

24 & 25
JUN
2021

LES RENCONTRES LYONNAISES DE CARDIOLOGIE

Espace Tête d'Or

Lyon

PRÉSIDENT DU CONGRÈS Philippe CHEVALIER, Lyon

Défibrillation et Stimulation en pédiatrie et dans les cardiopathies congénitales



Pr Jean-Benoît THAMBO
Unité Médico-Chirurgicale des Pathologies Cardiaques congénitales du Fœtus de l'Enfant et de l'Adulte
Hôpital Cardiologique Haut Lévêque
Bordeaux



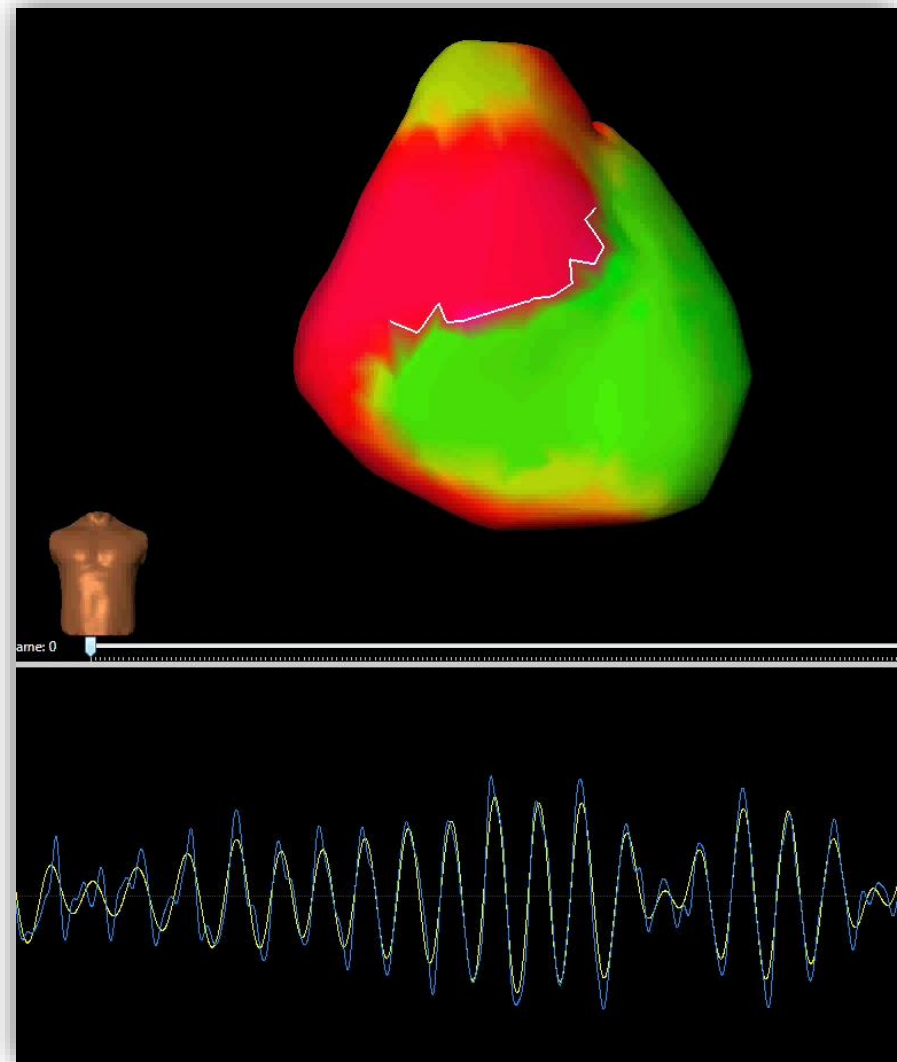
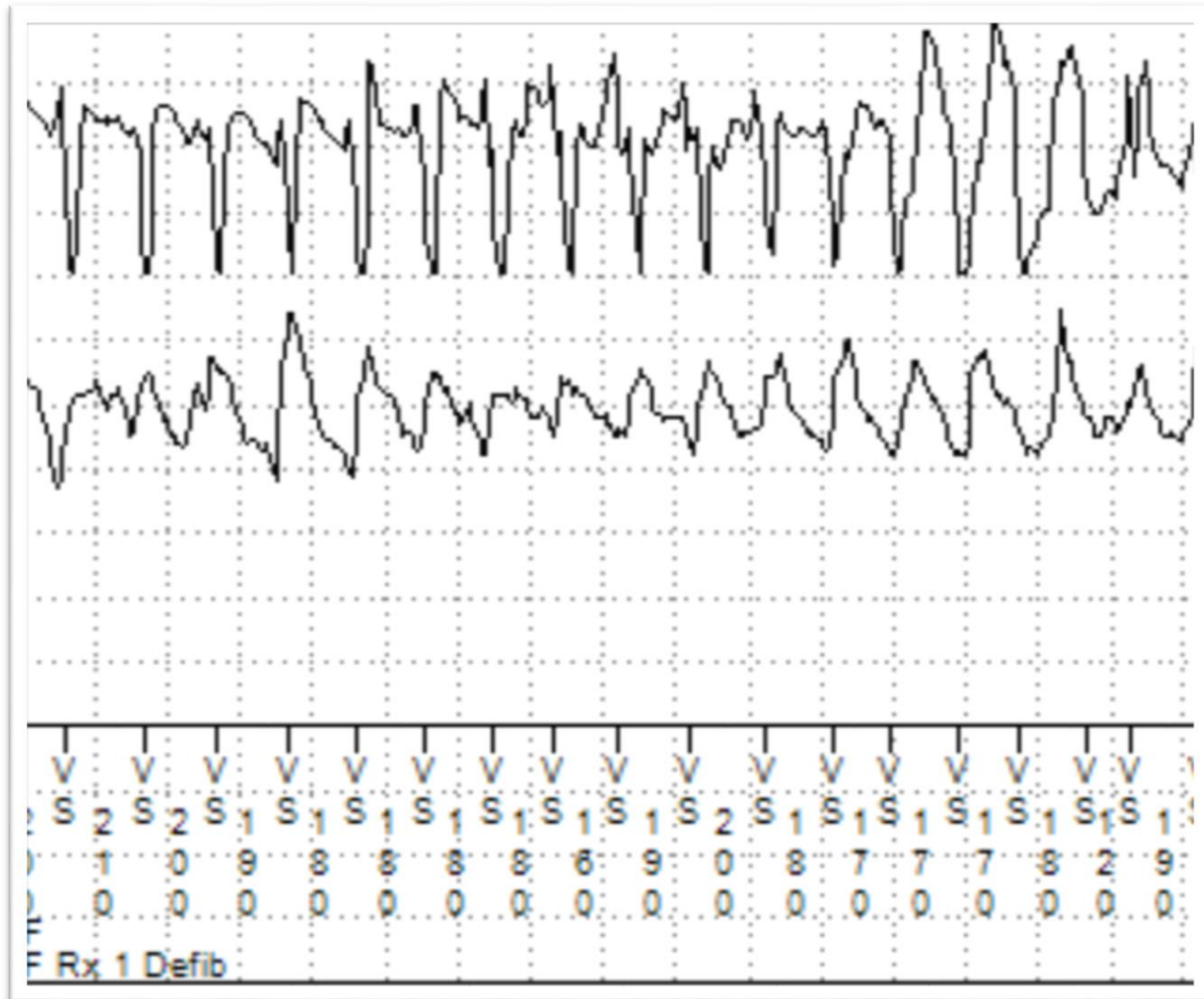
www.Rhythmopedia.com



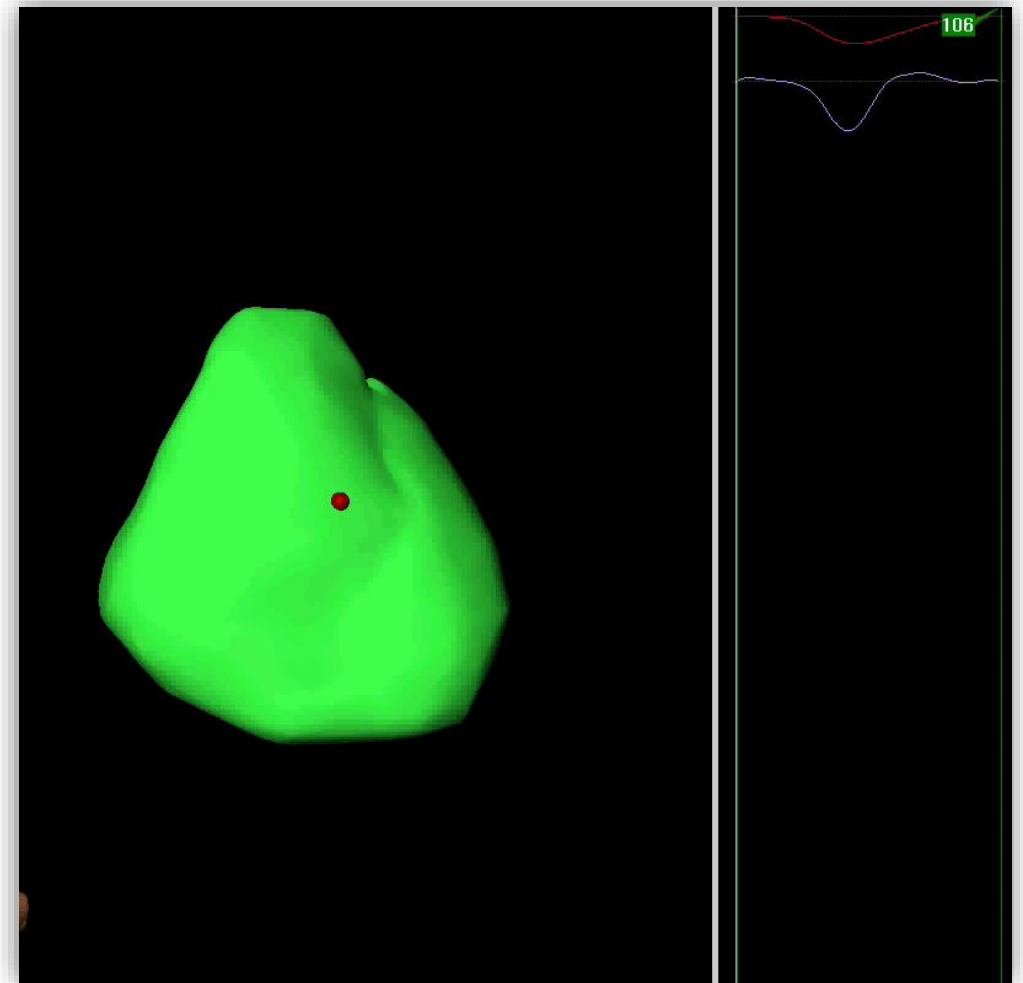
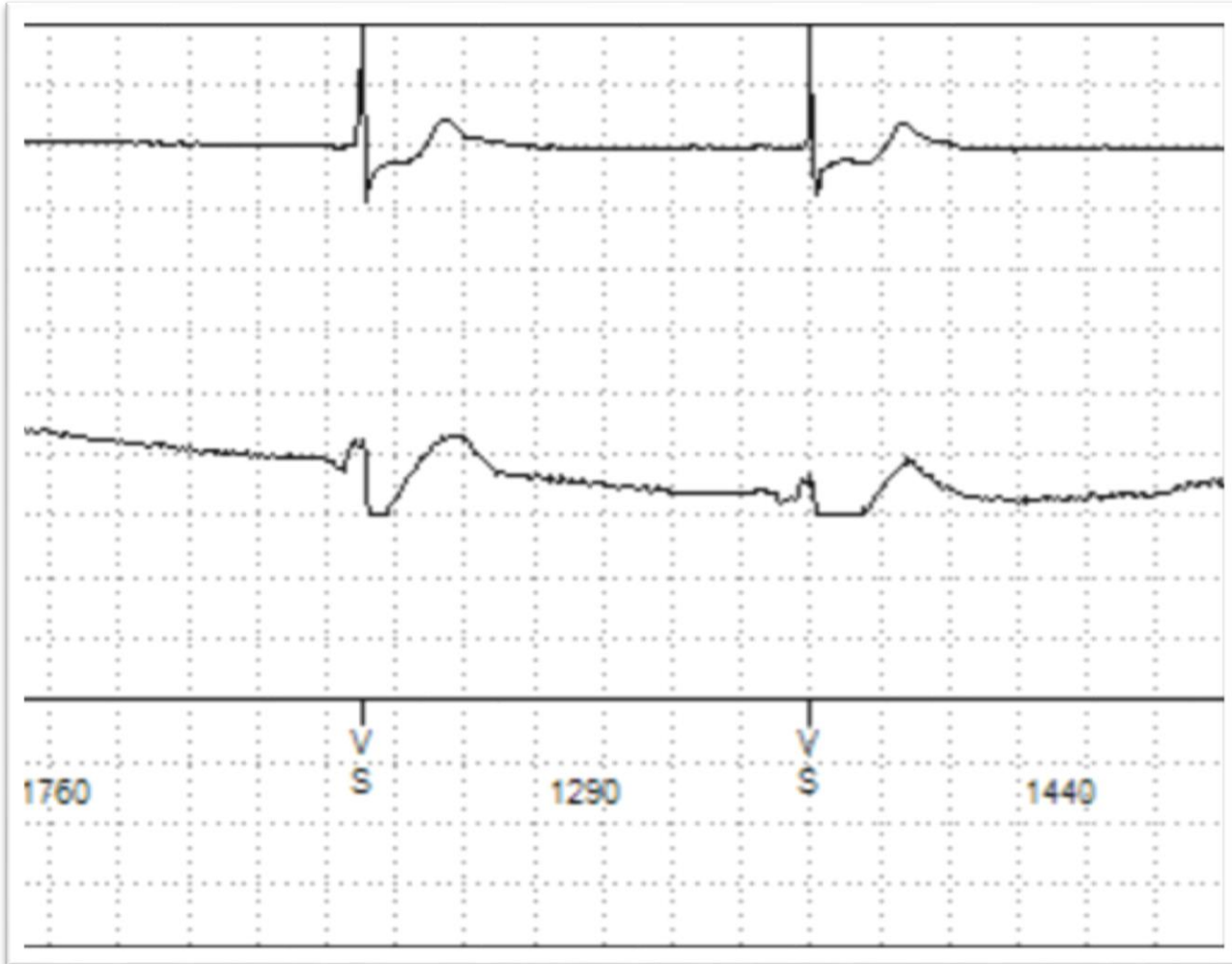
université
de BORDEAUX



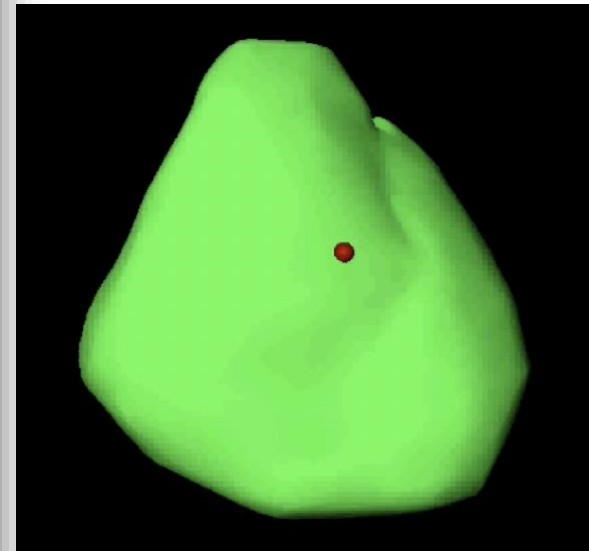
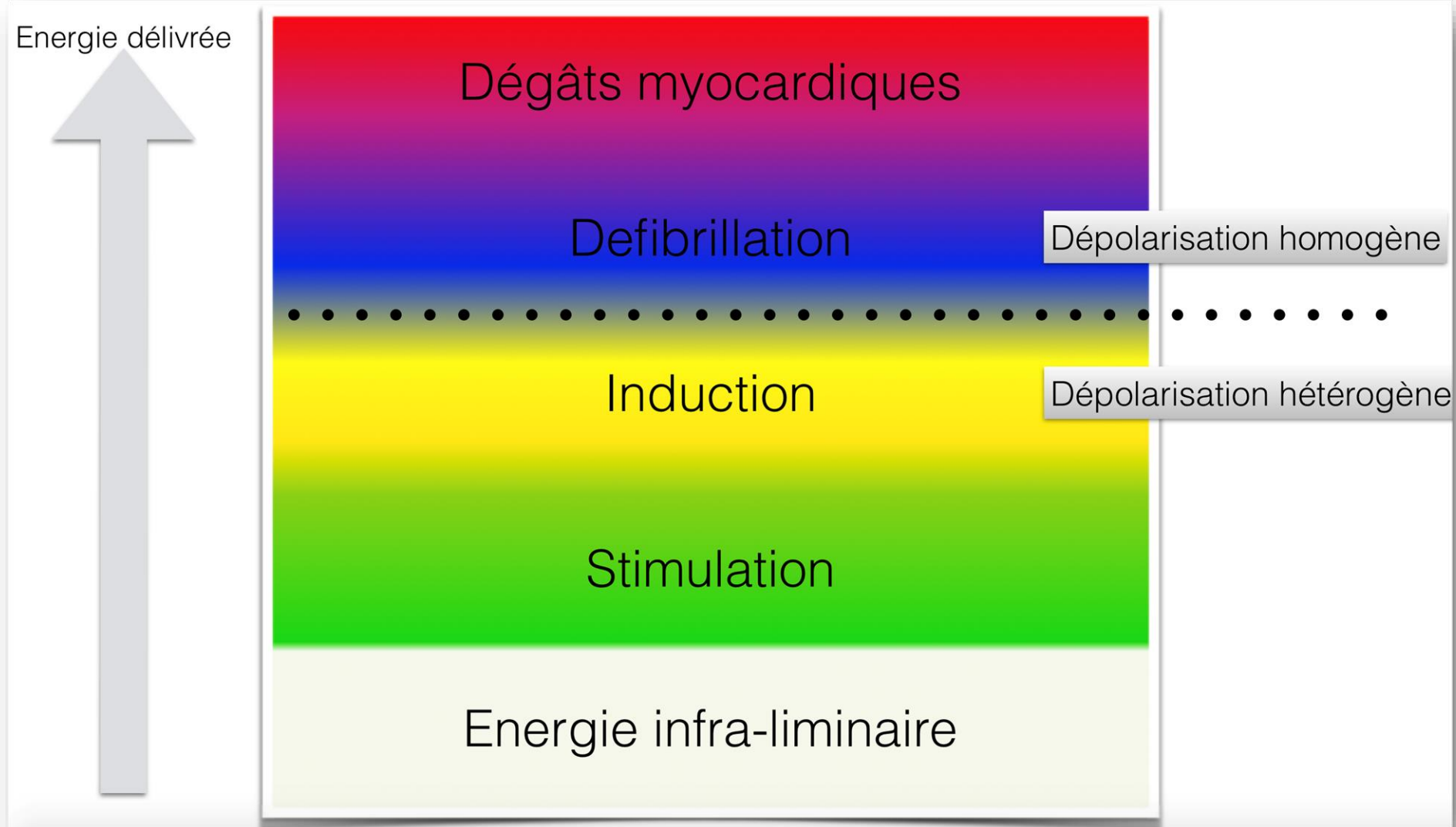
LA DEFIBRILLATION : Passer de l'hétérogénéité ...



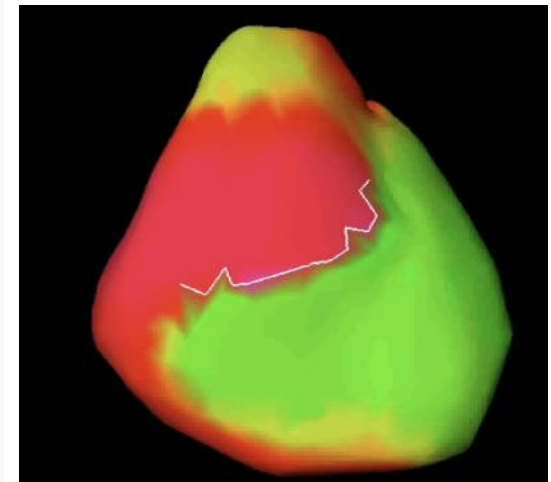
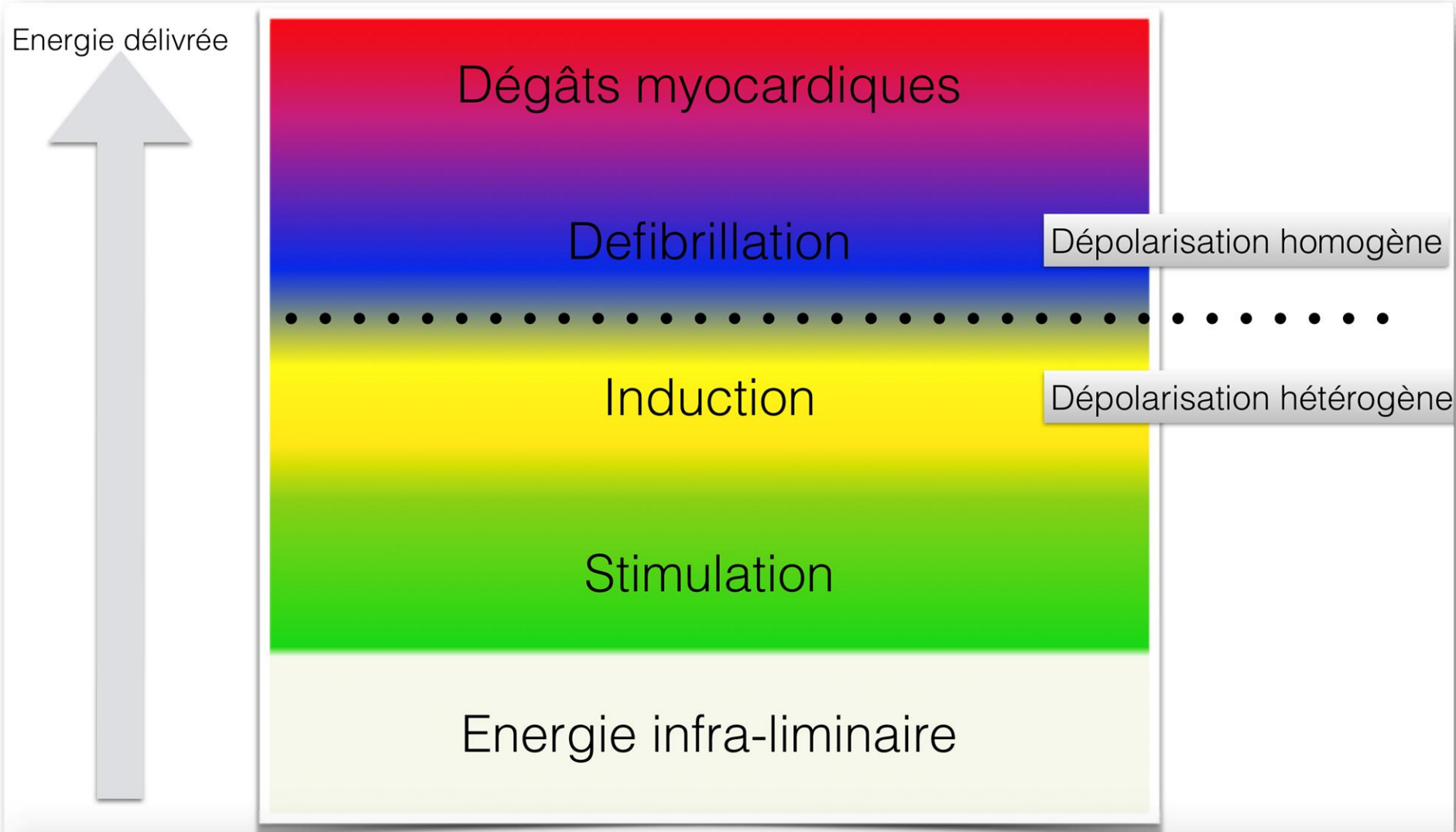
... à l'homogénéité



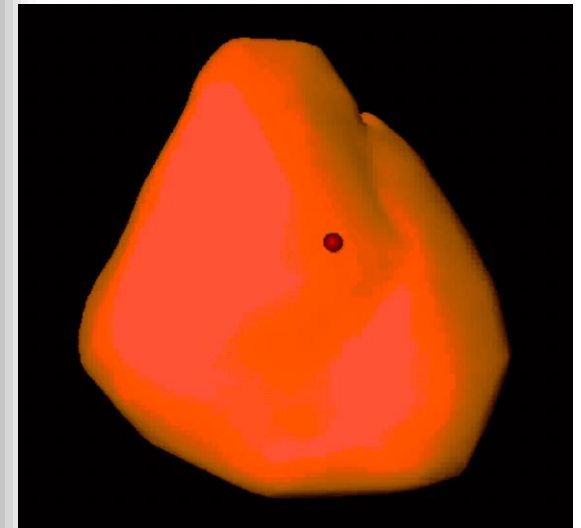
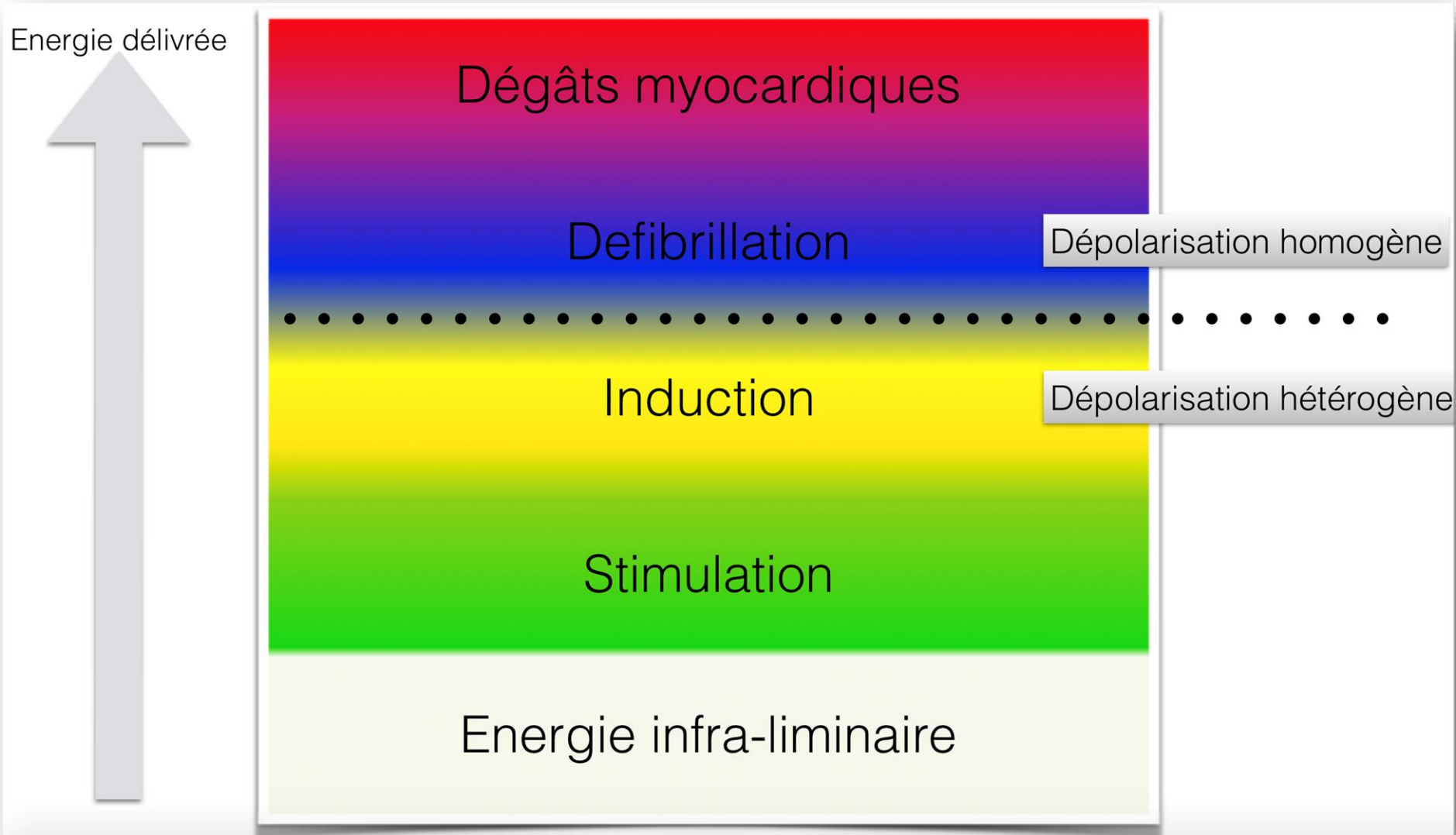
LES EFFETS D'UN COURANT ELECTRIQUE SUR LE MYOCARDE : *Dépolarisation en bout de sonde*



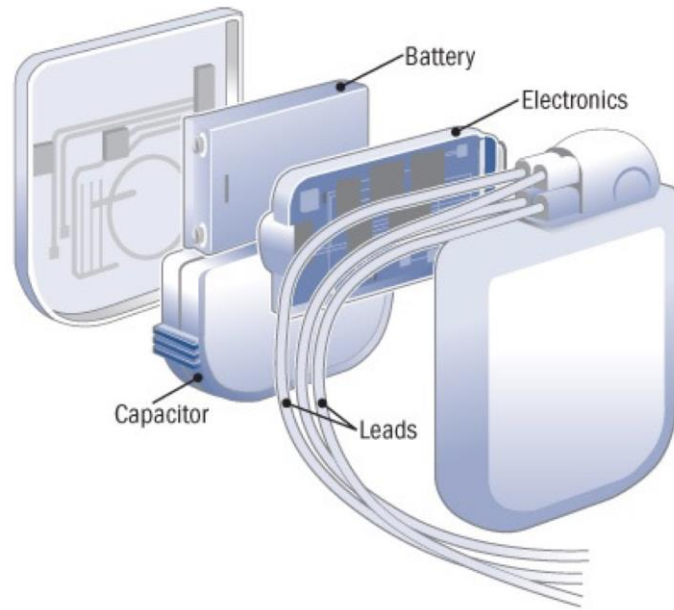
LES EFFETS D'UN COURANT ELECTRIQUE SUR LE MYOCARDE : *Dépolarisation en bout de sonde*



SUR LE MYOCARDE : Dépolarisation en bout de sonde



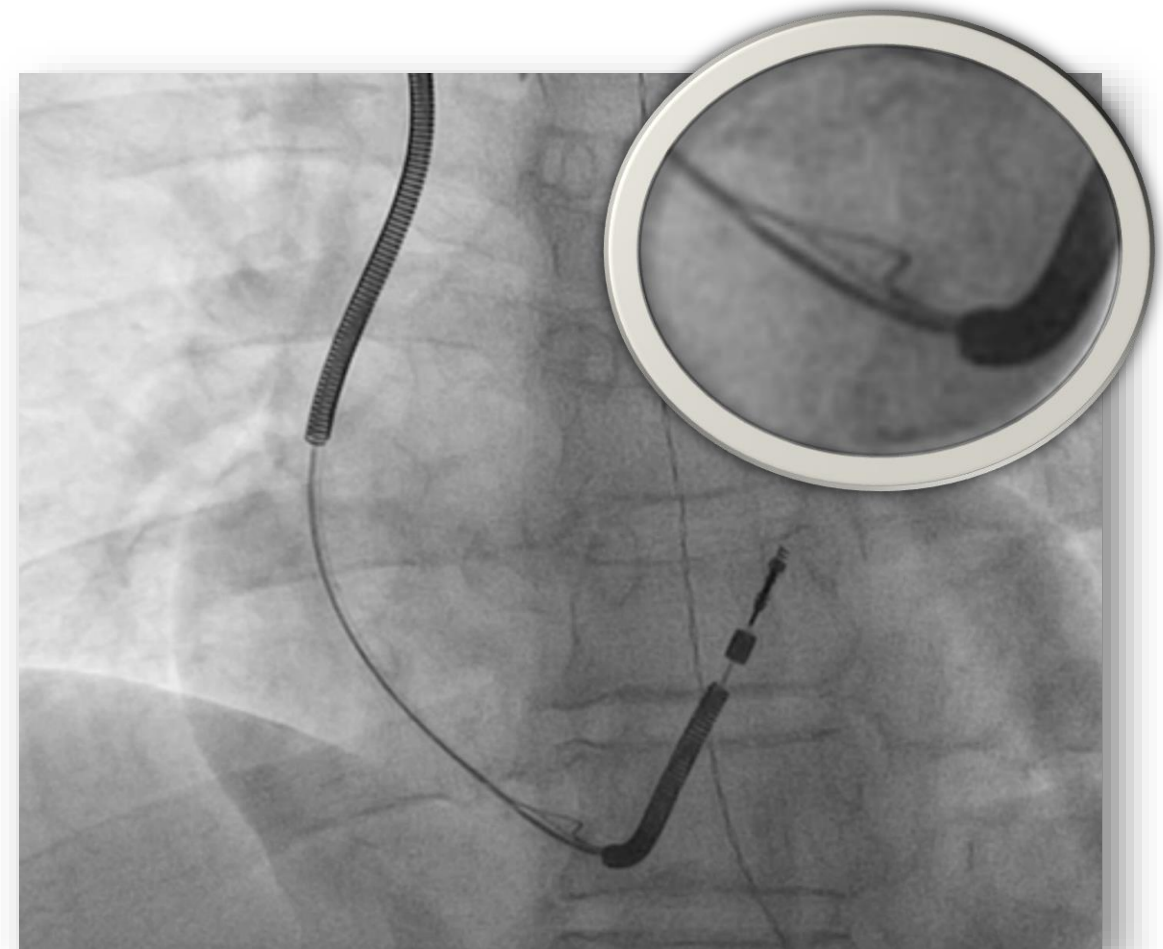
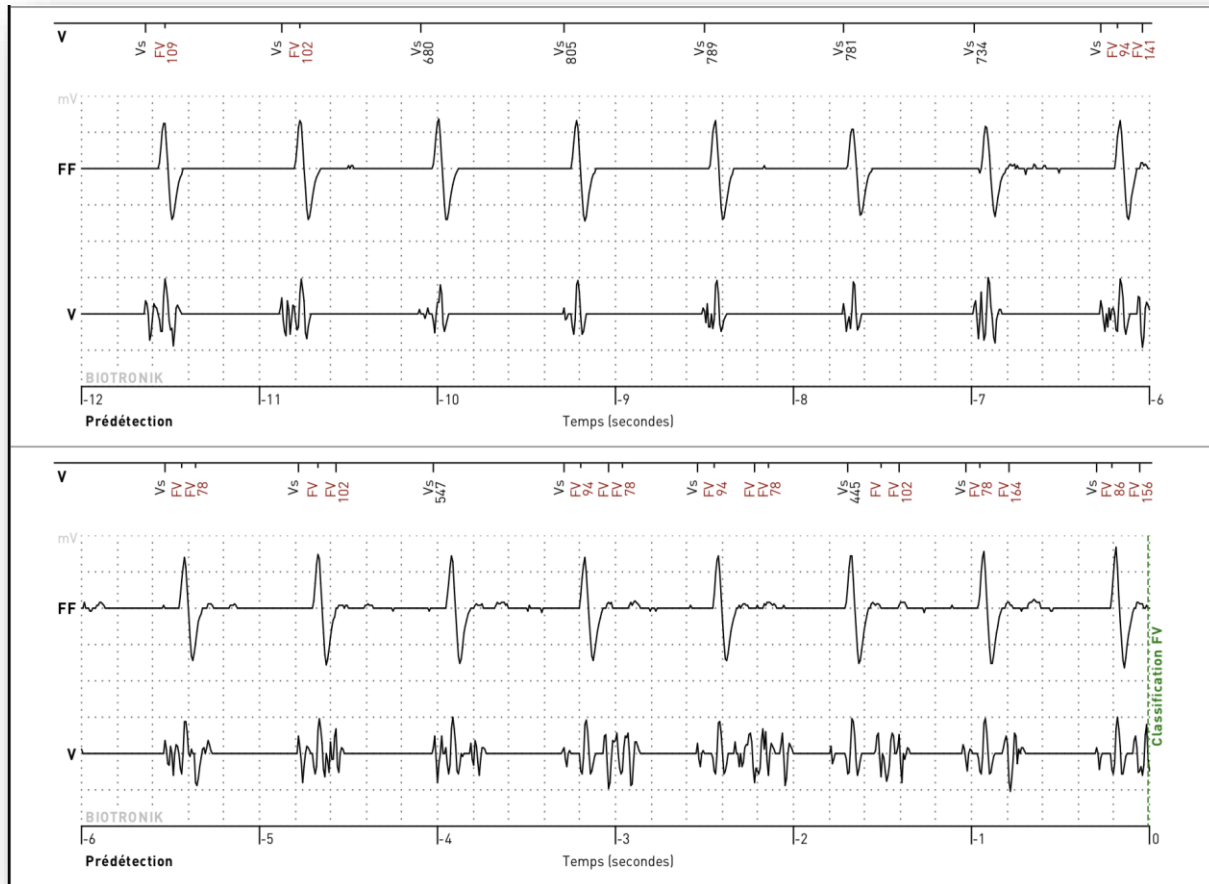
LES DEFIBRILLATEURS IMPLANTABLES ENDOCAVITAIRES



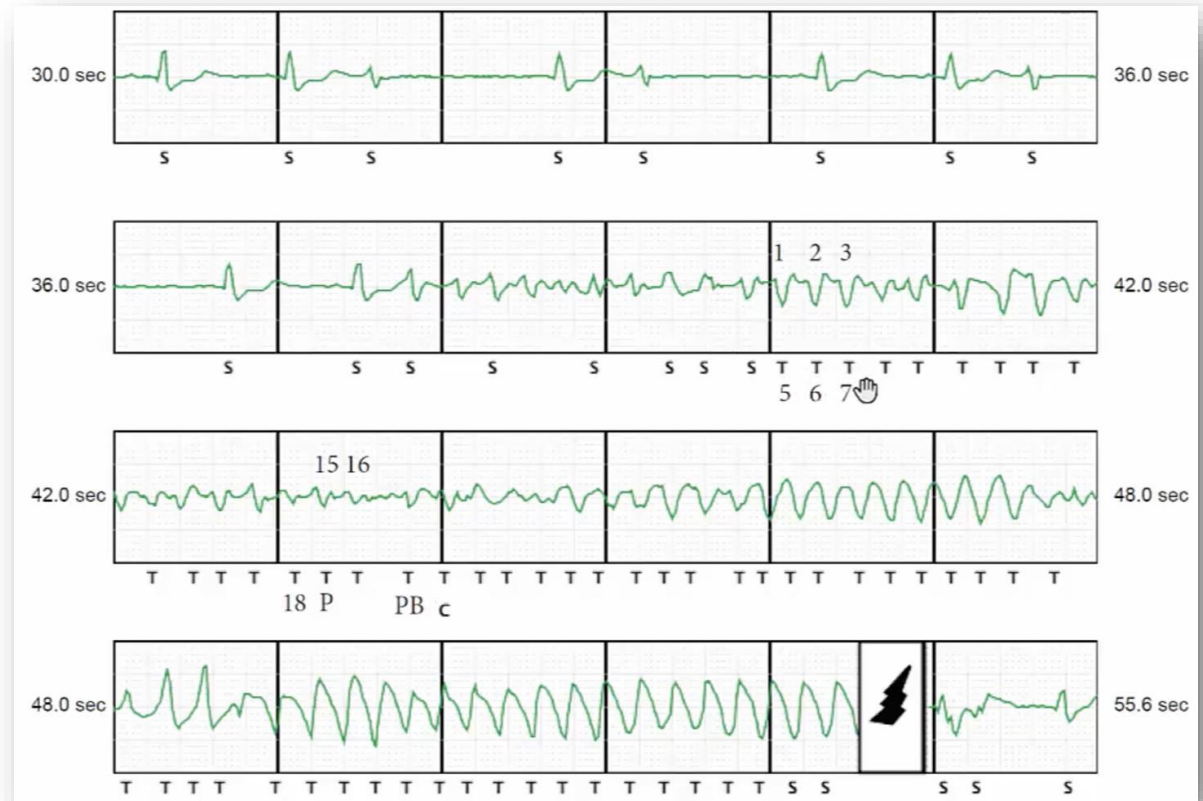
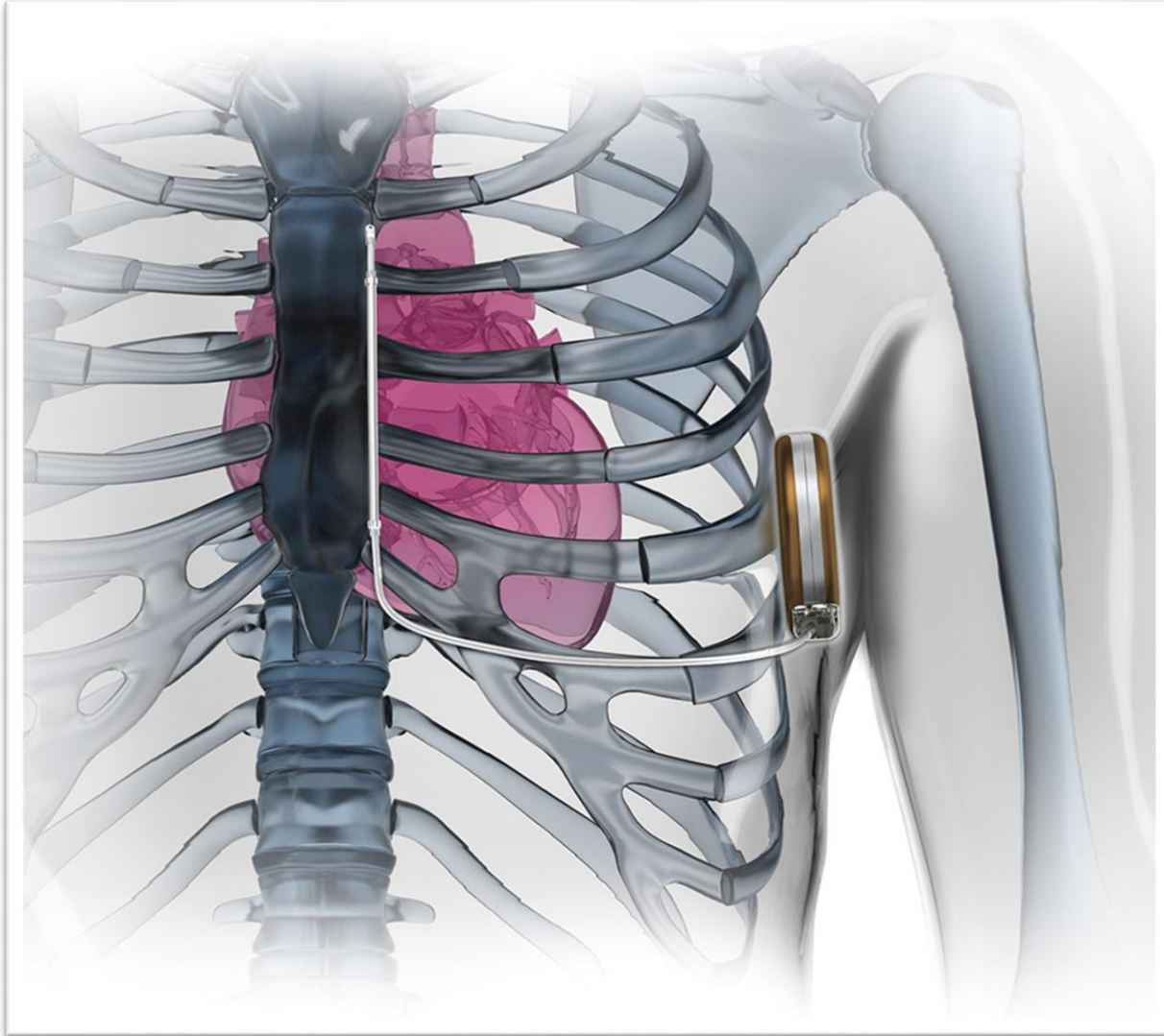
- 3 GRANDES FONCTIONS :**
- 1. DETECTION**
 - 2. DISCRIMINATION**
 - 3. THERAPIES**



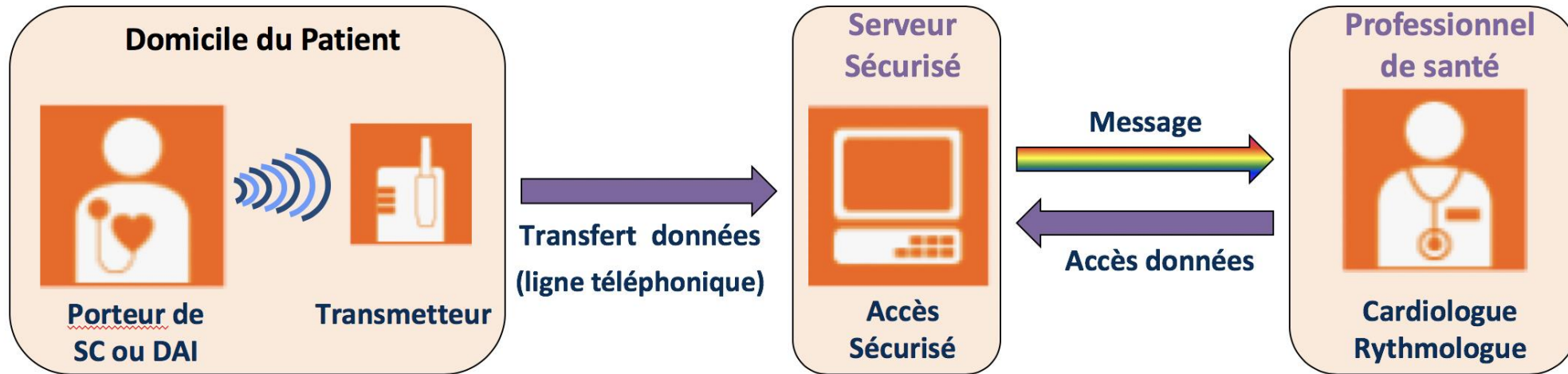
DAI ENDOVASCULAIRE : « La hantise de la rupture de sonde (et de l'infection) »



LE DAI SOUS CUTANE



LE SUIVI PAR TELECARDIOLOGIE



Vérification quotidienne / anomalies
(type & seuils individualisés)

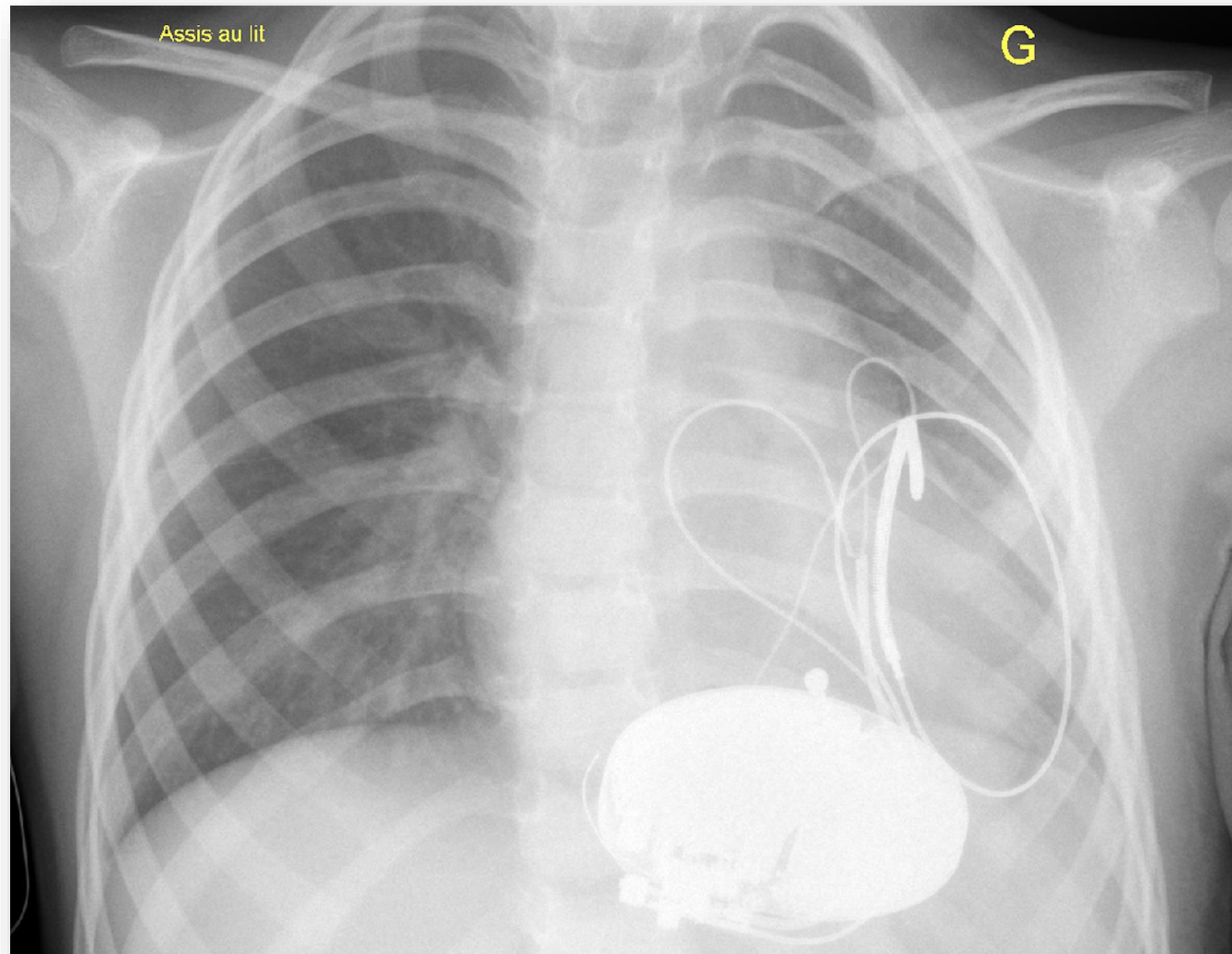
POSER L'INDICATION : RAPPORT BENEFICE / RISQUE

LA POPULATION CARDIOPEDIATRIQUE

- 1. POPULATION RARE (1% des DAI), moins de preuves***
- 2. Taux élevé de COMPLICATIONS à long terme***
- 3. Stratification du RISQUE RYTHMIQUE plus difficile***
 - Rares cohortes***
 - Recommandations d'experts***
 - Expérience du centre***

VOIE D'ABORD EPICARDIQUE

« Alternative au DAI Endovasculaire pour les plus jeunes »



OBJECTIF : EVITER LES CHOCS INAPPROPRIES +++

GRANDS PRINCIPES DE PROGRAMMATION CHEZ L'ENFANT

PROBLEMES LIES AUX TACHY SINUSALES (FC Max élevée++)

- 1. Ne pas programmer de zones trop basses**
- 2. Attention aux critères de discrimination (170bpm = FA chez Boston)**
- 3. En cas de besoin de stimulation (BAV associé), attention à la Fc max de suivi**

Des soucis sur le long terme...

EXEMPLE DE SUIVI DE COHORTE DE DAI PEDIATRIQUES

Table 2

Clinical events during follow-up.

Death	5.2% (n = 3)
Appropriate shock delivery	55.2% (n = 32)
Inappropriate shock delivery	29.3% (n = 17)
Lead failure	25.9% (n = 15)
Manufacturer recall	5.2% (n = 3)
System infection	3.5% (n = 2)
Generator replacement	67.2% (n = 39)

- *9/17 = SVT*
- *3/17 = T wave oversensing*
- *5/17 = Lead failure*

Idem pour les « jeunes adultes »

EXEMPLE DE SUIVI DE COHORTE DE DAI JEUNES ADULTES

Table 3. Rate of Events After ICD Implantation (*10 years FU, 40 years old*)

Year	Appropriate Shock Rate, %			Inappropriate Shock Rate, %	Lead Failure Rate, %
	Aborted SCA	Syncope	Asymptomatic		
1	25	3	1	8	1
2	30	6	2	13	2
3	36	7	4	15	5
4	41	10	6	18	7
5	48	11	6	23	13
10	48	19	12	37	29

ICD indicates implantable defibrillator-cardioverter; and SCA, sudden cardiac arrest.

24 & 25
JUN
2021

LES RENCONTRES LYONNAISES DE CARDIOLOGIE

Espace Tête d'Or

Lyon

PRÉSIDENT DU CONGRÈS Philippe CHEVALIER, Lyon

Stimulation cardiaque en pédiatrie



www.Rhythmopedia.com



université
de BORDEAUX



Inria
INVENTEURS DU MONDE NUMÉRIQUE

Brady-arythmie de l'enfant

**Cœur
anatomiquement
sain**

BAV Immun

BAV progressif

Canalopathie

Maladie rythmique de
l'oreillette
Dysfonction sinusale
QT Long

**Cardiopathie
congénitale**

Pré-opératoire

BAV « malformatif »

Dysfonction sinusale/hétérotaxie

Post-opératoire

BAV post-opératoire

Maladie rythmique de l'oreillette

Dysfonction sinale/Senning-Mustard

2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy

The Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA).

1. Congenital third-degree atrioventricular block with any of the following conditions: Symptoms Ventricular rate <50–55/min in infants Ventricular rate <70/min in congenital heart disease Ventricular dysfunction Wide QRS escape rhythm Complex ventricular ectopy Abrupt ventricular pauses >2–3 × basic cycle length Prolonged QTc Presence of maternal antibodies-mediated block ^{188–198}	Class I	B
---	---------	---

Congenital third-degree atrioventricular block without a Class I indication for pacing ^{188–198}	Class IIb	B
---	-----------	---

BAVc/indications de stimulation

- BAVc symptomatique

- Défaillance cardiaque
- Syncope
- Intolérance à l'effort
- Mauvaise prise de poids

- Dysfonction VG/ETT

- DTDVG ↗ mais FEVG #

- Implantation prophylactique

- Rythme d'échappement lent
 - Avant 2 ans : **≤ 50-55 bpm** ,
 - < 70 si cardiopathie associée
 - Après 2 ans : **FC moyenne < 50 bpm**,
 - Fc instantanée < 45
 - ou pause > 2-3 X RR de base
- Anomalie ECG/Holter
 - QRS d'échappement larges
 - ESV, TDR ventriculaire
 - QT allongé

EN PRATIQUE, au-delà de J10/J15...

- BAV de haut degré, BAV complet
 - PM sans explo **Class I**
- BAV < 48 heures
 - Pas de PM, pas d'explo **Class III**
- 48 h < BAV < 10 jours, ECG strictement superposable à l'ECG pré-op
 - Pas de PM, pas d'explo **Class III**
- 48 h < BAV < 10 jours mais persistance de trouble conducteur partiel et/ou bloc fasciculaire
 - **Explo EE avec mesure du HV**

DYSFUNCTION SINUSALE

- Class I
 - **SYMPTOMES** lié à une bradycardie inadaptée à l'âge.

- Class II

- Ttt anti-arythmique pour maladie de l'oreillette (hors digoxine ou RF)

- Cardiopathie et altération hémodynamique / Bradycardie ou perte de la systole auriculaire

- Bradycardie sévère asymptomatique associée à une cardiopathie congénitale:

Fc < 40 bpm et pauses > 3 sec.

- Class III

- Bradycardie asymptomatique: FC > 40bpm et pause < 3 sec.

Table 3 Sinus node dysfunction diagnostic criteria^a

1. Sinus bradycardia
 - Neonates and infants: <60 beats/min asleep and <80 beats/min awake
 - Children aged 2–6 years: <60 beats/min
 - Children aged 7–11 years: <45 beats/min
 - Adolescents and young adults: <40 beats/min
 - Endurance and other highly trained athletes: <30 beats/min
2. Severe sinus arrhythmia (variation in RR interval of $\geq 100\%$)
3. Sinus pause or arrest
4. Escape rhythms at slow rate
5. Sinatrial exit block (second degree, type I and II)
6. Bradycardia/tachyarrhythmia

*From Pediatric arrhythmias: electrophysiology and pacing
Gillette PC, Garson A*

Class IIa

Class IIa

Class IIa pour l'enfant

Class IIb pour l'ado.

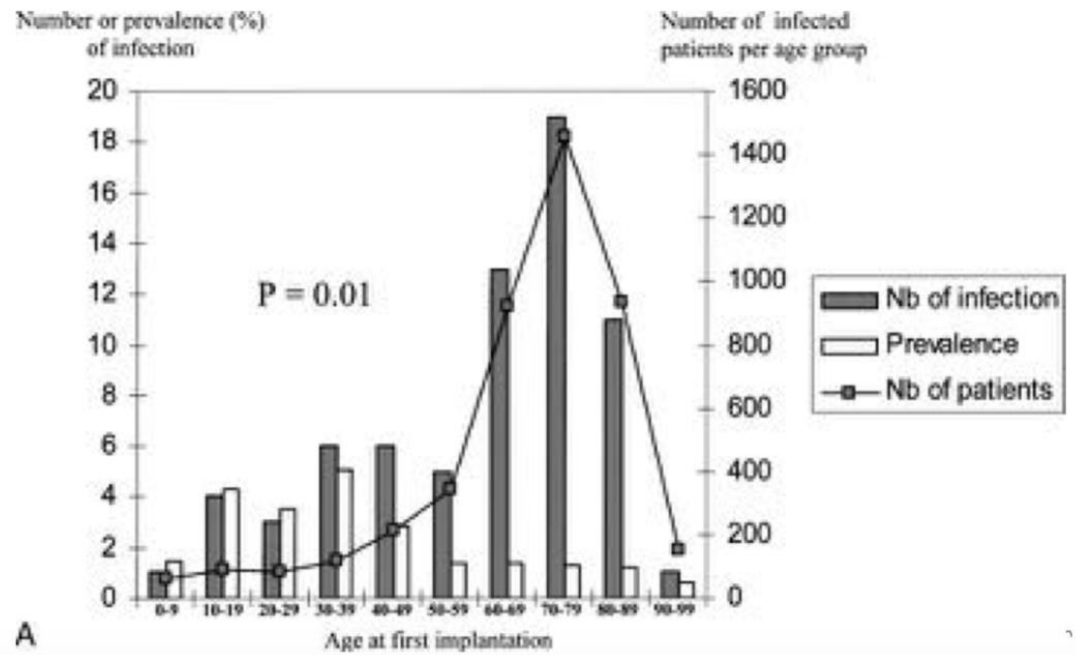
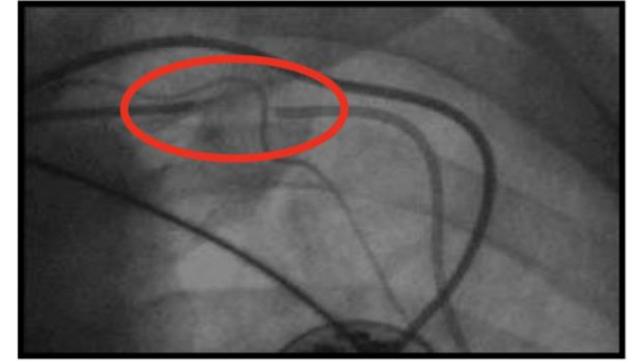
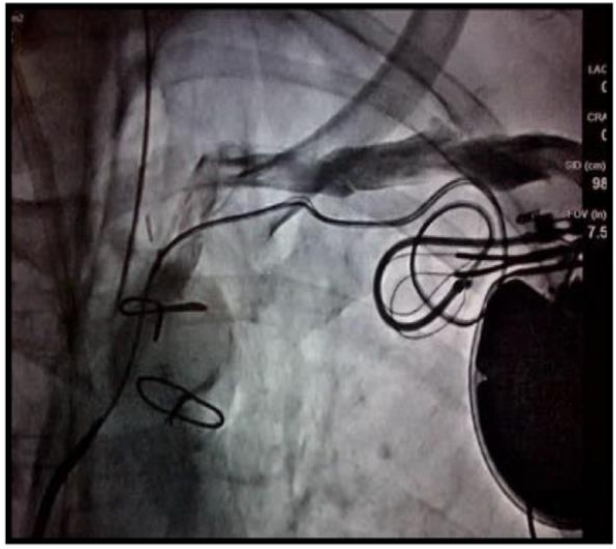
Pacing site and configuration

< 15 KG	Epicardial	LV apex or lat
15-25 KG	Epicardial	RA/LV LV
> 25 KG	Epicardial	RA/LV LA/LV
30-40 ans	Epicardial	BIV or LV

100 % chirurgial



Les limites de la stimulation endocardique



Effet délétère de la sti. VD

REVIEW

The Deleterious Consequences of Right Ventricular Apical Pacing: Time to Seek Alternate Site Pacing

ANTONIS S. MANOLIS

Trial	No. of Patients	Mean Age (y)	Mean FU (y)	LA Diameter	LV Function	CHF	AF
Tantengco et al. ²⁸	24	19.5	9.5	NA	↓	2 pts	NA
Karpawich et al. ²⁹	14	15.5	5.5	NA	Altered Histology	NA	NA
Thambo et al. ³⁰	23	24	10	NA	↓/DS	NA	NA
Tse et al. ³¹	12	72	1.5	NA	↓/MPD	NA	NA
Hamdan et al. ³²	13	66	NA*	NA	↓/↑SNA	NA	NA
DAVID ³⁶	506	64	1	NA	NA	↑	NA
MADIT II ^{37,38} Substudy	567	64	1.7	NA	NA	↑	NA
Wonisch et al. ³⁹	17	59	0.25	NA	NA	**	NA
Thackray et al. ⁴⁰	307	72	5.2	NA	NA		
MOST ⁴¹	1,339	74	6	NA	NA		
Nielsen et al. ⁴³	177	74	2.9	↑	↓		
O'Keefe et al. ⁴⁴	59	69	1.5	NA	↓		

AF = atrial fibrillation; CHF = congestive heart failure; DS = dyssynchrony; FU = follow-up; LA = left atrium; LBBB = left bundle branch block; LV = left ventricular; MPD = myocardial perfusion defects; NA = not available/ not assessed; SNA = sympathetic

*Acute study.

**Permanent RV pacing significantly reduced exercise capacity and submaximal cardiorespiratory parameters.

Detrimental Ventricular Remodeling in Patients With Congenital Complete Heart Block and Chronic Right Ventricular Apical Pacing

Jean-Benoît Thambo, MD*; Pierre Bordachar, MD*; Stéphane Garrigue, MD, PhD; Stéphane Lafitte, MD, PhD; Prashanthan Sanders, MBBS, PhD; Sylvain Reuter, MD; Romain Girardot, MD; David Crepin, MD; Patricia Reant, MD; Raymond Roudaut, MD; Pierre Jaïs, MD; Michel Haïssaguerre, MD; Jacques Clementy, MD; Maria Jimenez, MD, PhD

LIRYC | Restoring the rhythm

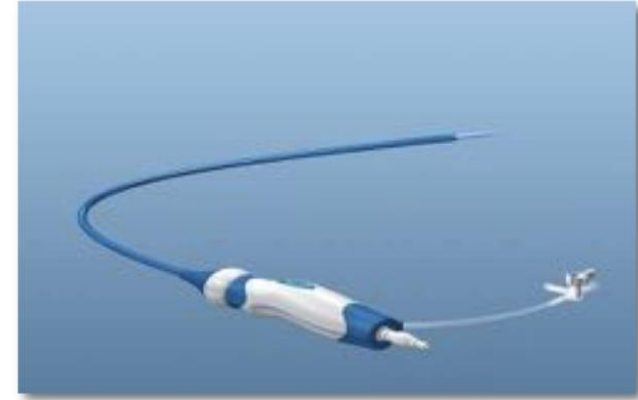
TABLE 2. Comparison Between Controls and Patients After Long-Term Follow-Up

	Long-Term RV Pacing	Controls
Cardiac output, L/min	3.8±0.6*	4.9±0.8
Mean LV EDD, mm	55±7*	46±6
Pathological LV EDD, %	52†	0
Ratio posterior/septal wall	1.3±0.2†	1±0.1
Ratio mitral regurgitation/left atrium	16±8*	5±2
LV filling time, ms	415±39*	477±51
Interventricular dyssynchrony, ms	55±18†	18±11
Intra-LV delay, ms	59±18†	19±9
Septal/posterior wall delay, ms	84±26†	18±9
DLC, %	39±15†	10±7
Exercise, W	123±24†	185±39

EDD indicates end-diastolic diameter.

*P<0.05; †P<0.01.

Stimulateur sans sonde



Conclusions

- Implanter en pensant à demain
- A ce jour implantation 100 % chir : enfant et adulte jeune...
- Besoin de développer des alternatives de stimulation **moins invasives, durables** qui **préservent** la fonction contractile