquence.
- Cathéters d'ablation avec système de navigation ↔ système de navigation
- longueur: 1 à 3m.
- Usage unique ou restérilisables



Accessoires

- **Pompe et tubulure pour irrigation:**
 - reliés au générateur de radiofréquence et au cathéter d'ablation.
 - Irrigation par solution saline: débit géré par la pompe

- **Générateur de radiofréquence**
 - puissance: env 50W
 - température cible: 40 à 50°C



Conclusion

- Gamme dispositifs médicaux «consommables » très large
 - Adaptation aux différentes indications
- Evolution vers les systèmes de navigation
 - Précision
 - Procédure plus rapide
- Evolution vers les systèmes de navigation à distance.
 - Électromagnétique: Stereotaxis