

 **Inserm**  
U999

**Pulmonary Hypertension  
Pathophysiology & Novel Therapies**



GROUPE  
HOSPITALIER  
**PARIS**  
SAINT-JOSEPH

Journées de l'Association Française de Coordonateurs Hospitaliers – 8 Juin 2022



# Machines de Perfusion Cœur

## *Indications et Perspectives*

**Dr. Julien Guihaire**

Service de Chirurgie Cardiaque et Vasculaire – Inserm U999  
Hôpital Marie Lannelongue – Université Paris Saclay

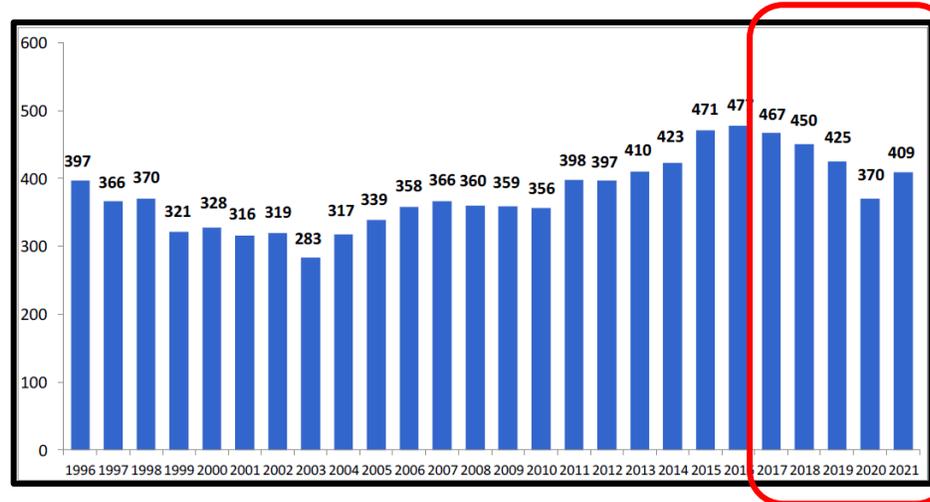


**26<sup>èmes</sup> Journées**

**8, 9 et 10 juin 2022 – Forges-les-Eaux**

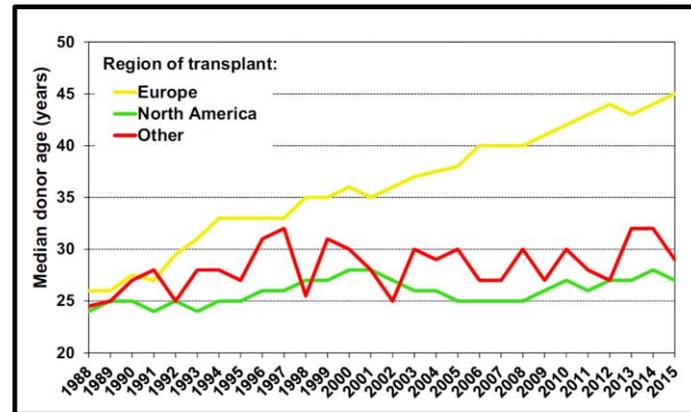
**Absence de conflit d'intérêts  
en lien avec la présentation**

# Challenges en Transplantation Cardiaque en 2022



↘ 5% / an

Agence de la Biomédecine, France



↗ âge donneur  
> 52 ans

Lund L, J Heart Lung Transplant 2017



40% de  
Défaillance  
Primaire du  
Greffon

↗ Pool de donneurs  
Optimiser la préservation du  
greffon

Machines de Perfusion  
Cœur



# Historique de la perfusion cœur ex vivo



Carl Ludwig  
(1816-1895)



Elie de Cyon  
(1843-1910)



Henry N. Martin  
(1848-1896)



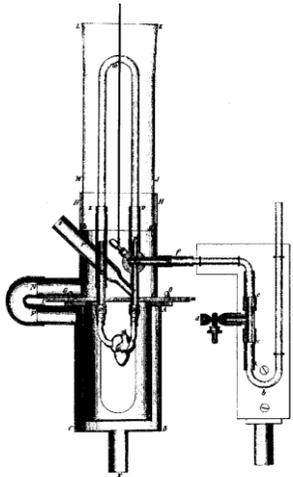
Oscar Langendorff  
(1853-1909)



James R. Neely  
(1935-1988)

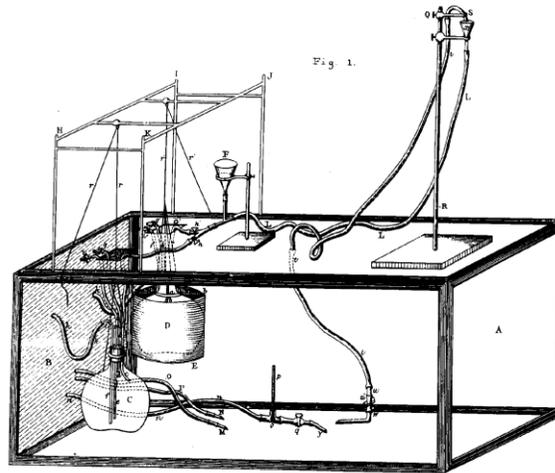


Howard E. Morgan  
(1927-2009)



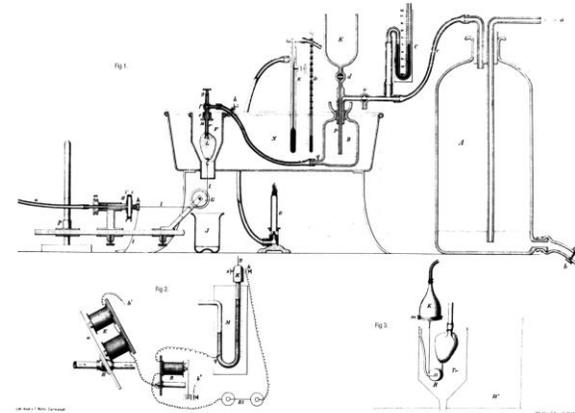
First *ex vivo* heart perfusion

1866



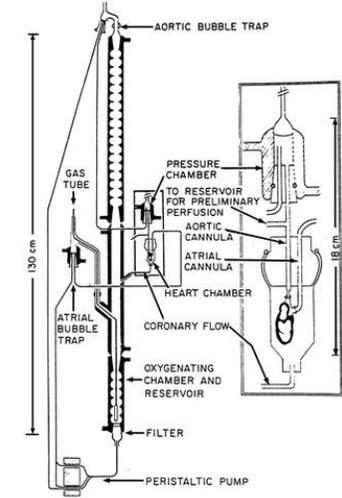
Heart-lung perfusion

1880



Prolonged *ex vivo* heart perfusion

1885



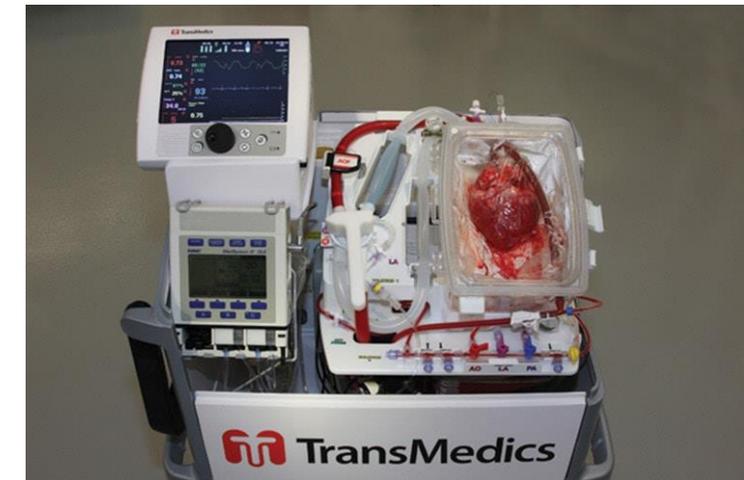
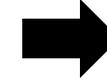
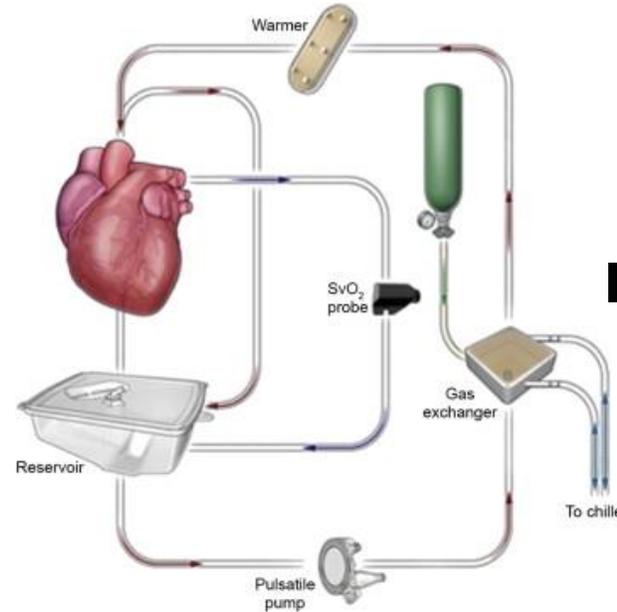
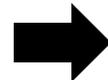
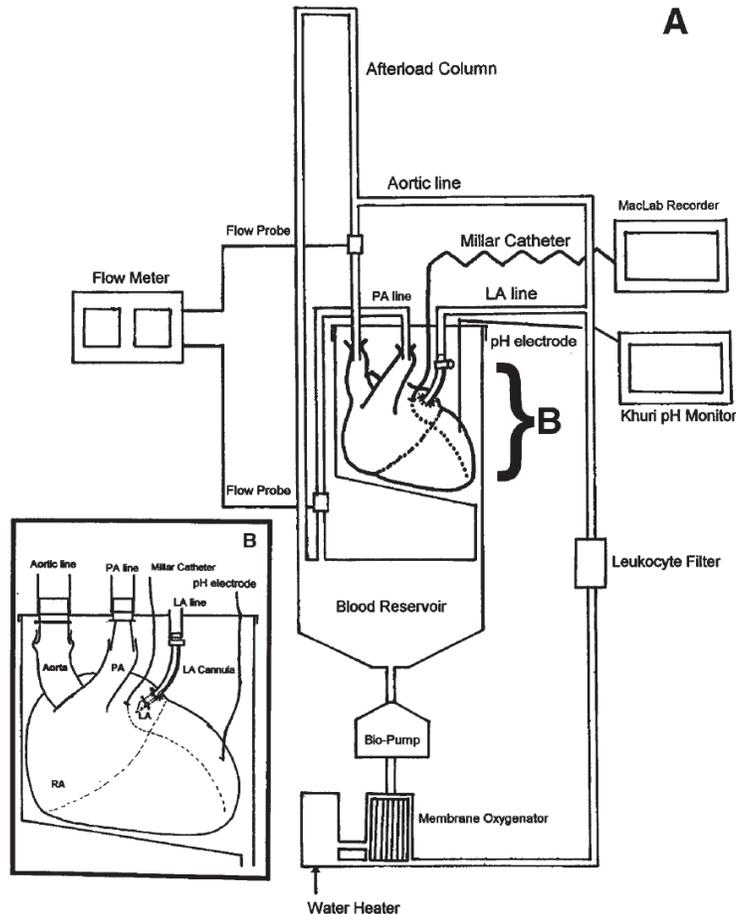
Working mode

1967

# Application de la perfusion *ex vivo* en transplantation

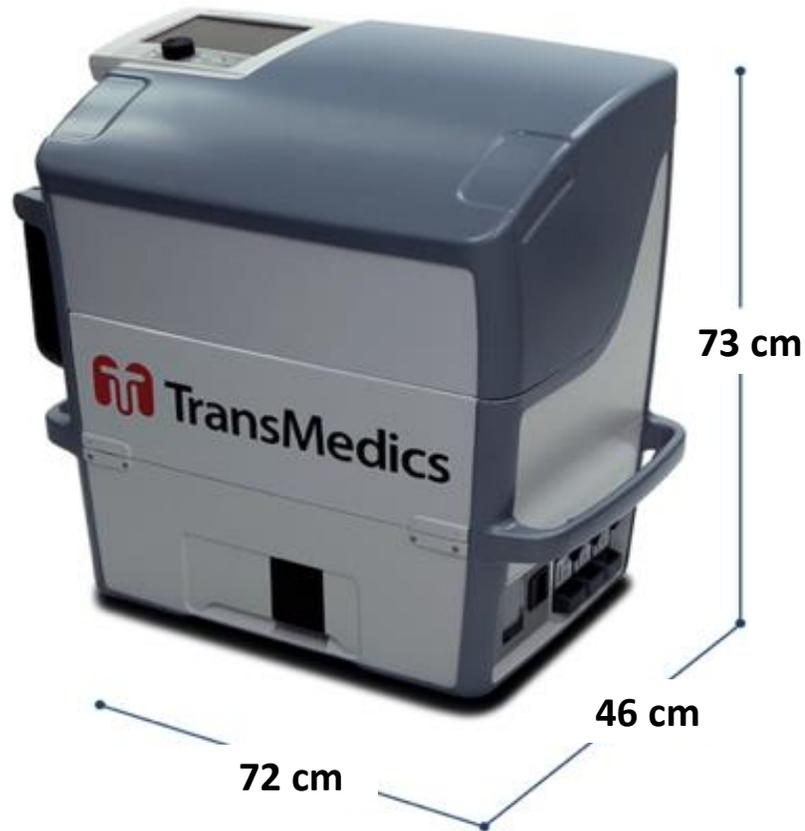
CONTINUOUS PERFUSION OF DONOR HEARTS IN THE BEATING STATE EXTENDS PRESERVATION TIME AND IMPROVES RECOVERY OF FUNCTION

Hassanein W, *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1998

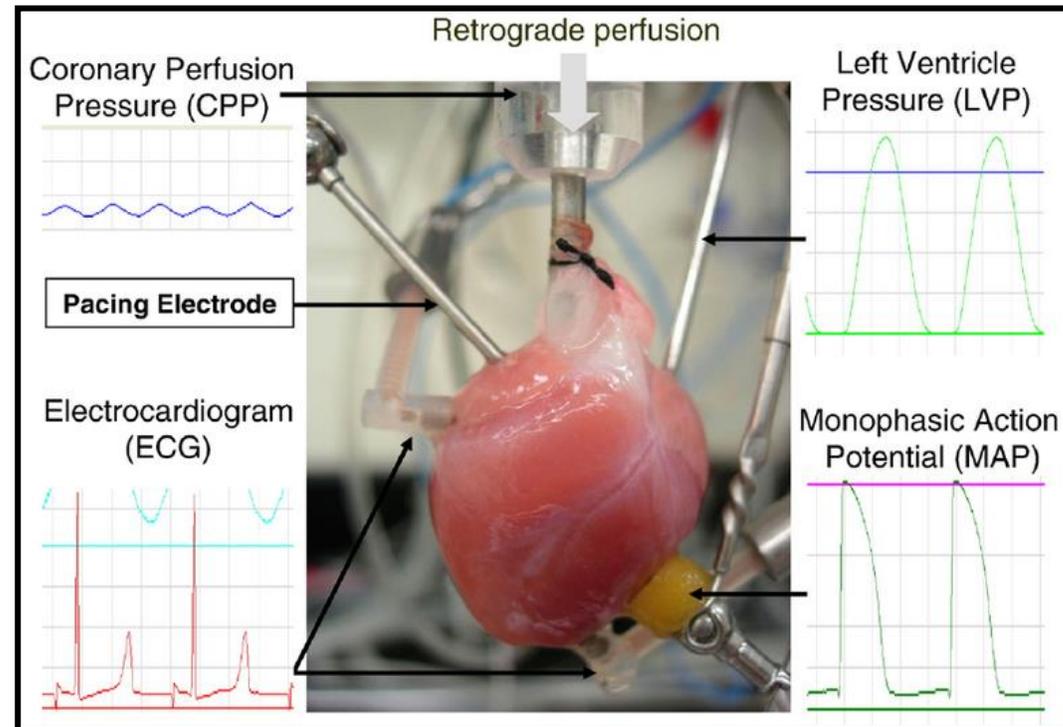


Organ Care System Heart  
TransMedics





## Langendorff model

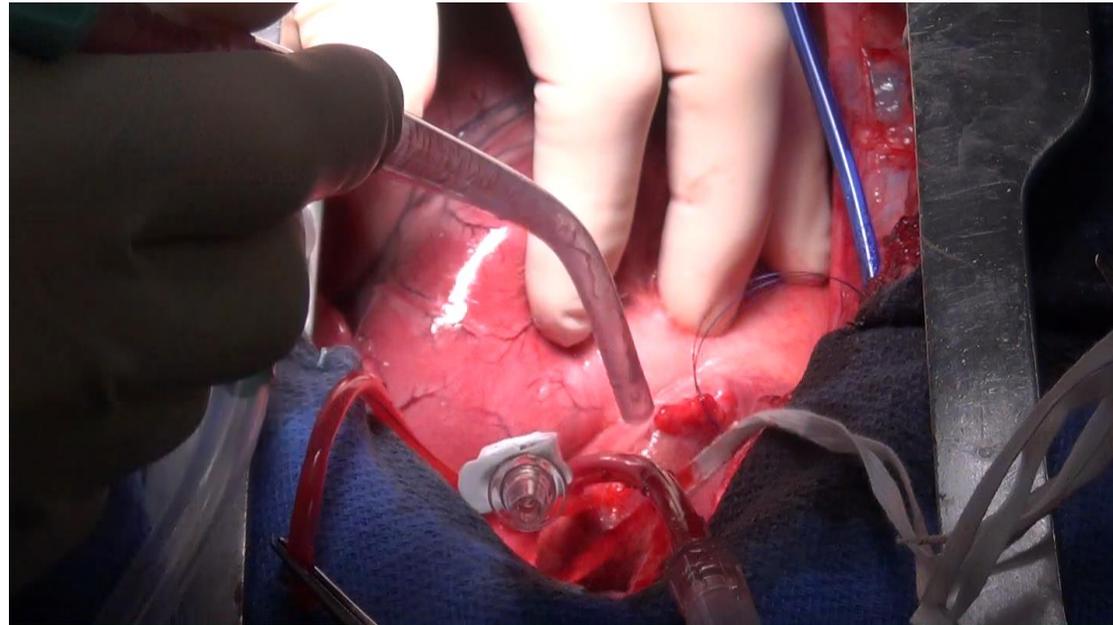


Guo L. et al, *J Pharm Toxicol Meth* 2009

# Instrumentation Cœur sur OCS



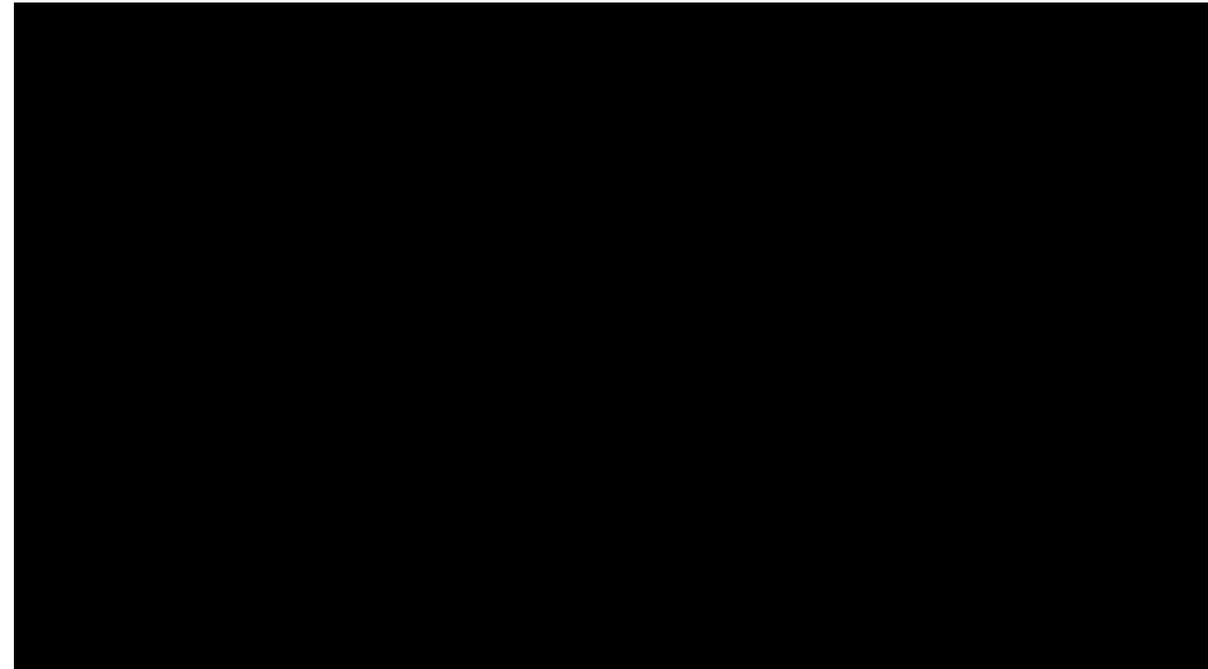
**Recueil sanguin**



**Canulation oreillette droite**



# Instrumentation Cœur sur OCS



# Machines de préservation cardiaque *ex vivo*

- **Organ Care System** (Transmedics, USA)
- **Heart Perfusion machine** (X-vivo Perfusion AB, SW)
- **LifeCradle** (Organ Transport Systems, USA)
- **SherpaPak / Sherpa perfusion** (Paragonix Technologies, USA)
- **Heartport** (Organ Recovery Systems, USA)



# Machines de préservation cardiaque ex vivo

- **Organ Care System** (Transmedics, USA)

✓ **Perfusion normothermique au sang**

- **Heart Perfusion machine** (X-vivo Perfusion AB, SW)

✓ **Perfusion hypothermique sang + perfusat**

- **LifeCradle** (Organ Transport Systems, USA)

- **Sherpa Pak / Sherpa perfusion** (Paragonix Technologies, USA)

✓ **Statique hypothermique**

- **Heartport** (Organ Recovery Systems, USA)



NCT03991923

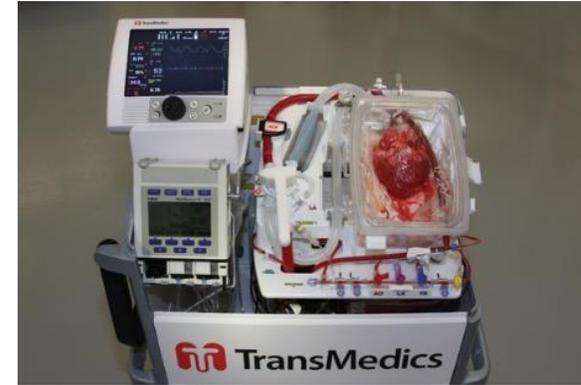


GUARDIAN study  
NCT04141605



# Objectifs des machines de perfusion cardiaque ex vivo

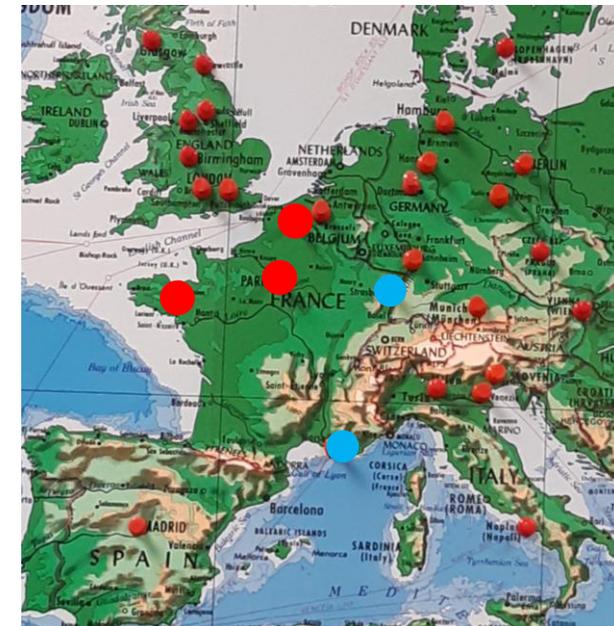
1. Allonger la durée de préservation



Organ Care System® (TransMedics)

2. Evaluation de greffons à critères élargis

3. Ressuscitation de greffons prélevés après arrêt circulatoire contrôlé (Maastricht 3)



# Objectifs des machines



Organ Care System

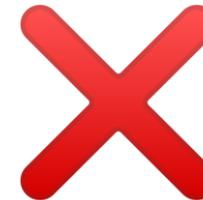
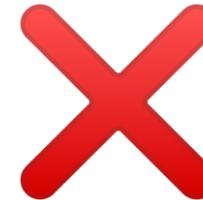


XVivo



SherpaPak

1. Allonger la durée de préservation
2. Evaluation de greffons à critères élargis
3. Ressuscitation de greffons prélevés après arrêt circulatoire contrôlé (Maastricht 3)



# Objectifs des machines



Organ Care System



XVivo



SherpaPak

- 1. Allonger la durée de préservation**
2. Evaluation de greffons à critères élargis
3. Ressuscitation de greffons prélevés après arrêt circulatoire contrôlé (Maastricht 3)



# 1. Allonger la durée de préservation



## Sixteen-Hour Ex Vivo Donor Heart Perfusion During Long-Distance Transportation for Heart Transplantation

- 17 heures de préservation *ex situ* dont près de 16h de perfusion *ex vivo*
- Hémofiltration continue 250-300 mL/h
- ECMO sevré à J+2
- Durée d'hospitalisation: 24 jours
- Vivant à 7 mois



Kaliyev R, *Artif Organs*, 2021



How to travel Kazakhstan by train in 2021

# 1. Allonger la durée de préservation

## Safe orthotopic transplantation of hearts harvested 24 hours after brain death and preserved for 24 hours

Stig Steen<sup>a</sup>, Audrius Paskevicius<sup>a</sup>, Qiuming Liao<sup>a</sup> and Trygve Sjöberg<sup>a</sup>

Department of Cardiothoracic Surgery, Skåne University Hospital, and Lund University,, Lund, Sweden

- Modèle préclinique de transplantation cardiaque chez le porc (N=10)
- Perfusât: sang + soluté de préservation à 8°C

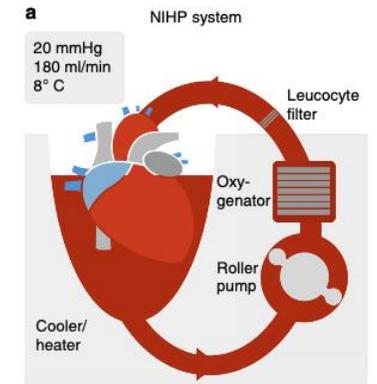
*Scandinavian Cardiovasc J*, 2016

## A nonrandomized open-label phase 2 trial of nonischemic heart preservation for human heart transplantation

Johan Nilsson <sup>1✉</sup>, Victoria Jernryd<sup>1</sup>, Guangqi Qin <sup>1</sup>, Audrius Paskevicius<sup>1</sup>, Carsten Metzsch<sup>1</sup>, Trygve Sjöberg<sup>1</sup> & Stig Steen<sup>1</sup>

- 6 cœurs humains Non Ischemic Heart Perfusion vs. 25 cœurs humains Static Cold Storage
- Durée de perfusion cœur *ex vivo*: 140 min (IQR: 109-162)
- Taux de survie à 6 mois: 100 % (NIHP) vs. 72% (SCS)

*Nature Communication*, 2020



**XVIVO**  
PERFUSION

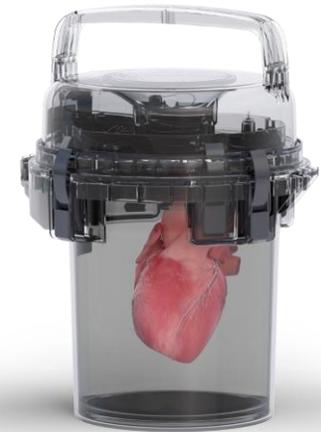


GROUPE  
HOSPITALIER  
PARIS  
SAINT-JOSEPH

# 1. Allonger la durée de préservation

## Global Utilization And Registry Database for Improved heArt preservationN (GUARDIAN)

	ICS N=99	Paragonix N=124	P value
<b>Donor hearts characteristics</b>			
<b>Donor age (y)</b>	34.3 ± 12.2	34.2 ± 11.4	0.966
Median	33.0	34.0	
Donor LVEF	58.8 ± 7.3	60.2 ± 6.5	0.085
F/M mismatch	10.2%	11.4%	0.831
Travel distance (miles)	243 ± 255	419 ± 346	<0.0001
<b>Total ischemic time (min)</b>	183.4 ± 54.88	210.3 ± 52.2	0.0003
<b>Clinical outcomes</b>			
<b>All post Tx Mechanical Circ. Support</b>	28.3%	25.8%	0.762
New IABP post Tx	15.2%	17.7%	0.718
New ECMO/VAD post Tx	16.2%	12.1%	0.438
<b>Primary Graft Dysfunction (PGD)</b>	20.2%	16.1%	0.484
<b>ICU stay when TIC &gt;3H</b>			<0.005
0-6 days	21%	55%	
7-13 days	47%	29%	
≥14 days	32%	16%	
<b>Survival analysis</b>			
<b>In-hospital survival</b>	91.8%	94.3%	0.925
<b>90-Day survival</b>	90.6%	92.3%	0.587



**PARAGONIX®**  
Advancing Organ Preservation

NCT04141605

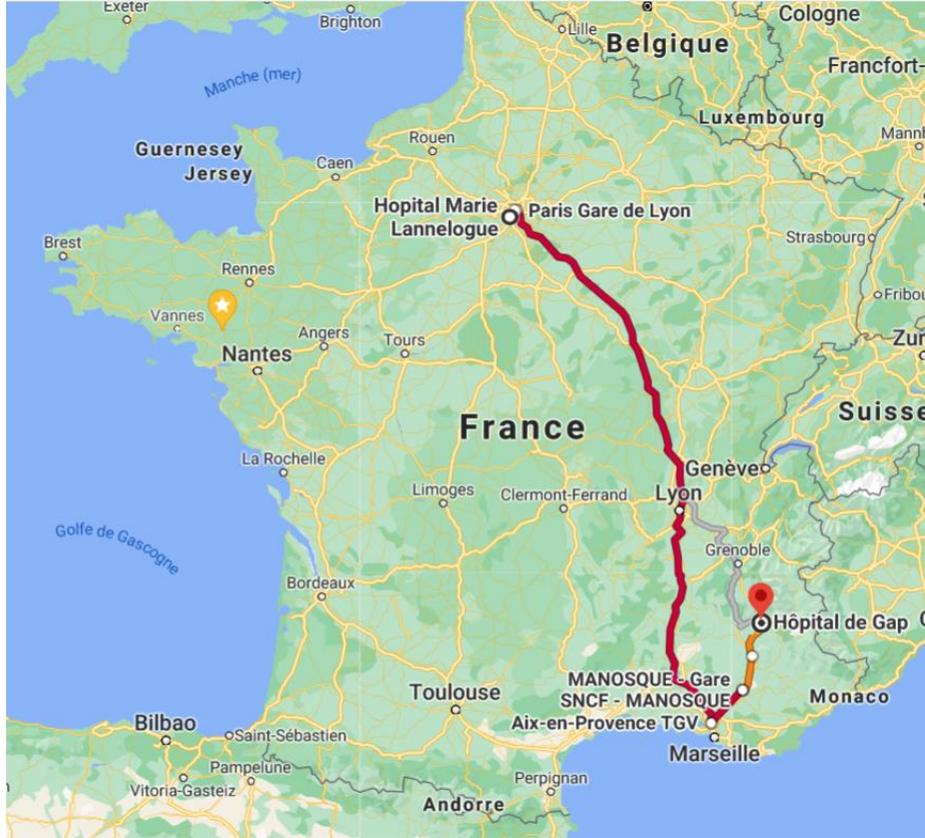


ISHLT 2021



GRUPE  
HOSPITALIER  
PARIS  
SAINT-JOSEPH

# 1. Allonger la durée de préservation



Départ du Bourget à 0h30



Retour HML à 12h20



Transport aérien (1h30) + Transport routier (1h45)



**Durée prévisible d'ischémie > 4 heures**

# 1. Allonger la durée de préservation

- **Receveur**
  - Homme de 52 ans, 175 cm / 89 kg, CMD
  - sous ECMO depuis 15 jours pour orage rythmique (ACR)
  - inscrit sur liste de greffe depuis 10 jours
- **Donneur**
  - Homme de 62 ans, 168 cm / 78 kg
  - HTA, dyslipidémie
  - COVID puis AVC ischémique
  - ACR low flow 5 min, Noradré <1 mg/h
  - FEVG 65%, pas d'HVG
  - Pas de coronarographie
- **Préservation**
  - 7h40 de préservation cœur *ex situ* dont 5h50 sur OCS
- **Suites opératoires**
  - FEVG 55%, ECMO décanulée à H+12, Adré 0,5 mg/h



# Objectifs des machines



Organ Care System



XVivo

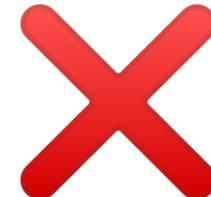


SherpaPak

1. Allonger la durée de préservation



2. Evaluation de greffons à critères élargis



3. Ressuscitation de greffons prélevés après arrêt circulatoire contrôlé (Maastricht 3)



# 2. Evaluation des greffons à critères élargis

## Evaluation de la viabilité (« transplantabilité »)

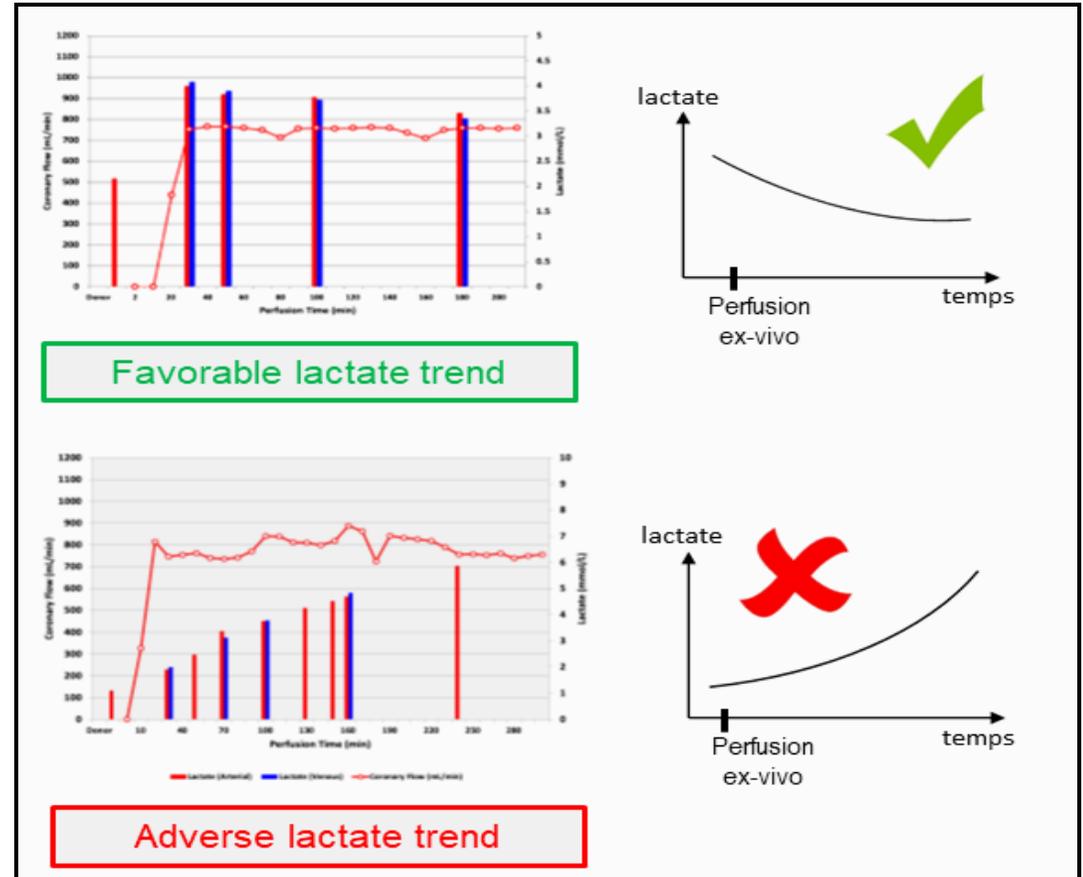
### Paramètres de perfusion cardiaque *ex vivo*

- Débit coronaire : **650 à 850 mL/min**
- Pression aortique : **75 à 85 mmHg**
- Fréquence cardiaque : **80/min**
- Température de perfusion : **34°C**
- PaO2: **>150 mmHg**
- Hématocrite : **≥20%**
- Glycémie : **1 à 1,5 g/L**
- Calcémie : **>2 mmol/L**

### Objectifs de perfusion

Lactate artériel **<5 mmol/L** après 2 heures de perfusion, **<2 mmol/L** après 4 heures de perfusion

Lactate artériel > lactate veineux

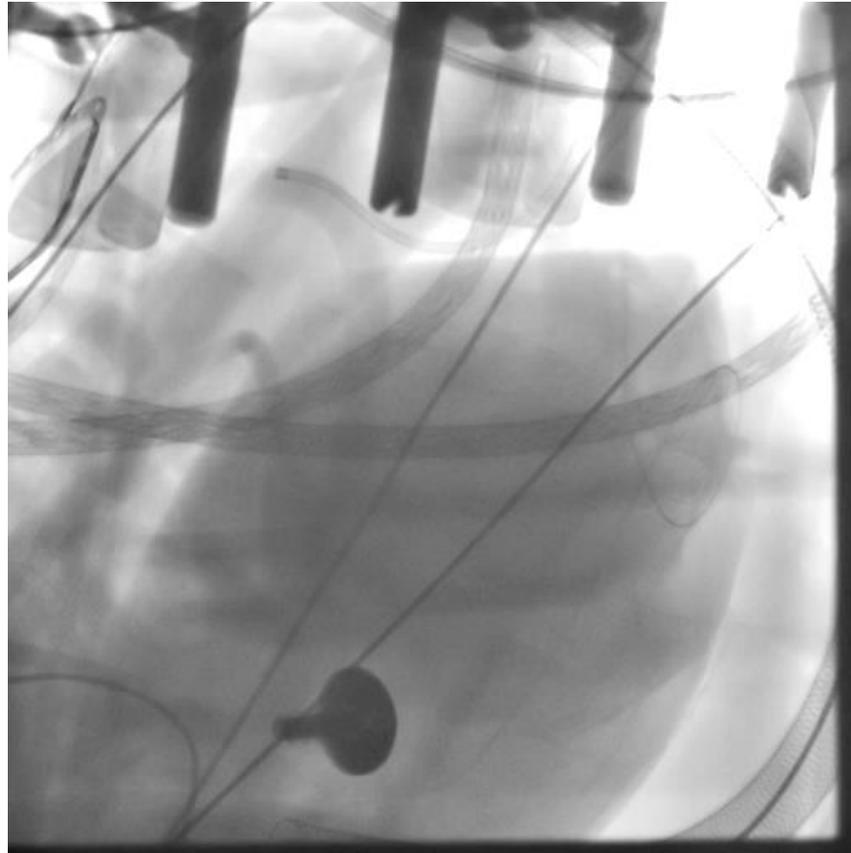


## 2. Evaluation des greffons à critères élargis

### Recherche de coronaropathie

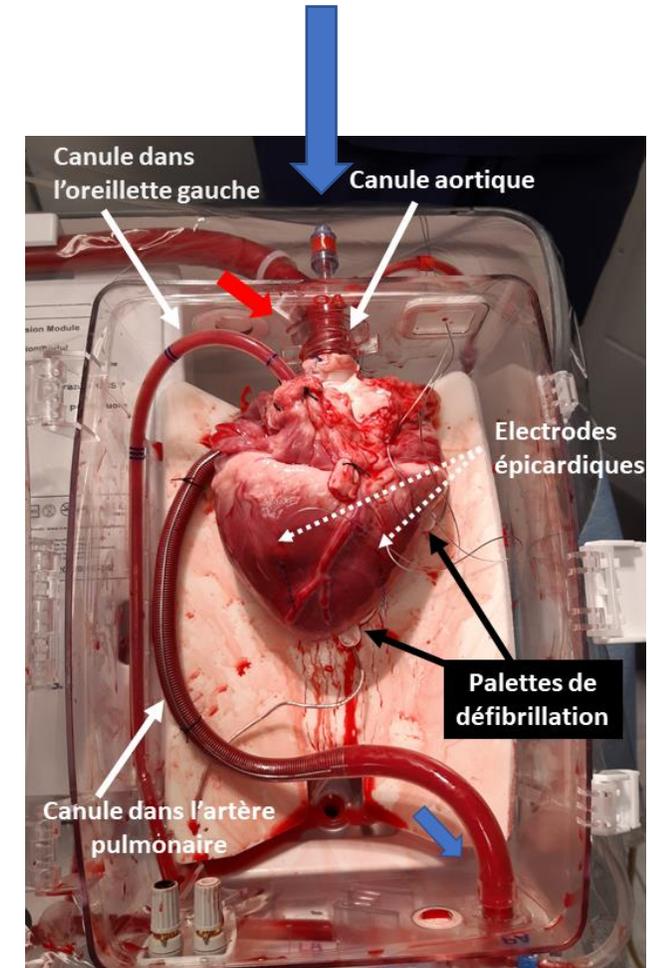
#### Coronaire droite

- Plus facile d'accès
- Guide 0.035 à introduire en premier
- Sondes: JR 4 / AL 1
- 5Fr



Coronarographie sur OCS

Sonde angio (5 Fr)



# Objectifs des machines



Organ Care System

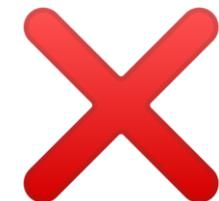
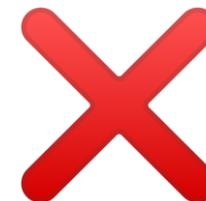
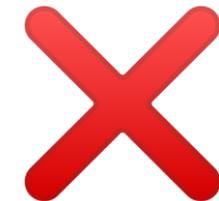
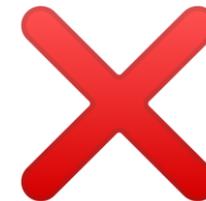


XVivo



SherpaPak

1. Allonger la durée de préservation
2. Evaluation de greffons à critères élargis
3. **Ressuscitation de greffons prélevés après arrêt circulatoire contrôlé (Maastricht 3)**



# Transplantation cardiaque Maastricht 3 dans le Monde



<input type="checkbox"/> Taux d'utilisation des greffons DCD:	<b>89%</b>
<input type="checkbox"/> Taux de défaillance primaire du greffon:	<b>20%</b>
<input type="checkbox"/> Taux de survie à 12 – 24 mois:	<b>94%</b>

Schroder J et al. *ISHLT annual meeting*, Orlando 29 Avril 2022

# Méthodes de Prélèvement et Préservation Cœur Maastricht 3

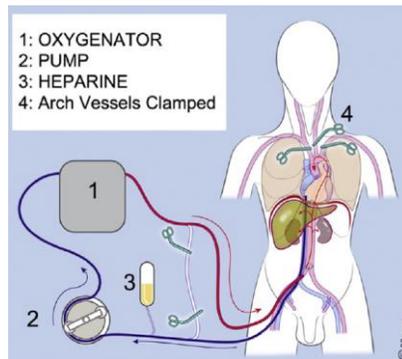
## 1) Direct procurement + cold stage



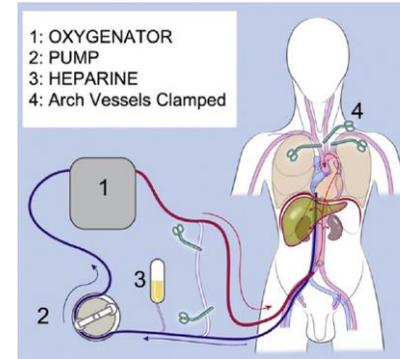
## 2) Direct procurement + *ex situ* normothermic perfusion



## 3) Normothermic perfusion + *ex situ* normothermic perfusion



## 4) Normothermic perfusion + cold storage

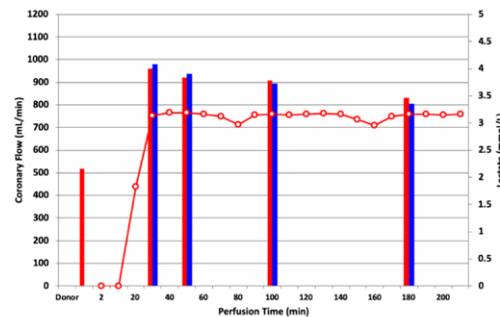
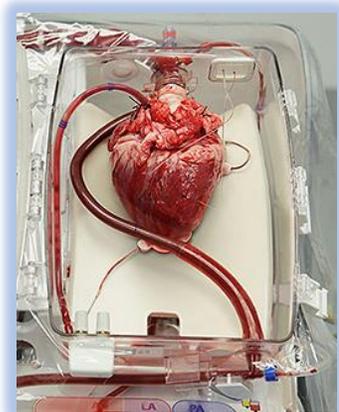


# Prélèvement à des Fins Scientifiques PFS20-004

Ouverture en Mai 2020

## Objectifs de l'étude à partir de 5 cas

1. Valider un **protocole de prélèvement** cardiaque M3 en France
2. Evaluer la **viabilité du greffon** cardiaque M3 sur machine de perfusion *ex vivo* (OCS<sup>®</sup>, Transmedics)
3. Analyse **métabolomique** du cœur M3 durant la perfusion *ex vivo* normothermique au sang



Favorable lactate trend



Dossier suivi par : La directrice générale  
A  
Monsieur le Directeur  
Direction de la Recherche et de l'Innovation  
Hôpital Marie Lannelongue  
133 avenue de la Résistance  
92350 Le Plessis Robinson  
A l'attention de Monsieur Jean Michel MALBRANCO  
Saint-Denis, le 26 mars 2020

Direction juridique  
SHERAZAF LF PNO  
Tel. : 01 55 93 65 67  
sherazaf.lf@biomedecine.fr

Direction médicale et scientifique  
Nicolas CHATAURET  
Pôle recherche / projets européens  
Tel. : 01 55 93 65 26  
Fax : 01 55 93 65 36  
nicolas.chatauret@biomedecine.fr

REF: ADB/SLF-INCH

### ACCUSE DE RECEPTION Déclaration de protocole de prélèvements à fins scientifiques (articles L. 1232-3, R. 1232-15 du code de la santé publique)

Ce protocole de recherche a été enregistré sous le n° : **PFS20-004**  
Nom du responsable : **Julien GUIHAIRE**  
Site concerné par la demande : **Hôpital Marie Lannelongue**  
Titre du projet : « **Evaluation de la viabilité des greffons cardiaques prélevés sur donneurs décédés après arrêt circulatoire contrôlé (DDAC Maastricht 3)** »

Ce dossier est en la forme recevable et complet.

Toutefois, les éléments suivants doivent être pris en compte :

- Insérer le texte souligné ci-après, dans le point 3-Protocole chirurgical page 11 après la ligne 14 : **Après avoir vérifié le bon positionnement du ballon d'occlusion intra-aortique et** une fois la CRN fonctionnelle, l'aorte ascendante et les deux veines seront clampées...
- Informer l'Agence de la biomédecine le plus tôt possible des centres préleveurs (autre que ceux mentionnés dans le protocole) souhaitant participer à ce protocole à but scientifique.
- Prévenir, le plus tôt possible (au minimum la veille), le pôle national de répartition des greffons (PNRG) de l'Agence de la biomédecine de l'intention de prélever le cœur à visée scientifique dans le cadre d'une procédure de prélèvement DDAC M3 afin que le PNRG puisse prévenir les équipes qui préleveront les autres organes à visée thérapeutique.

En application des dispositions du décret n°2007-1220 du 10 août 2007 relatif au prélèvement, à la conservation et à la préparation à des fins scientifiques d'éléments du corps humain, je vous précise que la mise en œuvre du protocole ne peut débuter qu'à l'expiration d'un délai de deux mois suivant la délivrance du présent accusé de réception, sauf décision d'interdiction opposée par le ministre chargé de la recherche après que l'établissement ou l'organisme demandeur ait été mis en mesure de présenter ses observations dans un délai imparti (article R. 1232-18 du code de la santé publique).

Le ministre chargé de la recherche peut en effet suspendre ou interdire la mise en œuvre d'un protocole de prélèvement lorsque la nécessité du prélèvement ou la pertinence de la recherche n'est pas établie, ou lorsque le respect des principes éthiques n'est pas assuré (articles L. 1232-3 et L. 1241-6 du code de la santé publique).

Mes services restent à votre disposition pour toute demande d'information complémentaire.

Pour la directrice générale et par délégation,

Anne DEBEAUMONT  
Directrice juridique

Copie : Monsieur Julien GUIHAIRE - Coordonnateur du projet

1 avenue du Stade de France  
93212 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX  
Tel. : 01 55 93 65 60 - Fax : 01 55 93 65 55

www.agence-biomedecine.fr



# Prélèvement à des Fins Scientifiques PFS20-004

Ouverture en Mai 2020

## Critères d'inclusion

- Donneur M3 éligible à un **prélèvement pulmonaire à visée thérapeutique**
- Age du donneur :  **$\geq 18$  ans et  $< 55$  ans \***
- **Fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG)  $> 50\%$**
- Low flow  **$< 40$  min**

\* Demande d'amendement déposée pour âge  $\leq 65$  ans

 agence de la biomédecine

Dossier suivi par : La directrice générale

Direction juridique  
SHERAZD L'FIND  
Tel. : 01 55 93 65 67  
sherazd.lfind@biomedecine.fr

Direction médicale et scientifique  
Nicolas CHATAURET  
Pôle recherche / projets européens  
Tel. : 01 55 93 65 26  
Fax : 01 55 93 65 36  
nicolas.chatauret@biomedecine.fr

Monsieur le Directeur  
Direction de la Recherche et de l'Innovation  
Hôpital Marie Lannelongue  
133 avenue de la Résistance  
92350 Le Plessis Robinson

A l'attention de Monsieur Jean Michel MALBRANCO

REF: ADB/BLF-INCH Saint-Denis, le 26 mars 2020

ACCUSE DE RECEPTION  
Déclaration de protocole de prélèvements à fins scientifiques  
(articles L. 1232-3, R. 1232-15 du code de la santé publique)

Ce protocole de recherche a été enregistré sous le n° : **PFS20-004**  
Nom du responsable : **Julien GUIHAIRE**  
Site concerné par la demande : **Hôpital Marie Lannelongue**  
Titre du projet : **« Evaluation de la viabilité des greffons cardiaques prélevés sur donneurs décédés après arrêt circulatoire contrôlé (DDAC Maastricht 3) »**

Ce dossier est en la forme recevable et complet.

Toutefois, les éléments suivants doivent être pris en compte :

- Insérer le texte souligné ci-après, dans le point 3 -Protocole chirurgical page 11 après la ligne 14 : **Après avoir vérifié le bon positionnement du ballon d'occlusion intra-aortique et** une fois la CRN fonctionnelle, l'aorte ascendante et les deux veines seront clampées...
- Informer l'Agence de la biomédecine le plus tôt possible des centres préleveurs (autre que ceux mentionnés dans le protocole) souhaitant participer à ce protocole à but scientifique.
- Prévenir, le plus tôt possible (au minimum la veille), le pôle national de répartition des greffons (PNRG) de l'Agence de la biomédecine de l'intention de prélever le cœur à visée scientifique dans le cadre d'une procédure de prélèvement DDAC M3 afin que le PNRG puisse prévenir les équipes qui préleveront les autres organes à visée thérapeutique.

En application des dispositions du décret n°2007-1220 du 10 août 2007 relatif au prélèvement, à la conservation et à la préparation à des fins scientifiques d'éléments du corps humain, je vous précise que la mise en œuvre du protocole ne peut débuter qu'à l'expiration d'un délai de deux mois suivant la délivrance du présent accusé de réception, sauf décision d'interdiction opposée par le ministre chargé de la recherche après que l'établissement ou l'organisme demandeur ait été mis en mesure de présenter ses observations dans un délai imparti (article R. 1232-18 du code de la santé publique).

Le ministre chargé de la recherche peut en effet suspendre ou interdire la mise en œuvre d'un protocole de prélèvement lorsque la nécessité du prélèvement ou la pertinence de la recherche n'est pas établie, ou lorsque le respect des principes éthiques n'est pas assuré (articles L. 1232-3 et L. 1241-6 du code de la santé publique).

Mes services restent à votre disposition pour toute demande d'information complémentaire.

Pour la directrice générale et par délégation,



Anne DEBEAUMONT  
Directrice juridique

Copie : Monsieur Julien GUIHAIRE – Coordonnateur du projet

1 avenue du Stade de France  
93212 SAINT-DENIS LA PLAINE CEDEX  
Tel. : 01 55 93 65 50 – Fax : 01 55 93 65 55

www.agence-biomedecine.fr

# Prélèvement à des Fins Scientifiques PFS20-004

Ouverture en Mai 2020

## Critères de non-inclusion

- ATCD de chirurgie cardiaque, de coronaropathie documentée
- Insuffisance aortique  $\geq$  grade 2
- Arrêt cardiaque avec Low flow > 40 minutes
- Support inotrope pharmacologique/mécanique; Noradrénaline  $\geq$  2 mg/h



Dossier suivi par : La directrice générale  
A  
Monsieur le Directeur  
Direction de la Recherche et de l'Innovation  
Hôpital Marie Lannelongue  
133 avenue de la Résistance  
92350 Le Plessis Robinson  
A l'attention de Monsieur Jean Michel MALBRANCO  
Saint-Denis, le 26 mars 2020

Direction juridique  
SHERAZD L'FIND  
Tel. : 01 55 93 65 67  
sherazd.lfind@biomedecine.fr

Direction médicale et scientifique  
Nicolas CHATAURET  
Pôle recherche / projets européens  
Tel. : 01 55 93 65 26  
Fax : 01 55 93 65 36  
nicolas.chatauret@biomedecine.fr

REF: ADB/SLF-INCH

### ACCUSE DE RECEPTION Déclaration de protocole de prélèvements à fins scientifiques (articles L. 1232-3, R. 1232-15 du code de la santé publique)

Ce protocole de recherche a été enregistré sous le n° : **PFS20-004**  
Nom du responsable : **Julien GUIHAIRE**  
Site concerné par la demande : **Hôpital Marie Lannelongue**  
Titre du projet : « **Evaluation de la viabilité des greffons cardiaques prélevés sur donneurs décédés après arrêt circulatoire contrôlé (DDAC Maastricht 3)** »

Ce dossier est en la forme recevable et complet.

Toutefois, les éléments suivants doivent être pris en compte :

- Insérer le texte souligné ci-après, dans le point 3-Protocole chirurgical page 11 après la ligne 14 : **Après avoir vérifié le bon positionnement du ballon d'occlusion intra-aortique et** une fois la CRN fonctionnelle, l'aorte ascendante et les deux veines seront clampées...
- Informer l'Agence de la biomédecine le plus tôt possible des centres préleveurs (autre que ceux mentionnés dans le protocole) souhaitant participer à ce protocole à but scientifique.
- Prévenir, le plus tôt possible (au minimum la veille), le pôle national de répartition des greffons (PNRG) de l'Agence de la biomédecine de l'intention de prélever le cœur à visée scientifique dans le cadre d'une procédure de prélèvement DDAC M3 afin que le PNRG puisse prévenir les équipes qui préleveront les autres organes à visée thérapeutique.

En application des dispositions du décret n°2007-1220 du 10 août 2007 relatif au prélèvement, à la conservation et à la préparation à des fins scientifiques d'éléments du corps humain, je vous précise que la mise en œuvre du protocole ne peut débuter qu'à l'expiration d'un délai de deux mois suivant la délivrance du présent accusé de réception, sauf décision d'interdiction opposée par le ministre chargé de la recherche après que l'établissement ou l'organisme demandeur ait été mis en mesure de présenter ses observations dans un délai imparti (article R. 1232-18 du code de la santé publique).

Le ministre chargé de la recherche peut en effet suspendre ou interdire la mise en œuvre d'un protocole de prélèvement lorsque la nécessité du prélèvement ou la pertinence de la recherche n'est pas établie, ou lorsque le respect des principes éthiques n'est pas assuré (articles L. 1232-3 et L. 1241-6 du code de la santé publique).

Mes services restent à votre disposition pour toute demande d'information complémentaire.

Pour la directrice générale et par délégation,

Anne DEBEAUMONT  
Directrice juridique

Copie : Monsieur Julien GUIHAIRE – Coordonnateur du projet

# Participation des Centres de Prélèvements au Protocole PFS20-004

Recensement au 01/03/2022

Centre investigateur 10

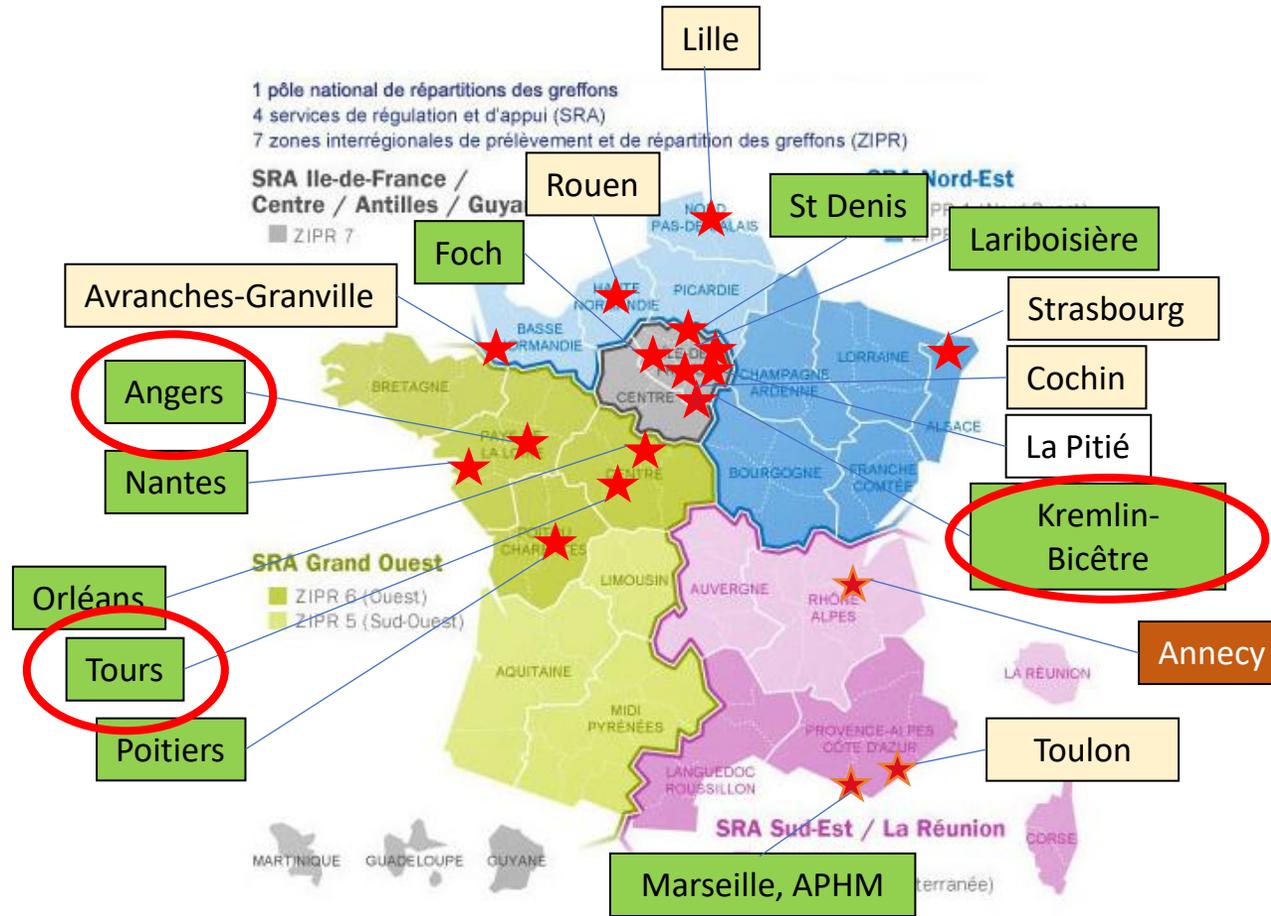
Centre en discussion 6

Refus du centre 1

Prélèvement M3 cœur réalisé 4



Hôpital Bicêtre AP-HP



27 présentations du protocole depuis mars 2020 (JG)

# Recensement des prélèvements cardiaques sur donneur Maastricht 3

Recensement au 06/04/2022

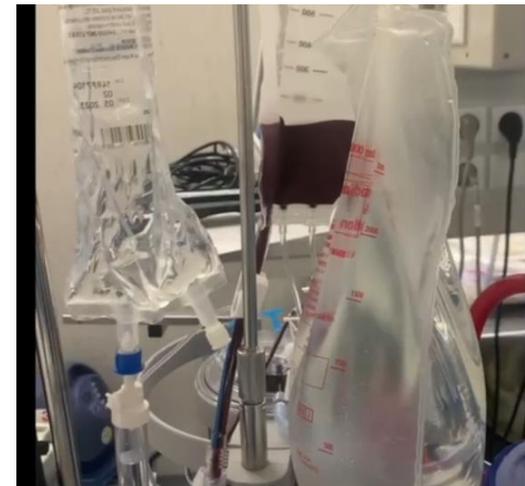
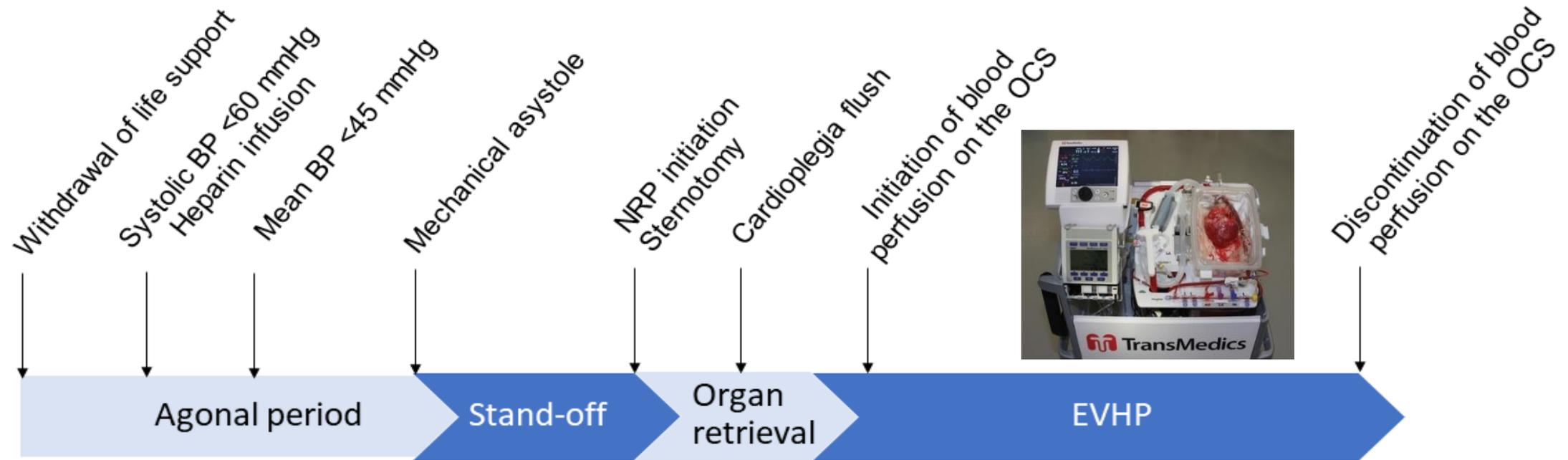
Cas	Centre	Date du contact	Prélèvement réalisé	Motif du refus
1	K-Bicêtre	06/06/2020	Non	Obstacle médico-légal
2	K-Bicêtre	11/07/2020	Non	Obstacle médico-légal
3	CH Sud Francilien	18/11/2020	Non	Poumons non attribués
4	Tours	10/02/2021	Oui 13/02/2021	
5	Lariboisière	12/03/2021	Non	Poumons non attribués
6	Orléans	10/05/2021	Non	Poumons non attribués
7	Tours	20/06/2021	Non	Opposition famille
8	Angers	26/10/2021	Non	Opposition famille
9	Orléans	29/10/2021	Non	Obstacle médico-légal
10	K-Bicêtre	22/11/2021	Oui 25/11/2021	
11	Poitiers	03/12/2021	Non	Opposition famille
12	Angers	21/01/2022	Oui 24/01/2022	
13	Angers	10/03/2022	Non	Poumons non attribués
14	Nantes	11/03/2022	Non	Logistique
15	Angers	11/03/2022	Oui 14/03/2022	

# Caractéristiques des donneurs Maastricht 3 prélevés du cœur

Recensement au 06/04/2022

	Donneur 1	Donneur 2	Donneur 3	Donneur 4
Genre	Femme	Homme	Femme	Homme
Age	37	40	52	23
Poids (kg)	69	83	68	67
Taille (cm)	163	185	165	177
Facteurs de risque CV				
- <i>Tabac</i>	-	20 PA	-	5 PA
- <i>HTA</i>	-	-	-	-
- <i>Diabète</i>	-	-	-	-
- <i>Dyslipidémie</i>	-	-	-	-
Durée séjour réa (j)	30	7	13	15
Evènement morbide	AVC	AVC	Trauma crânien	Anoxie
Arrêt cardiaque récent	Non	Non	Non	Oui
FEVG	60%	60%	65%	65%
Noradrénaline	0	0	0	0

# Timeline du prélèvement et de la perfusion *ex situ* des cœurs M3



Mean blood volume after filtration: **900 mL**

EVHP, *ex vivo* heart perfusion

# Caractéristiques des prélèvements et de la perfusion *ex situ* des greffons Maastricht 3 cœur

	Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 4
Arrêt des thérapeutiques	Bloc opératoire	<b>Réanimation</b>	Bloc opératoire	Bloc opératoire
Phase agonique (min)	14	15	15	13
Ischémie chaude fonctionnelle (min)	29	<b>42</b>	<b>19</b>	21
Délai entre décès et flush cardioplégie (min)	13	<b>36</b>	<b>10</b>	11
Ischémie froide (min)	32	28	33	31
Choc électrique (30 J)	1	1	1	1
Durée perfusion <i>ex situ</i> (h)	4	4	4	4
Lactate artériel T15 (mmol/L)	<b>3,90</b>	5,79	<b>6,48</b>	<b>5,84</b>
Lactate artériel T60 (mmol/L)	4,13	5,41	6,86	4,83
Lactate artériel T120 (mmol/L)	4,08	2,80	6,51	2,48
Lactate artériel T180 (mmol/L)		2,65	3,52	1,69
Lactate artériel T240 (mmol/L)	<b>3,53</b>	3,25	3,05	<b>1,55</b>

# Caractéristiques des prélèvements et de la perfusion *ex situ* des greffons Maastricht 3 cœur

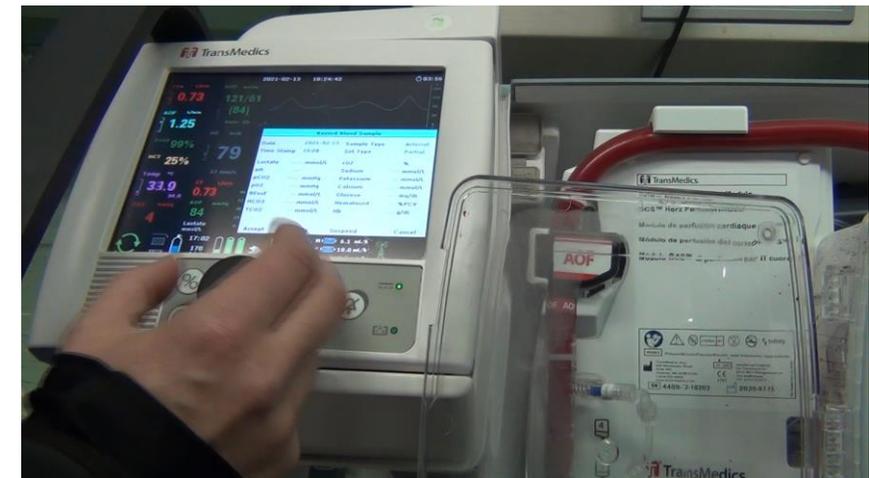


Procurement team



Ex situ heart perfusion

4 hours of ex situ perfusion

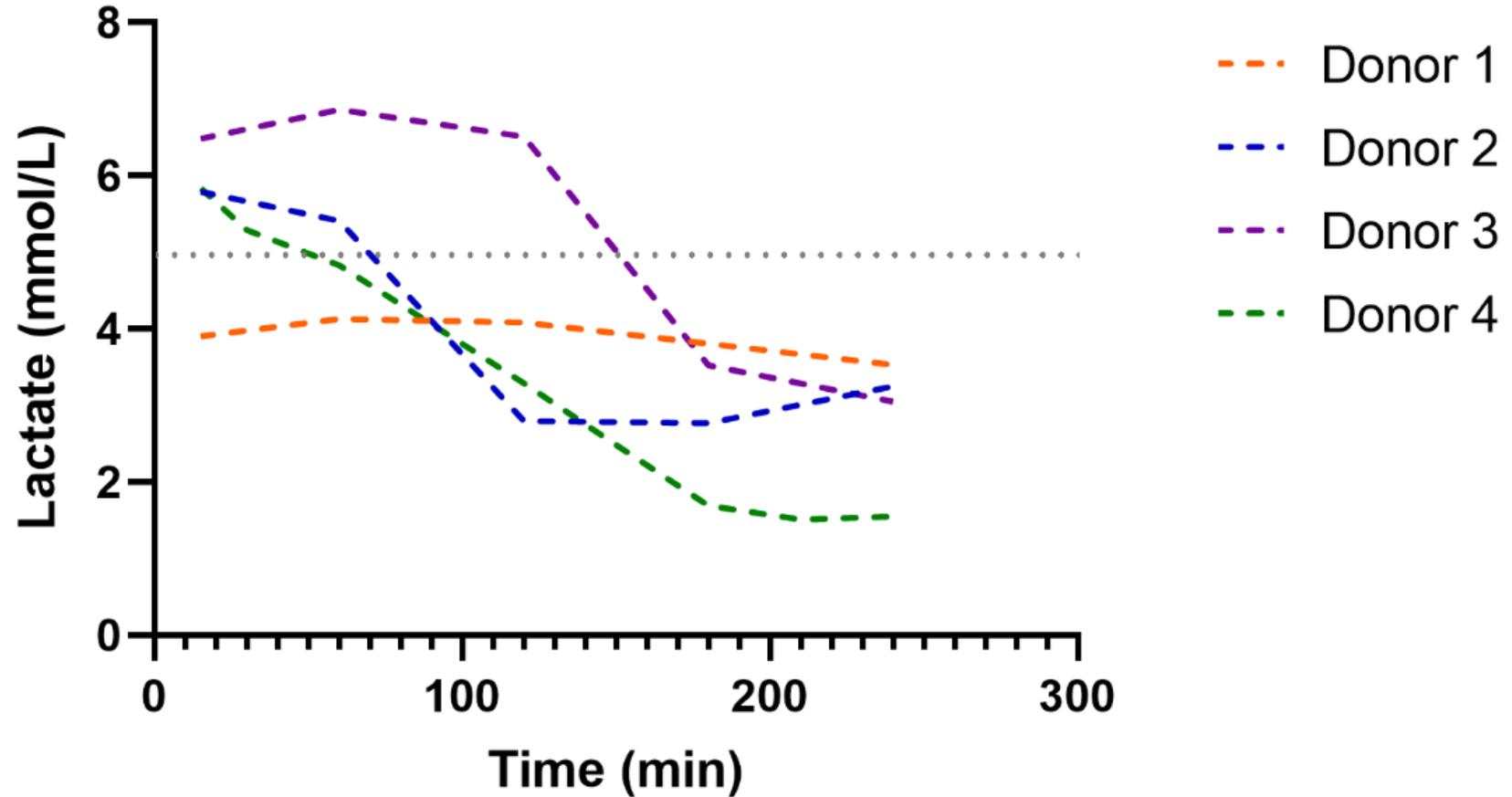


# Viabilité métabolique des greffons Maastricht 3 cœur

## Perfusion targets:

- Mean Aortic pressure  
**80 mmHg**
- Coronary Flow  
**750 ml/min**

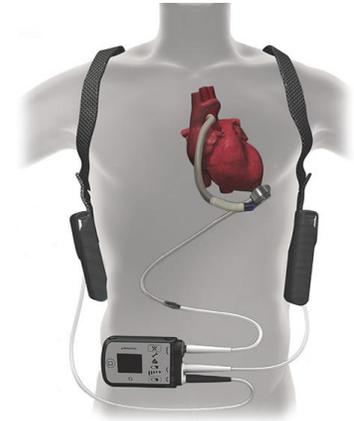
## Arterial lactates during EVHP of human DCD hearts



***Tous les cœurs étaient transplantables !***

# Conclusion

- La transplantation cardiaque reste le traitement de référence de l'insuffisance cardiaque avancée réfractaire au traitement médical.
- Apport des machines de perfusion cœur *ex vivo*
  - ↗ durée de préservation
  - Évaluation greffons à critères élargis
  - Ressuscitation cœurs Maastricht 3
- Plan Greffe 2022 – 2026
  - Ouverture Maastricht 3 cœur en France
- Xénotransplantation cardiaque ?



# Merci pour votre attention



[j.guihaire@ghpsj.fr](mailto:j.guihaire@ghpsj.fr)