

P. BORDACHAR
S. PLOUX
M. STRIK
D. THEUNS

EGM techniques

Cas cliniques basés
sur des tracés Biotronik™



Edition 2020

Première édition de cet ouvrage réalisée le 01/07/2020

Stimuprat Editions France, 2020

ISBN : XXXXXXXXXXXX

Cet ouvrage est soumis au copyright. La loi française sur le copyright du 9 septembre 1965 dans la version en vigueur n'autorise une reproduction intégrale ou partielle que dans certains cas, et en principe moyennant le paiement des droits. Ce logo a pour objet d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, le développement massif du photocopiage.

978-2-36920

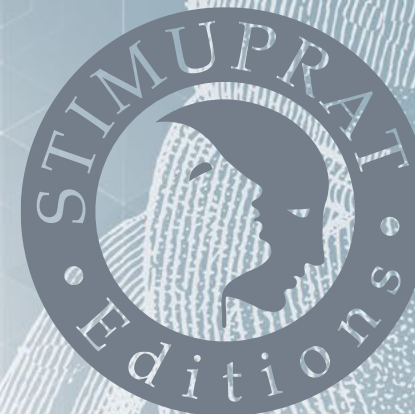
Stimuprat Editions

Bâtiment Mermoz

4 avenue Neil Armstrong

33700 MÉRIGNAC - FRANCE

Email : contact@stimuprat.com



www.cardiocases.com



**L'INSTITUT DE RYTHMOLOGIE
ET MODÉLISATION CARDIAQUE**
— BORDEAUX —

Les dernières plateformes de dispositifs Biotronik permettent l'enregistrement automatique d'un EGM dans différentes situations problématiques : mesure d'une impédance de sonde anormale, incapacité à réaliser une mesure automatique du seuil, détection de signaux ventriculaires droits de petite amplitude, enregistrement de cycles courts ventriculaires droits, inhibition de la stimulation ventriculaire gauche chez un patient resynchronisé ... L'analyse de ce tracé contemporain d'une mesure anormale pourrait dans un premier temps faciliter le diagnostic (cycles courts et dysfonction de sonde, détection de signaux de petite amplitude et surdétection d'un signal cardiaque ou extracardiaque ...). La transmission par télémedecine de cet EGM pourrait ensuite permettre de réduire le délai d'intervention et ainsi minimiser la survenue de thérapies inappropriées.

Cet ouvrage a pour objectifs d'expliquer les conditions d'enregistrement de ces EGMs techniques et de montrer à travers des cas cliniques démonstratifs, l'impact sur la prise en charge et les bénéfices potentiels pour les patients implantés.

Ont contribué à l'écriture de ce livre

Pierre Bordachar | CHU Haut Lévêque Bordeaux, IHU Liryc, Bordeaux, France

Sylvain Ploux | CHU Haut Lévêque Bordeaux, IHU Liryc, Bordeaux, France

Marc Strik | CHU Haut Lévêque Bordeaux, IHU Liryc, Bordeaux, France

Dominic A. Theuns | Erasmus University Medical Center, Rotterdam, Pays-Bas

Sommaire



chapitre 1 7

Impédances

Exemple 1 8

Exemple 2 11

Exemple 3 14

chapitre 2 17

Seuils de stimulation

Exemple 4 19

Exemple 5 22

Exemple 6 24

Exemple 7 27

Exemple 8 30

Exemple 9 33

chapitre 3 35

Détection

Exemple 10 36

chapitre 4 39

Stimulation ventriculaire droite

Exemple 11 40

chapitre 5 43

Cycles courts ventriculaires droits

Exemple 12 44

Exemple 13 47

Exemple 14 49

Exemple 15 51

chapitre 6 53

Tachycardies non-soutenues

Exemple 16 54

Exemple 17 57

chapitre 7 59

Baisse du pourcentage de resynchronisation

Exemple 18 60

Exemple 19 63

Exemple 20 65

Exemple 21 67



chapitre 1

Impédances



EGM enregistré lors d'une mesure d'impédance anormale

Une mesure des impédances de stimulation bipolaire OD, VD et VG et de l'impédance de choc est réalisée 4 fois par jour (toutes les 6 heures) par les dispositifs Ilivia (et gammes antérieures) et toutes les 112 secondes à partir de la gamme Acticor/Rivacor.

Les défibrillateurs Biotronik permettent la surveillance des impédances de sonde sous la forme d'alertes dont les bornes basses et hautes sont modifiables depuis le site Home Monitoring.

En complément, la nouvelle gamme de défibrillateur permet l'enregistrement d'un EGM pour des valeurs d'impédances dont les limites sont fixes et non modifiables :

- < 200 ou > 3000 Ohms pour les 3 impédances de stimulation
- < 25 et > 150 Ohms pour l'impédance de choc

Une valeur d'impédance hors limites déclenche ainsi l'enregistrement automatique d'un EGM de 18 à 30 secondes.

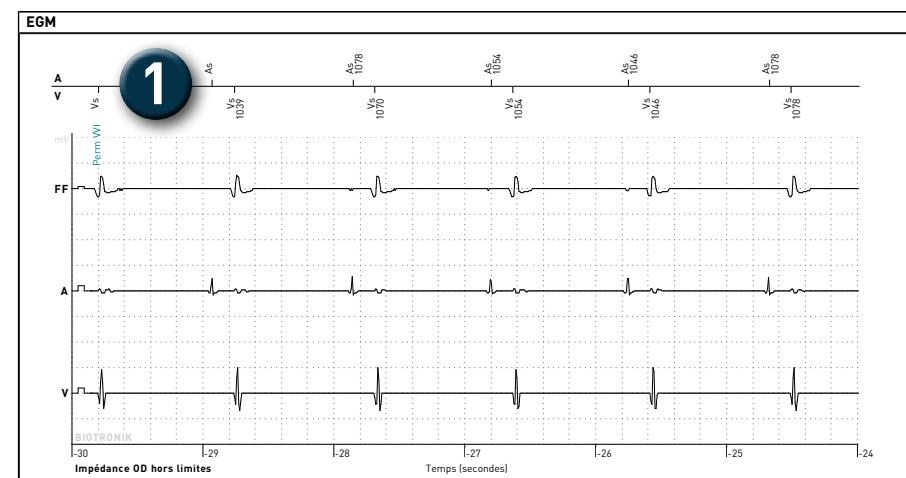
La mesure de l'impédance est un temps essentiel du contrôle d'un stimulateur ou d'un défibrillateur, une valeur anormale ou une rupture dans la courbe d'impédance suggérant l'existence d'une dysfonction de sonde ou un problème de connecteur. Une valeur trop basse évoque un défaut d'isolant, une valeur trop haute, une dysfonction du conducteur, ou un mauvais contact dans le connecteur

La prise en charge en présence d'une valeur hors limites dépend de la sonde concernée (OD, VD ou VG) et des caractéristiques du patient. L'enregistrement d'un EGM contemporain d'une mesure anormale peut révéler une dysfonction associée (défaut de capture, épisode de sous- ou surdétection) et donc modifier la prise en charge.

Exemple 1

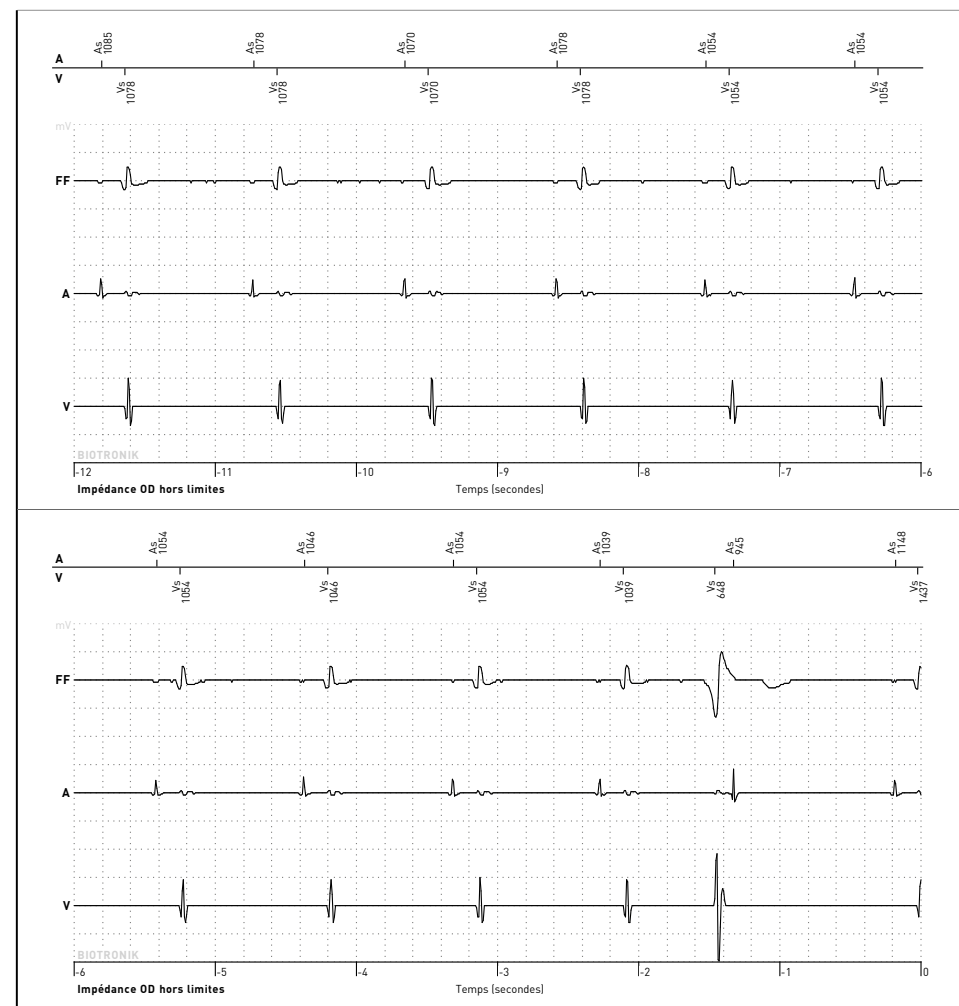
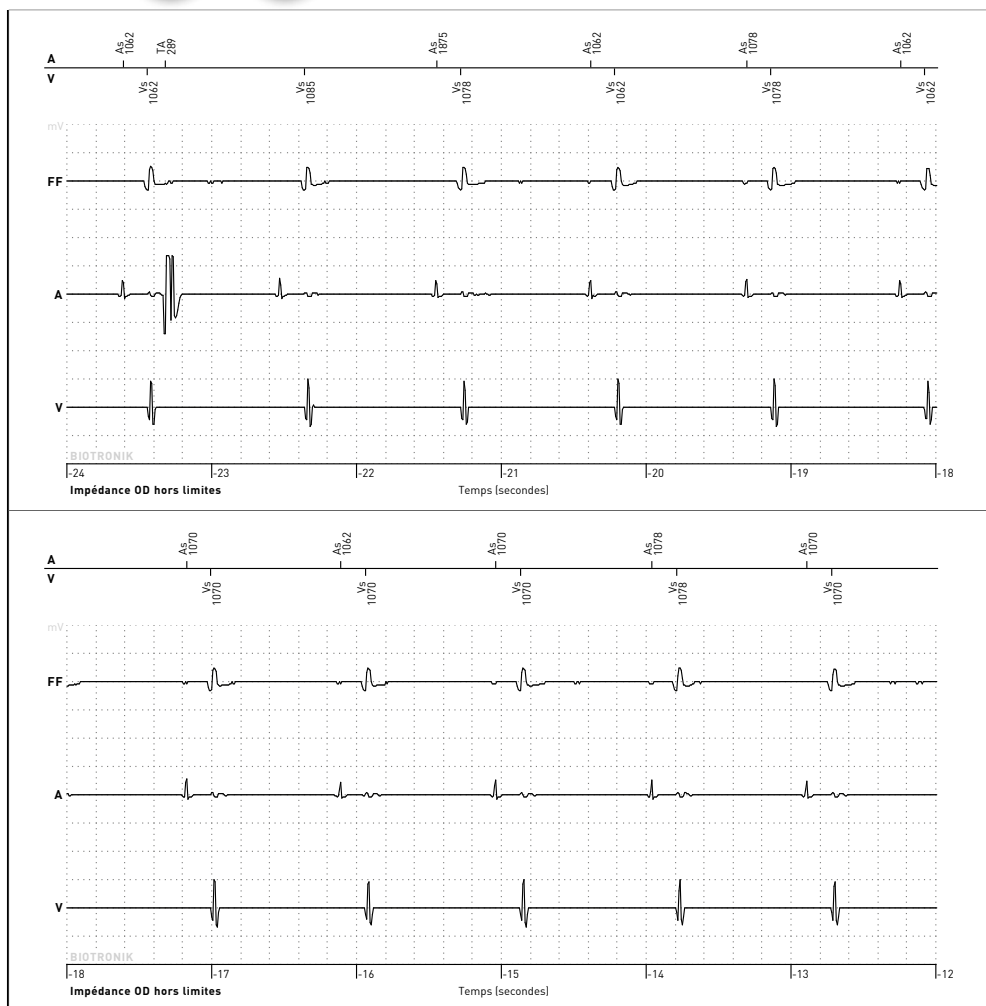
Homme de 64 ans implanté d'un défibrillateur Ilivia DR-T en prévention secondaire dans le cadre d'une dysplasie arythmogène du ventricule droit. La sonde auriculaire connectée au défibrillateur est ancienne (implantée en 2005). Enregistrement d'un EGM contemporain d'une mesure anormale de l'impédance de stimulation de l'oreillette droite (> 3000 Ohms).

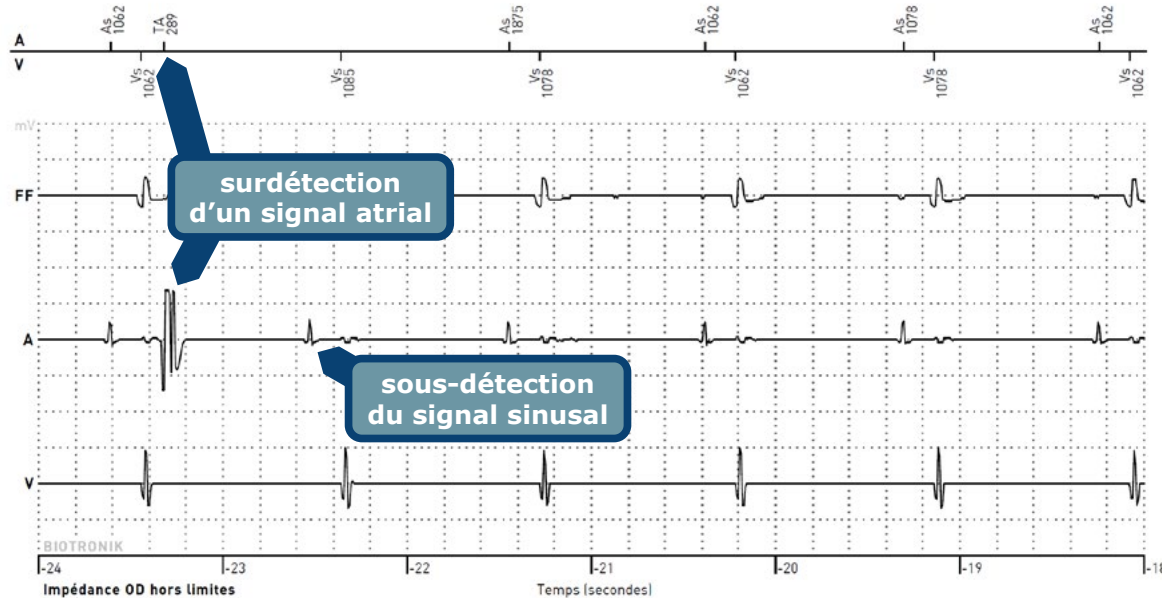
Généralités		Thérapie	
Numéro	3	ATP délivrées [total]	---
Type	Impédance OD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	17 sept. 2019 14:58:02	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	6	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
		RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]		Remarque	
RR moyen lors de classification initiale [ms]		Classification Impédance de stimulation OD hors limites	
Début [%]			
Stabilité [ms]			
Critère compteur de morphologie [%]			
Reclassification			



2

3



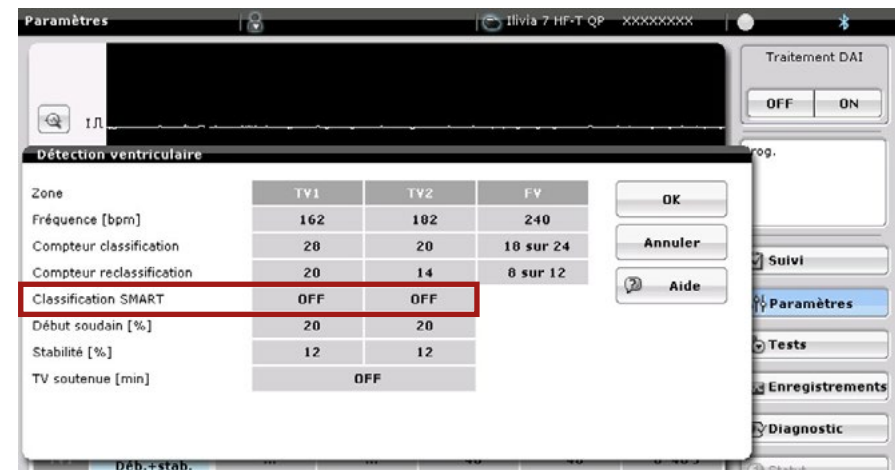


Interprétation de l'EGM

1. répétition cycles As Vs
2. surdétection d'un signal non physiologique de grande amplitude (TA pour tachycardie atriale : marqueur atrial correspondant à un signal détecté en dehors des périodes réfractaires mais avec une fréquence atriale > 200 bpm)
3. sous-détection du signal atrial spontané suivant (sensibilité adaptative : valeur de sensibilité variable en fonction de l'amplitude du signal précédent qui est ici élevée)

Modification de la prise en charge

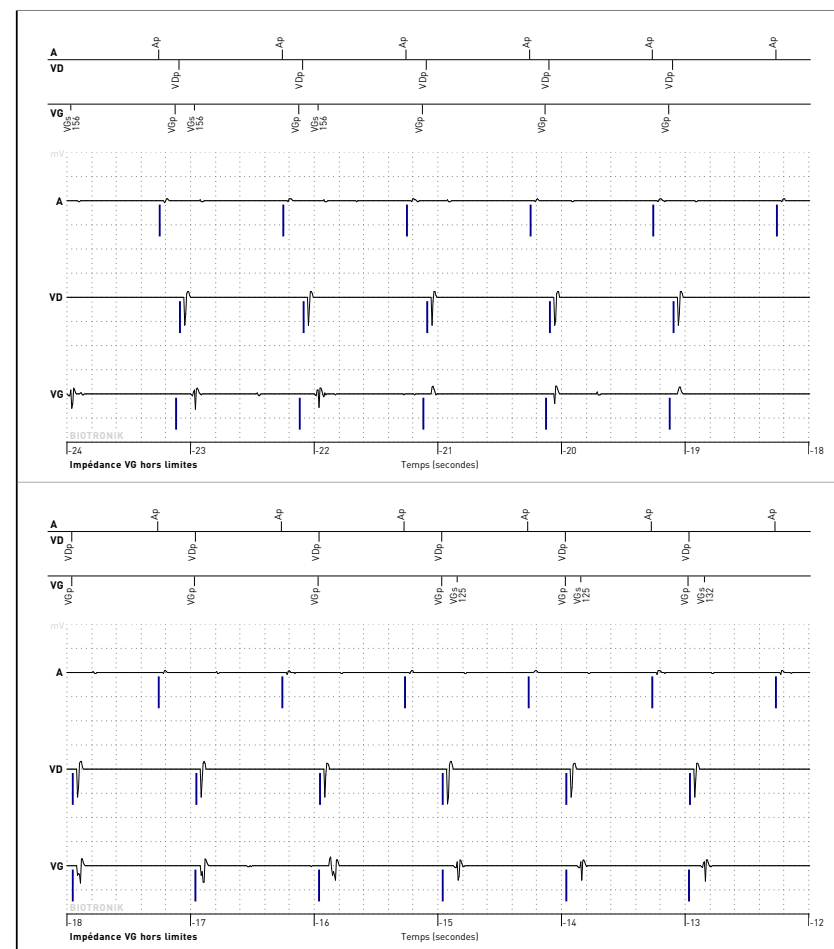
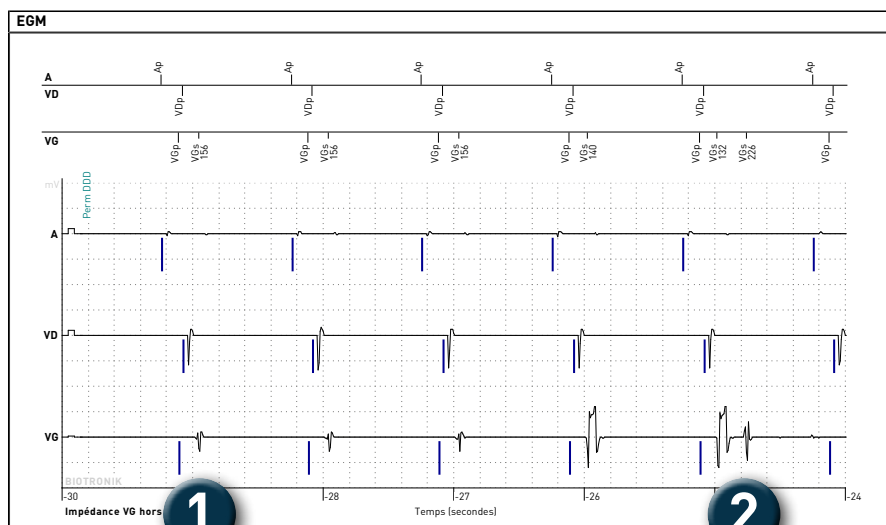
L'association d'une impédance hors limite et d'une surdétection est en faveur d'une rupture de conducteur atrial (brin distal ou brin proximal –bague). En conséquence, nous avons remplacé la discrimination SMART double-chambre basée sur la comparaison entre rythme atrial et rythme ventriculaire par une discrimination basée exclusivement sur la morphologie (Morph Match) ; programmation également du mode de stimulation VVI chez ce patient non-dépendant.

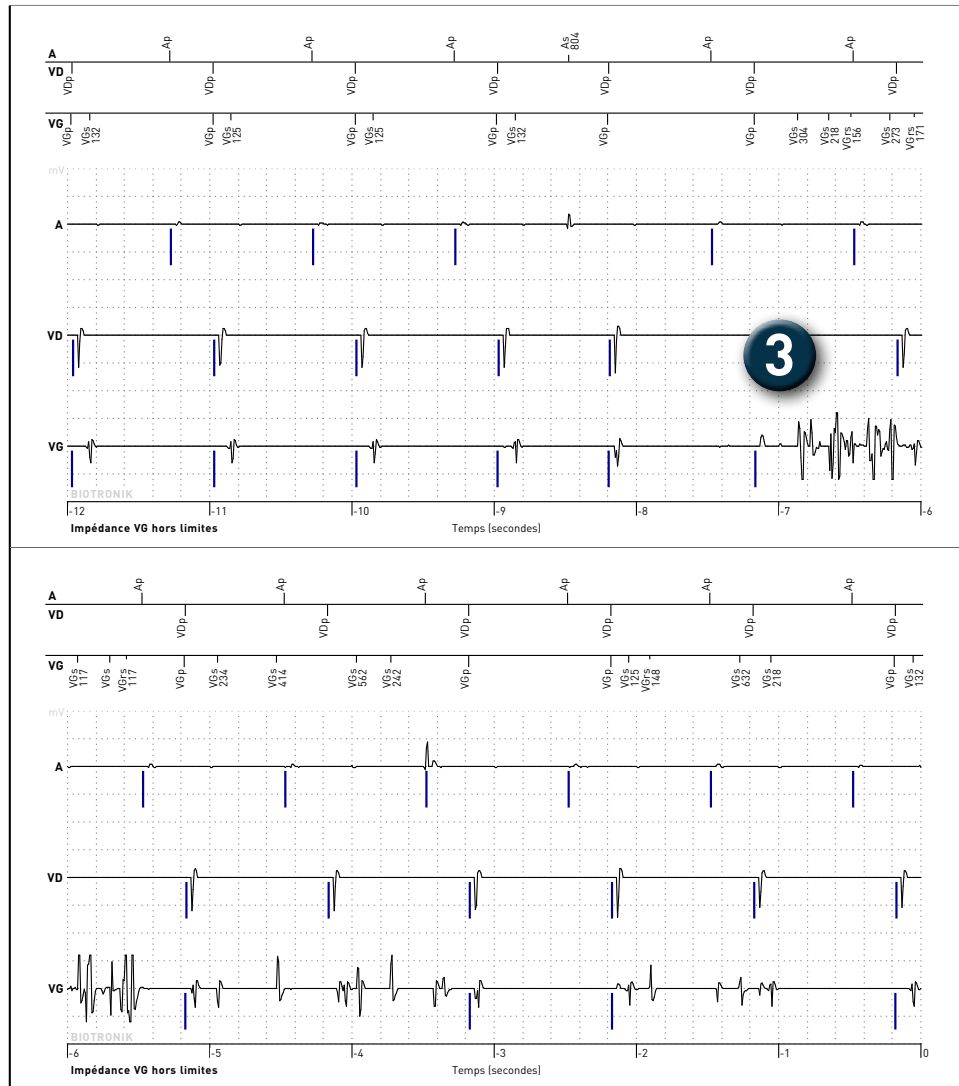
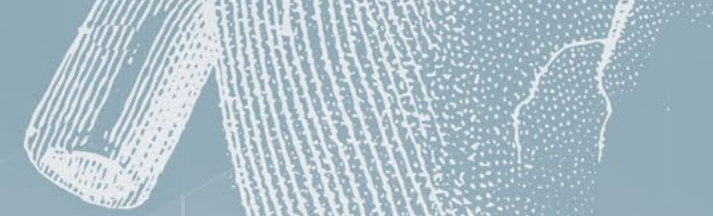


Exemple 2

Homme de 71 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T en prévention primaire dans le cadre d'une cardiopathie dilatée avec bloc de branche gauche. Bon répondeur initialement puis réapparition des signes d'insuffisance cardiaque. Enregistrement d'un EGM contemporain d'une mesure anormale de l'impédance de stimulation ventriculaire gauche (> 3000 Ohms).

Généralités		Thérapie	
Numéro	40	ATP délivrées (total)	---
Type	Impédance VG	ATP One Shot délivrées	---
Classification	6 avr. 2019 15:24:06	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	18	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
		RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]		Remarque	
RR moyen lors de classification initiale [ms]		Classification Impédance de stimulation VG hors limites	
Début [%]			
Stabilité [ms]			
Critère compteur de morphologie [%]			
Reclassification			



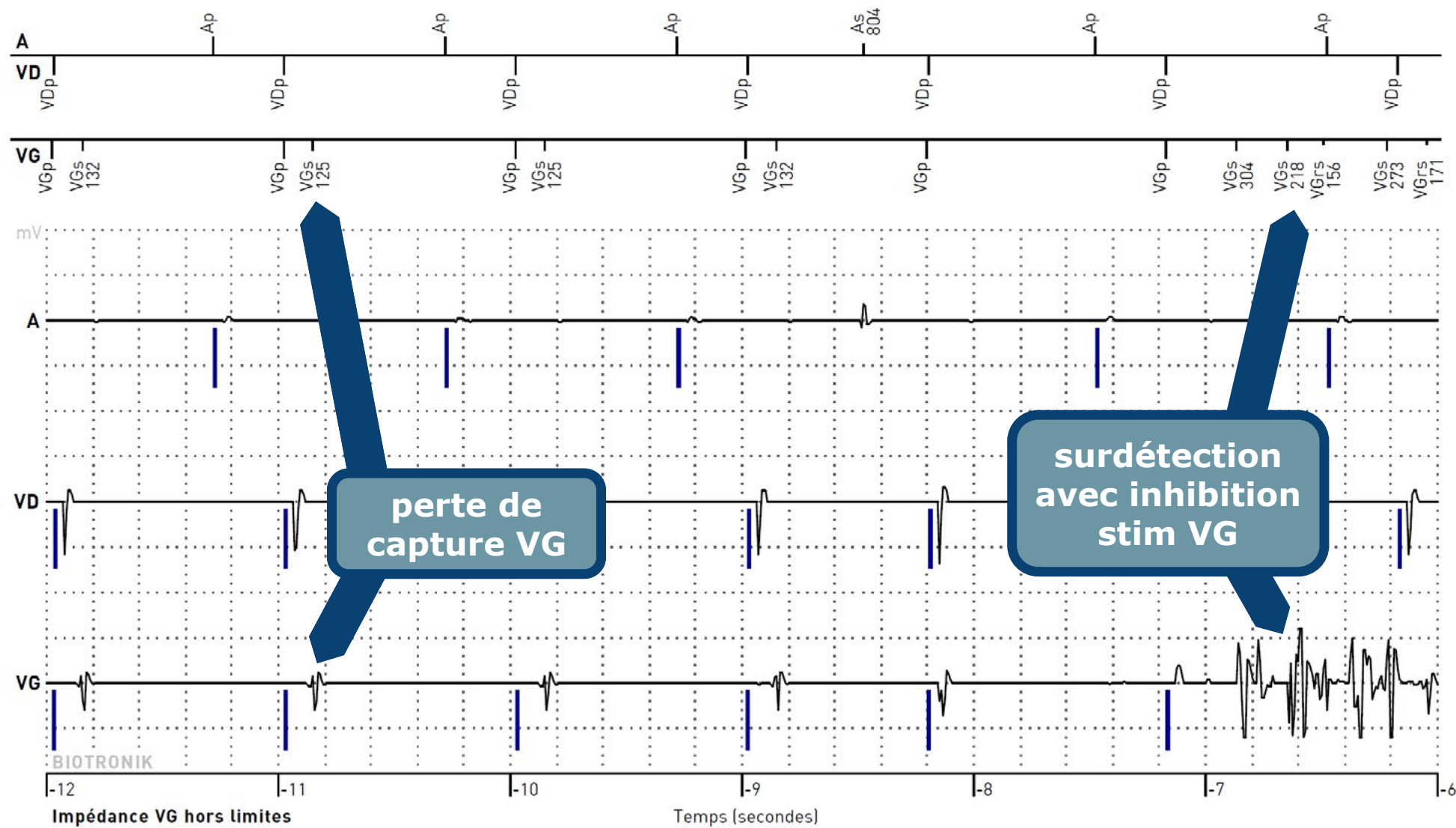


Interprétation de l'EGM

1. répétition de cycles Ap VDp-VGp suivis systématiquement d'un signal VGs survenant en fin de blanking post-stimulation ventriculaire gauche ; cet aspect est évocateur d'une perte de capture ventriculaire gauche (pas de signal suivant immédiatement le stimulus ventriculaire gauche) ; le signal VG détecté correspond à la détection ventriculaire gauche suivant la capture du ventricule droit
2. surdétection ventriculaire gauche sur un cycle
3. surdétection ventriculaire gauche prolongée avec inhibition de la stimulation ventriculaire gauche (pas d'inhibition de la stimulation ventriculaire droite)

Modification de la prise en charge

Ce patient présentait une rupture de sa sonde ventriculaire gauche quadripolaire révélée par une valeur hors limites d'impédance (> 3000 ohms). L'EGM enregistré lors de la mesure anormale montrait une perte de capture ventriculaire gauche et des épisodes de surdétection ventriculaire gauche entraînant une inhibition de la stimulation. Aucun des 4 vecteurs n'étaient fonctionnels (rupture des 4 conducteurs), la sonde a été extraite avec implantation d'une nouvelle sonde et bonne réponse clinique.



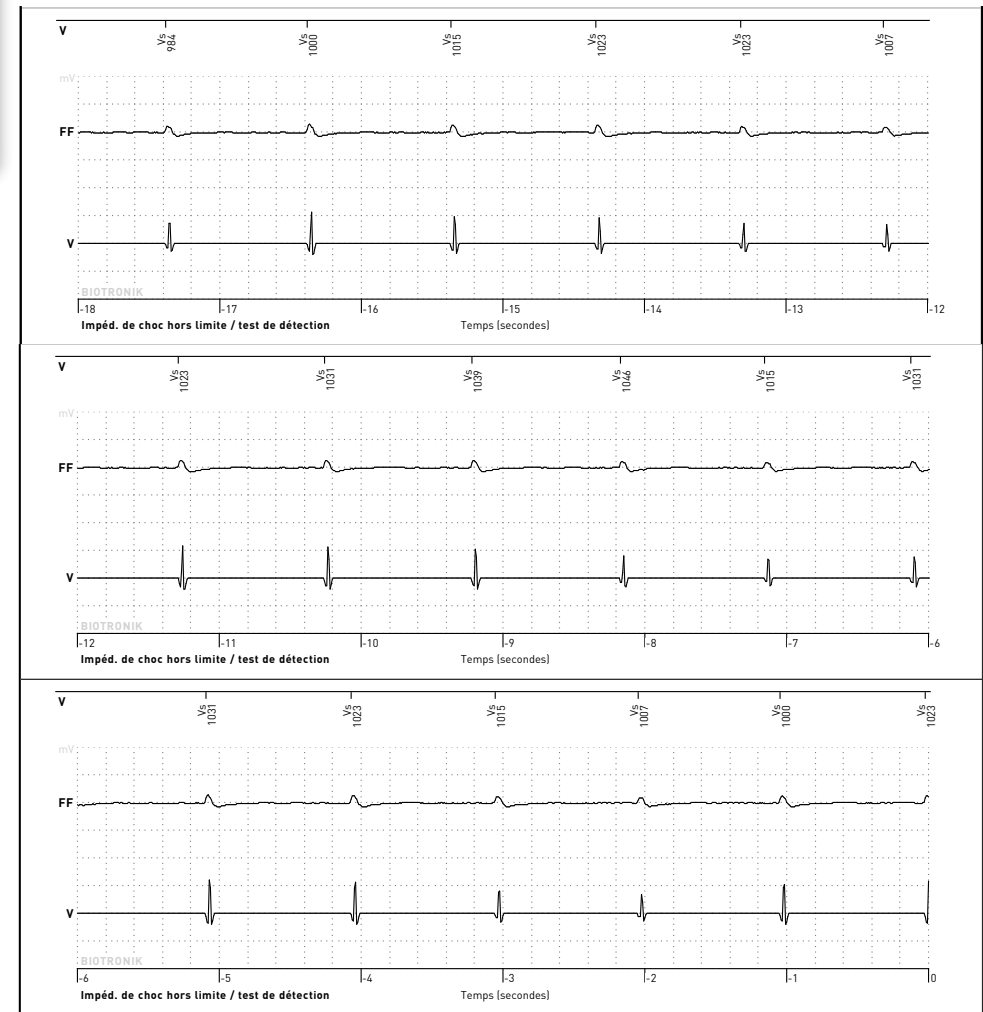
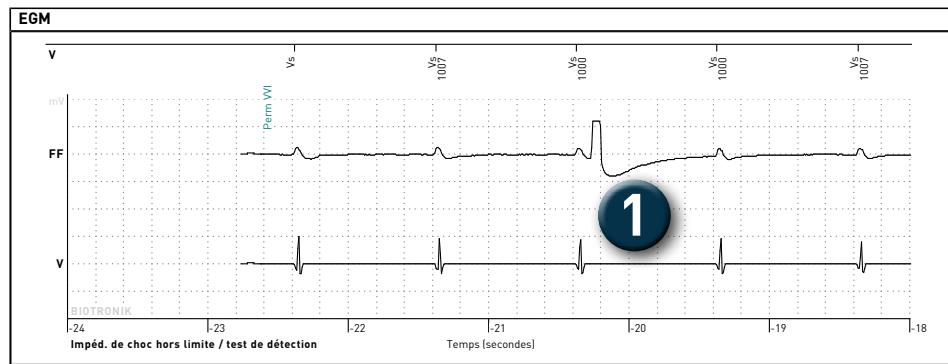


Exemple 3

Patient de 71 ans implanté en 2011 d'un premier défibrillateur en prévention primaire dans le cadre d'une cardiopathie ischémique sévère (FE<30%). Changement de boîtier pour un Biotronik Ilivia 7 VR-T, connectique DF1.

Un mois et demi après le changement, enregistrement d'un EGM contemporain d'une mesure anormale de l'impédance de choc (> 150 Ohms).

Généralités		Thérapie	
Numéro	4	ATP délivrées (total)	---
Type	Impédance de choc	ATP One Shot délivrées	---
Classification	12 janv. 2020 03:05:00	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	3	Fin	---
Classification		RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	---
Début [%]	---	Classification	impédance de choc hors limites
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		



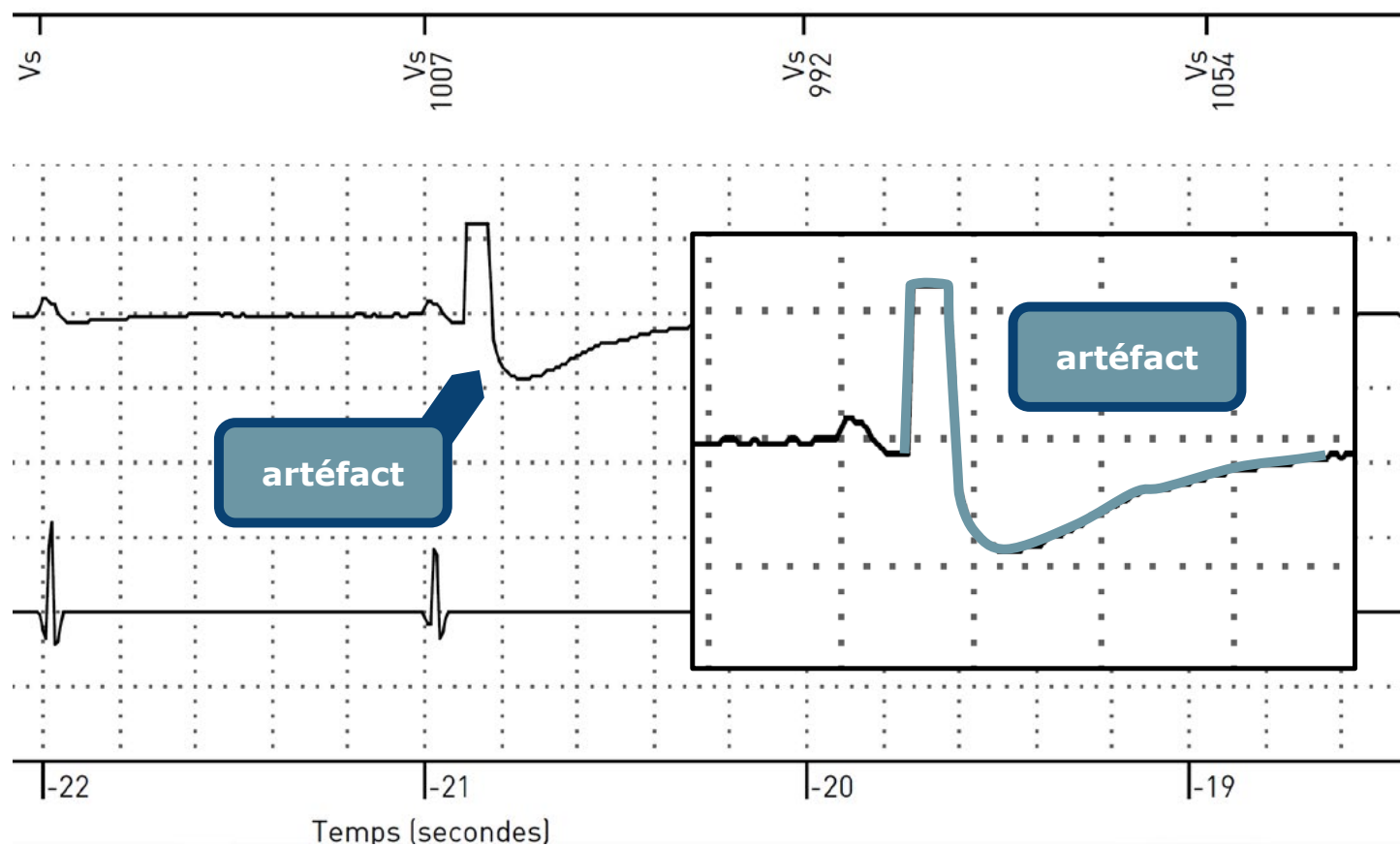


Interprétation de l'EGM

1. L'EGM per critique révèle la présence d'un artéfact sur le canal de choc qui suggère l'existence d'une rupture du câble de choc ou un problème de connexion

Modification de la prise en charge

Devant le risque majeur d'échec de défibrillation sur un véritable épisode d'arythmie ventriculaire, le patient a été convoqué pour une réintervention. L'impédance de choc est restée supérieure à 150Ω jusqu'à l'intervention. Une nouvelle sonde de défibrillation a été implantée après vérification de l'absence d'anomalie de la connexion DF1.





chapitre 2

Seuils de stimulation



EGM enregistré lors d'un échec de mesure de seuil

La mesure des seuils de stimulation est un temps essentiel de l'interrogation d'un stimulateur ou d'un défibrillateur, la programmation de la tension et de la durée d'impulsion conditionnant la marge de sécurité et déterminant la consommation énergétique de la prothèse et donc la rapidité d'usure des batteries. Tous les dispositifs Biotronik modernes permettent la mesure automatique des seuils de stimulation avec possibilité d'adaptation automatique de l'amplitude délivrée pour la sonde auriculaire droite, ventriculaire droite et ventriculaire gauche.

La méthode de mesure automatique du seuil de stimulation diffère pour les sondes ventriculaires (différenciation entre réponse évoquée et polarisation) et la sonde auriculaire (détection d'une activité atriale spontanée témoin de la perte de capture atriale). Le succès du test est conditionné par certains prérequis (capture efficace à l'amplitude de départ, qualité suffisante du signal, absence d'écoute croisée ...).

Un EGM de 18 ou 30 secondes est automatiquement enregistré en cas d'échec de mesure du seuil OD, VD ou VG. L'enregistrement de ces EGMs est indépendant des alertes de seuil programmables depuis Home Monitoring (valeur>limite).

L'enregistrement d'un EGM contemporain d'un échec de mesure de seuil peut être déterminant pour la prise en charge car le tracé permet de différencier échec de mesure en l'absence de capture effective à l'amplitude programmée pour le test, ce qui peut constituer une urgence, et échec de mesure pour un problème "technique" (différence insuffisante entre polarisation et réponse évoquée), une écoute croisée ...

Mesure automatique du seuil ventriculaire droit : points essentiels

- l'heure de recherche et l'intervalle de recherche qui correspondent au moment où le seuil est systématiquement mesuré (valeur nominale 2h00 du matin) sont programmables ; l'amplitude de départ qui correspond à la valeur de départ

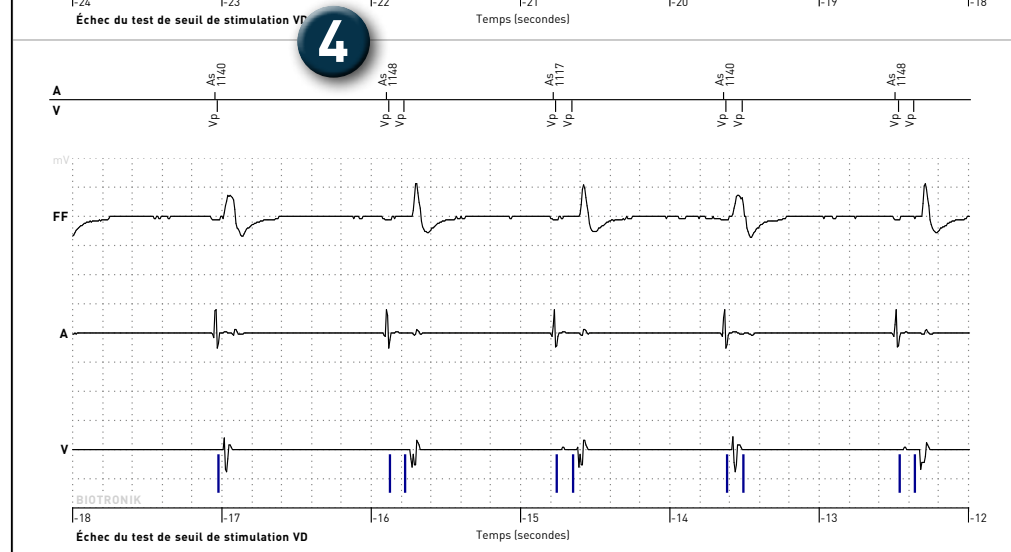
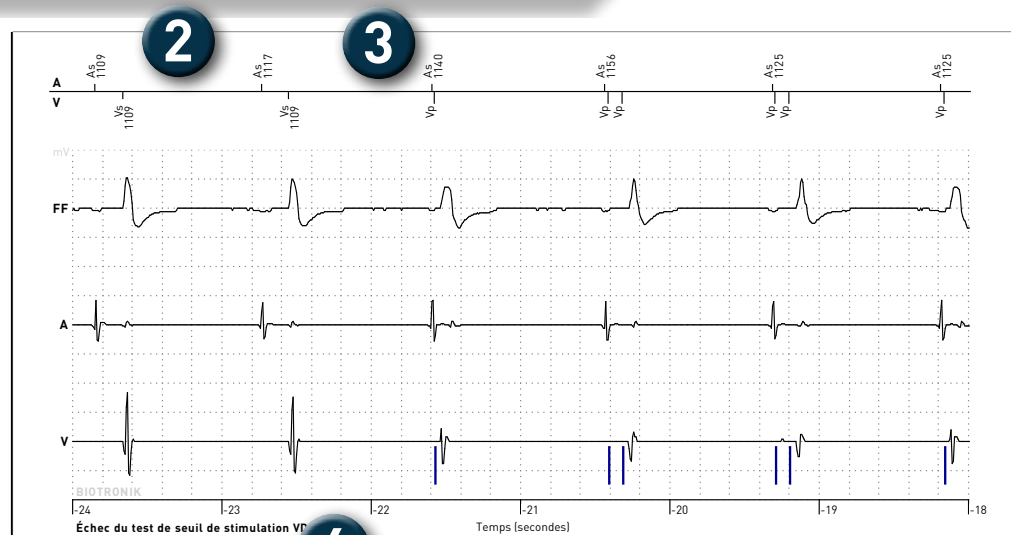
de la mesure de seuil (valeur nominale 3 V) est également programmable

- la mesure du seuil ventriculaire droit est basé sur la différenciation entre réponse évoquée (dépolariation ventriculaire suivant la stimulation, témoin de la capture efficace) et polarisation (signal correspondant au spike de stimulation, présent que la capture soit efficace ou pas)
- l'analyse du signal est validée et la mesure automatique du seuil est possible si une différence significative existe entre l'amplitude de la réponse évoquée et celle de l'artéfact de polarisation
- la mesure du seuil est donc précédée d'une évaluation de la qualité du signal ventriculaire et d'une vérification de la capture à l'amplitude de départ programmée
- 5 stimulations VD sont délivrées à la fréquence programmée avec un délai AV court (15 ms post-détection atriale et 50 ms post-stimulation atriale) pour assurer une capture ventriculaire effective sans fusion et mettre en évidence la réponse évoquée et l'artéfact de polarisation
- 5 séquences de 2 stimulations ventriculaires avec le même délai AV sont alors délivrées avec un couplage court de 100 ms entre les 2 stimulations ventriculaires ; sur la première stimulation : évaluation du signal correspondant à la réponse évoquée et à l'artéfact de polarisation ; sur la seconde stimulation, absence de capture (stimulation en période réfractaire) : évaluation uniquement de l'artéfact de polarisation
- si l'analyse du signal est validée, la mesure du seuil de stimulation VD débute : baisse de l'amplitude de 0.6 V sur chaque cycle ventriculaire ; quand la perte de capture est mise en évidence, le test reprend à l'amplitude minimale assurant la dernière capture avec baisse de l'amplitude de 0.1 V

Exemple 4

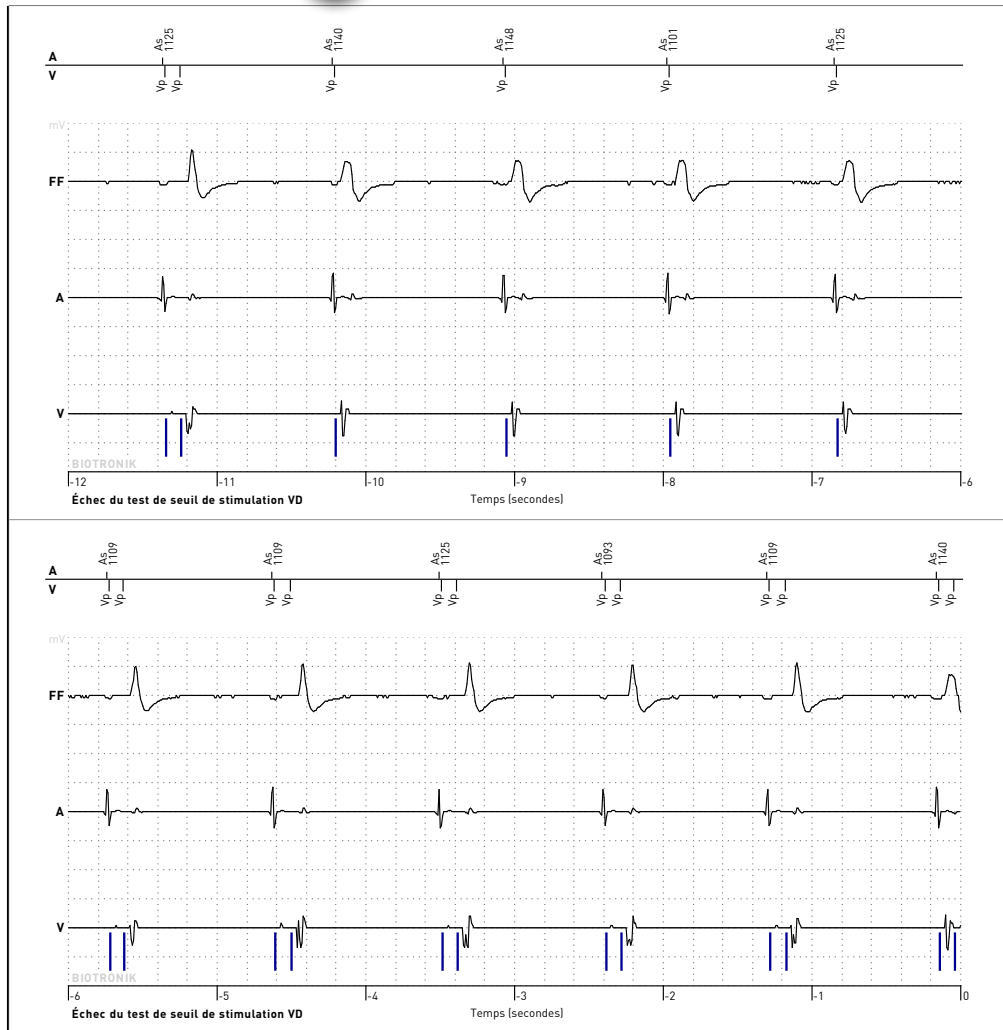
Homme de 64 ans implanté d'un défibrillateur double chambre Ilivia 7 DR-T en prévention primaire dans le cadre d'une myocardiopathie hypertrophique. Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain d'un échec de mesure du seuil VD.

Généralités		Thérapie	
Numéro	6	ATP délivrées (total)	---
Type	Seuil VD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	18 janv. 2019 01:31:53	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	8	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification Échec du test de seuil de stimulation VD	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		





5

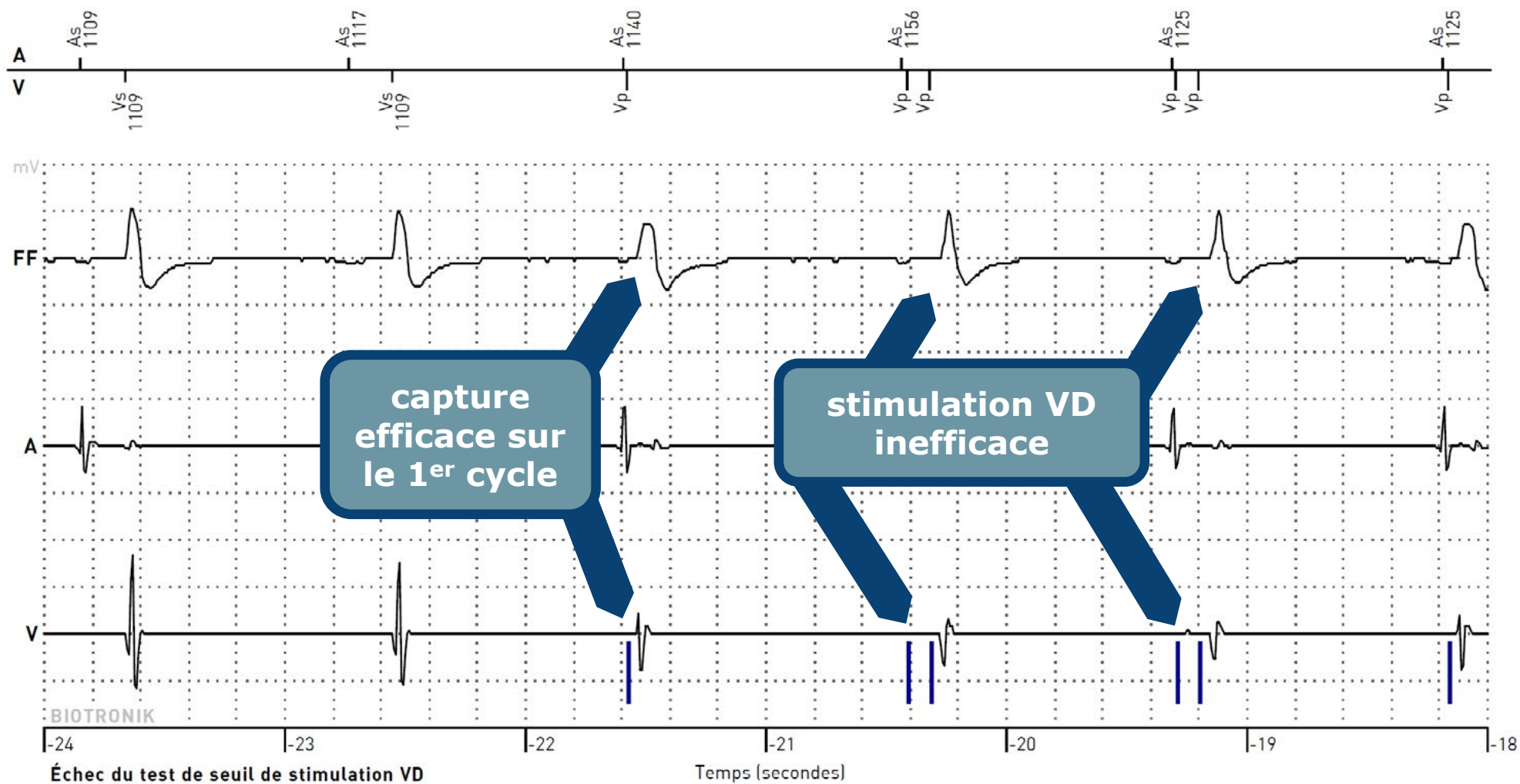


Interprétation de l'EGM

1. détection atriale et ventriculaire droite correcte
2. contrôle de la qualité du signal VD : phase précédant la mesure du seuil et permettant de vérifier que la capture est efficace à l'amplitude de départ programmable et que le ratio entre amplitude de la réponse évoquée et de l'artéfact de polarisation est suffisant
3. première salve de stimulation VD avec délai AV court ; capture efficace sur le premier cycle ; sur les 2 cycles suivants, première stimulation VD inefficace nécessitant une stimulation VD de secours qui est également inefficace (aspect du complexe QRS identique au QRS spontané sur le canal de choc) ; sur les 2 cycles suivants, capture efficace de la stimulation VD
4. salve de 5 double stimulations VD avec perte de capture intermittente
5. seconde séquence de 5 stimulations VD suivies de 5 double stimulations avec perte de capture intermittente
 - échec de mesure du seuil VD, une perte de capture intermittente étant observée à l'amplitude de départ

Modification de la prise en charge

L'EGM permet de confirmer que l'échec de mesure du seuil VD est en rapport avec une perte de capture ventriculaire droite intermittente. Ce patient a été reconvoqué avec radiographie pulmonaire retrouvant une absence de déplacement macroscopique de la sonde VD. L'interrogation du défibrillateur retrouvait une impédance de stimulation normale, une détection ventriculaire droite correcte et une augmentation de seuil. Chez ce patient non dépendant, nous avons choisi d'augmenter l'amplitude de stimulation avec une marge suffisante permettent une capture ventriculaire efficace.

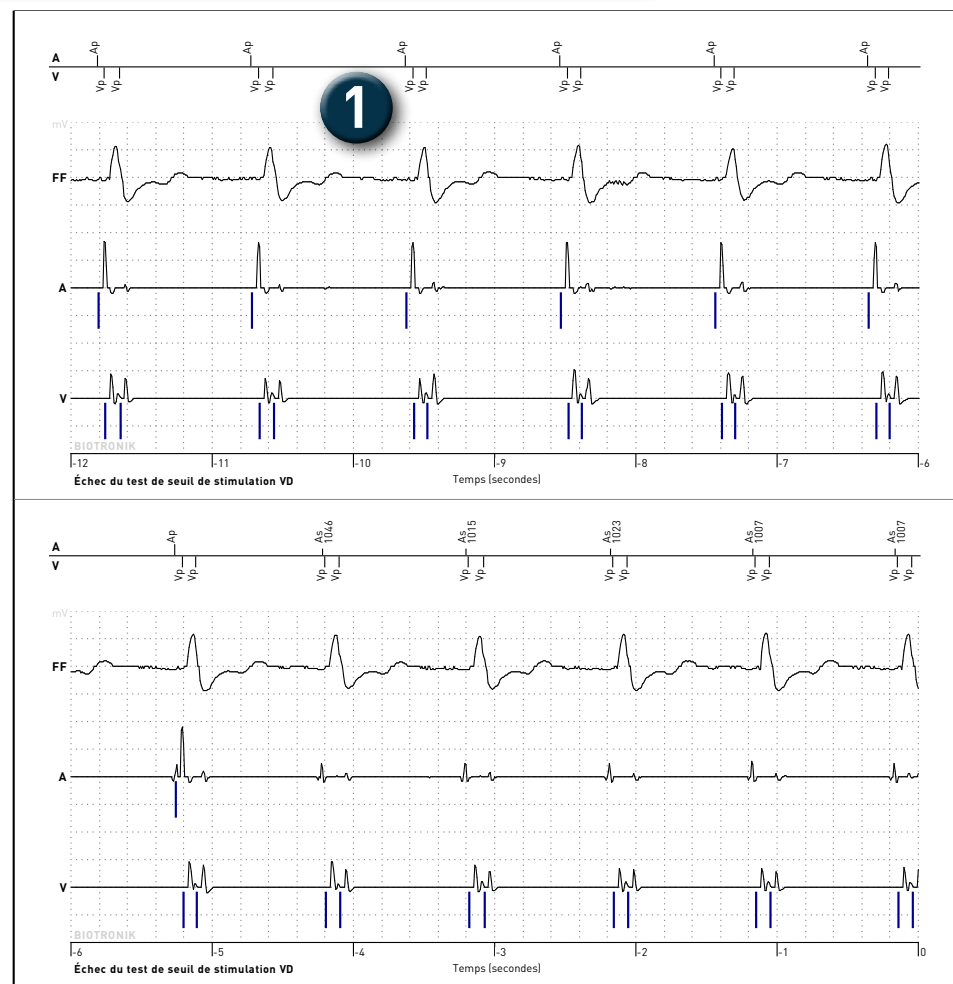
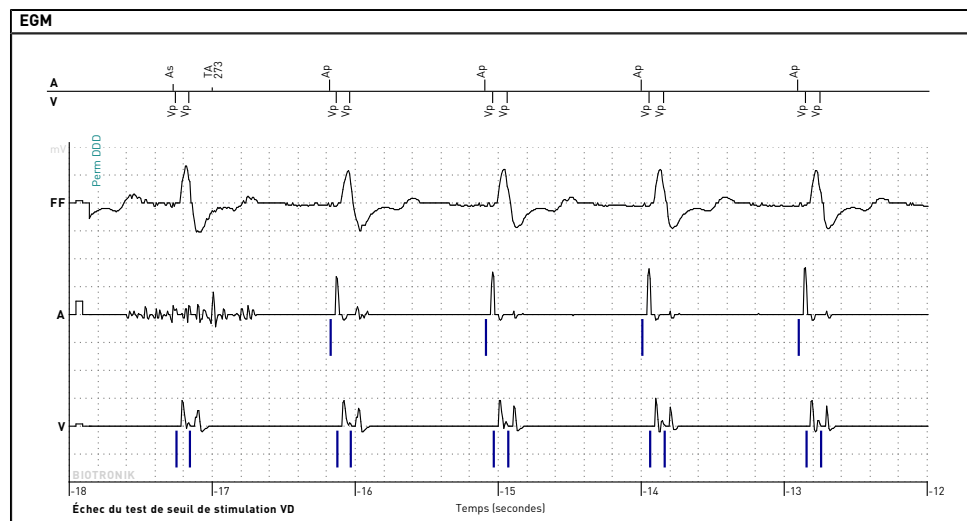




Exemple 5

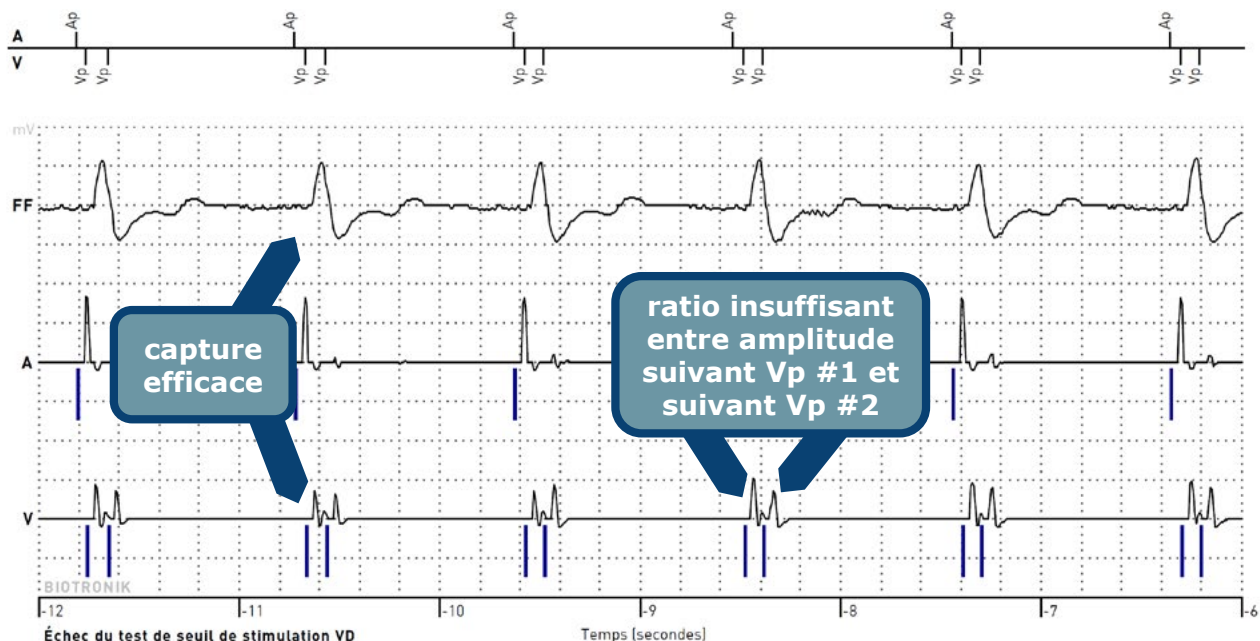
Homme de 78 ans implanté d'un défibrillateur double chambre Ilivia 7 DR-T en prévention primaire dans le cadre d'une myocardiopathie dilatée. Enregistrement d'un EGM de 18 secondes contemporain d'un échec de mesure du seuil VD.

Généralités		Thérapie	
Numéro	12	ATP délivrées (total)	---
Type	Seuil VD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	2 avr. 2019 01:54:52	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	4	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification	Échec du test de seuil de stimulation VD
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		



Interprétation de l'EGM

1. double stimulation VD avec capture efficace de la première stimulation (visualisable sur le canal Far Field) ; sur l'EGM V, l'amplitude importante du signal suivant la seconde stimulation VD (sans capture) explique probablement l'échec de la mesure de seuil : ratio insuffisant entre amplitude de la réponse évoquée (suivant la première stimulation avec capture) et amplitude de la polarisation (suivant la seconde stimulation sans capture)



Contrôle de capture		
	A	VD
Contrôle de capture	ON	ON
Démarrage test seuil [V]	3.5	3.5
Amplitude min. [V]	1.0	1.0
Marge de sécurité [V]	1.0	1.0
État	Non conf.	Non conf.

Contrôle de capture	
OFF	Fermer
ATM	
ON	

Modification de la prise en charge

L'EGM permet de confirmer que l'échec de mesure n'est pas en rapport avec une augmentation de seuil mais avec une qualité insuffisante du signal. Ce problème « technique » ne nécessite pas d'intervention en urgence. Lors de la consultation suivante, la fonction de mesure automatique du ventricule droit a été déprogrammée.



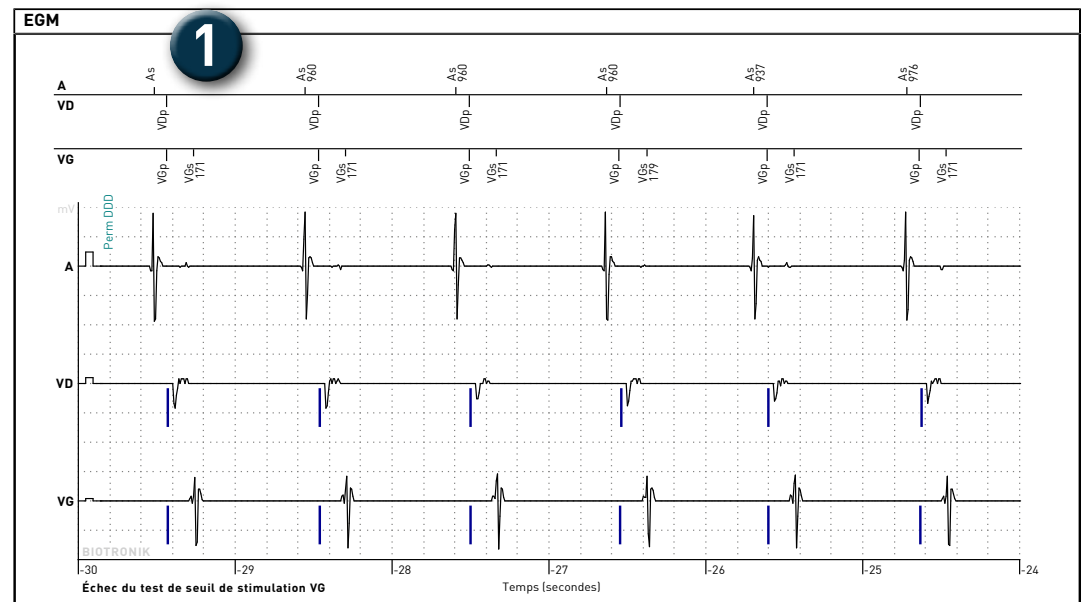
Exemple 6

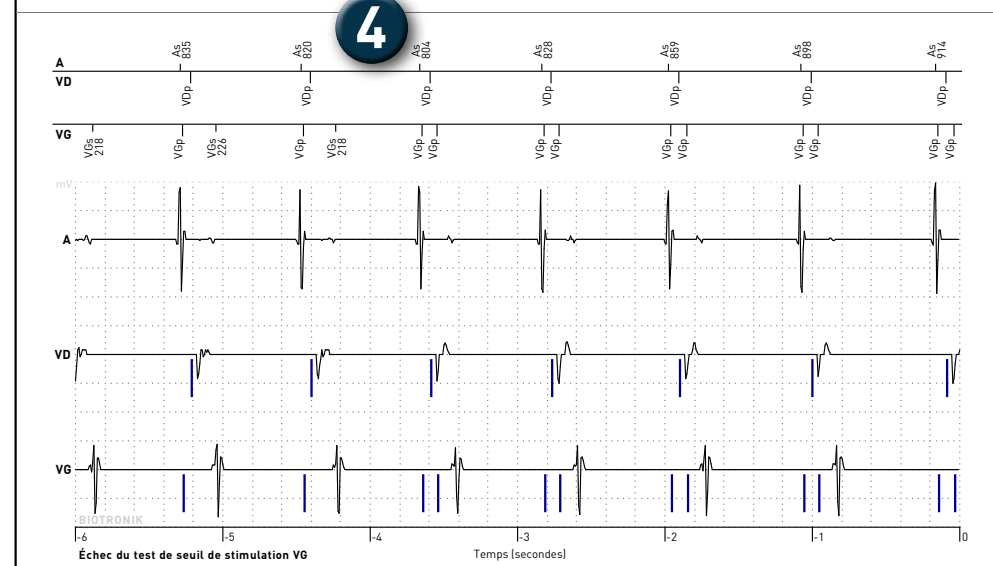
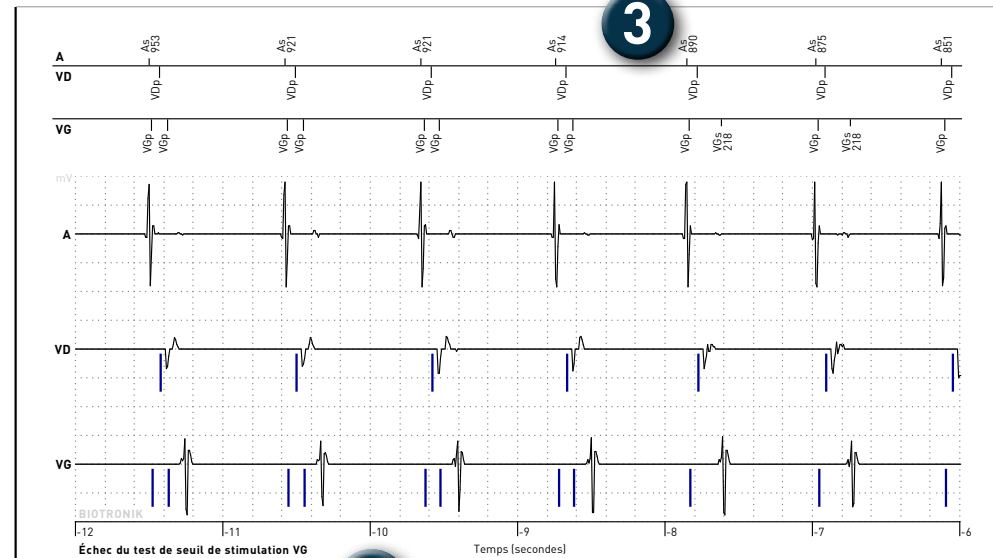
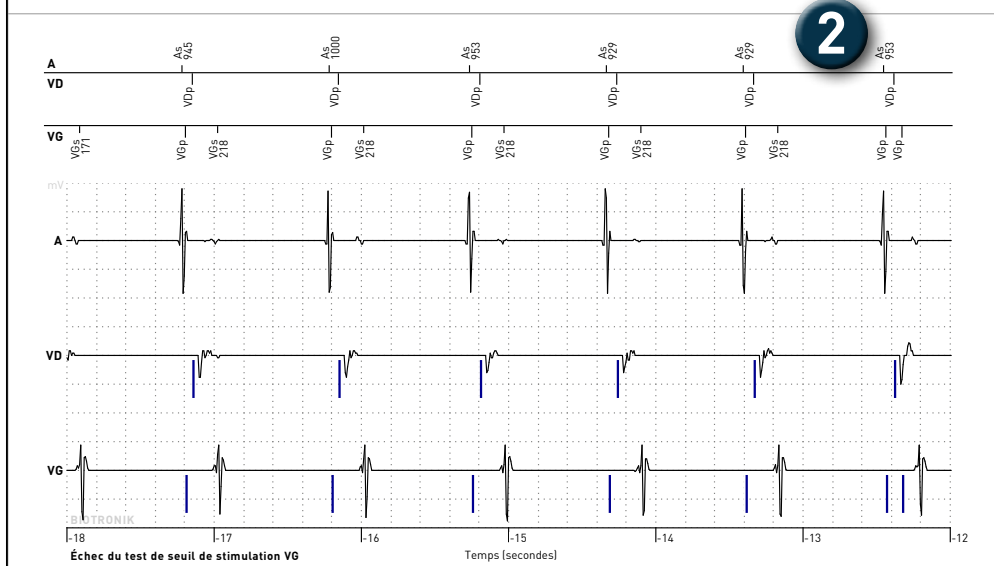
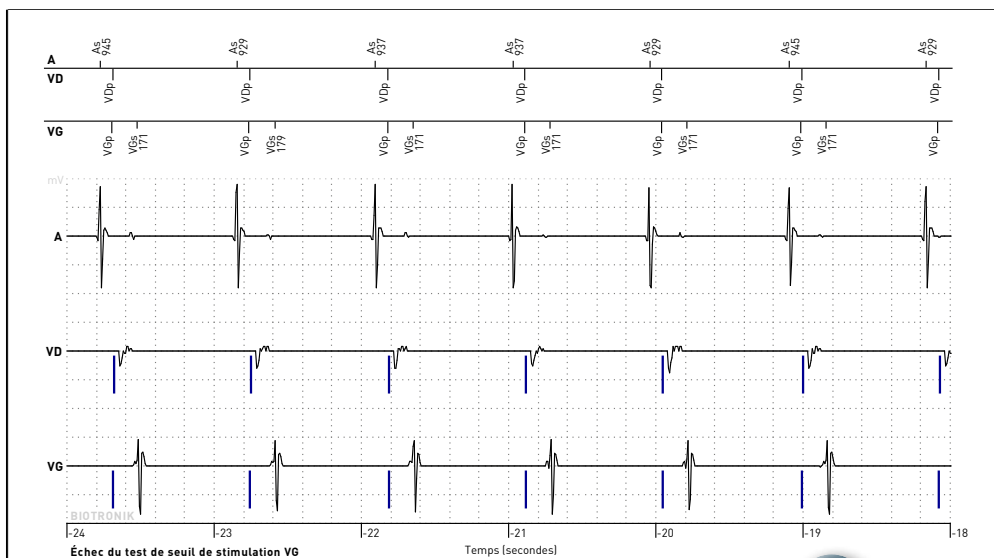
Homme de 74 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T en prévention primaire dans le cadre d'une myocardiopathie ischémique avec bloc de branche gauche. Mauvais répondeur à la resynchronisation. Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain d'un échec de mesure du seuil VG.

Mesure automatique du seuil ventriculaire gauche : spécificités

- mesure du seuil basée comme pour le seuil VD sur l'analyse de la réponse évoquée
- mesure réalisée une fois par jour (par défaut 2:00 AM)
- amplitude de démarrage programmable (par défaut 3V)
- délai VV programmé pendant la mesure : pré-excitation VG de 50 ms
- si perte de capture VG pendant la mesure du seuil, pas de stimulation VG de sécurité (activation ventriculaire assurée par la sonde droite)
- une fois la qualité du signal vérifiée et après vérification d'une capture VG efficace à l'amplitude de départ programmée, la mesure du seuil peut débuter : décrémentation de l'amplitude par pas de 0,6V puis par pas de 0,1V

Généralités		Thérapie	
Numéro	9	ATP délivrées (total)	---
Type	Seuil VG	ATP One Shot délivrées	---
Classification	3 juil. 2019 00:57:50	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	23	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification Échec du test de seuil de stimulation VG	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		

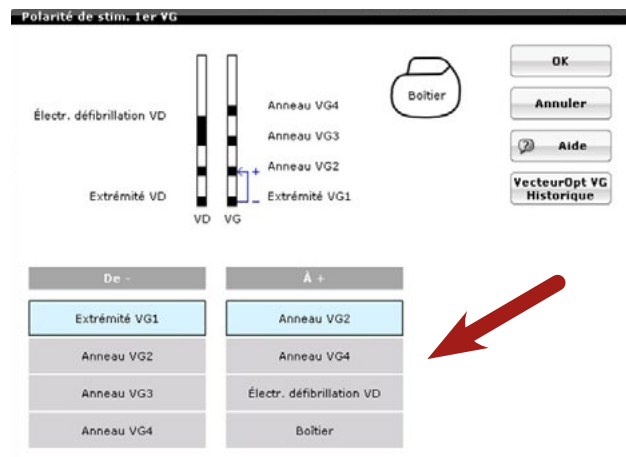
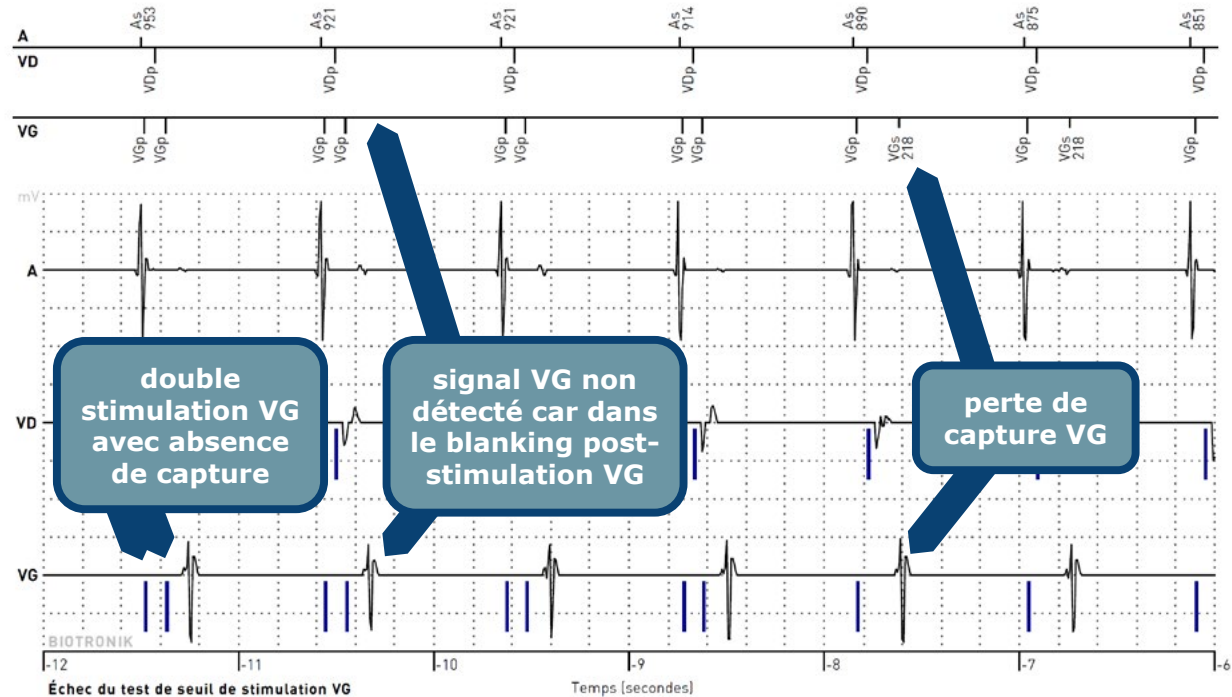






Interprétation de l'EGM

1. cycles As VDP-VGp suivis systématiquement d'un signal classé VGs témoin d'une perte de capture ventriculaire gauche
 2. double stimulation VG avec absence de capture après les 2 stimuli ; le signal qui suit visualisé sur le canal VG n'est pas détecté car dans le blanking post-stimulation VG
 3. série de 5 stimulations VG uniques sans capture
 4. nouvelle série de 5 double stimulations VG sans capture
- échec de mesure du seuil VG en raison d'une absence de capture à l'amplitude de départ programmée



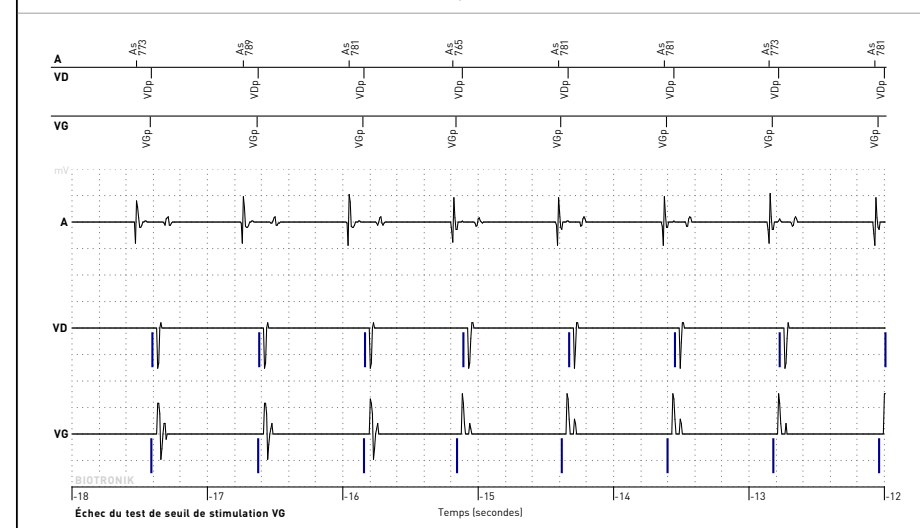
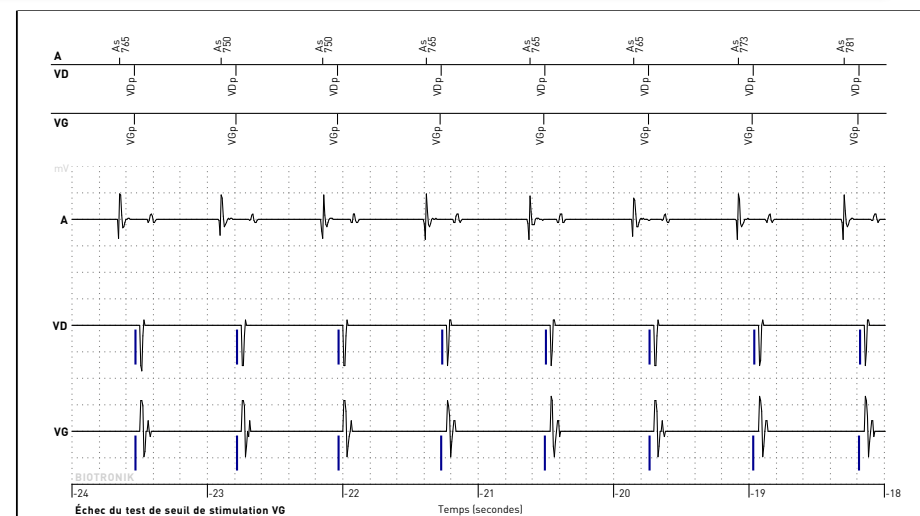
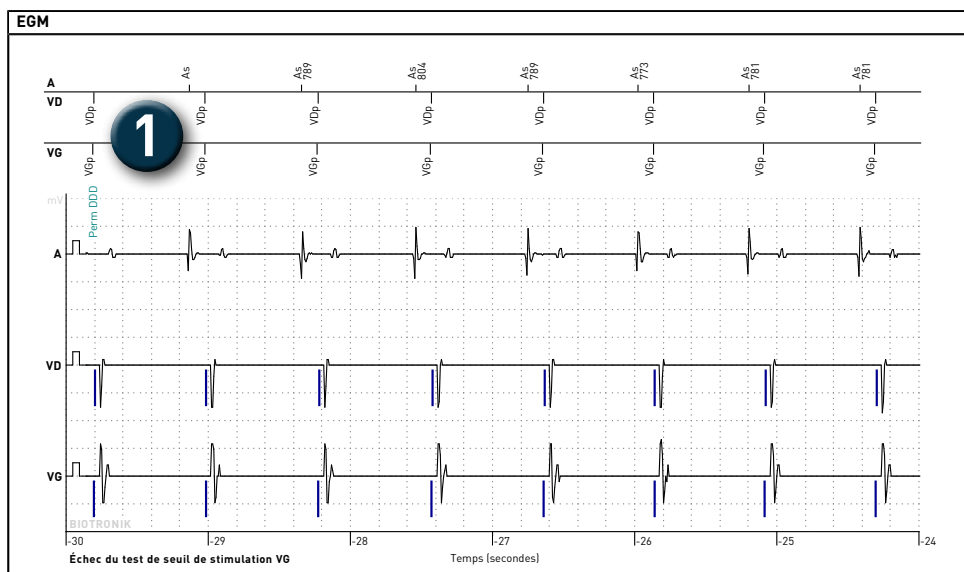
Modification de la prise en charge

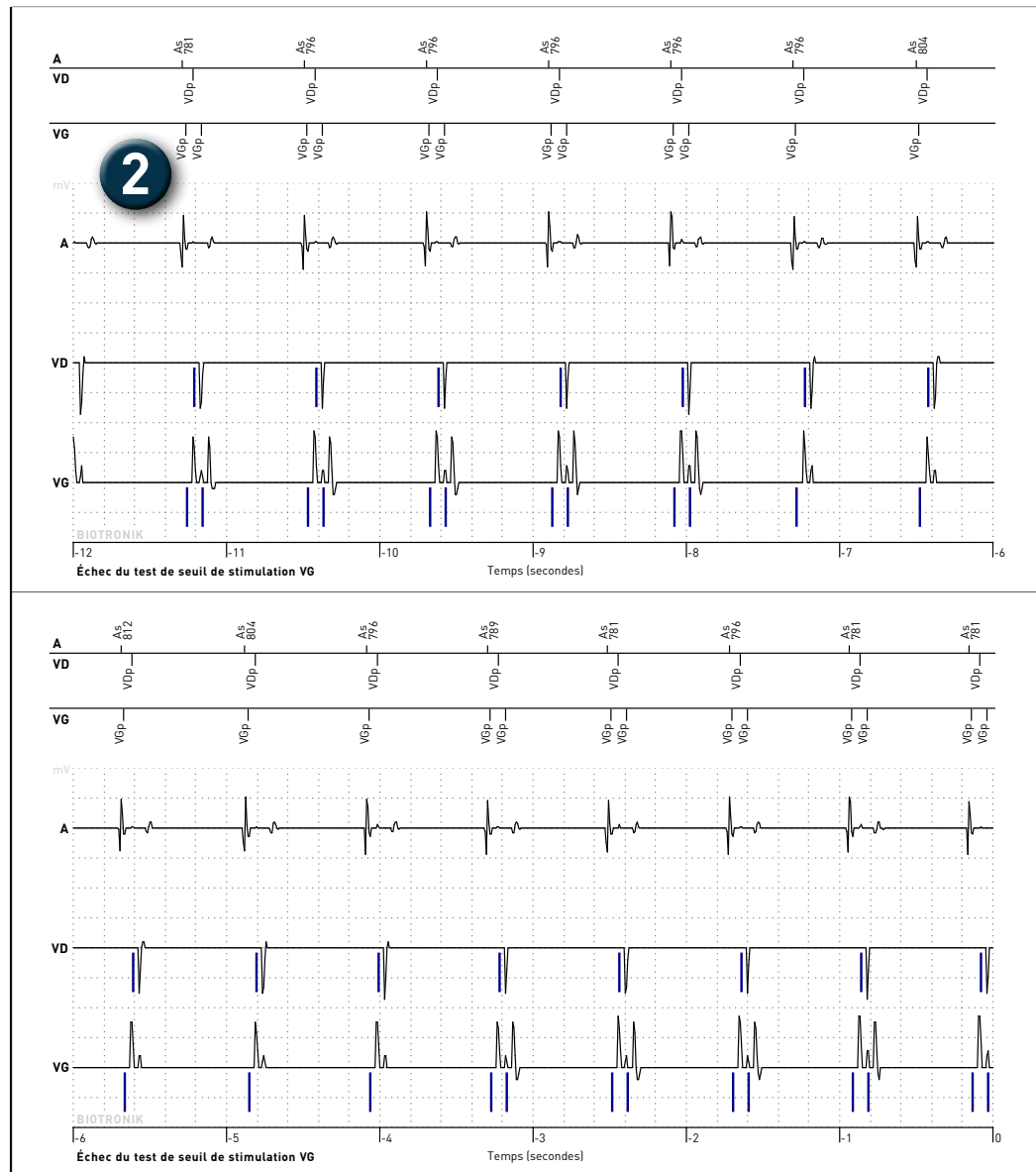
Une augmentation du seuil de stimulation ventriculaire gauche expliquait l'absence de réponse à la resynchronisation (stimulation biventriculaire avec uniquement capture ventriculaire droite) et l'impossibilité de mesurer automatiquement le seuil VG. La reprogrammation d'un autre vecteur de stimulation sur cette sonde quadripolaire a permis de récupérer une capture ventriculaire gauche efficace.

Exemple 7

Homme de 76 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T en prévention primaire dans le cadre d'une myocardopathie ischémique avec bloc de branche gauche. Bon répondeur à la resynchronisation. Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain d'un échec de mesure du seuil VG.

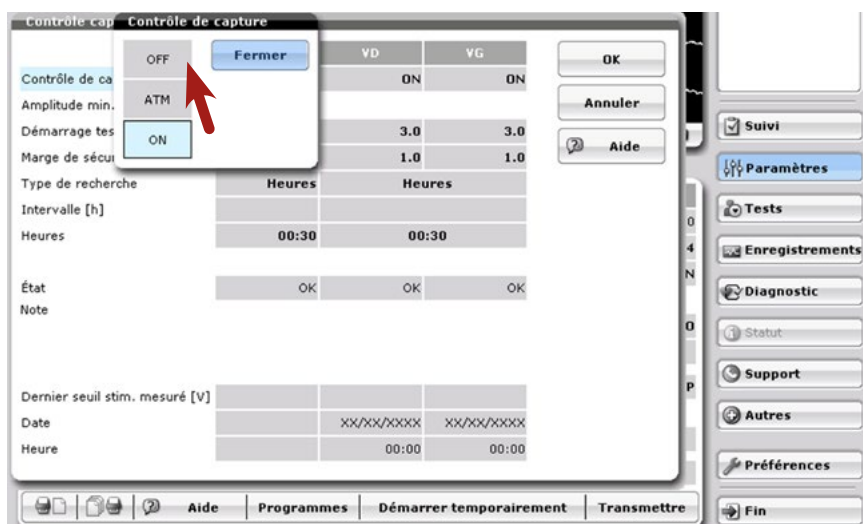
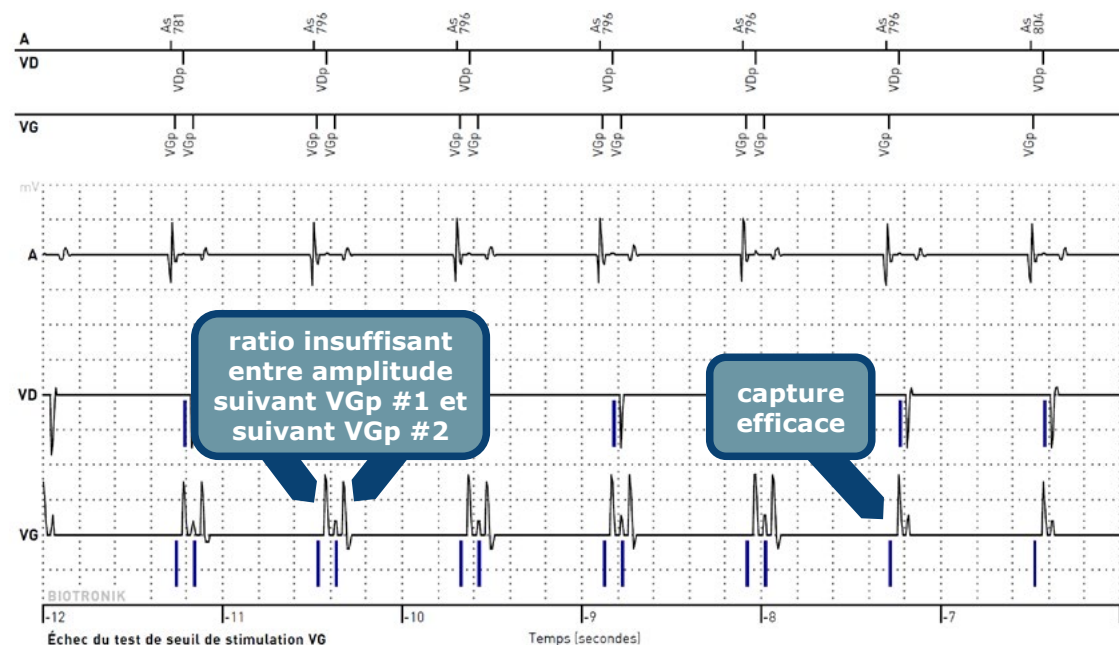
Généralités		Thérapie	
Numéro	49	ATP délivrées (total)	---
Type	Seuil VG	ATP One Shot délivrées	---
Classification	13 nov. 2019 01:01:44	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	8	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification	Échec du test de seuil de stimulation VG
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		





Interprétation de l'EGM

1. cycles As VDP-VGp avec probable capture efficace de la stimulation ventriculaire droite et de la stimulation ventriculaire gauche
2. double stimulation VG avec capture efficace de la première stimulation ; sur l'EGM VG, l'amplitude importante du signal suivant la seconde stimulation VG (sans capture) explique probablement l'échec de la mesure de seuil : ratio insuffisant entre amplitude de la réponse évoquée (suivant la première stimulation avec capture) et amplitude de la polarisation (suivant la seconde stimulation sans capture)



Modification de la prise en charge

L'EKG permet de confirmer que l'échec de mesure n'est pas en rapport avec une augmentation de seuil mais avec un problème « technique » ne nécessitant pas d'intervention en urgence. Lors de la consultation suivante, la fonction de mesure automatique du ventricule gauche a été déprogrammée.



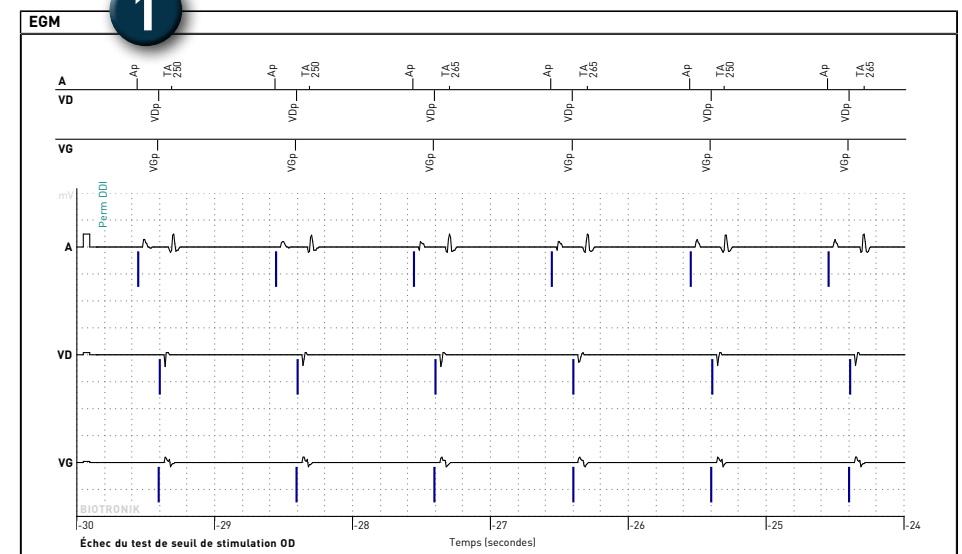
Exemple 8

Homme de 71 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T en prévention primaire dans le cadre d'une myocardiopathie dilatée avec bloc de branche gauche. Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain d'un échec de mesure du seuil OD.

Mesure automatique du seuil auriculaire droit : spécificités

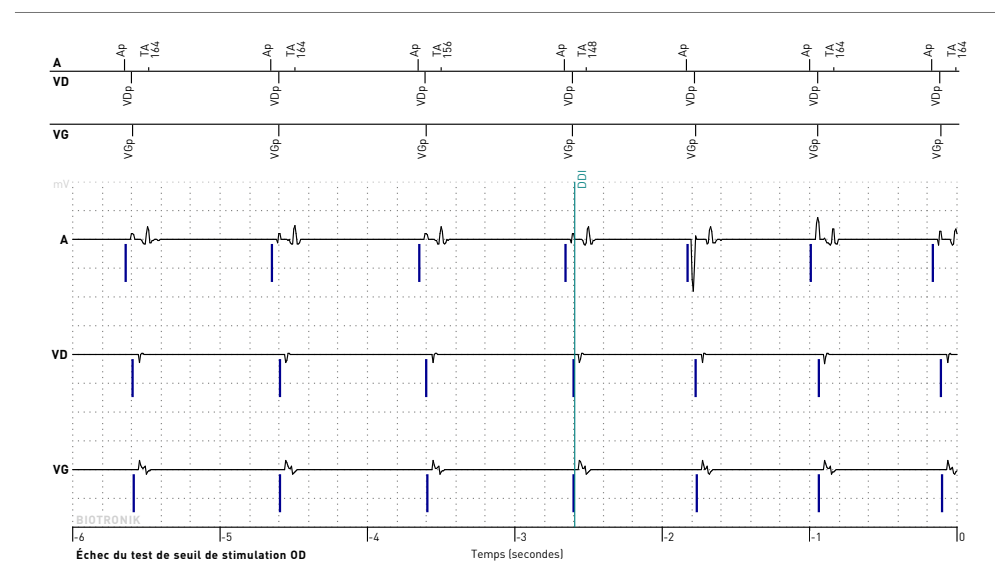
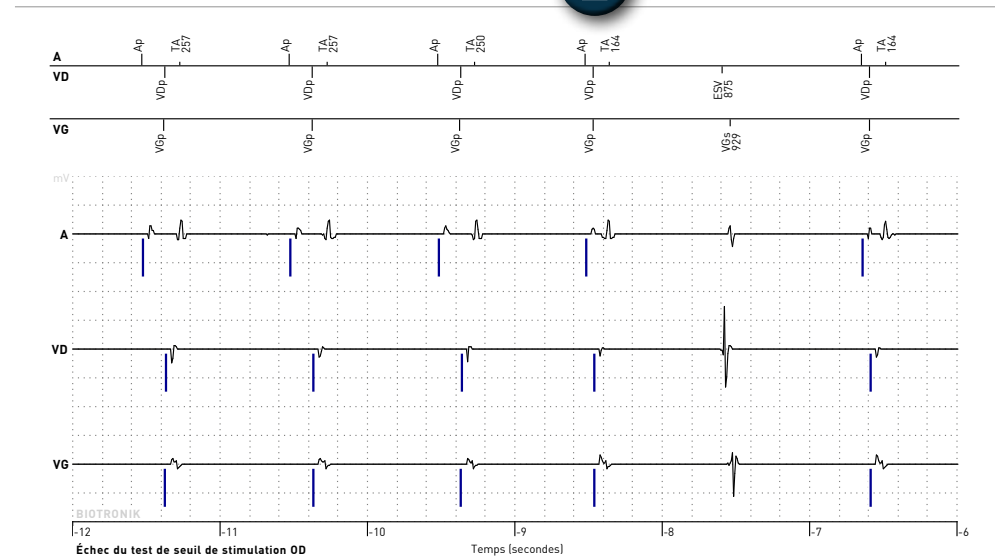
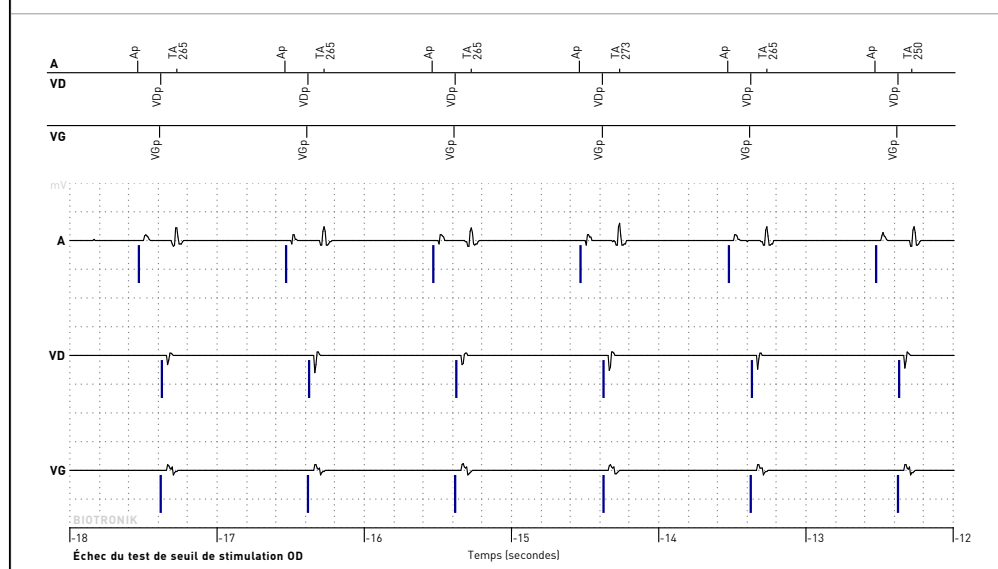
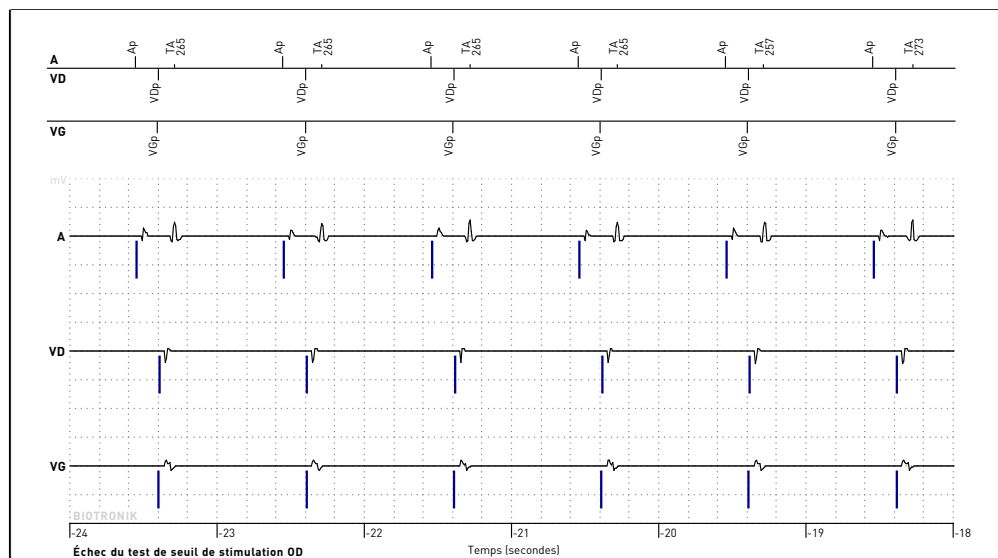
- le contrôle automatique de la capture atriale n'est pas basé sur l'analyse de la réponse évoquée atriale mais sur une mesure indirecte avec mise en évidence de signaux atriaux détectés révélateurs de la perte de capture atriale : reprise du rythme intrinsèque ou conduction rétrograde si patient dépendant sur l'oreillette (dysfonction sinusale)
- pour la mesure du seuil, la fréquence de stimulation atriale est augmentée de 20% pour dépasser la fréquence atriale spontanée ; si la fréquence spontanée est supérieure à 108 bpm, le test ne peut pas être réalisé
- les paramètres programmables sont les mêmes que pour la sonde ventriculaire droite mais certaines valeurs nominales sont différentes
- pour la mesure du seuil, la fréquence de stimulation atriale est augmentée pour dépasser la fréquence atriale spontanée ; si la fréquence spontanée est inférieure à 108 bpm, le seuil est réalisé à une fréquence plus élevée de 20% par rapport à la fréquence spontanée ; si la fréquence spontanée est supérieure à 108 bpm, le test ne peut pas être réalisé
- le test de seuil atrial est réalisé en mode DDI avec un délai AV de 50 ms avec un blanking atrial post stimulation ventriculaire de 150 ms
- la procédure de seuil débute à la valeur programmée avec réduction par pas de 0.6 V ; chaque amplitude est testée 5 fois à la suite jusqu'à la mise en évidence de 2 cycles atriaux spontanés sur 5 ; la deuxième phase de pas de 0.1 V est identique à celle du contrôle ventriculaire
- la mesure du seuil ne peut pas être réalisée (échec de mesure) si au moins 2 activations atriales spontanées sont observées à l'amplitude de démarrage

Généralités		Thérapie	
Numéro	126	ATP délivrées (total)	---
Type	Seuil OD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	25 juin 2019 00:59:41	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	9	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification Échec du test de seuil de stimulation OD	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		





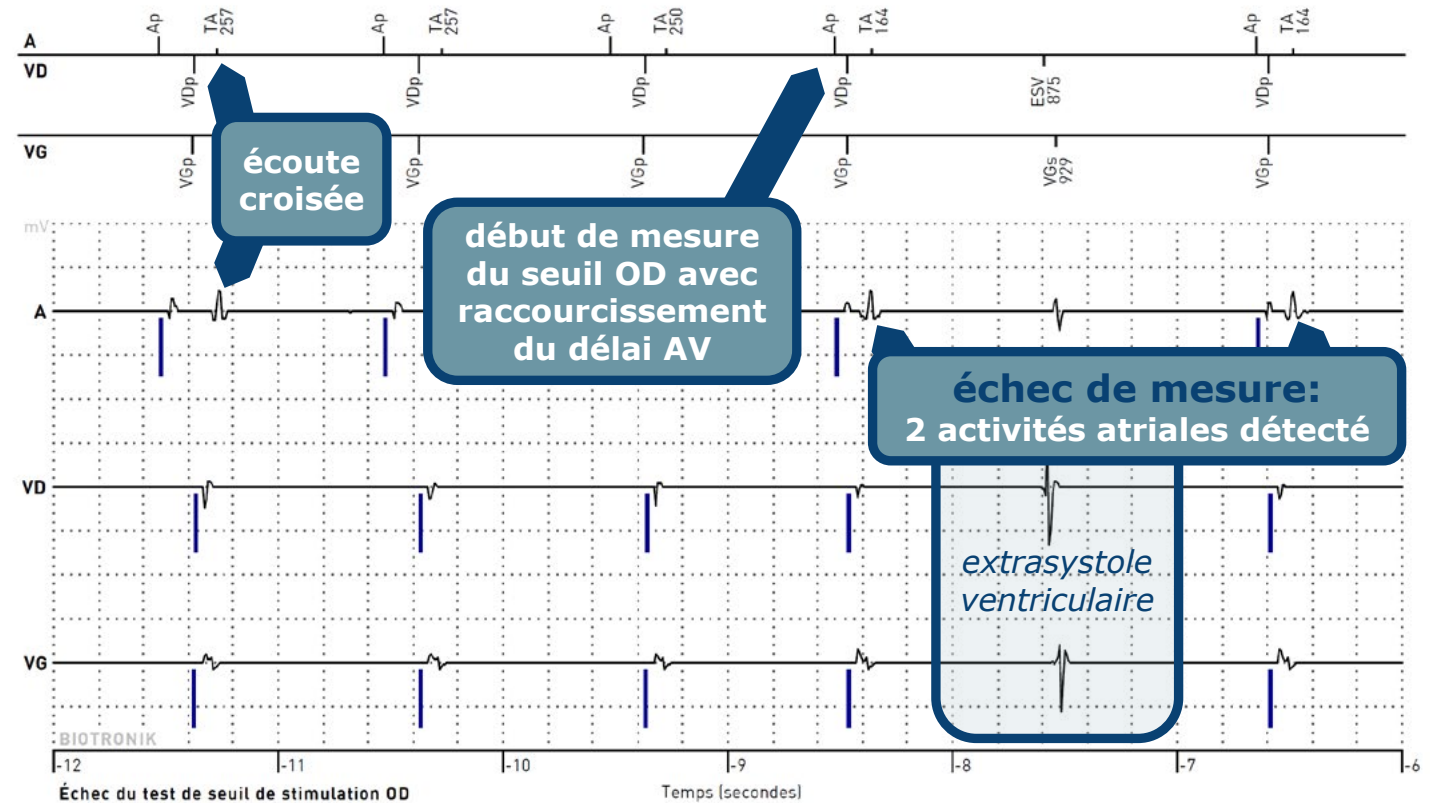
2





Interprétation de l'EGM

1. répétitions cycles Ap VDp-VGp suivis d'un signal détecté par le canal atrial avec un marqueur TA (couplage d'environ 250 ms)
 2. début de la procédure de mesure du seuil OD avec raccourcissement du délai AV ; ce raccourcissement du délai AV s'accompagne d'une réduction du couplage Ap-TA à 150 ms ; cela démontre que le signal TA est relié au moment de survenue de la stimulation ventriculaire : il s'agit donc d'une écoute croisée
- échec de la mesure de seuil OD, une activation spontanée étant systématiquement observée à l'amplitude de démarrage



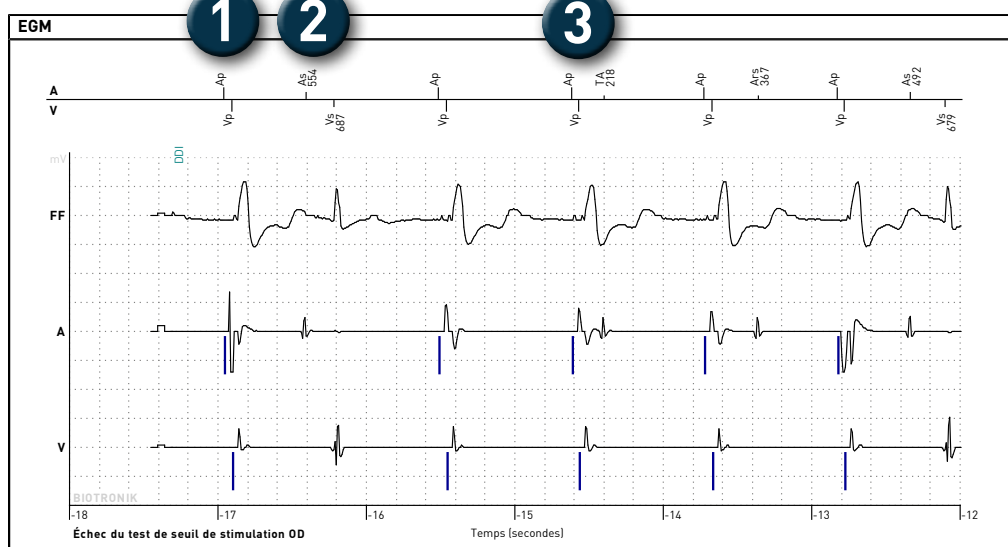
Modification de la prise en charge

L'EKG permet de confirmer que l'échec de mesure n'est pas en rapport avec une augmentation de seuil atrial mais avec une écoute croisée (stimulation ventriculaire systématiquement détectée par le canal atrial).

Exemple 9

Homme de 75 ans implanté d'un défibrillateur double chambre Ilivia 7 DR-T en prévention secondaire dans le cadre d'une myocardiopathie ischémique.
Enregistrement d'un EGM de 18 secondes contemporain d'un échec de mesure du seuil OD.

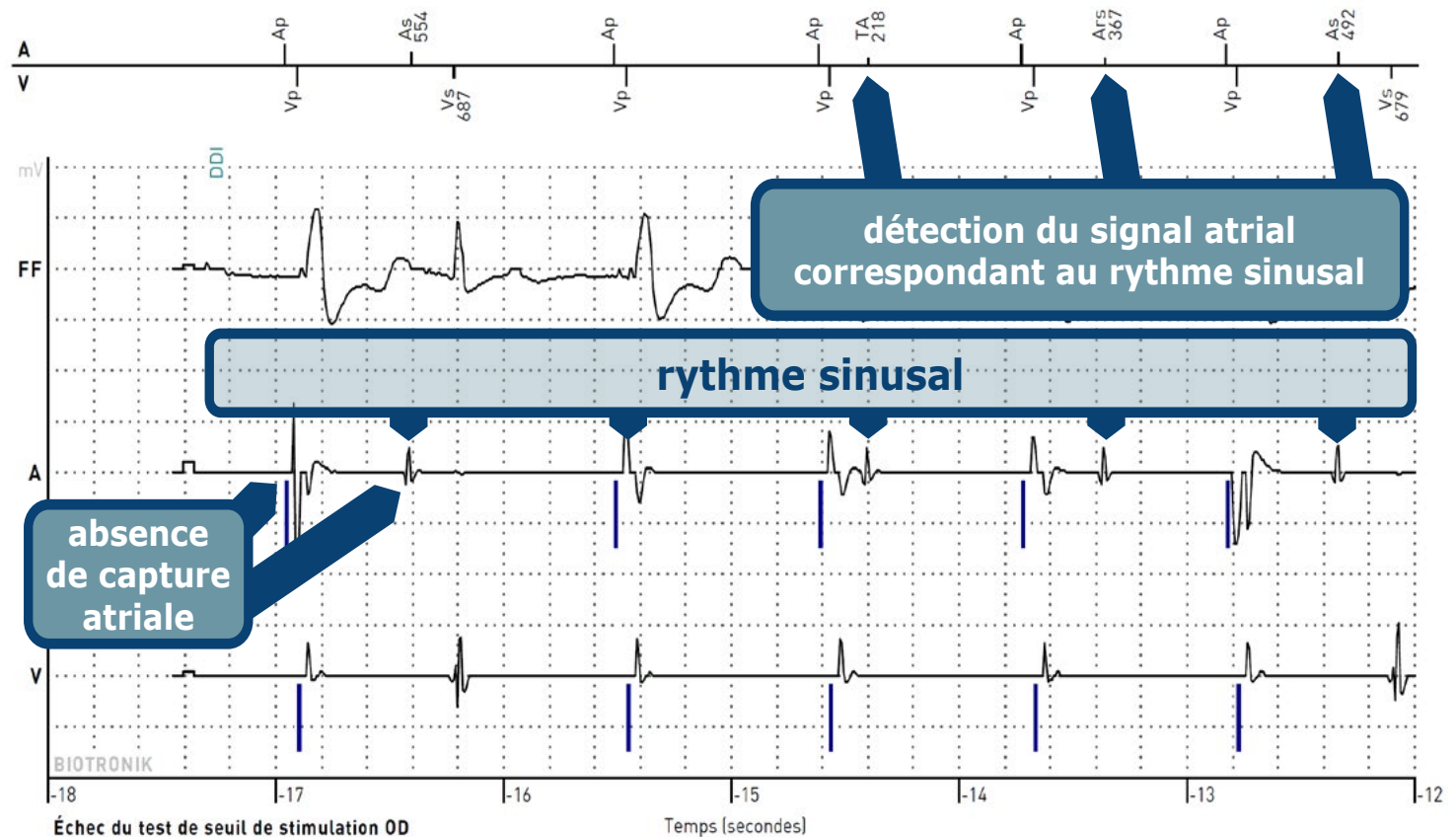
Généralités		Thérapie	
Numéro	4	ATP délivrées (total)	---
Type	Seuil OD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	22 nov. 2018 02:53:16	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	4	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification Échec du test de seuil de stimulation OD	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		





Interprétation de l'EGM

1. stimulation atriale et stimulation ventriculaire
 2. signal atrial spontané régulier plus lent que la fréquence de stimulation atriale correspondant probablement à l'activité sinusale ; le signal est classé AS, Ars ou TA en fonction du moment de survenue par rapport à la stimulation ventriculaire ; absence de capture atriale
 3. raccourcissement du délai AV pour débuter la mesure de seuil atrial ; persistance de l'absence de capture atriale avec détection du signal atrial correspondant au rythme sinusal
- échec de la mesure du seuil OD du fait de l'absence de capture à l'amplitude de démarrage du seuil (au moins 2 détections atriales sur les 5 premiers cycles stimulés)



Modification de la prise en charge

L'EGM permet de confirmer que l'échec de mesure du seuil OD est en rapport avec une perte de capture atriale. Le patient a été reconvoqué, la radiographie pulmonaire a retrouvé une sonde atriale en place. L'interrogation du boîtier a montré une augmentation du seuil OD. La fréquence minimale a été abaissée pour favoriser la survenue d'une activité atriale spontanée et l'amplitude de stimulation a été augmentée avec une marge suffisante.



chapitre 3

Détection



EGM enregistré lors d'une baisse d'amplitude de la détection ventriculaire droite

Le bon fonctionnement d'un défibrillateur nécessite la parfaite détection des signaux rapides et de faible amplitude caractéristiques d'une fibrillation ventriculaire (FV), tout en ne détectant ni les signaux cardiaques autres que les QRS ni les signaux extracardiaques. Ceci implique la programmation d'une sensibilité élevée et adaptative (adaptation du niveau de sensibilité par rapport à l'amplitude de l'onde R précédente et augmentation progressive du niveau de sensibilité au cours du cycle cardiaque). Pour les défibrillateurs Biotronik, la valeur nominale de sensibilité ventriculaire droite est de 0.8 mV. La capacité de correctement détecter un épisode de FV, fonction prioritaire d'un défibrillateur, peut être altérée quand l'amplitude des ondes R en rythme sinusal est diminuée.

Un EGM de 24 secondes est enregistré à la suite d'une baisse de l'amplitude de la détection VD (amplitude onde R < 1.5 x sensibilité ventriculaire droite programmée soit < 1.2 mV pour une valeur nominale de 0.8 mV).

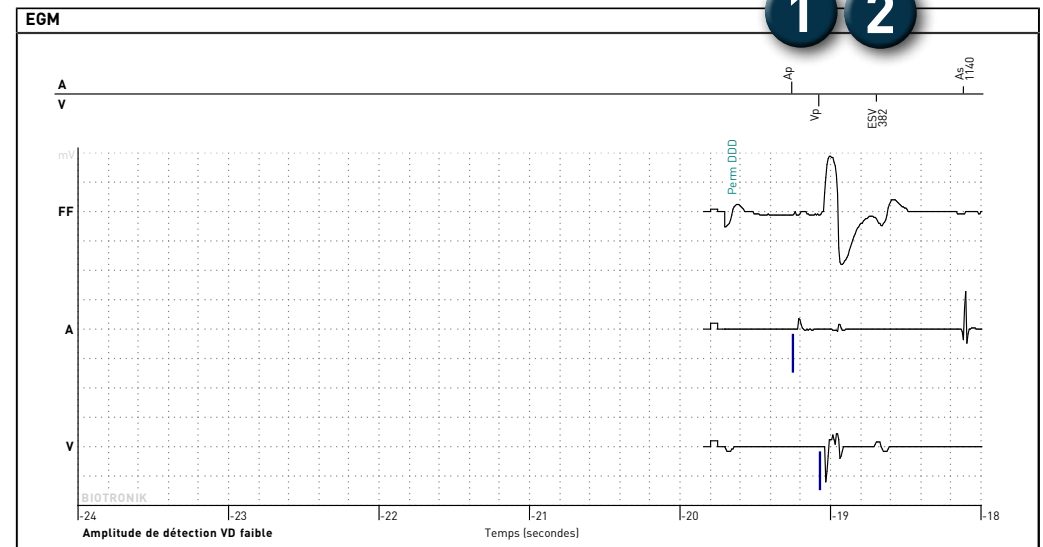
La détection de signaux ventriculaires droits de petite amplitude peut correspondre à des situations cliniques diverses : altération de la qualité de la détection (onde R de faible amplitude) posant la question d'un éventuel repositionnement de sonde ou surdétection de signaux cardiaques autres que les ondes R (onde P, onde T) ou de signaux extracardiaques (myopotentiels, bruit de sonde, interférence électromagnétique ...)

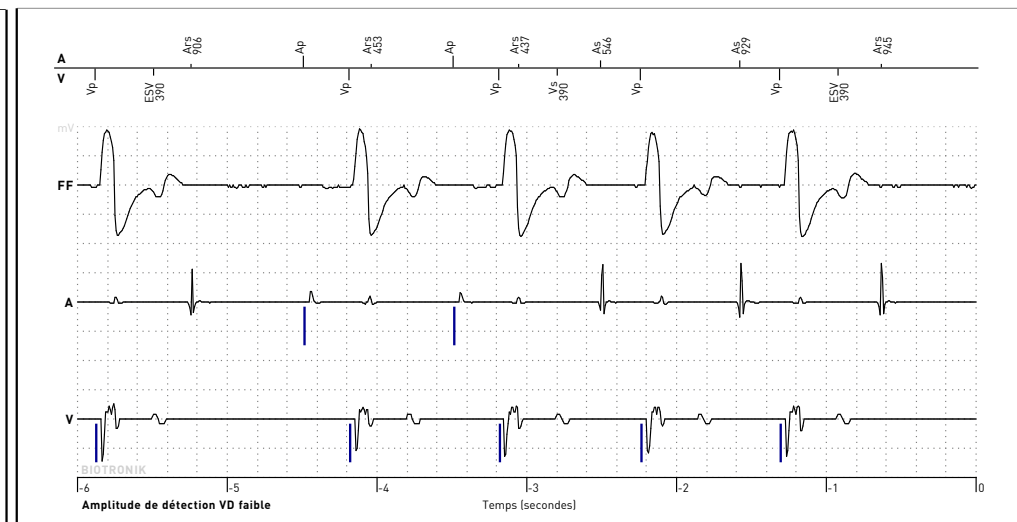
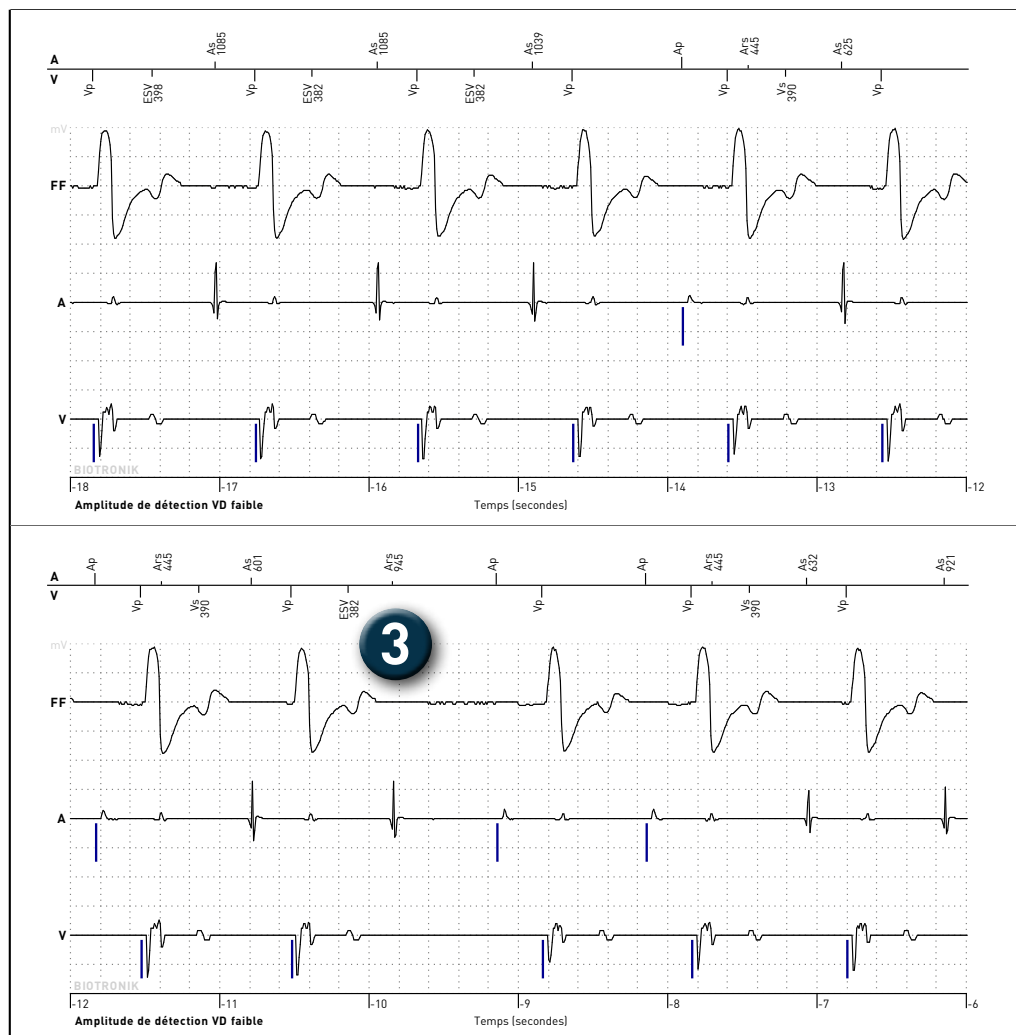
Exemple 10

Homme de 71 ans implanté d'un défibrillateur double chambre Ilivia 7 DR-T en prévention primaire dans le cadre d'une myocardopathie ischémique.

Enregistrement d'un EGM de 24 secondes contemporain d'une baisse de l'amplitude VD.

Généralités		Thérapie	
Numéro	14	ATP délivrées (total)	---
Type	Amplitude VD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	5 mai 2019 10:29:00	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	6	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification Amplitude de détection VD faible	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		

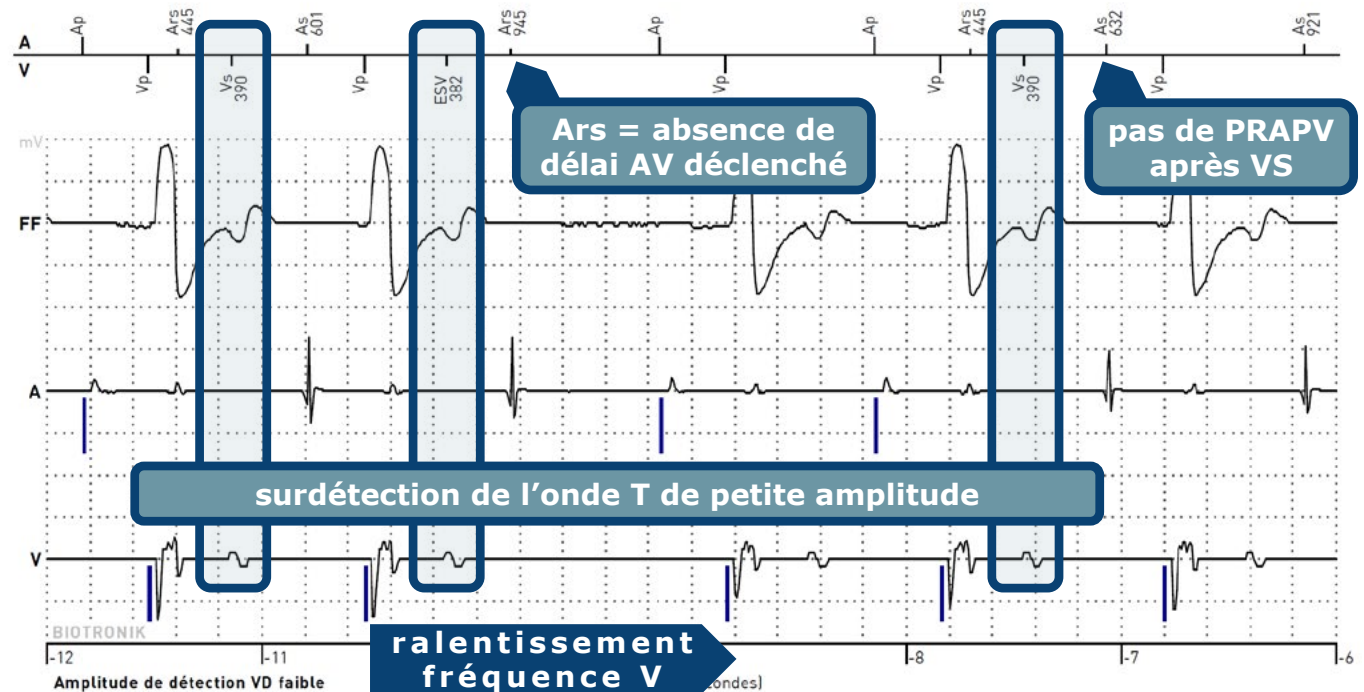






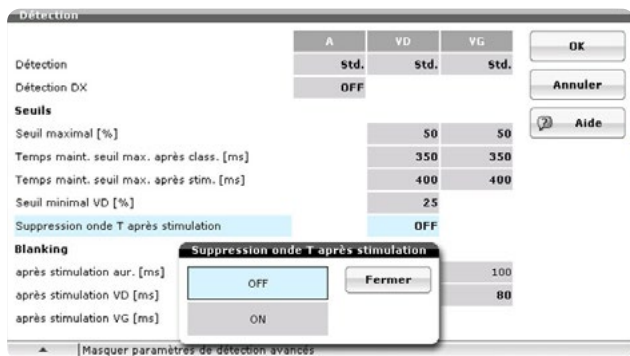
Interprétation de l'EGM

1. stimulation atriale et stimulation ventriculaire (Ap Vp)
2. surdétection d'un signal ventriculaire de petite amplitude correspondant à l'onde T post-stimulation ; signal classé ESV (en l'absence d'activité atriale précédant le signal) ou Vs
3. quand l'activité sinusale survient dans la PRAPV suivant un cycle classé ESV, marqueur Ars et absence de délai AV déclenché ; ralentissement de la fréquence ventriculaire chez ce patient dépendant ; rappelons que pour les dispositifs Biotronik, il existe une PVARP à la suite d'un cycle ventriculaire classé ESV mais pas après un cycle classé Vs



Modification de la prise en charge

L'enregistrement de l'EGM contemporain de la mise en évidence d'une baisse de l'amplitude VD permet d'arriver au diagnostic de surdétection de l'onde T post-stimulation entrainant un ralentissement intermittent de la fréquence ventriculaire. Il existe pour les défibrillateurs Biotronik, 3 programmations types réglant les paramètres de la détection et de l'analyse des signaux ventriculaires : la programmation standard (nominale), la programmation d'une suppression de la détection de l'onde T (à programmer à la suite de la surdétection de l'onde T) et la programmation d'une sensibilité accrue en FV (à programmer en cas de détection imparfaite d'une arythmie ventriculaire). Certains paramètres peuvent être programmés indépendamment et individuellement pour optimiser la qualité de la détection ventriculaire. L'accès à ces paramètres est protégé par un code connu des employés de la société Biotronik. Il est possible de programmer spécifiquement la suppression de l'onde T post-stimulation qui a permis de corriger le problème chez ce patient.





chapitre 4

Stimulation ventriculaire droite



EGM enregistré lors d'une reprise de la stimulation ventriculaire droite

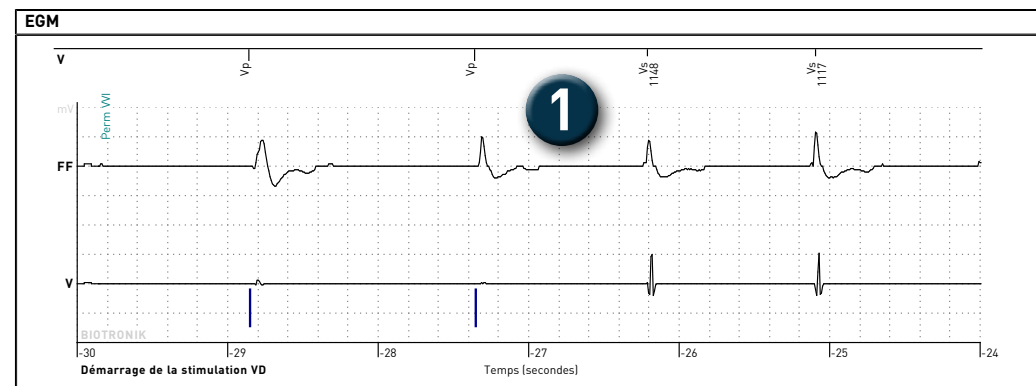
Un EGM est enregistré lorsque 10 événements ventriculaires sur 48 sont stimulés à la fréquence de base (10VP/48V). L'enregistrement de ce type d'EGM peut permettre de différencier un épisode de bradycardie paroxystique réel ou un épisode de sous-détection ventriculaire.

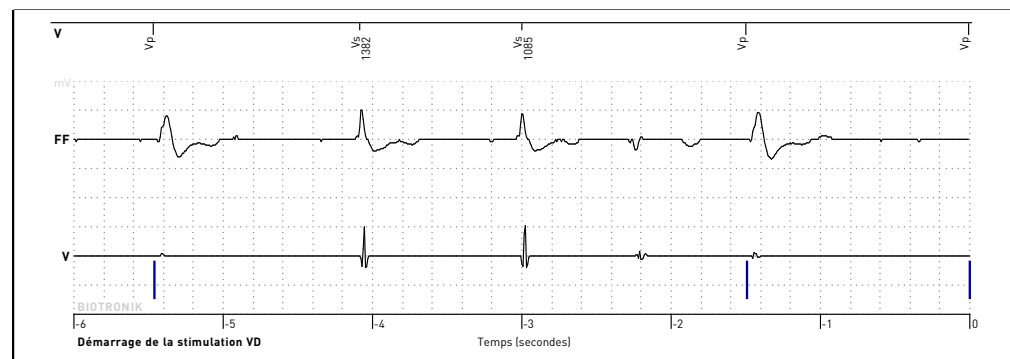
Exemple 11

Homme de 67 ans implanté d'un défibrillateur simple chambre Ilivia 7 VR-T pour altération de la fraction d'éjection ventriculaire gauche et FA lente.

Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain d'une reprise de la stimulation VD.

Généralités		Thérapie	
Numéro	11	ATP délivrées [total]	---
Type	Stimulation VD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	8 oct. 2019 01:02:16	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	10	Fin	
Classification		RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification démarrage de la stimulation VD	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		

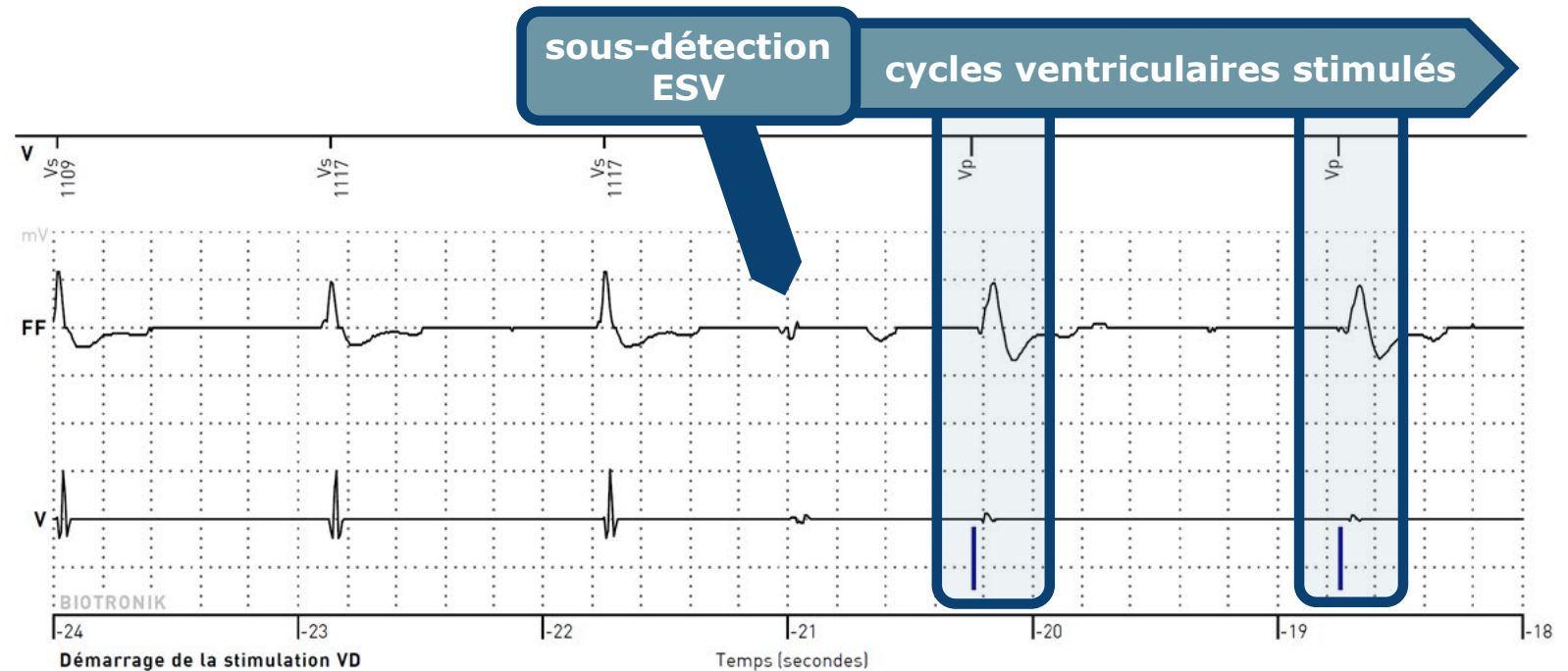






Interprétation de l'EGM

1. alternance entre cycles ventriculaires détectés et stimulés (FA lente)
2. sous-détection d'une probable extrasystole ventriculaire (visualisable sur le canal de choc) suivie d'une stimulation ventriculaire



Modification de la prise en charge

L'EKG permet de montrer que la stimulation ventriculaire droite survenait à la suite de la sous-détection d'extrasystoles ventriculaires. Le signal de dépolarisation d'une extrasystole est souvent fragmenté, les pentes de ses différentes composantes étant souvent plus lentes, majorant le risque de sous-détection. En l'absence de détection correcte, le dispositif fonctionne en mode asynchrone avec impossibilité d'inhibition par les ventricules spontanés. Il existe un risque théorique faible mais non nul d'induction d'une arythmie ventriculaire polymorphe maligne. De même, ce tracé pose la question de la qualité de la détection lors d'un épisode de FV. La sonde ventriculaire droite était correctement positionnée avec une détection satisfaisante des ondes R et un seuil de stimulation normal. La mise en évidence de la sous-détection uniquement observée pour ces ESV a nécessité la réalisation d'une procédure d'induction qui a retrouvé une détection correcte d'un épisode de FV. La sensibilité ventriculaire a été modifiée (de 0.8 à 0.6 mV).

Seuil minimal VD

0.5	0.6	0.8	0.9	
1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
2.5				

Fermer

Amplitude onde R VD : Non disponible



chapitre 5

Cycles courts ventriculaires droits



EGM enregistré lors de l'enregistrement de cycles courts ventriculaires droits

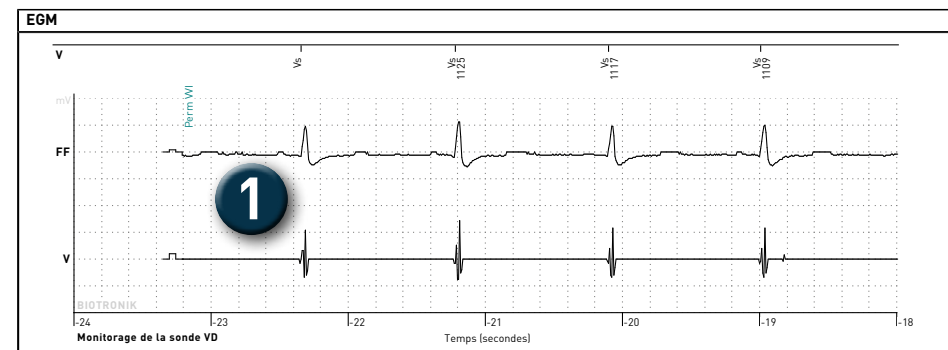
La sonde ventriculaire droite constitue le maillon faible du système de défibrillation avec un pourcentage de dysfonction variable en fonction des modèles. Une rupture de conducteur du circuit de détection peut entraîner la survenue de thérapies inappropriées multiples pouvant grever la qualité de vie des patients implantés. Lors d'une rupture de sonde, l'EGM retrouve la surdéttection intermittente de cycles cardiaques anarchiques, variables en amplitude, le plus souvent enregistrés en zone de FV avec des valeurs proches du blanking ventriculaire post-détection. La détection de cycles très courts, à priori non physiologiques, isolés ou en salve est donc un signe très précoce (précède généralement les mesures anormales d'impédance) mais peu spécifique de dysfonction de sonde. En effet, la détection de cycles très courts peut survenir dans d'autres tableaux cliniques (surdéttection de l'onde P, double comptage de l'onde R, 50 Hz ...)

L'EGM Sonde VD est enregistré automatiquement quand le dispositif enregistre plus de 30 cycles courts (>108 et ≤140ms) ventriculaires droits sur 24 heures.

L'enregistrement de cet EGM est donc particulièrement intéressant car il permet d'identifier et de diagnostiquer des problèmes de surdéttection même quand ils sont très intermittents (2 ou 3 cycles surdétectés toutes les heures par exemple).

Enregistrement d'un EGM de 24 secondes contemporain de la mise en évidence de cycles courts ventriculaires droits (Sonde VD). Compteur d'intervalle VD court le même jour : 38.

Généralités		Thérapie	
Numéro	4	ATP délivrées (total)	---
Type	Sonde VD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	27 mai 2018 21:50:23	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	13	Fin	
Classification		RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification	Monitoring de la sonde VD
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		



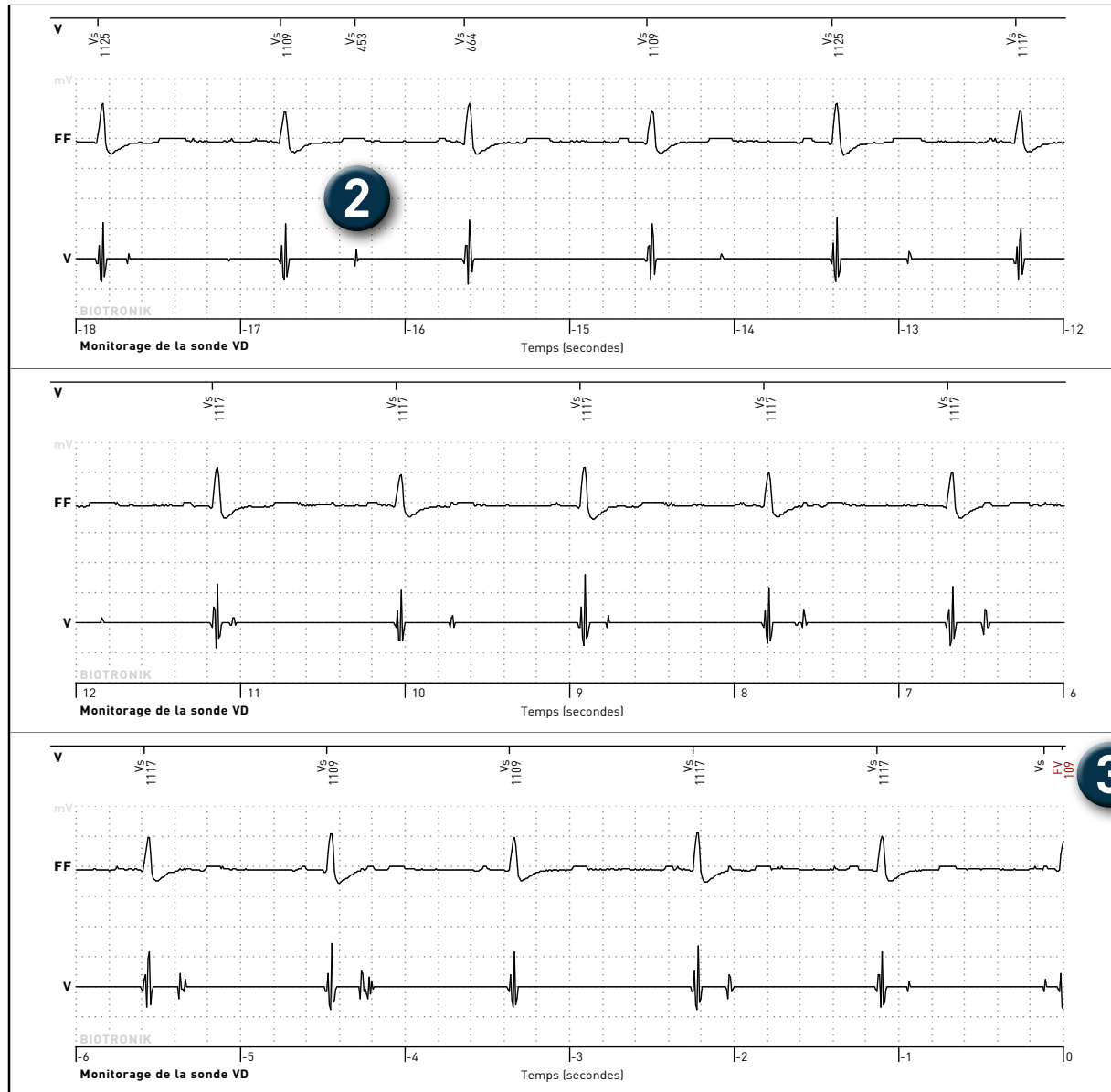
Exemple 12

Homme de 79 ans, primo implanté en 2009 en prévention secondaire dans le cadre d'un orage rythmique sur cardiopathie ischémique. Récent changement de boîtier pour une prothèse Ilivia 7 VR-T.



Interprétation de l'EGM

1. Succession de dépolarisations ventriculaires marquées VS, facilement identifiables grâce au canal de choc dont le couplage est d'environ 1100ms
2. Entre ces authentiques dépolarisations s'interposent des signaux de très faible amplitude et de haute fréquence correspondant à du bruit de sonde. Ces signaux paraissent avoir une période voisine de l'activité sinusale, ce qui est en faveur d'une rupture intracardiaque de la sonde. Cet épisode est enregistré en raison de l'accumulation de 30 intervalles courts (minimum) sur une période de 24h
3. On retrouve en toute fin d'enregistrement un intervalle considéré comme court (marqueur FV, 109ms)

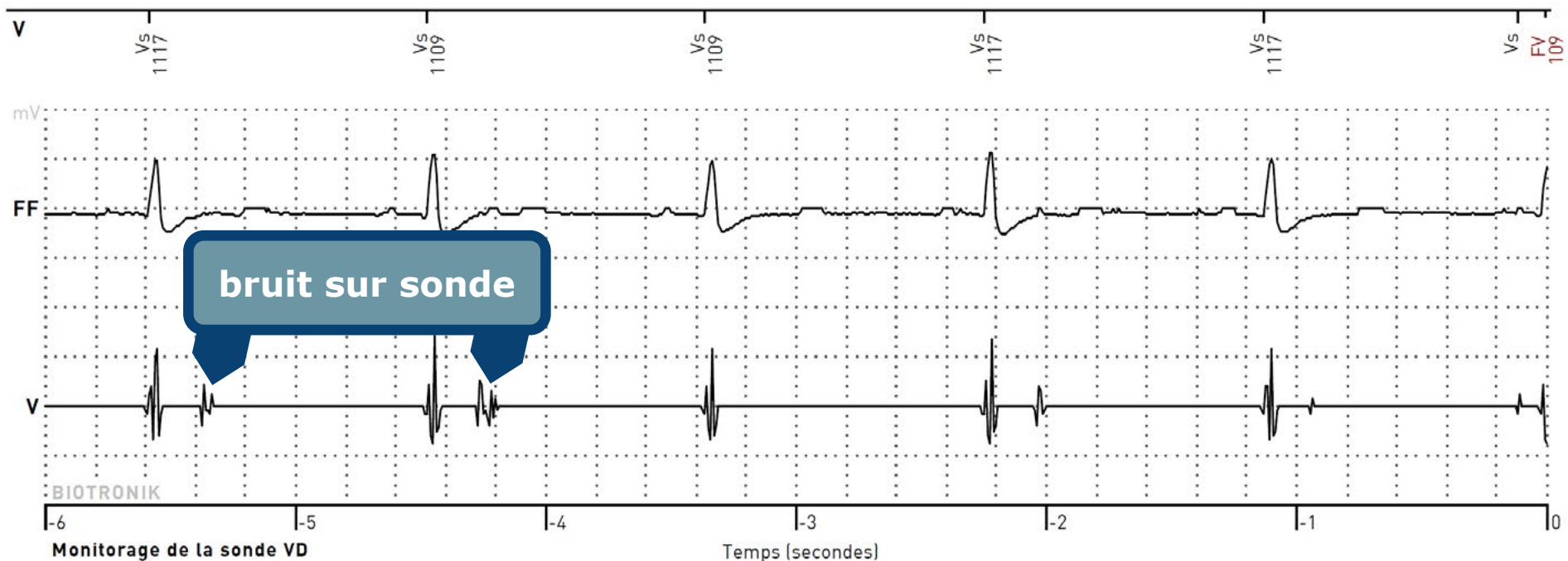




Modification de la prise en charge

L'enregistrement de ce type de tracé doit motiver une consultation en urgence (idéalement avec transport médicalisé) pour réduire le risque de survenue de thérapies inappropriées. Dans le cas présent, la surdétection pouvait être reproduite au cours de l'interrogation du défibrillateur. Les impédances de stimulation et de défibrillation étaient stables, de même que la détection ventriculaire droite et le seuil de stimulation. Ces paramètres (impédance, détection, seuil) ne sont généralement altérés que tardivement lors d'une rupture de sonde, la mise en évidence de cycles courts initialement isolés permettant un diagnostic beaucoup plus précoce. L'association entre télémédecine et enregistrement de ce type d'EGM pourrait considérablement réduire le nombre de thérapies inappropriées dans ce cadre.

**intervalle considéré
comme court**

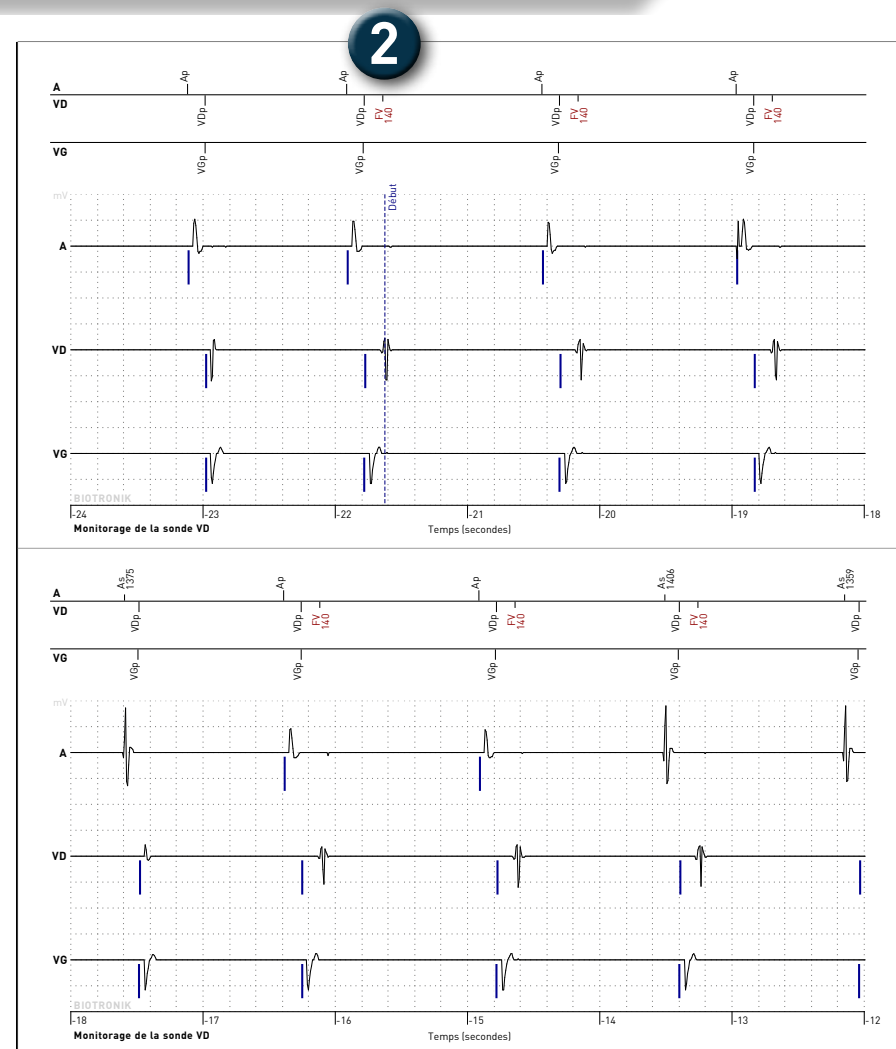
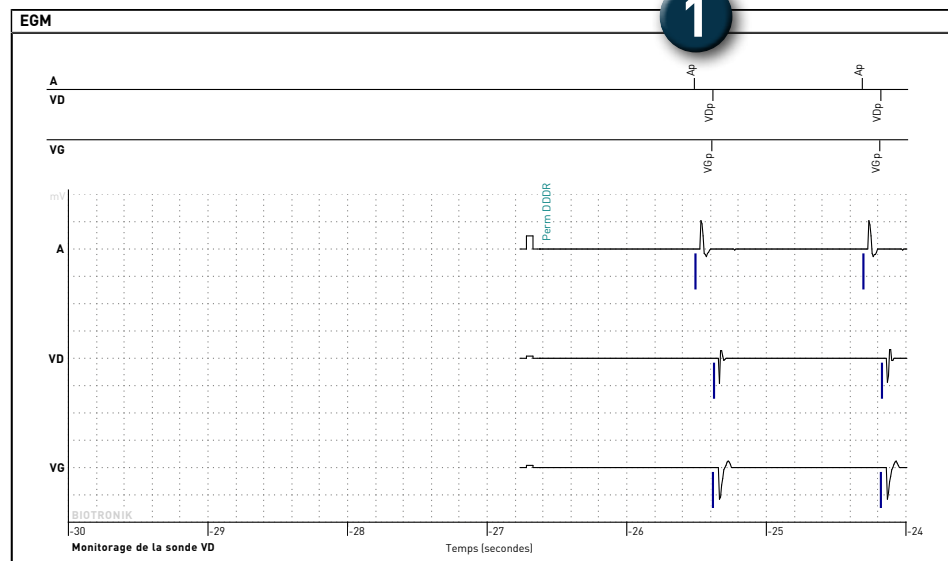


Exemple 13

Homme de 67 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T pour insuffisance cardiaque et bloc de branche gauche.

Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain de la mise en évidence de cycles courts ventriculaires droits (Sonde VD).

Généralités		Thérapie	
Numéro	3	ATP délivrées (total)	---
Type	Sonde VD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	16 juin 2018 02:37:16	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	10	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	40, satisfait	Classification Monitoring de la sonde VD	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		



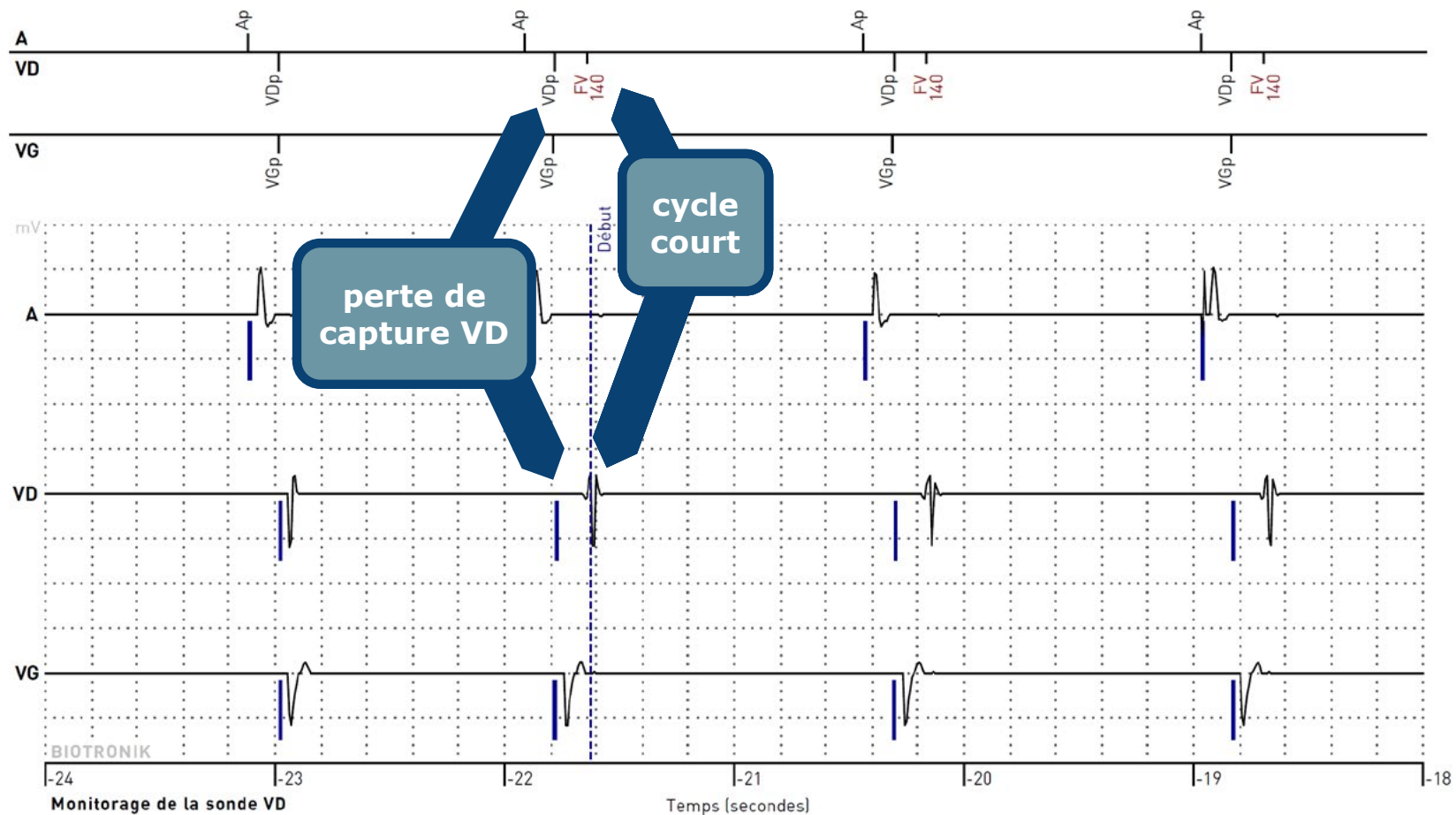


Interprétation de l'EGM

1. stimulation atriale puis stimulation biventriculaire avec capture efficace
2. perte de capture VD avec détection par la sonde ventriculaire droite de l'activation ventriculaire provenant de la capture VG : cycle court (couplage 140 ms) classé en zone de FV

Modification de la prise en charge

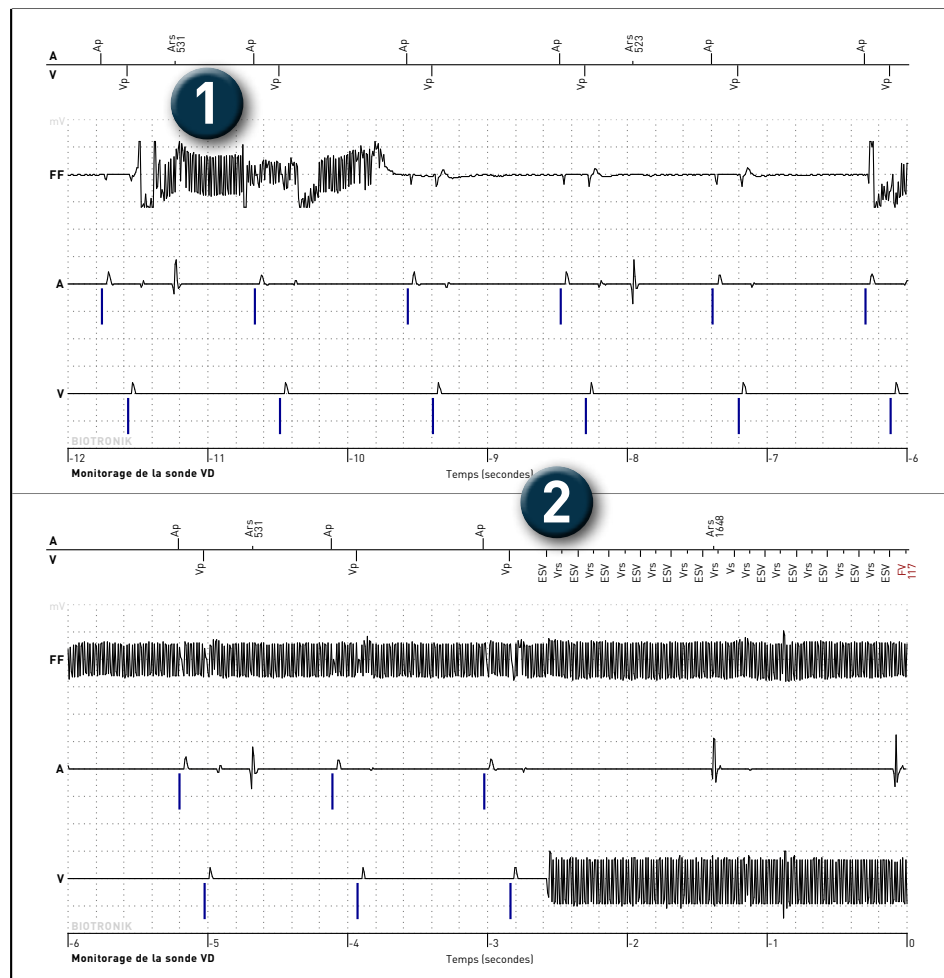
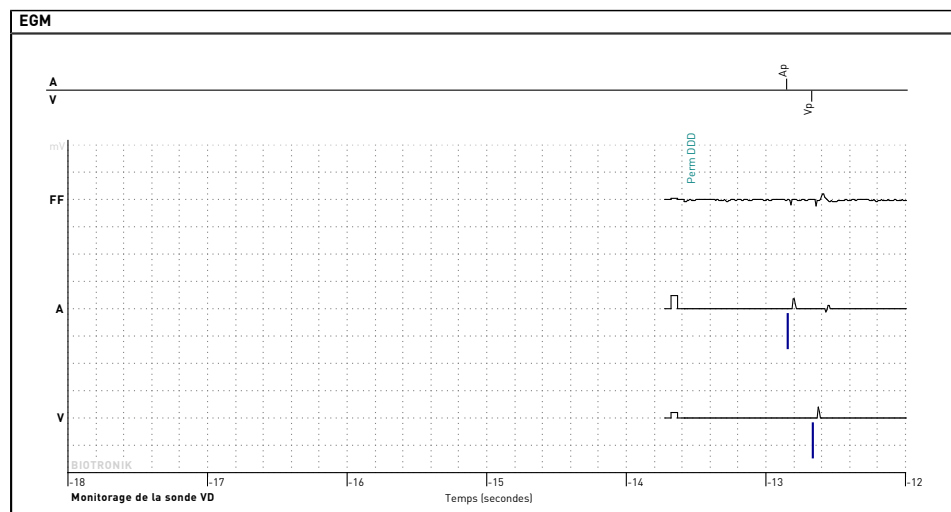
L'enregistrement de l'EGM permet de montrer que l'enregistrement des cycles courts est en rapport avec une perte de capture ventriculaire droite intermittente. L'interrogation du boîtier a retrouvé une augmentation du seuil de stimulation ventriculaire droit. L'augmentation de l'amplitude programmée a permis de récupérer une capture efficace permanente.



Exemple 14

Femme de 28 ans implantée d'un défibrillateur double chambre Ilivia 7 DR-T en prévention secondaire d'une dysplasie arythmogène du ventricule droit. Enregistrement d'un EGM de 18 secondes contemporain de la mise en évidence de cycles courts ventriculaires droits (Sonde VD).

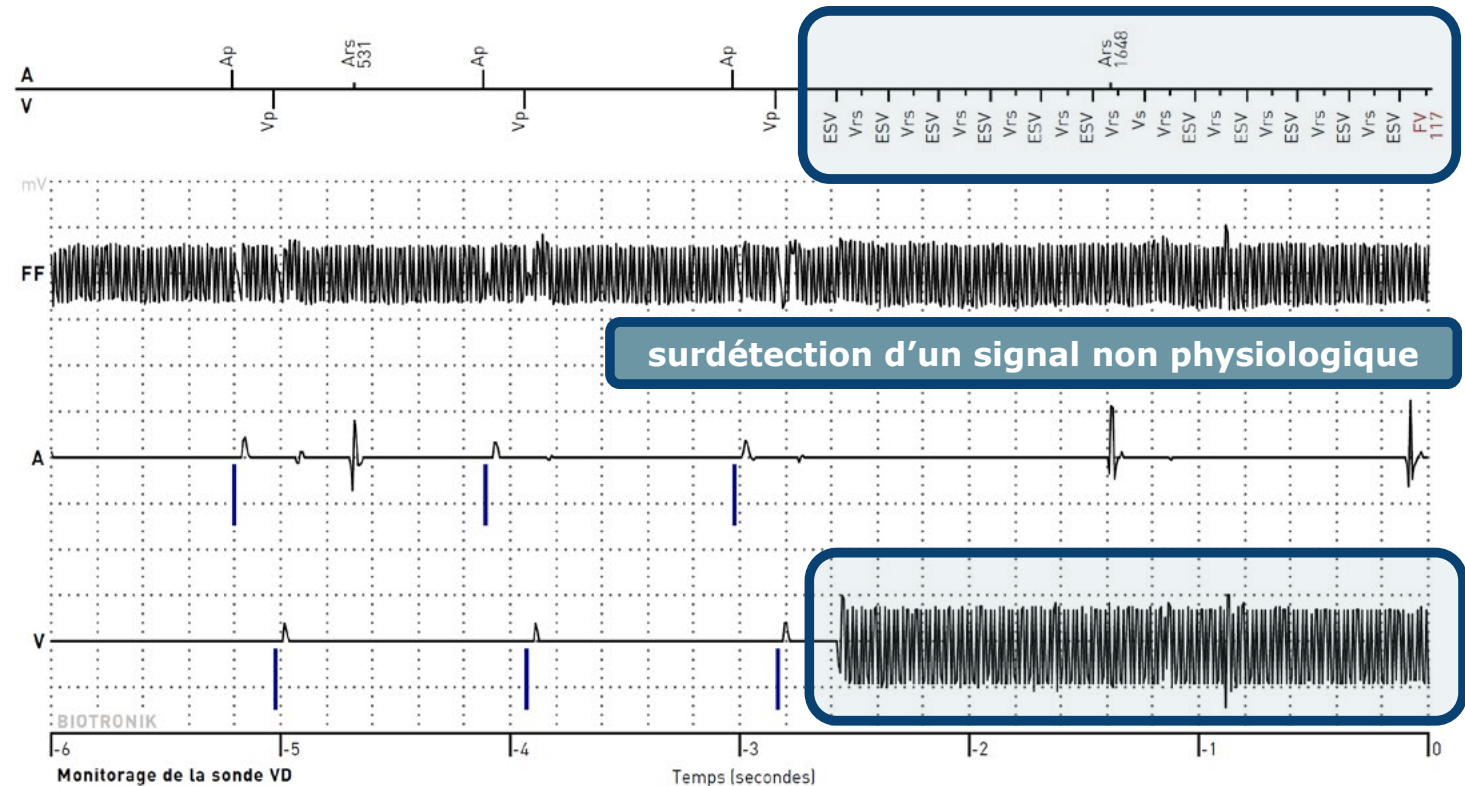
Généralités		Thérapie	
Numéro	4	ATP délivrées (total)	---
Type	Sonde VD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	26 nov. 2018 13:49:34	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	5	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification Monitoring de la sonde VD	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		





Interprétation

1. surdétection d'un signal non physiologique, saturant la ligne de base, visualisable sur le canal de choc et sur le canal de détection ventriculaire droit : aspect évocateur d'une interférence électromagnétique
2. marqueurs de cycles courts ventriculaires



Modification de la prise en charge

L'enregistrement de l'EGM permet de montrer que les cycles courts sont en rapport avec la surdétection d'un signal caractéristique 50 Hz. Le risque potentiel d'interférence électromagnétique avec un défibrillateur implantable a été fréquemment décrit dans l'environnement hospitalier, au domicile du patient ou durant ses activités professionnelles. L'interférence peut survenir par conduction si le patient est en contact direct avec la source émettrice ou par radiation si le patient est situé à l'intérieur d'un champ électromagnétique.

Le diagnostic est basé sur la concordance entre une exposition à une source au moment de l'épisode et une surdétection de signaux caractéristiques (rapides, réguliers, saturant la ligne de base, d'évidence non physiologiques, détectés sur les différents canaux disponibles, généralement de plus grande amplitude sur le canal de choc que sur le canal de détection).

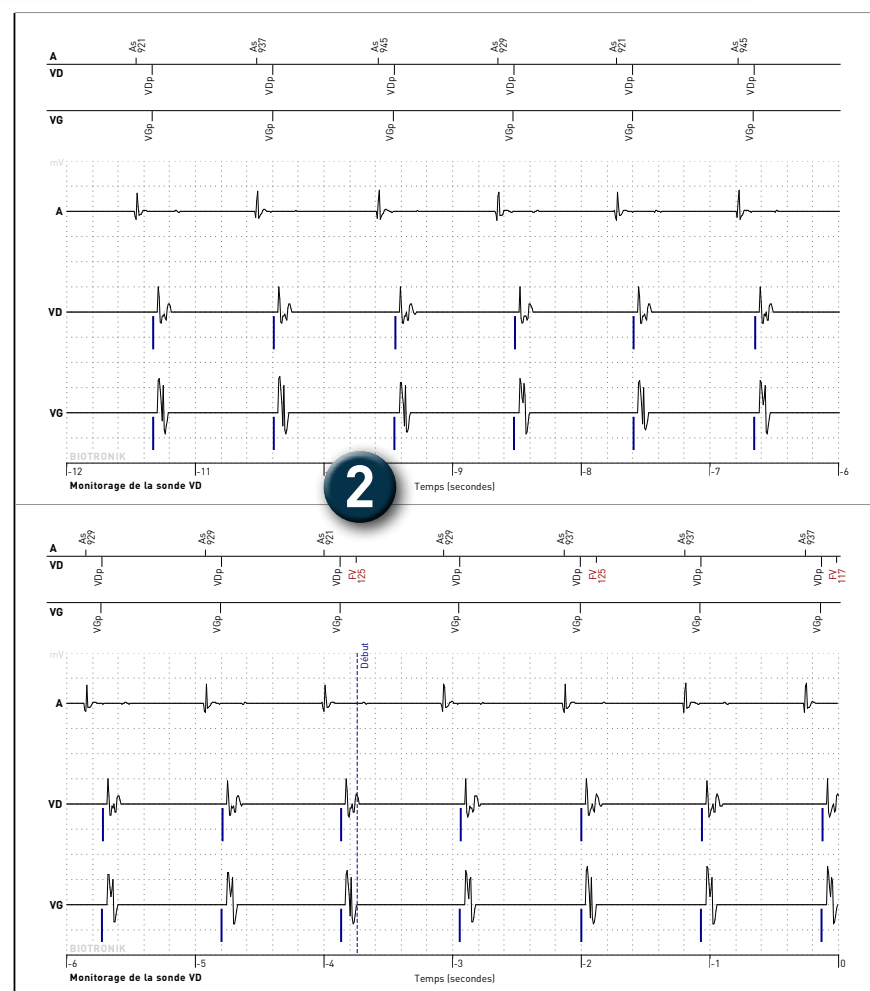
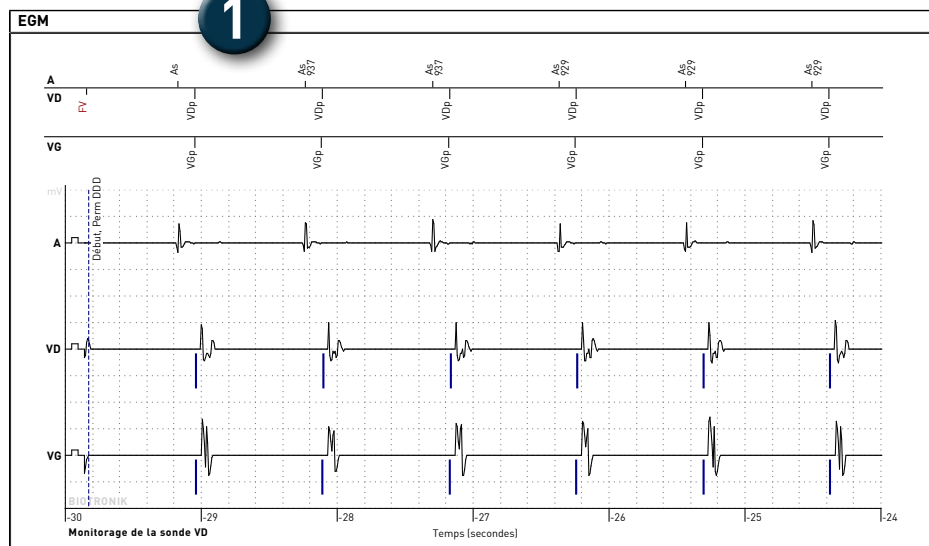
La réception de cet EGM quelques heures après l'interférence a permis d'identifier chez cette patiente la source émettrice (appareil électroménager mal isolé) et d'éviter ainsi les récives.

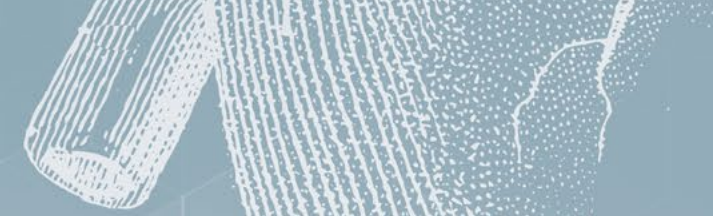
Exemple 15

Homme de 63 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T pour insuffisance cardiaque sévère et bloc de branche gauche.

Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain de la mise en évidence de cycles courts ventriculaires droits (Sonde VD).

Généralités		Thérapie	
Numéro	2	ATP délivrées (total)	---
Type	Sonde VD	ATP One Shot délivrées	---
Classification	23 mars 2019 08:52:12	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	10	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	47, satisfait	Classification Monitoring de la sonde VD	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		



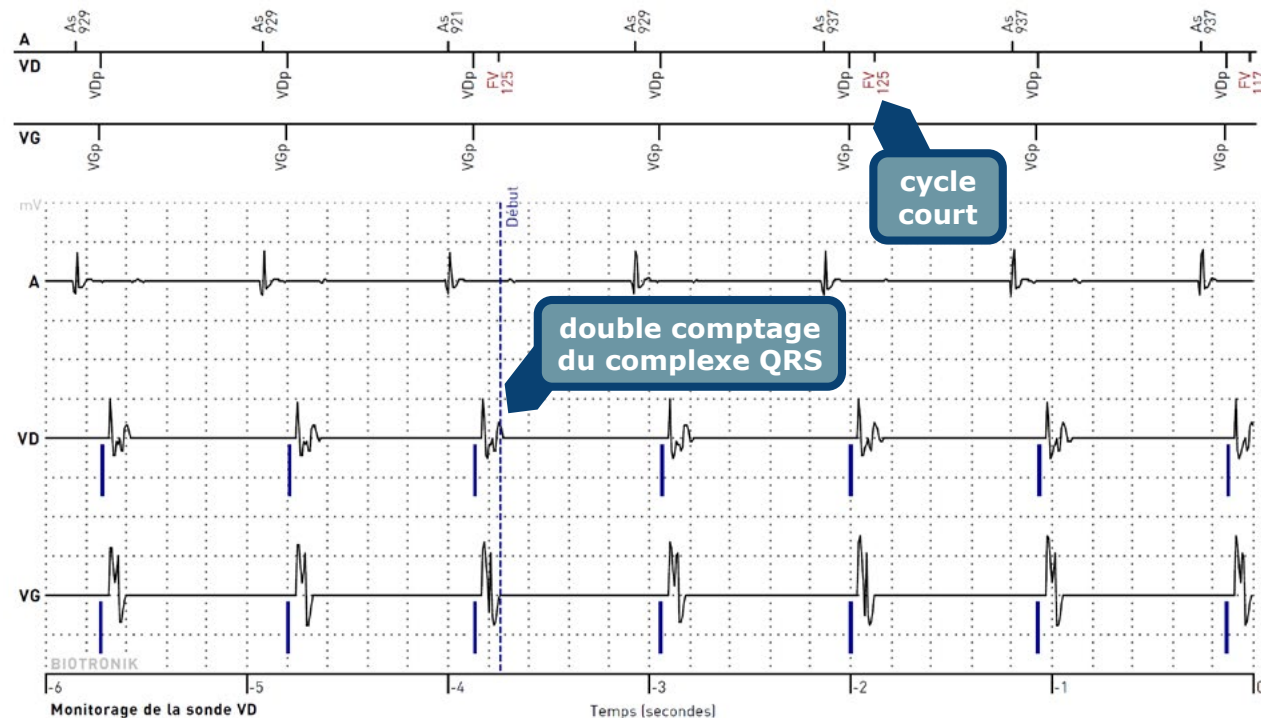


Interprétation de l'EGM

1. détection atriale puis stimulation biventriculaire avec capture efficace
2. double comptage du complexe QRS stimulé par le canal ventriculaire droit avec un couplage court (125 ms)

Modification de la prise en charge

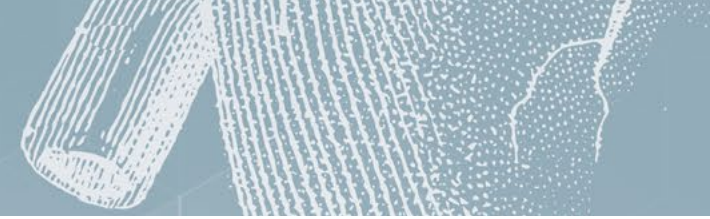
L'enregistrement de l'EGM permet de montrer que les cycles courts sont en rapport avec un double comptage ventriculaire droit post-stimulation. Le double comptage de l'onde R est exceptionnel sur les défibrillateurs de dernière génération. Chez quelques rares patients avec trouble majeur de la conduction intra-ventriculaire et QRS large, l'EGM ventriculaire peut excéder la durée du blanking ventriculaire (période réfractaire post-détection ventriculaire) et un même signal peut être détecté deux fois. Ce problème est devenu exceptionnel du fait de l'allongement de la valeur nominale de la durée du blanking ventriculaire post-détection (110ms). Exceptionnellement, comme chez ce patient resynchronisé avec QRS stimulé très large, le dispositif peut détecter la dépolarisation ventriculaire suivant la stimulation biventriculaire. L'allongement de la durée du blanking ventriculaire droit post-stimulation a permis de supprimer ce problème de surdétection.





chapitre 6

Tachycardies non-soutenues



EGM enregistré lors d'une tachycardie ventriculaire non-soutenue (Tns)

Les tachycardies ventriculaires non soutenues, par définition n'atteignent aucun compteur de classification. D'un intérêt clinique modeste, elles sont en revanche d'un grand intérêt pour la mise en évidence de surdétectations non-soutenues (reliées à une dysfonction de sonde par exemple). Les TVNS ont donc un compteur qui leurs est propre et non programmable.

- Les intervalles TV (y compris moniteur) ou FV incrémentent le compteur de 1.
- Les intervalles VS ou VP décrémentent le compteur de 1.

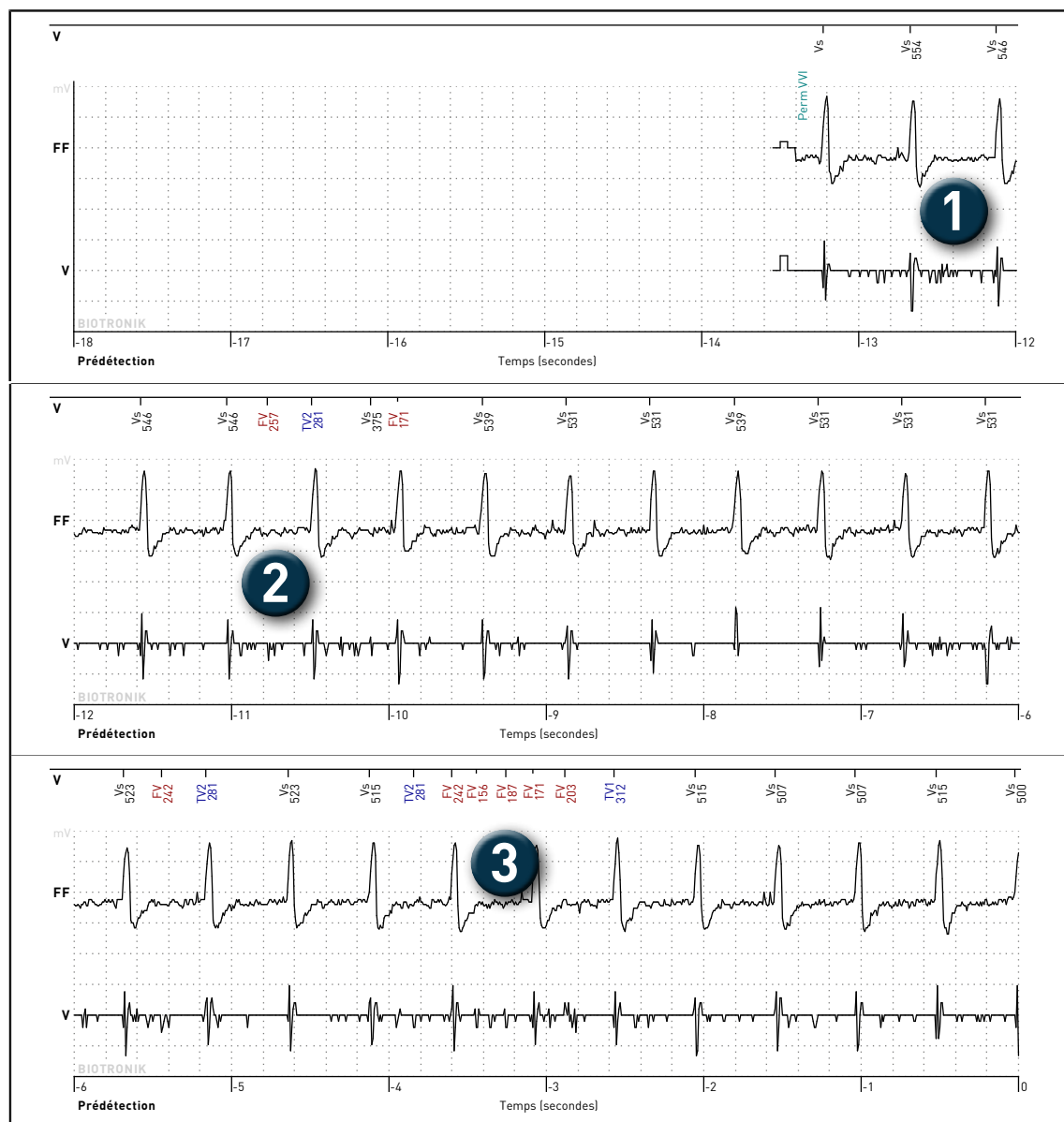
On rappelle que les compteurs TV sont remis à 0 après 5 VS (ou Vp) consécutifs. Un épisode de TVNS est enregistré lorsque le compteur TVNS ≥ 1 après 5 VS (ou VP) consécutifs. En pratique il faut donc un minimum de 6 intervalles tachy consécutifs pour déclencher l'épisode. Un épisode Tns n'est retenu qu'à la condition que l'arythmie ne soit pas classifiée comme TV ou FV. Si sur une fenêtre glissante de 4 complexes, le couplage moyen est $< 220\text{ms}$, l'épisode sera classifié Tns rapide. Sinon, il sera classifié comme Tns lente.

Exemple 16

Patient de 45 ans implanté en prévention primaire.

Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain de l'enregistrement d'une TV non soutenue (Tns).

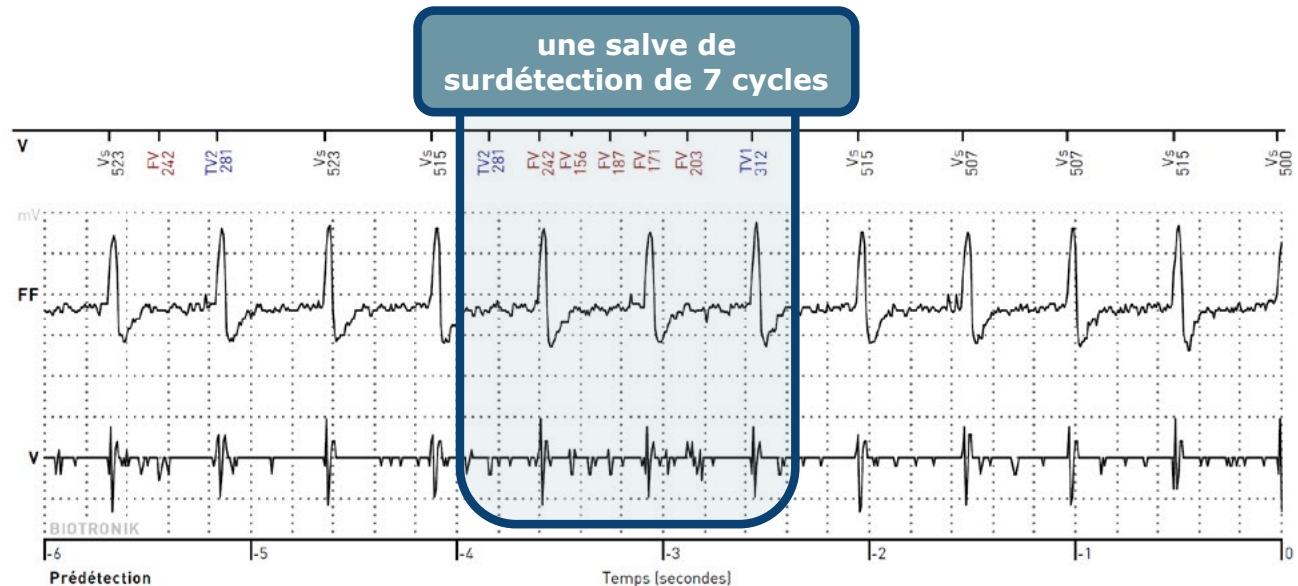
Généralités		Thérapie	
Numéro	5	ATP délivrées (total)	---
Type	Tns	ATP One Shot délivrées	---
Classification	30 mars 2020 07:57:48	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	3	Fin	
Classification		RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]		Remarque	
Début [%]		aucun	
Stabilité [ms]			
Critère compteur de morphologie [%]			
Reclassification			





Interprétation de l'EGM

1. détection d'un rythme ventriculaire spontanée avec un couplage voisin de 530ms (112bpm), indiquant une probable tachycardie sinusale d'effort
2. le canal bipolaire de détection (V) est parasité par des signaux de faible amplitude, haute fréquence, sans lien avec l'activité cardiaque. Ces signaux sont parfois détectés par intermittence, et responsable de cycles classés TV2 ou FV
3. quatre secondes avant la fin de l'enregistrement on observe une salve de surdéttection de 7 cycles. En fin d'épisode (5 VS consécutifs), le compteur TVNS est toujours à 2 (7-5), ce qui déclenche l'enregistrement



Modification de la prise en charge

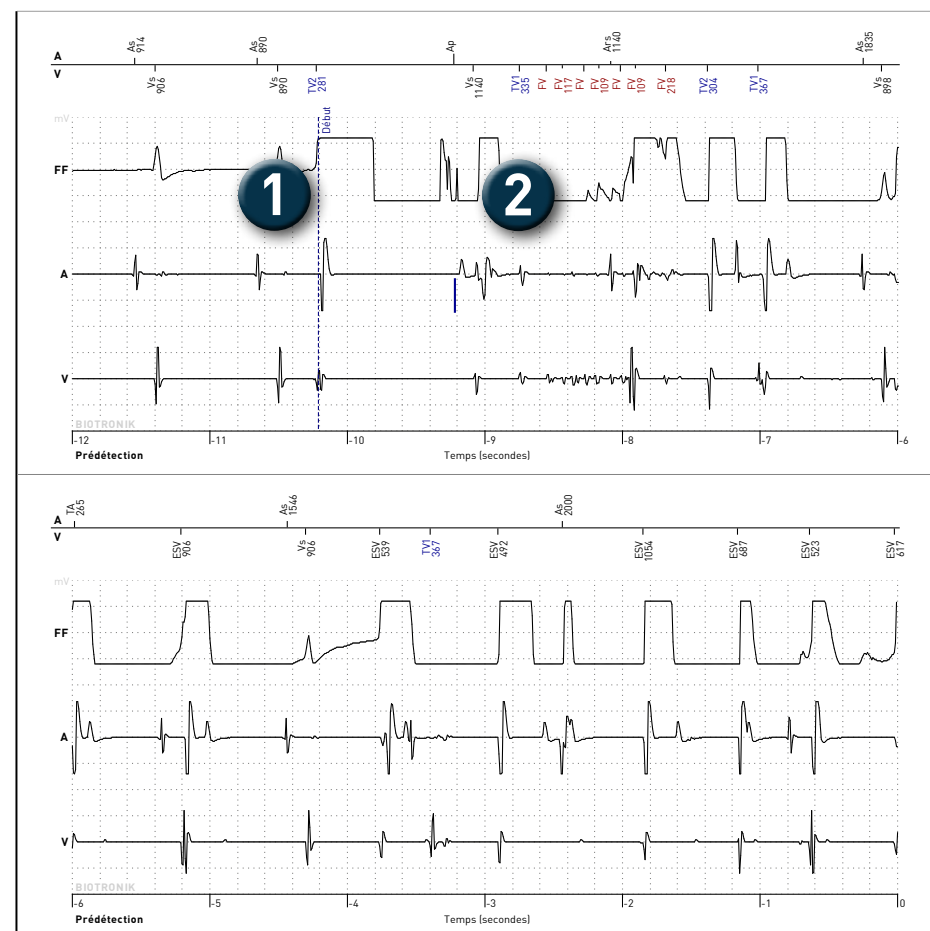
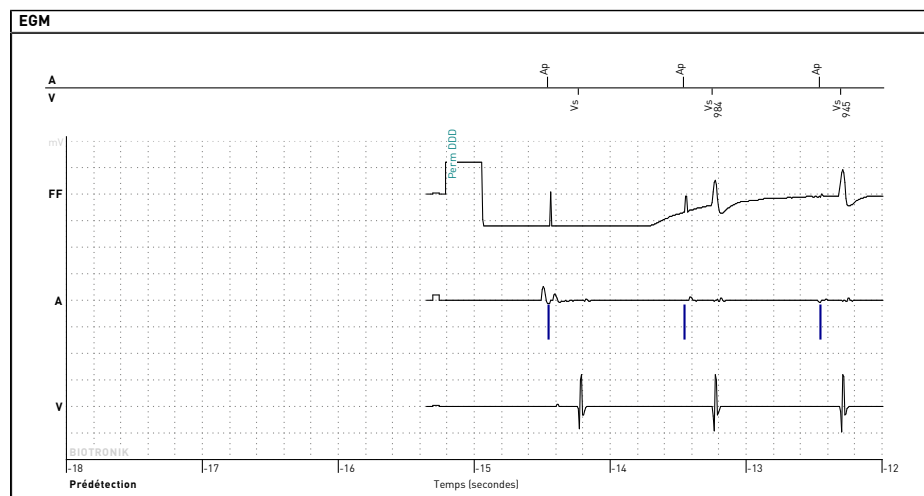
Cet épisode de TVNS révèle une fracture de la sonde de défibrillation intéressant un des conducteurs (bague ou extrémité VD). L'aspect évoque en premier lieu une rupture d'isolant. Le fait qu'il n'y ait pas de rapport avec le cycle cardiaque et que les signaux apparaissent à l'effort, évoquent une rupture extra-vasculaire. Trois semaines auparavant, l'impédance de la sonde et la détection avaient sensiblement diminuées, ce qui va dans le sens d'une rupture d'isolant. La transmission sans délai de cet épisode de Tns a permis un diagnostic précoce et une prise en charge anticipée de cette rupture, à un stade « préclinique », c'est-à-dire avant toute thérapie inappropriée.

Exemple 17

Homme de 71 ans implanté d'un défibrillateur double chambre Ilivia 7 DR-T pour myocardopathie ischémique sévère.

Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain de l'enregistrement d'une TV non soutenue (Tns).

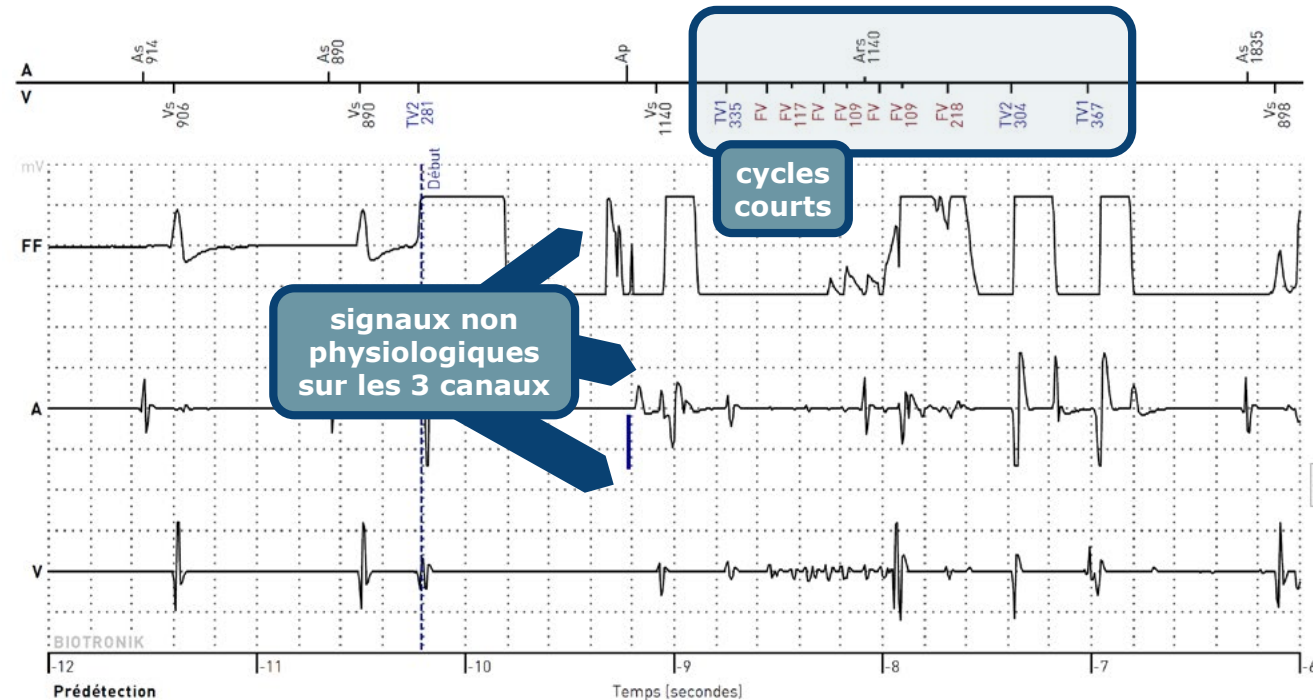
Généralités		Thérapie	
Numéro	9	ATP délivrées (total)	---
Type	Tns	ATP One Shot délivrées	---
Classification	25 sept. 2019 09:56:35	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	3	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
Remarque		aucun	
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---		
Début [%]	47, satisfait		
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		





Interprétation de l'EGM

1. signaux non physiologiques (anarchiques, polymorphes, très rapides) visualisables sur les 3 canaux (atrial droit, ventriculaire droit et canal de choc)
2. cycles détectés par le canal de détection VD (classés en zone FV, TV2 ou TV1)



Modification de la prise en charge

L'enregistrement de l'EGM permet de montrer que l'épisode de TV non soutenue correspond à une surdétention. L'enregistrement de ce tracé correspond à la surdétention d'un signal émis par un bistouri électrique (chirurgie de la hanche).

Quand un patient implanté d'un défibrillateur subit une intervention chirurgicale, il doit être conseillé au chirurgien d'utiliser le bistouri électrique en mode bipolaire, pendant des durées courtes et de placer les plaques à distance du boîtier de façon à garder le système de défibrillation en dehors du champ généré par le bistouri électrique. Le défibrillateur doit être temporairement désactivé pour éliminer complètement le risque d'interférence, le patient devant être monitoré, avec un défibrillateur externe à proximité disponible si nécessaire. Deux options peuvent être privilégiées pour désactiver le dispositif : application d'un aimant sur la loge ou déprogrammation du dispositif. L'application d'un aimant est généralement préférée car 1) en cas de survenue d'une vraie arythmie compromettant la survie du patient, l'équipe médicale peut immédiatement réactiver le système en retirant l'aimant (reprise de la détection des tachycardies immédiatement au retrait de l'aimant) 2) la réactivation des thérapies après déprogrammation est parfois retardée, voire oubliée.



chapitre 7

Baisse du pourcentage de resynchronisation



EGM enregistré lors d'une baisse du pourcentage de resynchronisation

Un pourcentage de stimulation biventriculaire proche de 100% est un prérequis nécessaire mais non suffisant à une bonne réponse à la resynchronisation. L'analyse du pourcentage de stimulation ventriculaire est donc une étape essentielle du contrôle d'un patient resynchronisé. Lorsque la stimulation biventriculaire n'est pas permanente, il est essentiel de rechercher les causes expliquant la survenue de ventricules spontanés ou avec stimulation ventriculaire droite unique.

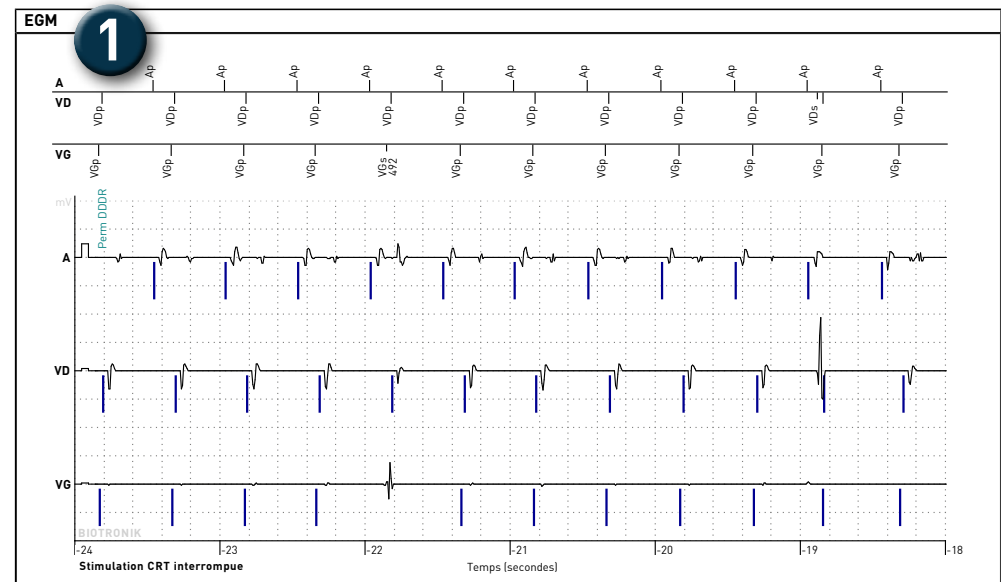
L'EGM de Stimulation CRT interrompue est enregistré automatiquement quand le dispositif comptabilise sur une fenêtre de 48 intervalles ventriculaires, au moins 20 intervalles sans stimulation VG en raison de la violation de la fréquence max de déclenchement LV (LVURI).

Exemple 18

Homme de 43 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T pour myocardiopathie dilatée avec bloc de branche gauche et PR long.

Enregistrement d'un EGM de 24 secondes contemporain de l'interruption de la stimulation biventriculaire

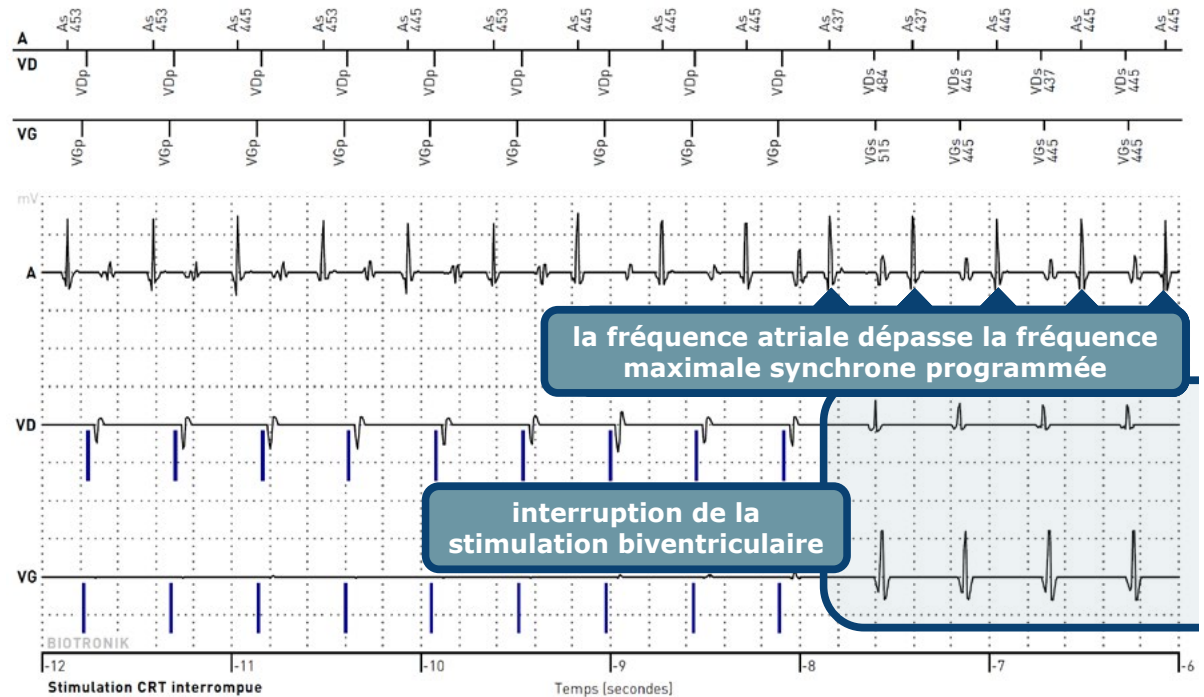
Généralités		Thérapie	
Numéro	16	ATP délivrées (total)	---
Type	Stim. CRT	ATP One Shot délivrées	---
Classification	5 déc. 2018 02:37:44	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	12	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification Stimulation CRT interrompue	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		





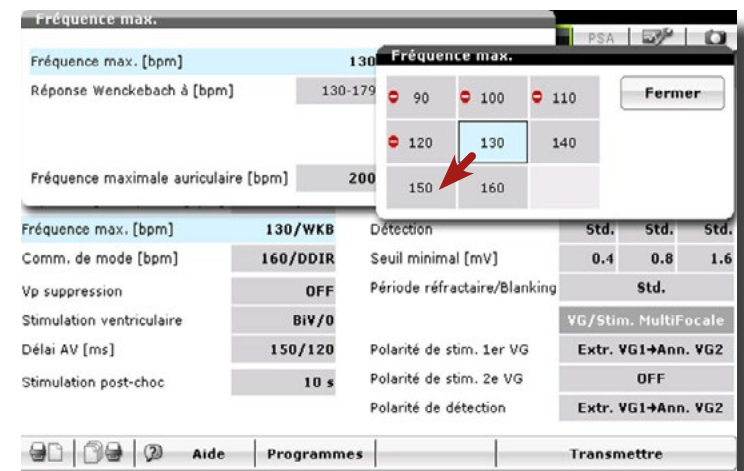
Interprétation de l'EGM

1. tachycardie sinusale avec stimulation biventriculaire
2. quand la fréquence atriale dépasse la fréquence maximale synchrone programmée, allongement du délai AV puis détection ventriculaire (délai AV supérieur à l'intervalle PR spontané)
3. interruption de la stimulation biventriculaire avec détection ventriculaire et PR long



Modification de la prise en charge

La vérification du maintien d'une stimulation et d'une capture biventriculaire permanente à l'effort doit faire partie du bilan standard d'un patient resynchronisé. Le tracé enregistré chez ce patient montre que lors d'une tachycardie sinusale d'effort, sa fréquence cardiaque dépasse la fréquence maximale synchrone programmée. Chez ce patient avec conduction auriculo-ventriculaire préservée, aucune stimulation ventriculaire n'étant possible au-delà de la fréquence maximale synchrone, le délai AV s'allonge puis la conduction spontanée réapparaît avec perte de la stimulation biventriculaire à l'acmé de l'effort. Il n'y a pas de raison de brider la fréquence maximale synchrone programmée en dessous des capacités d'accélération du rythme du patient à l'effort. Ce type d'épisode est toutefois très rarement symptomatique car il ne s'associe pas avec une chute brutale de fréquence cardiaque. Une augmentation de la fréquence maximale synchrone à 150 battements/minute a permis de supprimer ce type d'épisode. Cette nouvelle programmation a été validée par la réalisation d'une nouvelle épreuve d'effort qui a permis de confirmer la persistance d'une stimulation et d'une capture biventriculaire au maximum des capacités du patient.

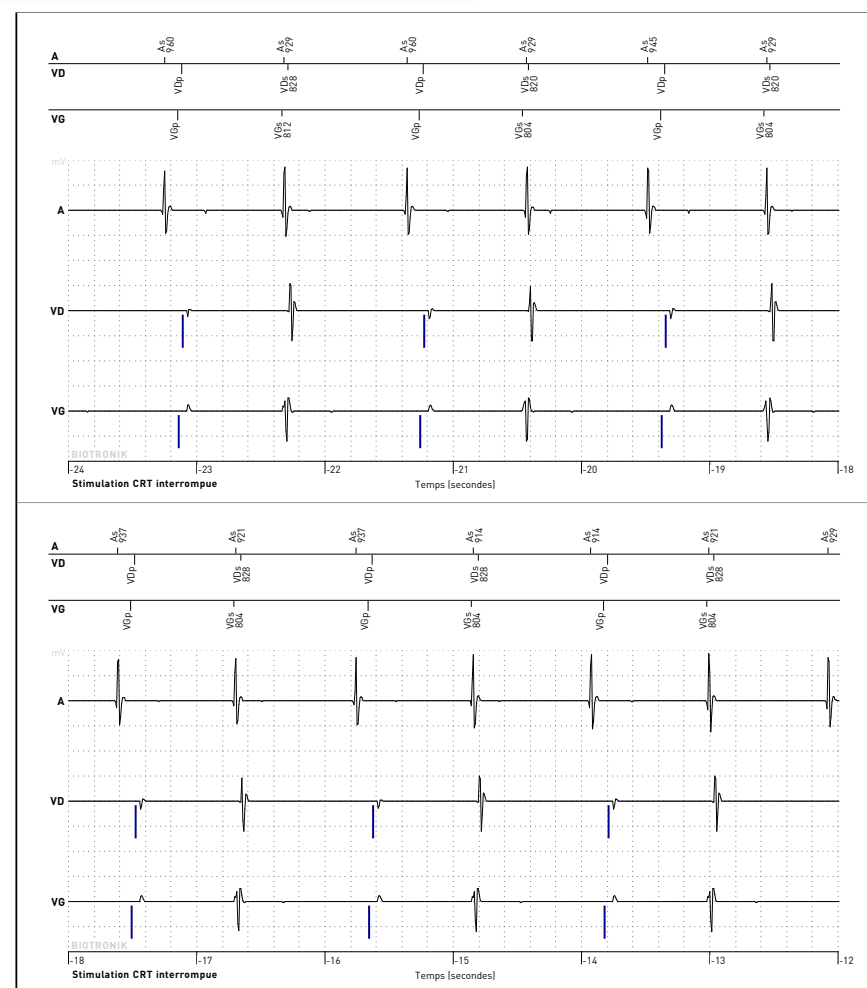
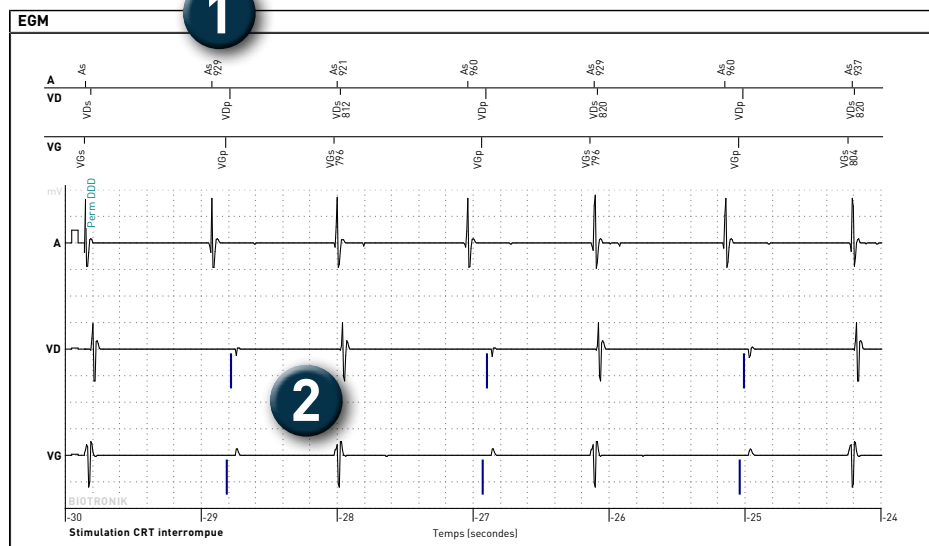


Exemple 19

Homme de 65 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T pour myocardopathie ischémique.

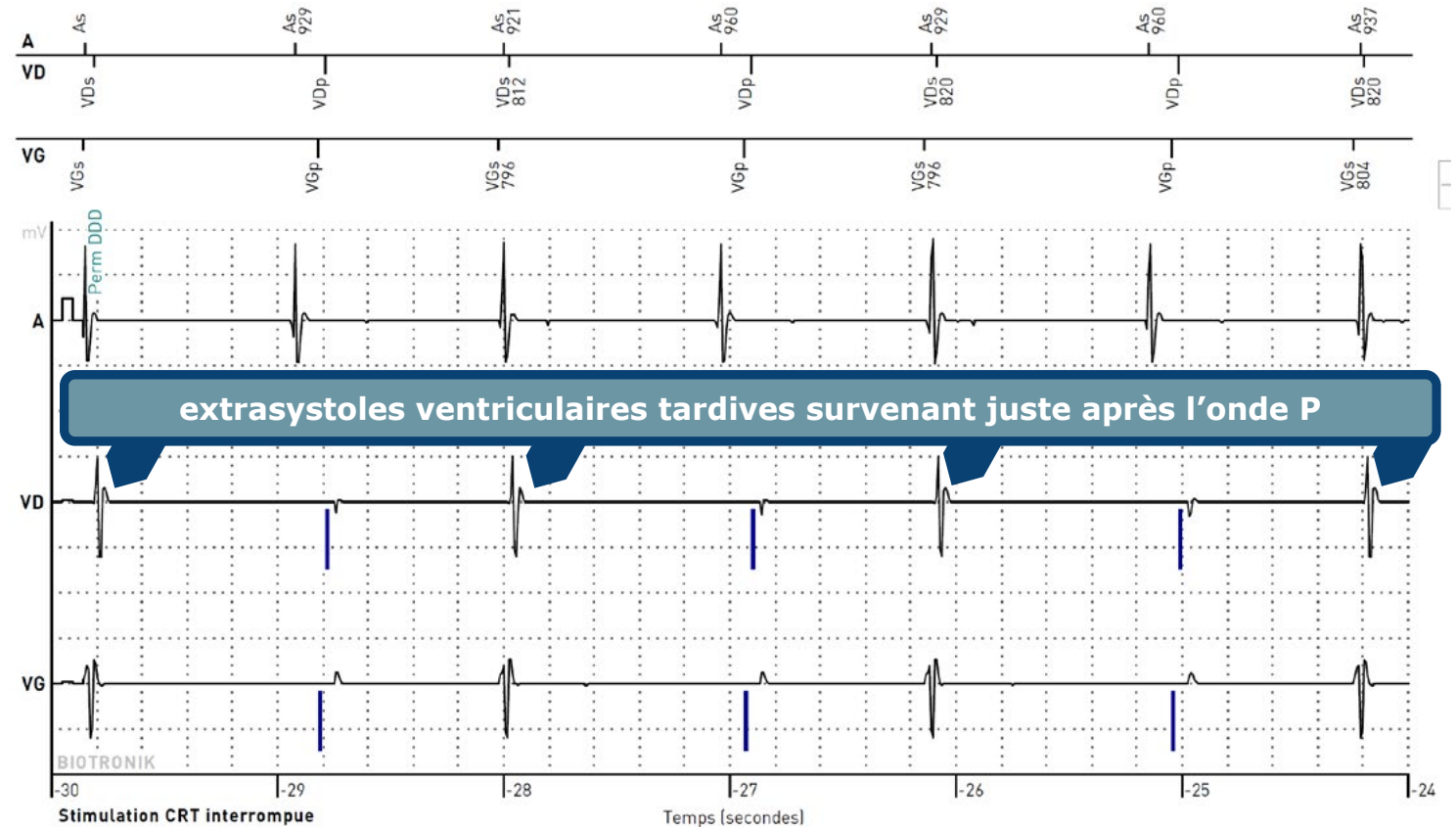
Enregistrement d'un EGM de 30 secondes contemporain de l'interruption de la stimulation biventriculaire.

Généralités		Thérapie	
Numéro	31	ATP délivrées (total)	---
Type	Stim. CRT	ATP One Shot délivrées	---
Classification	1 févr. 2019 14:13:02	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	18	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification Stimulation CRT interrompue	
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification	---		



Interprétation de l'EGM

1. détection atriale et stimulation biventriculaire
2. bigéminisme ventriculaire (extra-systole ventriculaire tardive survenant juste après l'onde P)



Modification de la prise en charge

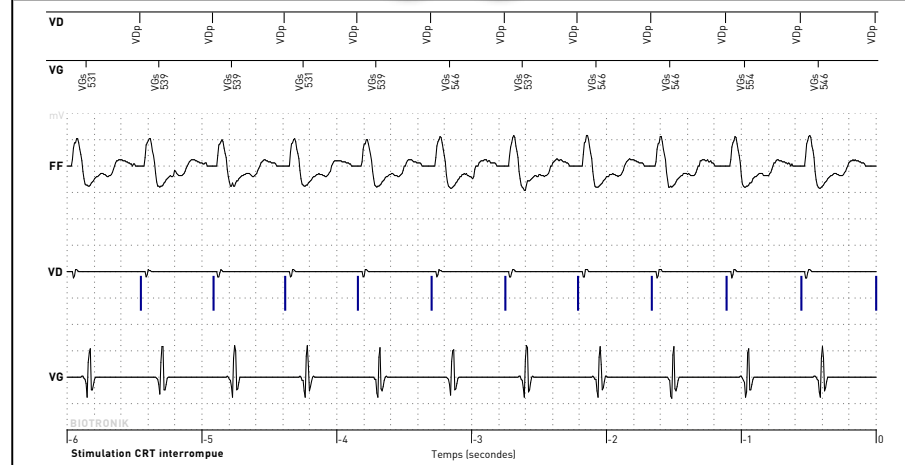
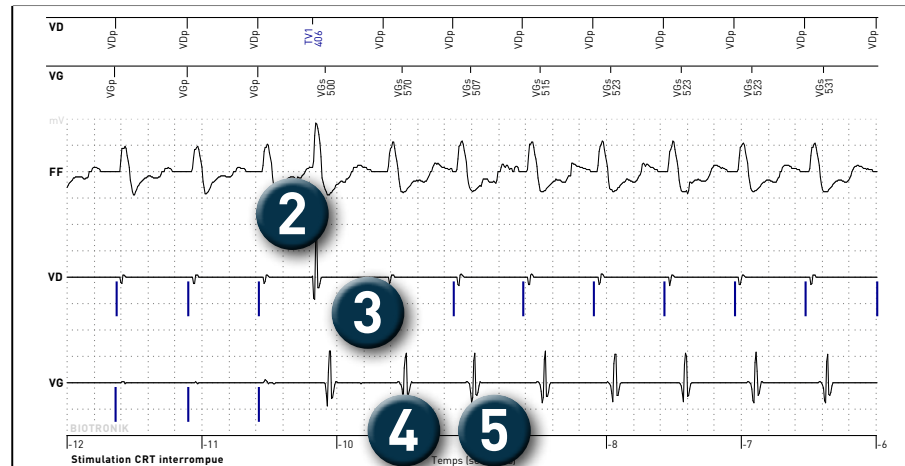
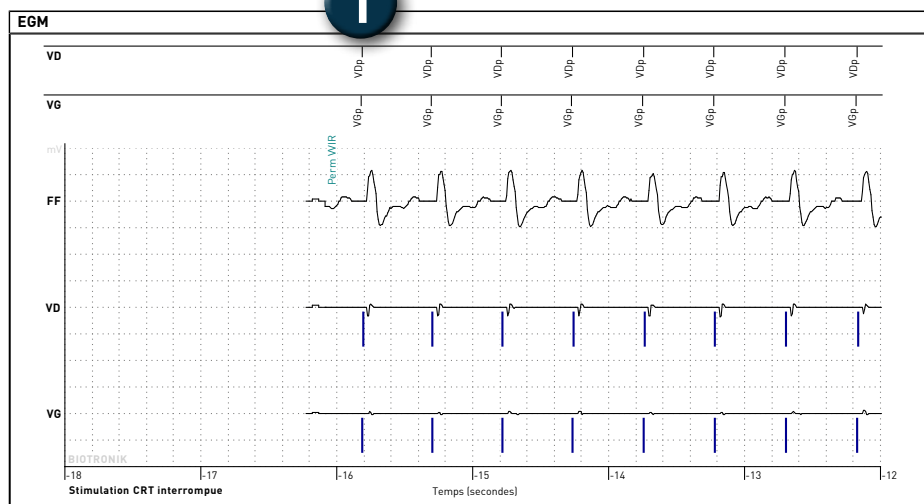
L'existence d'ESV nombreuses, isolées ou en doublets, bigémiques ou trigémiques, au repos et/ou à l'effort, est une cause fréquente de baisse du pourcentage de stimulation biventriculaire et complique le suivi des patients resynchronisés. Les possibilités thérapeutiques sont limitées et le plus souvent inefficaces. Chez certains patients, une augmentation de la fréquence minimale peut permettre de réduire la survenue des ESV. Ce type de programmation est souvent incomplètement ou seulement temporairement efficace. Les traitements anti-arythmiques (béta-bloquants, amiodarone) sont rarement efficaces dans ce cadre. L'existence d'une extrasystolie monomorphe peut être traitée lors d'une procédure d'ablation par radiofréquence. Cette dernière option est indiquée en cas d'altération de la situation hémodynamique ou de la fonction ventriculaire gauche.

Exemple 20

Homme de 65 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T pour myocardiopathie dilatée avec FA permanente et bloc auriculo-ventriculaire complet.

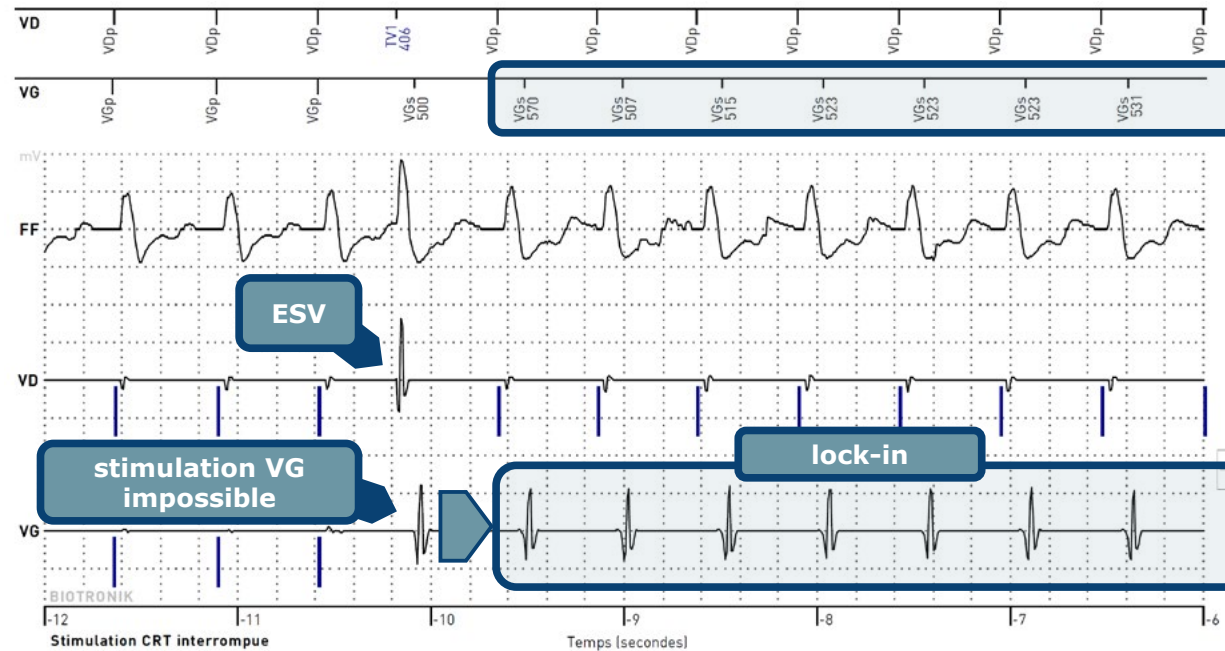
Enregistrement d'un EGM de 18 secondes contemporain de l'interruption de la stimulation biventriculaire.

Généralités		Thérapie	
Numéro	18	ATP délivrées (total)	---
Type	Stim. CRT	ATP One Shot délivrées	---
Classification	4 févr. 2019 11:00:17	Choc(s) délivré(s)	---
Fin	---	Chocs annulés	---
Durée	---	Energie maximale [J]	---
Réglages n°	10	Fin	
Classification		PP moyen en fin d'épisode [ms]	---
PP moyen lors de classification initiale [ms]	---	RR moyen en fin d'épisode [ms]	---
RR moyen lors de classification initiale [ms]	---	Remarque	
Début [%]	---	Classification	Stimulation CRT interrompue
Stabilité [ms]	---		
Critère compteur de morphologie [%]	OFF		
Reclassification			



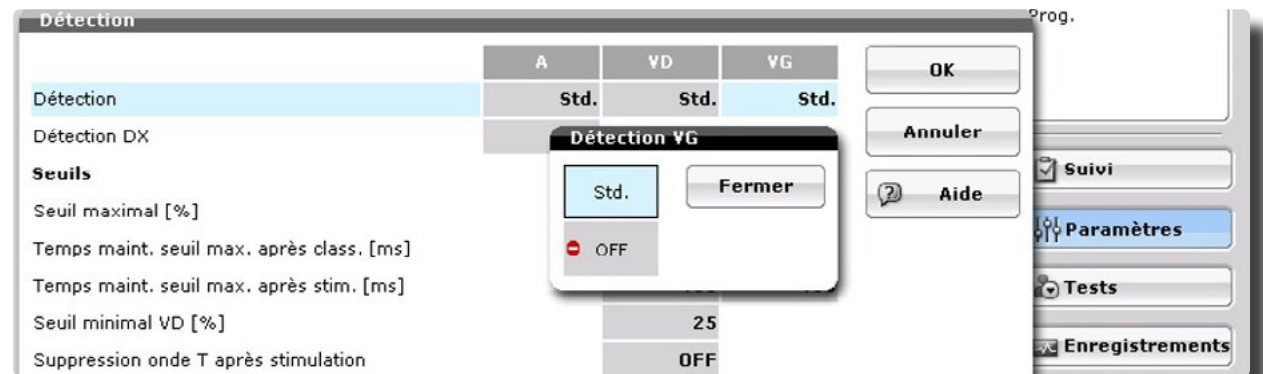
Interprétation de l'EGM

1. stimulation biventriculaire à la fréquence asservie (VVIR)
2. extrasystole ventriculaire provenant du ventricule droit (signal VD précédant le signal VG)
3. interruption de la stimulation VG avec stimulation VD sur le cycle suivant ; en effet, la détection VG sur l'extrasystole ventriculaire a déclenché une période réfractaire VG ; au moment de la stimulation à fréquence asservie, la stimulation VG est impossible, le canal VG étant toujours en période réfractaire (post-détection VG)
4. la stimulation VD est détectée par le canal VG ce qui entretient le phénomène (lock-in) : stimulation VD – détection VG qui réenclenche automatiquement une période réfractaire VG
5. inhibition de la stimulation VG car en période réfractaire



Modification de la prise en charge

Ce patient présentait une interruption de la stimulation ventriculaire gauche à l'effort à la suite d'extrasystoles ventriculaires. La détection VG et la capacité d'inhibition VG entraînaient une inhibition prolongée (lock-in). La déprogrammation de la détection VG a permis de régler le problème.

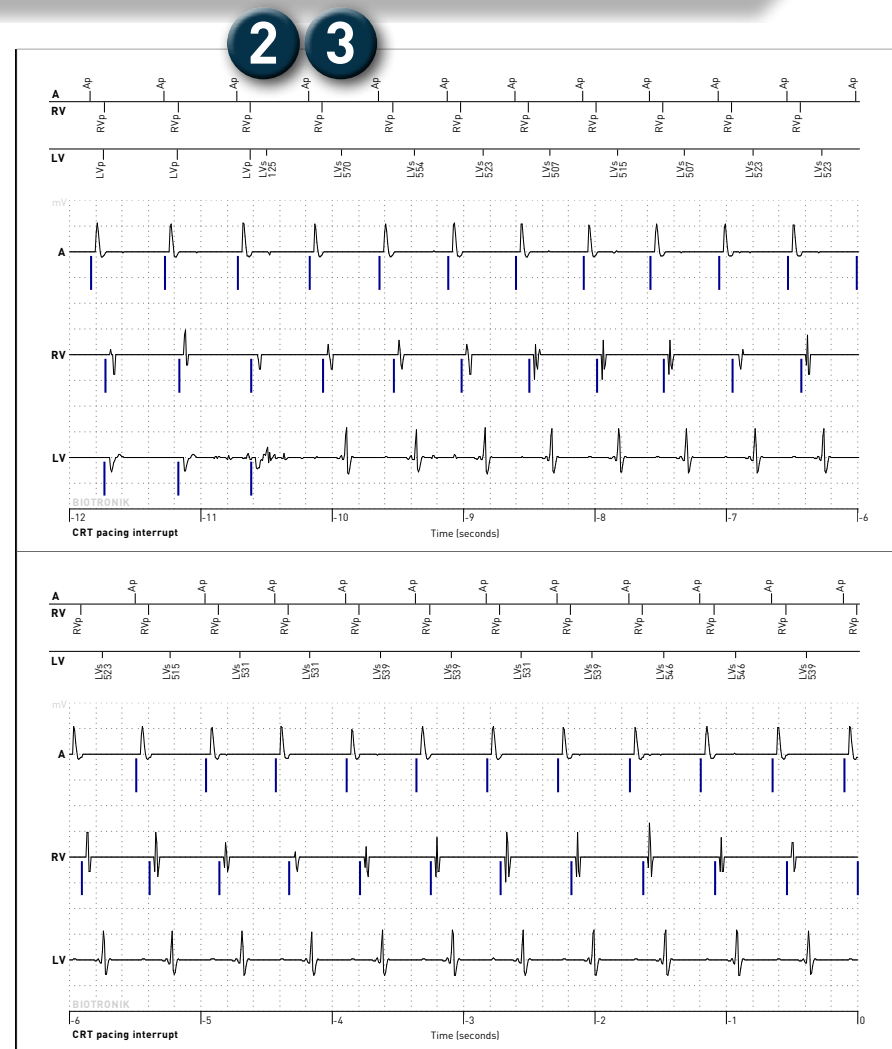
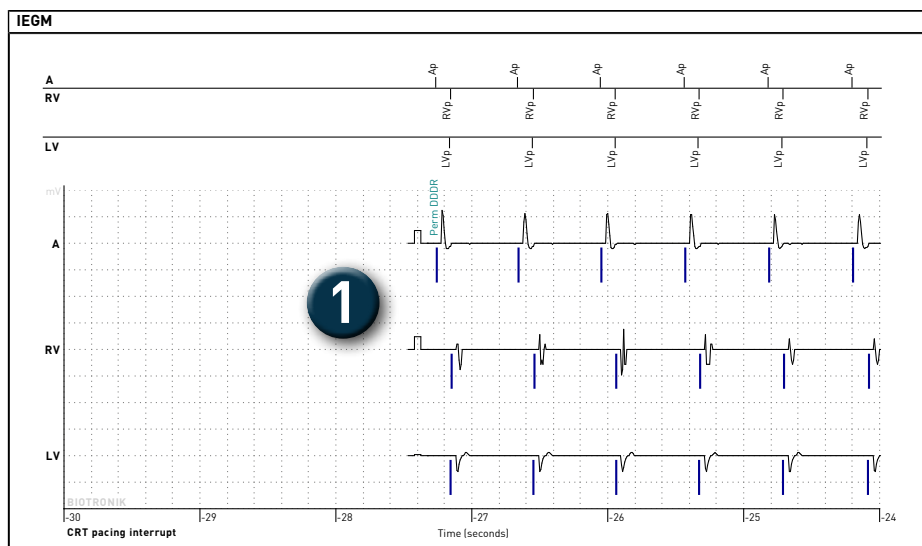


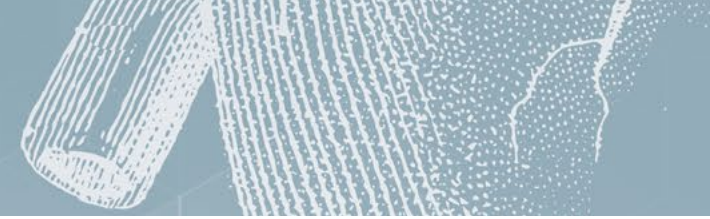
Exemple 21

Homme de 68 ans implanté d'un défibrillateur triple chambre Ilivia 7 HF-T pour myocardiopathie dilatée avec bloc de branche gauche.

Enregistrement d'un EGM de 24 secondes contemporain de l'interruption de la stimulation biventriculaire.

General		Therapy	
Episode number	4	ATP delivered [total]	---
Episode type	CRT pacing	ATP One Shot delivered	---
Detection	19-Jun-2018 11:46:20	Shocks delivered	---
Termination	---	Shocks aborted	---
Duration	---	Maximum energy [J]	---
Device settings no.	10	Termination	
Detection		Mean PP at termination [ms]	---
Mean PP at initial detection [ms]	---	Mean RR at termination [ms]	---
Mean RR at initial detection [ms]	---	Remark	
Onset [%]	---	Detection CRT pacing interrupt	
Stability [ms]	---		
Morphology counter criterion [%]	OFF		
Redetection	---		





Interprétation de l'EGM

1. stimulation biventriculaire à la fréquence asservie (DDDR) : Ap RVp-LVp
2. surdétection (bruit) par la sonde VG
3. arrêt de la surdétection VG mais interruption prolongée de la stimulation VG avec stimulation VD ; la surdétection VG a déclenché une période réfractaire VG ; au moment de la stimulation à fréquence asservie, la stimulation VG est impossible, le canal VG étant toujours en période réfractaire
4. la stimulation VD est détectée par le canal VG ce qui entretient le phénomène (lock-in) : stimulation VD – détection VG qui réenclenche automatiquement une période réfractaire VG – inhibition de la stimulation VG car en période réfractaire

Modification de la prise en charge

Ce patient présentait une interruption de la stimulation ventriculaire gauche à l'effort à la suite de la surdétection de bruit par la sonde VG. La détection VG et la capacité d'inhibition VG entraînaient une inhibition prolongée (lock-in syndrome). La déprogrammation de la détection VG a permis de régler le problème.

