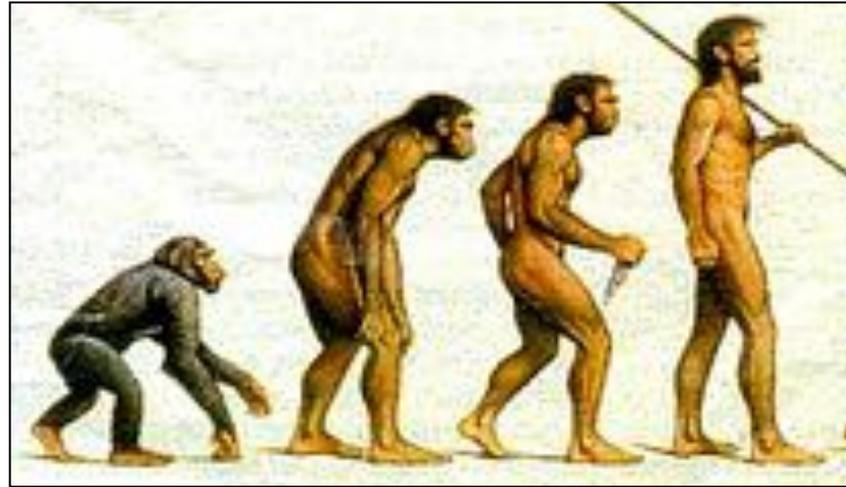
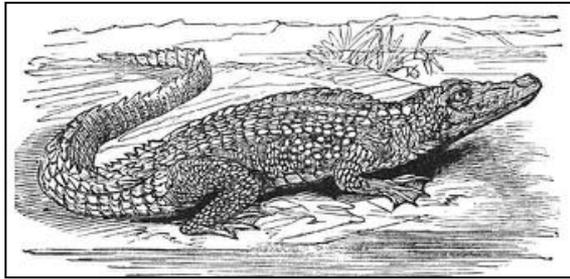


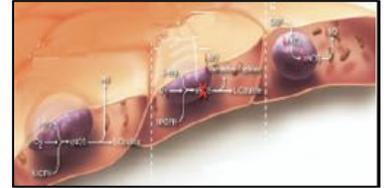
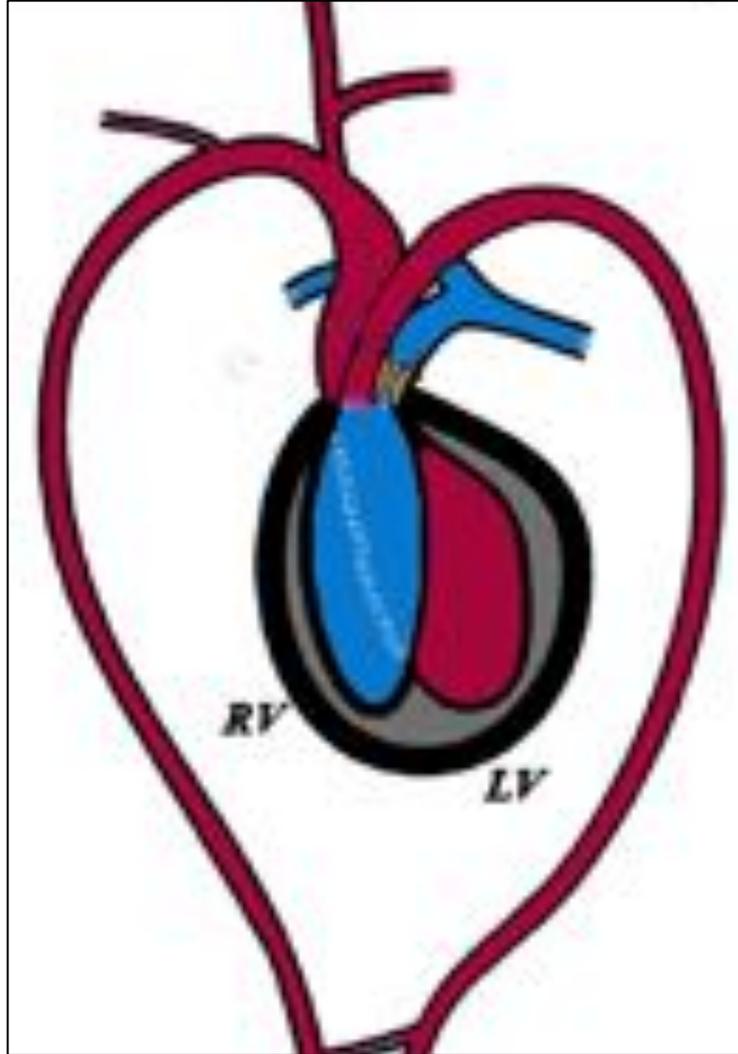
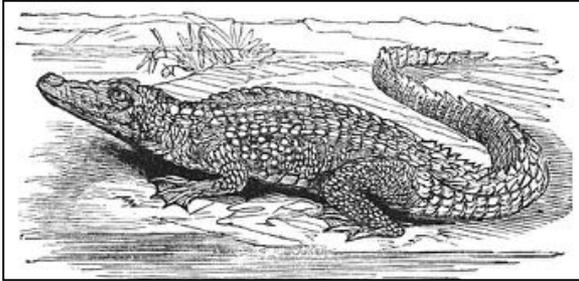
*Comment progresser dans la
stratégie de circulation de Fontan*

René Prêtre

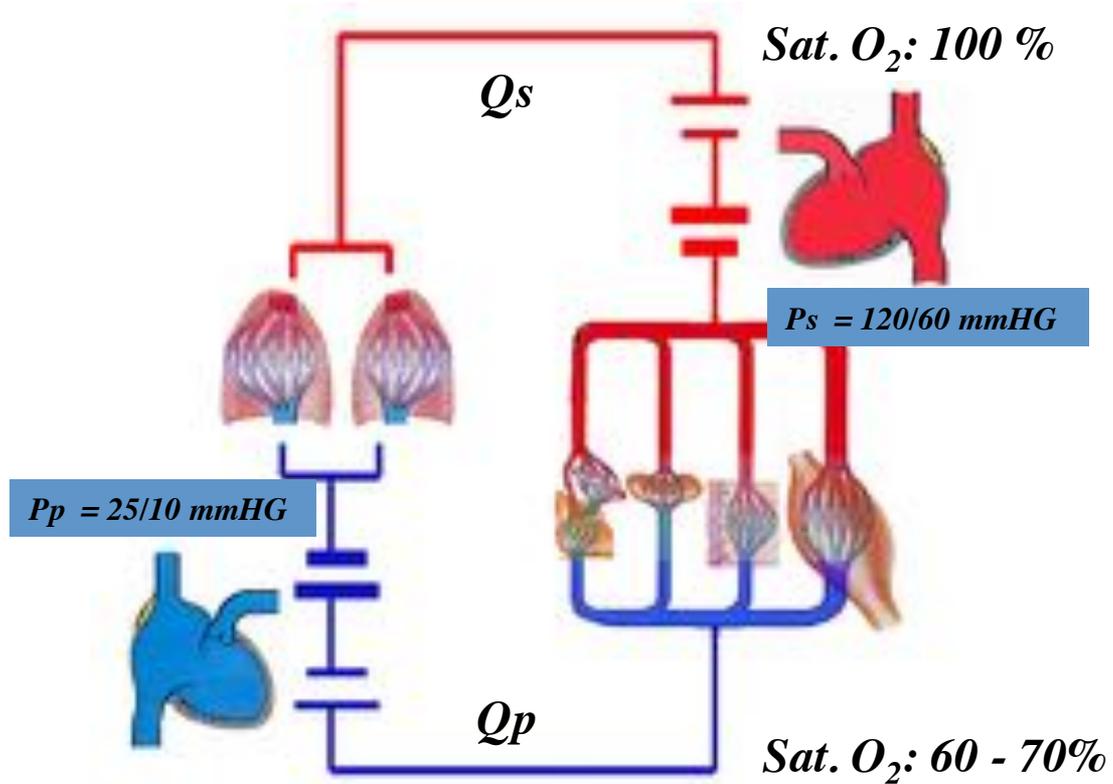




Horizontal —————→ *Vertical*

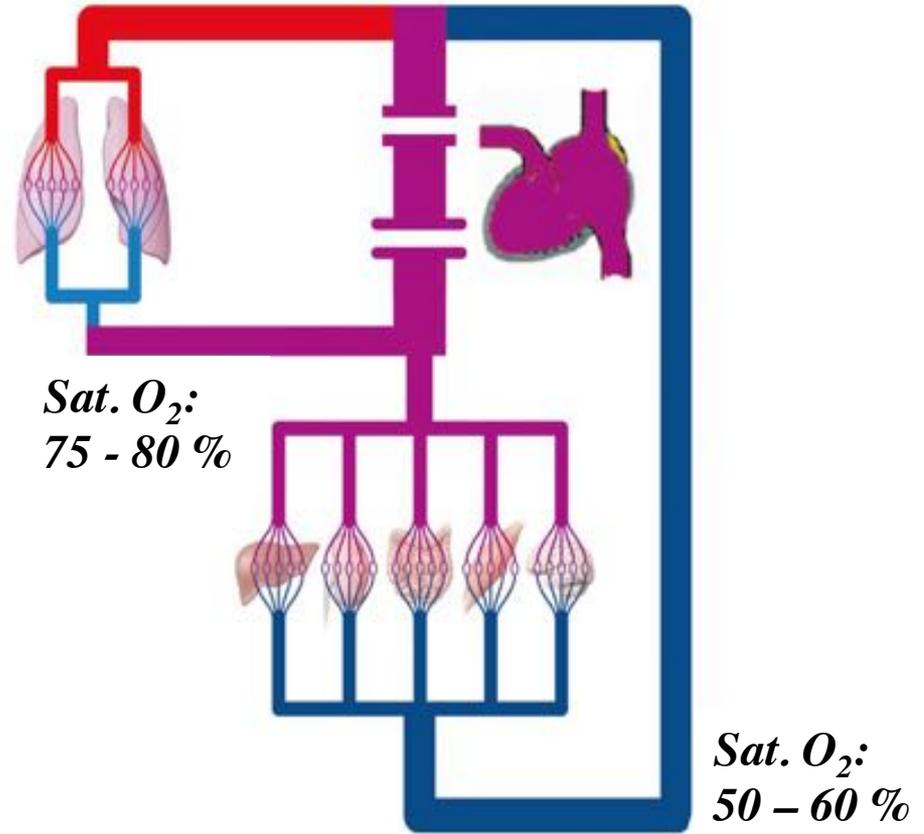
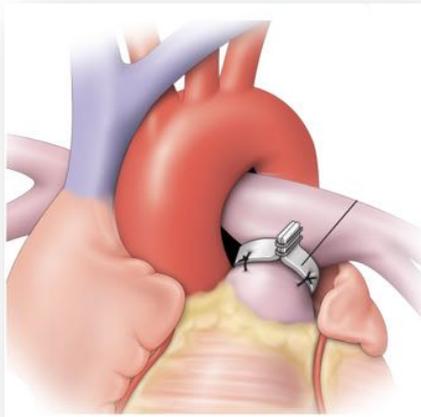
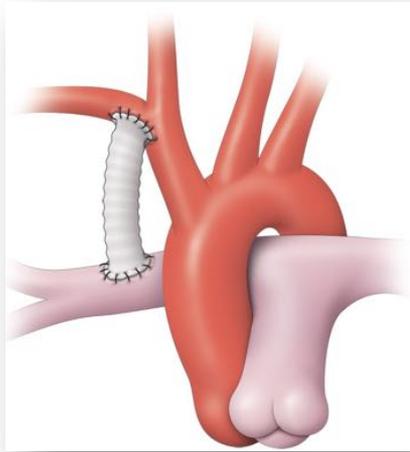


Circulation sanguine biventriculaire



$$Q_p / Q_s = 1$$

Circulation parallèle “équilibrée”

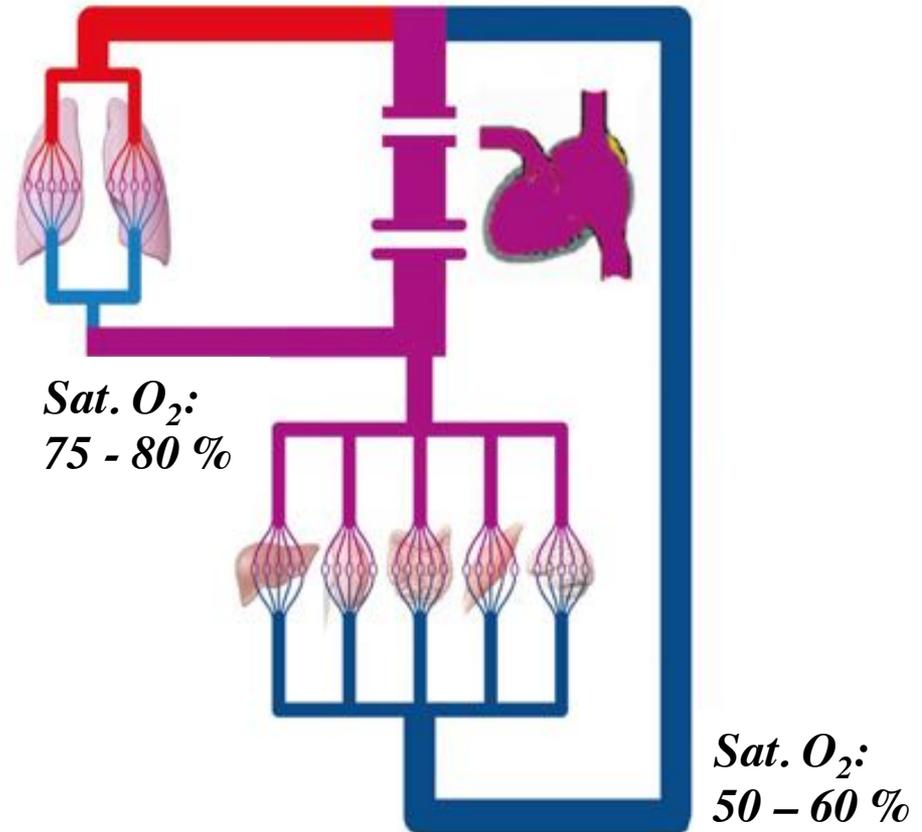


$$Q_p / Q_s = 0.7 - 1.2$$

Circulation parallèle “équilibrée”

La charge:

- *Volume load*
 - *Valve a-v*
- *Sat art (- 25 %)*

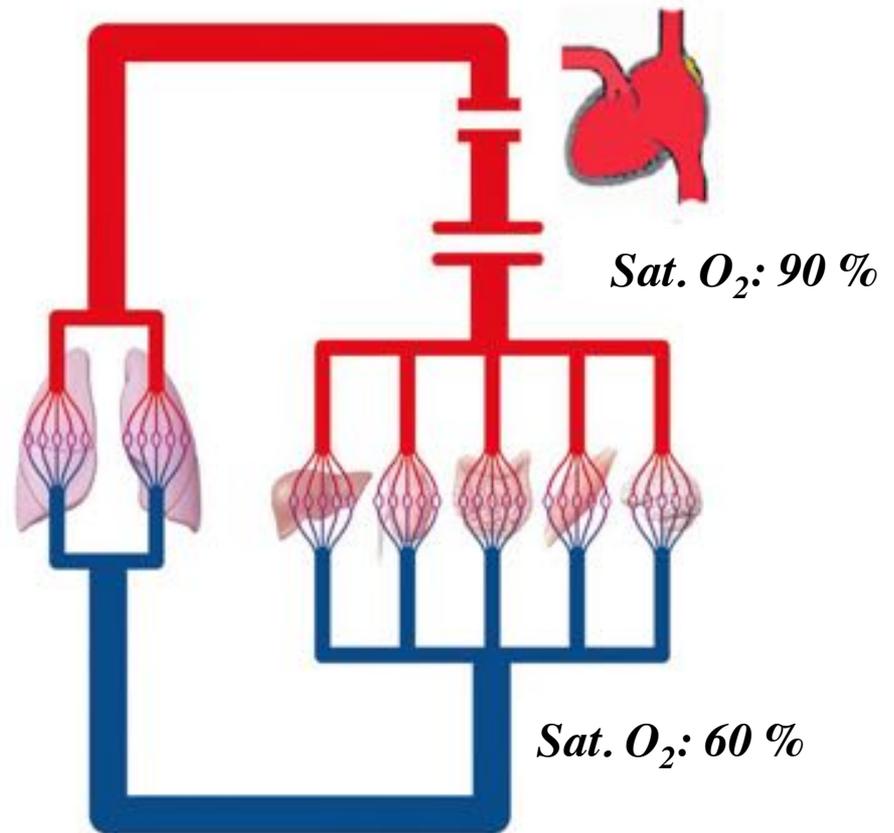


$$Q_p / Q_s = 0.7 - 1.2$$

Circulation univentriculaire en série

La charge:

- *Passe du cœur
aux organes
systémiques*

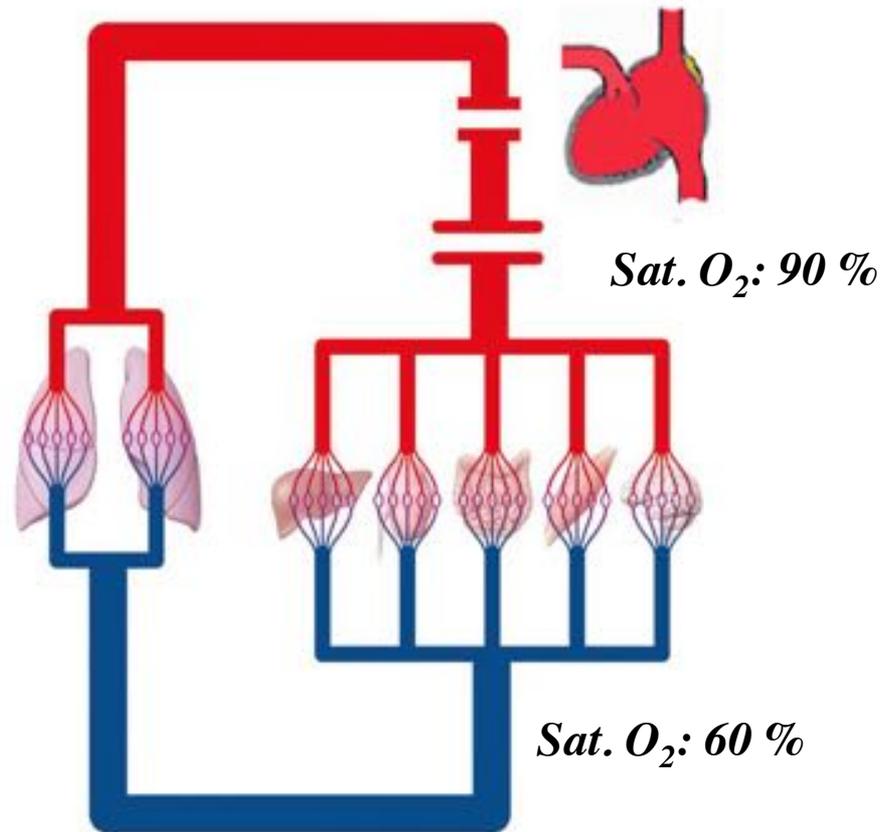


$$Q_p / Q_s = 1$$

Circulation univentriculaire en série

La charge cardiaque:

- *Diminution précharge*
- *Arythmies*
- *(Congestion sinus coronaire)*

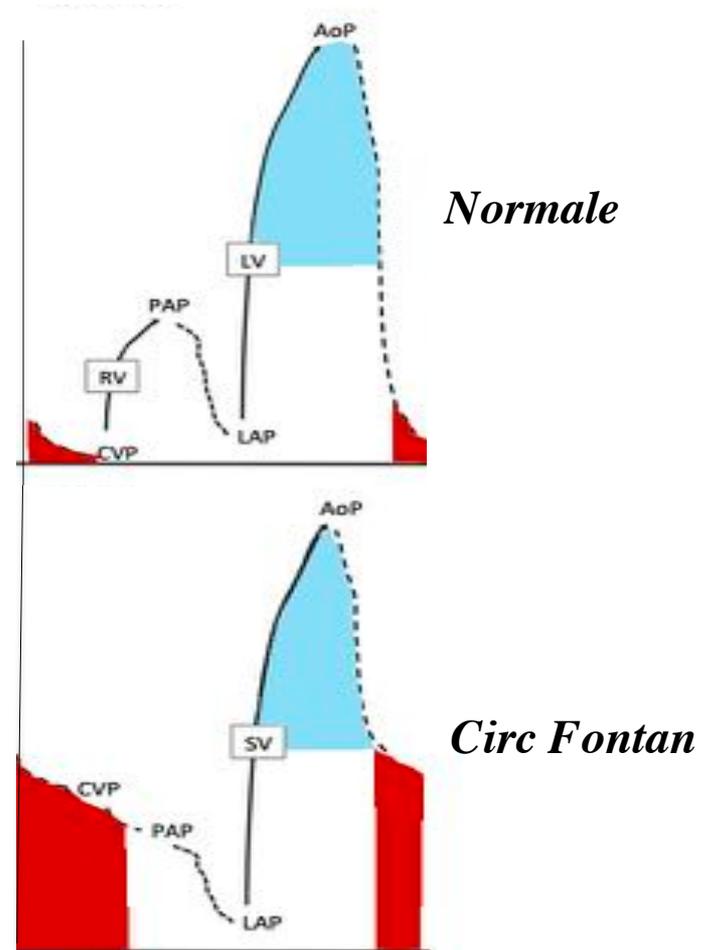


$$Q_p / Q_s = 1$$

Circulation univentriculaire en série

La charge systémique:

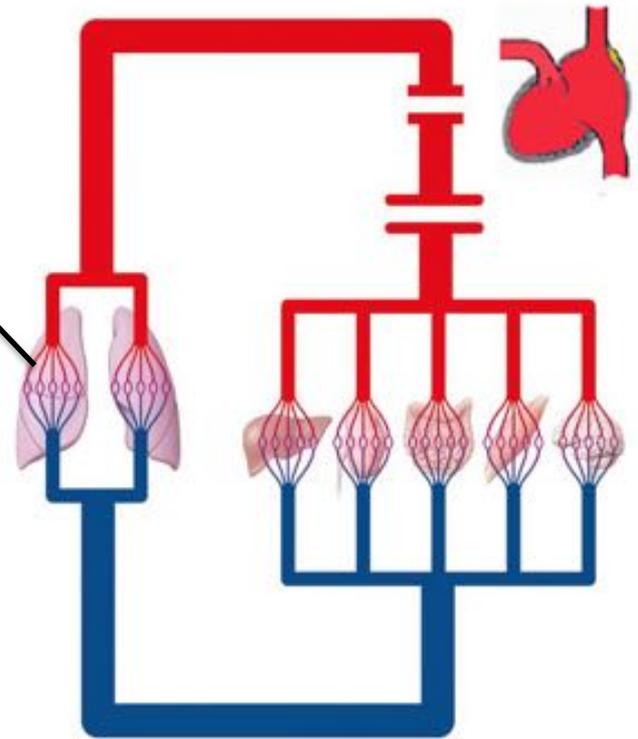
- *Débit cardiaque réduit*
- *Pression veineuse / lymphatique élevée*



Circulation univentriculaire en série

La charge pulmonaire

- *Distribution apico-basal*
- *Perte de l'élastance vasculaire*
- *Hypertension lymphatique*



Principe de Fontan

Réalisation

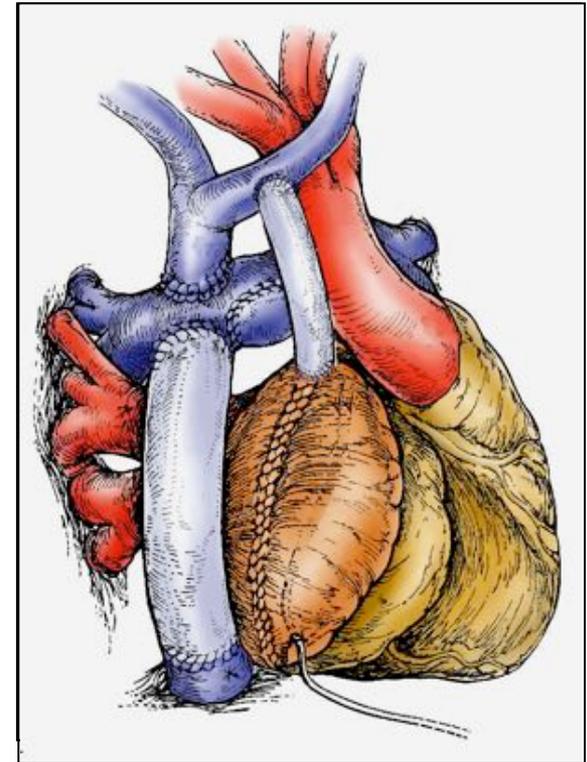
– *Type*

– *Timing*

DCPP à 6 ± 2 mois

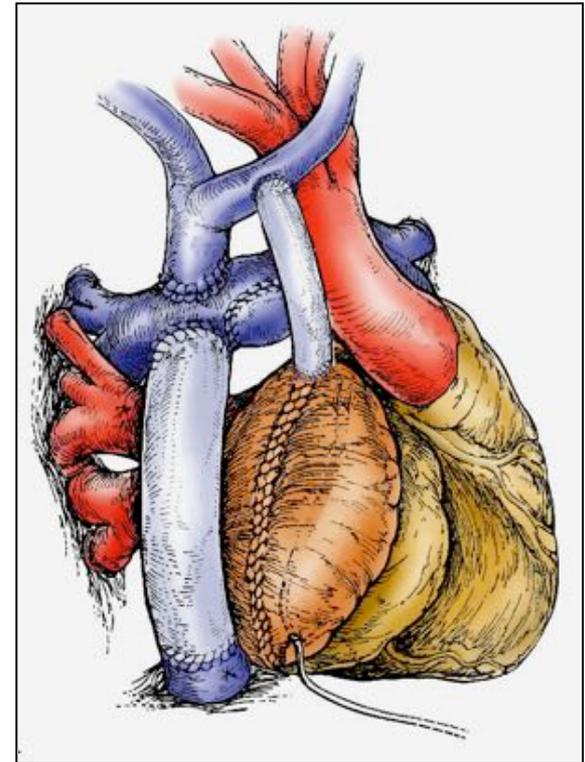
DCPT à 4 ± 2 ans

– *Fenestration systématique ?*

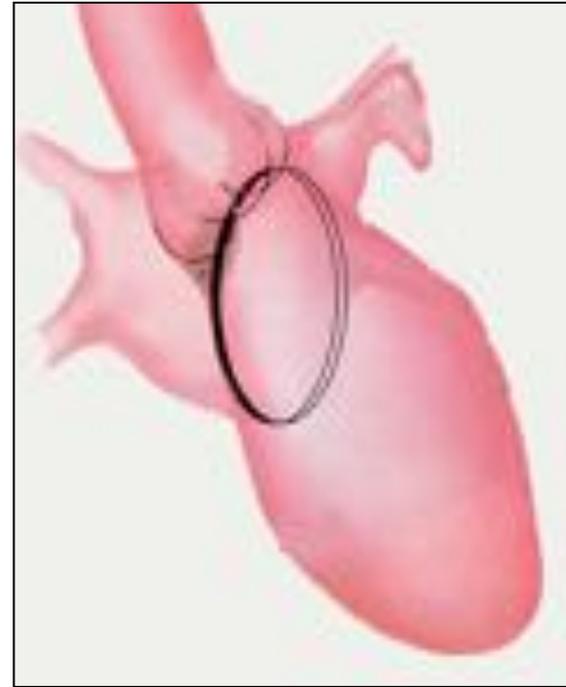
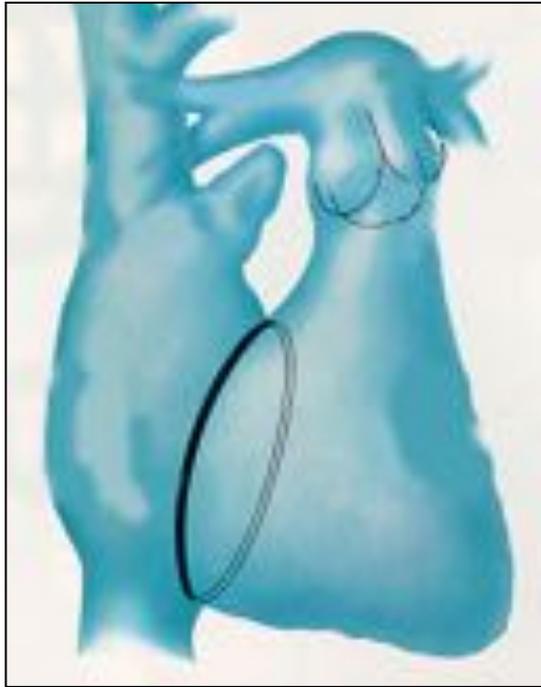


Avantages

- *Calibration contrôlée*
- *Ajustement „percutané“*
- *Facteur „hépatique“*
- *Embolie paradoxale*
- *Fermeture facile*
- *Création sans CEC*

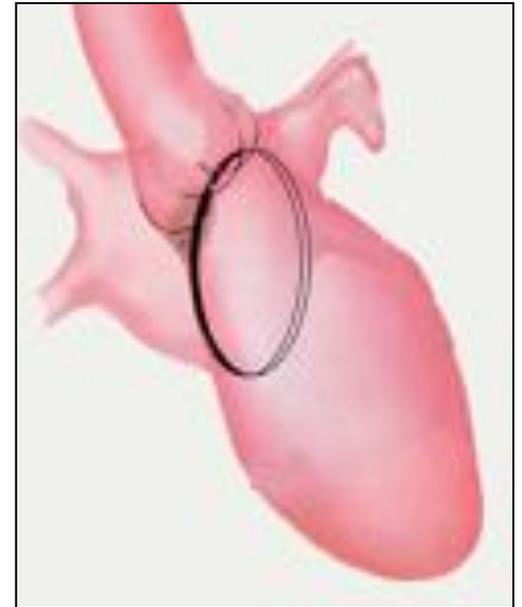


Morphologies différentes
Pronostics différents



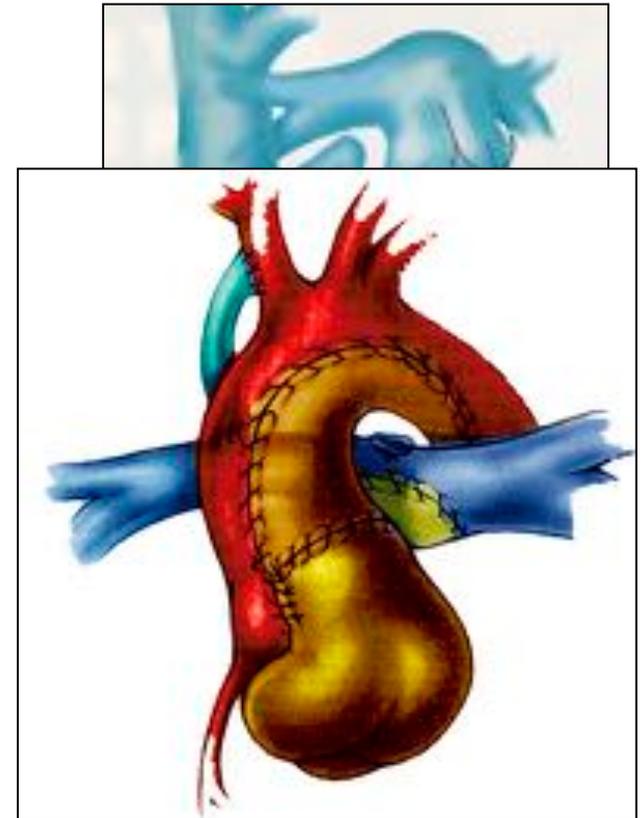
Ventricule gauche

- *Fibres à orientation « spiralée »*
- *Valve d'admission robuste*
- *Perfusion coronarienne par deux troncs*
- *Arborisation pulmonaire normale*
- *Arc aortique normal*
- *Stress chirurgical modéré*



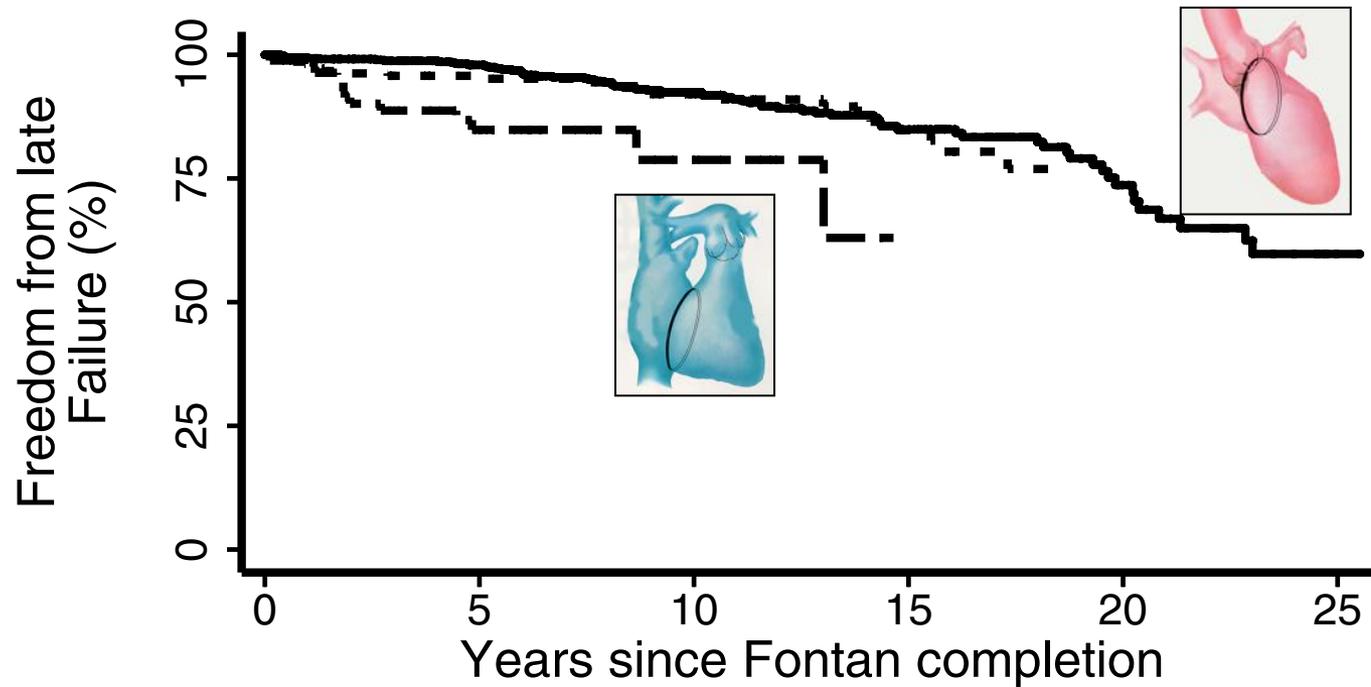
Ventricule droit

- *Fibres « péristaltiques »*
- *Valve d'admission « lâche »*
- *Perfusion coronarienne par un tronc*
- *Arborisation pulmonaire sous-développée*
- *Arc aortique pathologique*
- *Stress chirurgical énorme*



L'inévitable déclin de la circulation

Fontan

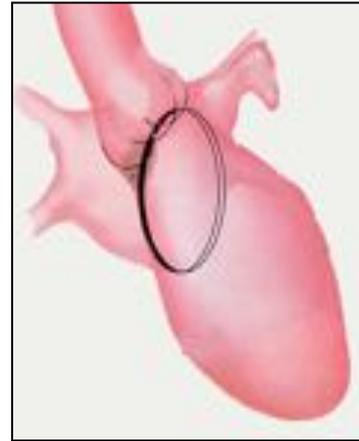


Redefining Expectations of Long-Term Survival After the Fontan Procedure
Twenty-Five Years of Follow-Up From the Entire Population of Australia and New Zealand

Défaillance du Fontan

- *Systemique*

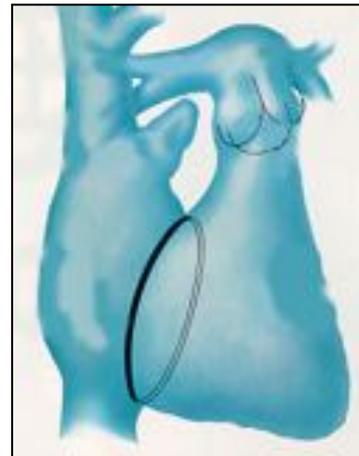
- *Insuff rénale*
- *PLE*
- *Cirrhose hépatique*



2 à 4^{ème} décade

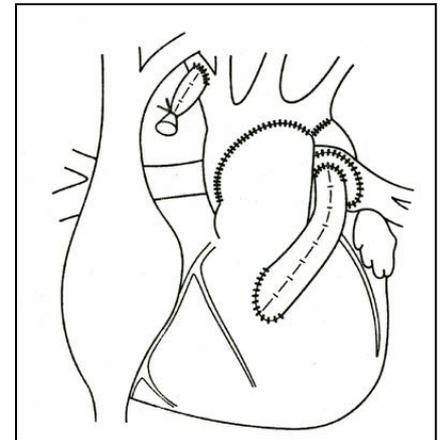
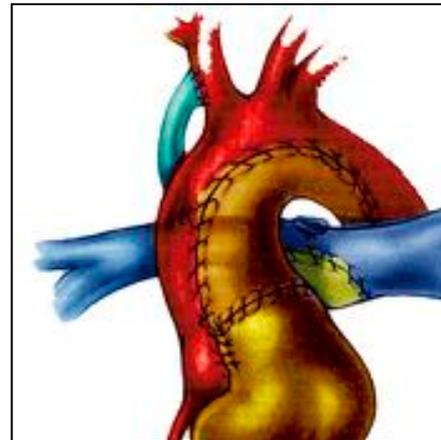
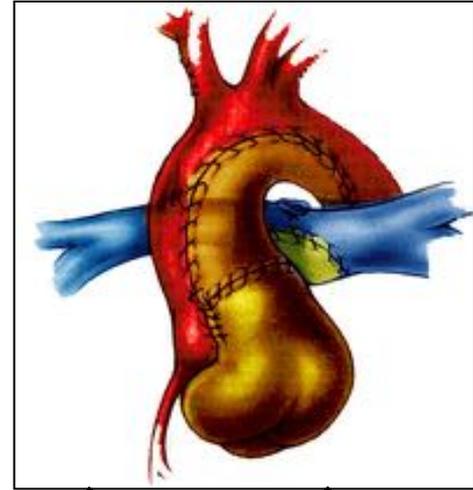
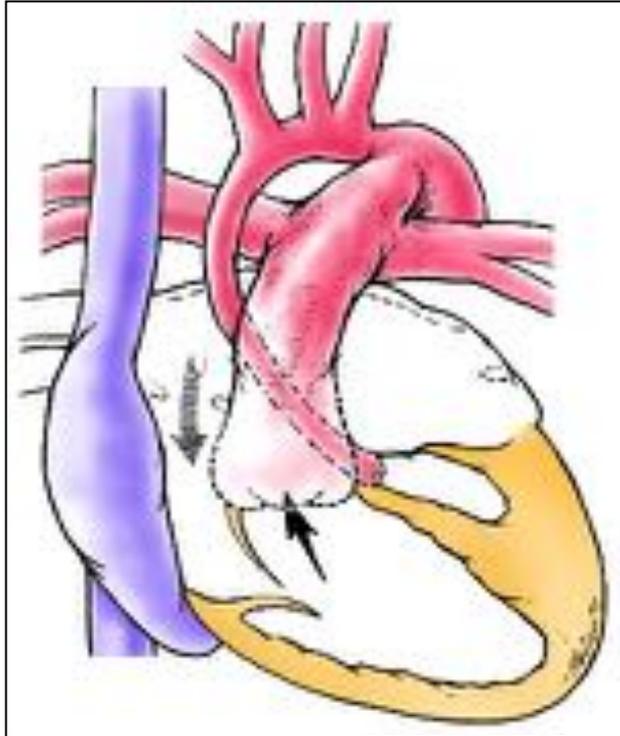
- *Cardiaque*

- *Structurelle*
 - *Myocarde / Valvulaire*
- *Hémodynamique*
 - *Pré / postcharge*

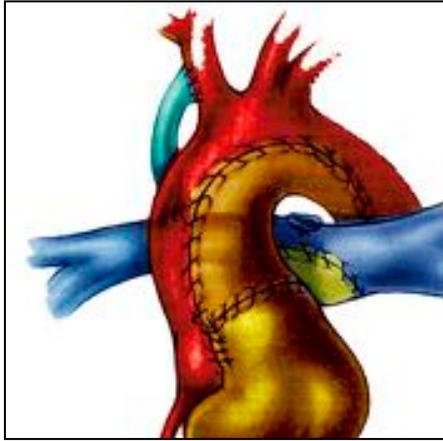


1 à 3^{ème} décade

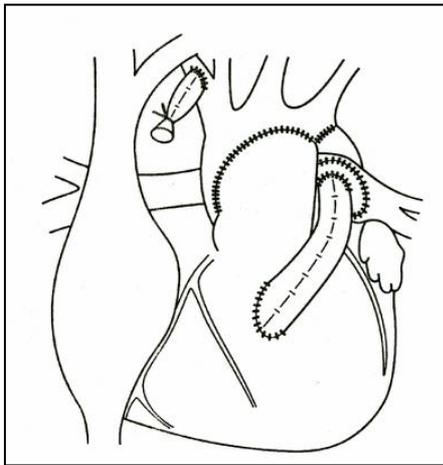
Amélioration du pronostic ?



B-T shunt vs RV-PA shunt

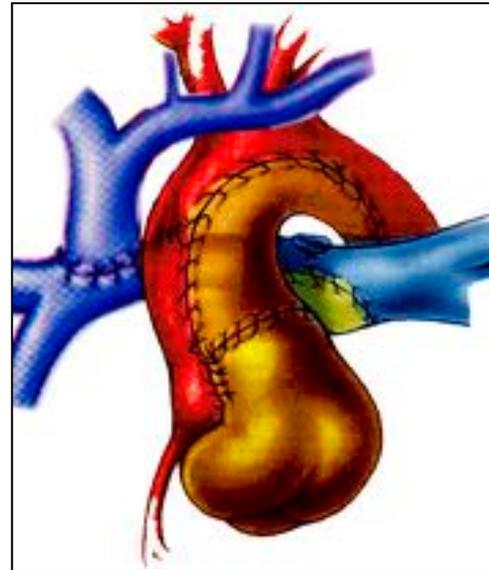
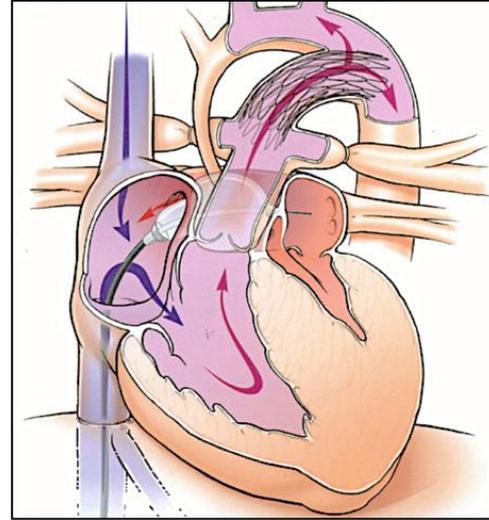
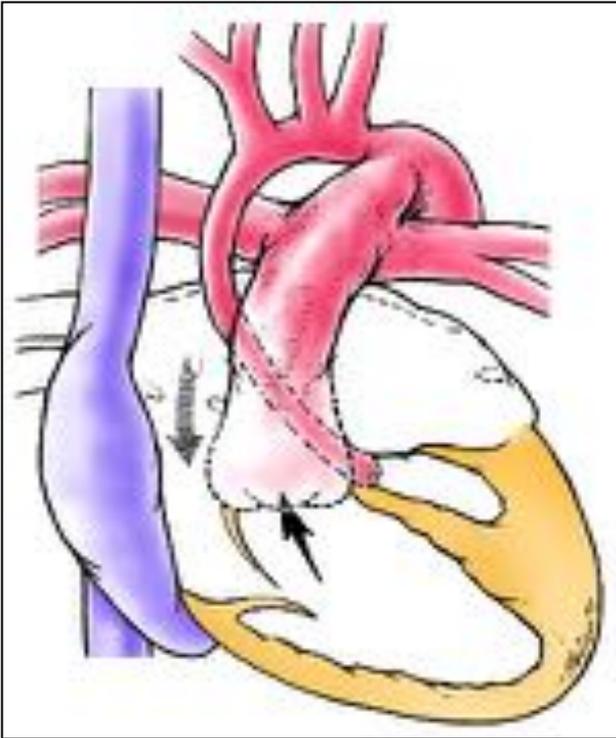


***Pression diastolique basse
(ischémie sous-endocardique)
Perfusion asymétrique des poumons***



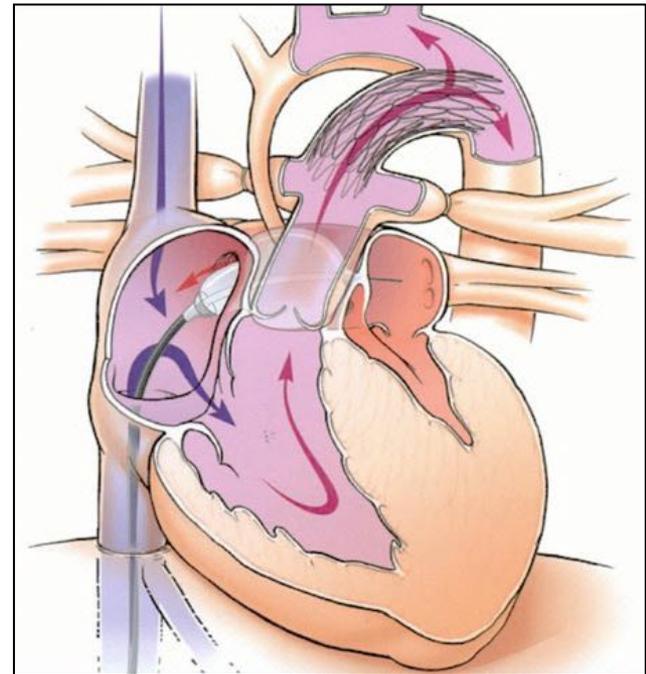
***Bonne pression diastolique
Perfusion physiologique des
poumons
Akinésie infundibulaire***

Approche hybride



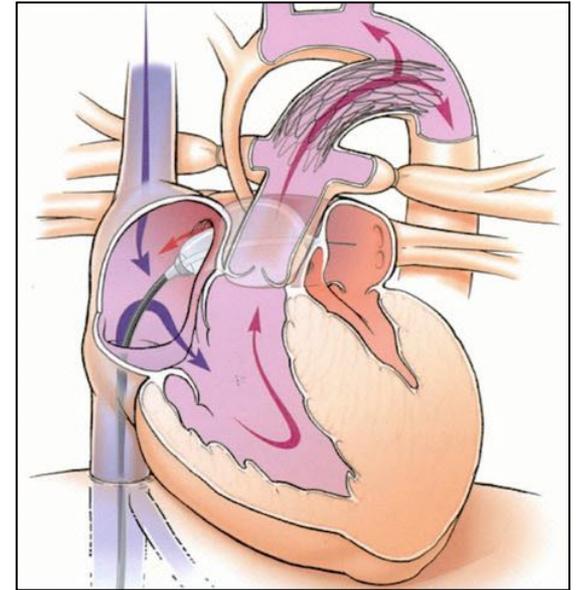
Avantages présumés

- *Meilleur développement cognitif*
- *Meilleure fonction myocardique*
- *Au dépend des artères pulmonaires*

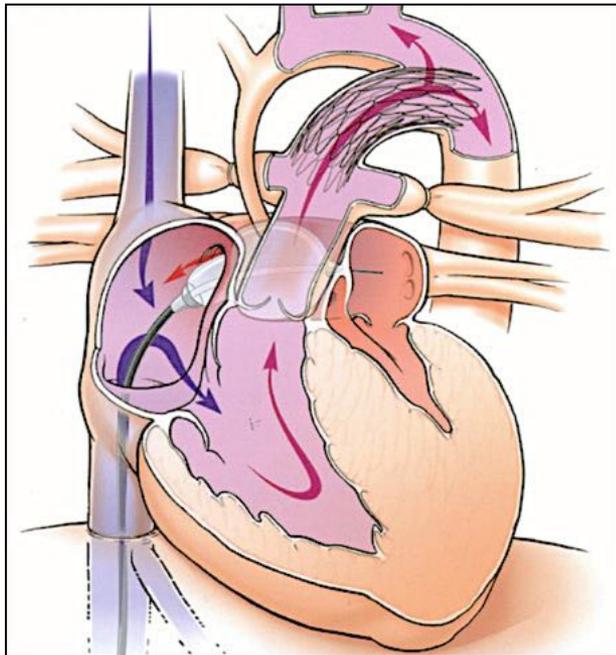


Réalité : Hybride vs Norwood

- *Développement cognitif similaire*
- *Fonction myocardique
± identique*
- *Hypoplasie ++ des AP's*
- *Sténoses de l'arc aortique*
- *Défaillance précoce du système*



Branch pulmonary indexes

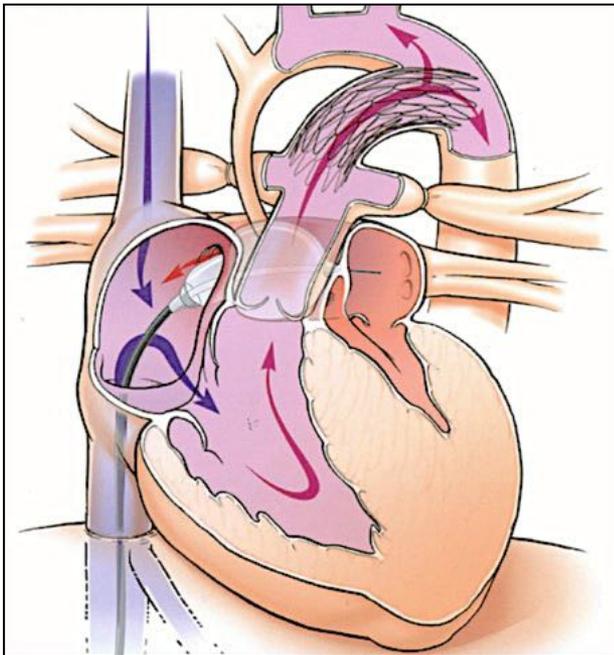


	<i>Hybrid</i> (mm^2/m^2)	<i>Norwood</i> (mm^2/m^2)
<i>Pre-Glenn Nakata</i>	124	172
<i>P-G Lower lobe</i>	103	169
<i>Pre-Fontan Nakata</i>	153	206
<i>P-F Lower lobe</i>	137	149

**Hybrid approach for hypoplastic left heart syndrome and its variants:
the fate of the pulmonary arteries**

Hitendu Dave^{a,b,*}, Barbara Rosser^{a,b,†}, Walter Knirsch^{b,c}, Michael Hübler^{a,b},
René Prêtre^{d,†} and Oliver Kretschmar^{b,c,†}

Branch pulmonary indexes



	<i>Hybrid</i>	<i>Norwwod</i>
<i>Stent AP gche</i>	80 %	40 %
<i>Stent AP droite</i>	25 %	< 5 %

**Hybrid approach for hypoplastic left heart syndrome and its variants:
the fate of the pulmonary arteries**

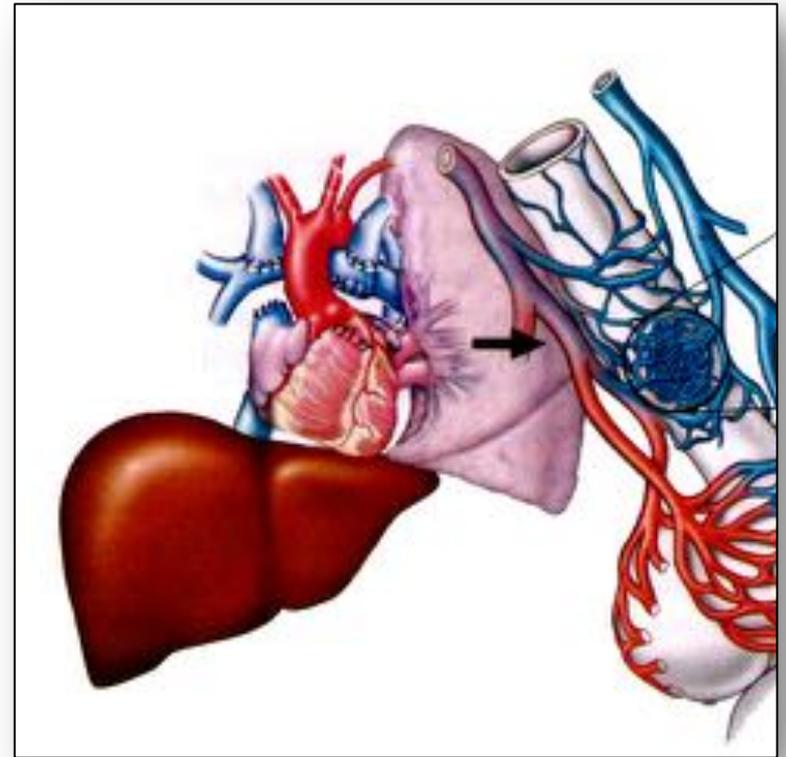
Hitendu Dave^{a,b,*}, Barbara Rosser^{a,b,†}, Walter Knirsch^{b,c}, Michael Hübler^{a,b},
René Prêtre^{d,†} and Oliver Kretschmar^{b,c,†}

L
liegend



Le Fontan défaillant

- *Défaillance cardiaque*
- *Défaillance systémique*
 - *Cirrhose hépatique*
 - *Insuff rénale*
 - *PLE*
 - *Bronchite plastique*



Le problème de la transplantation

Anatomie hostile

« Réserve » systémique amoindrie

Poumons (RVP) faussement rassurants



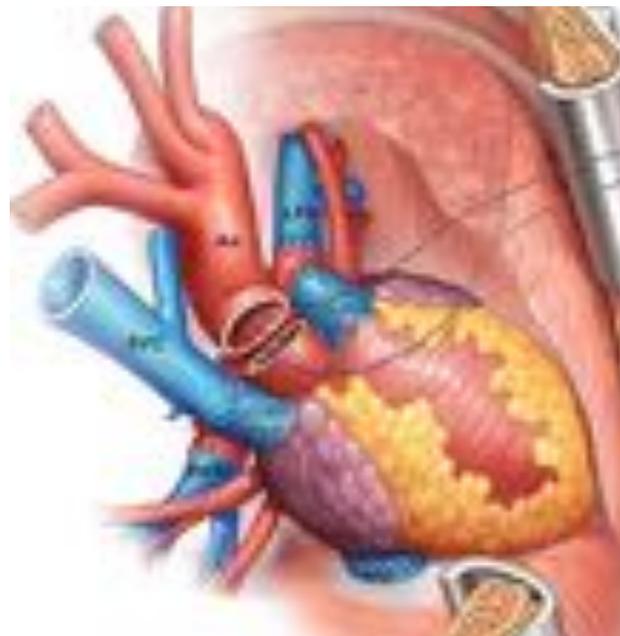
Le problème de la transplantation

Anatomie hostile

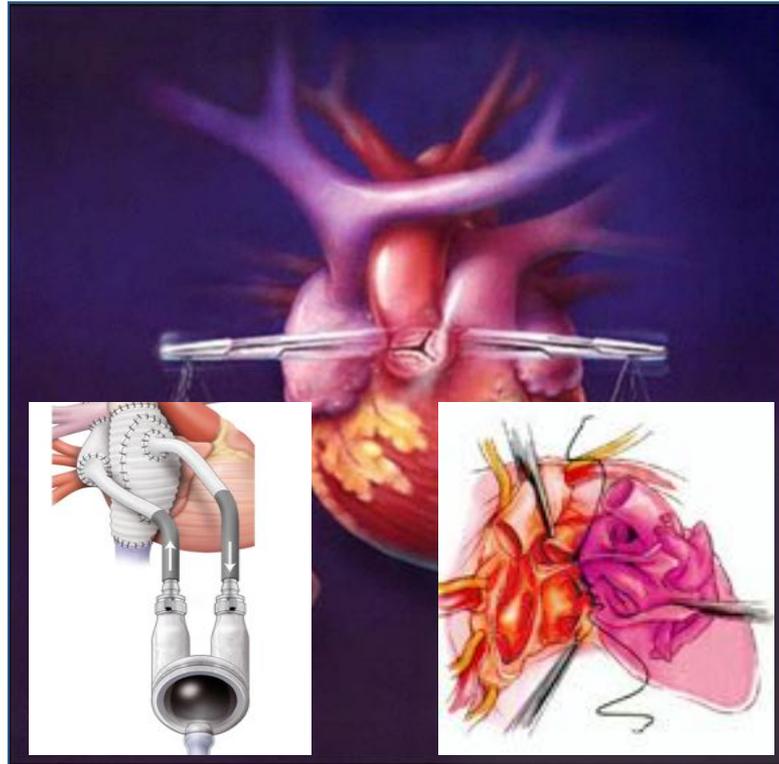
« Réserve » systémique amoindrie

Poumons (RVP) faussement rassurants

Assistance circulatoire ?



Le dilemme « assistance vs Tx »



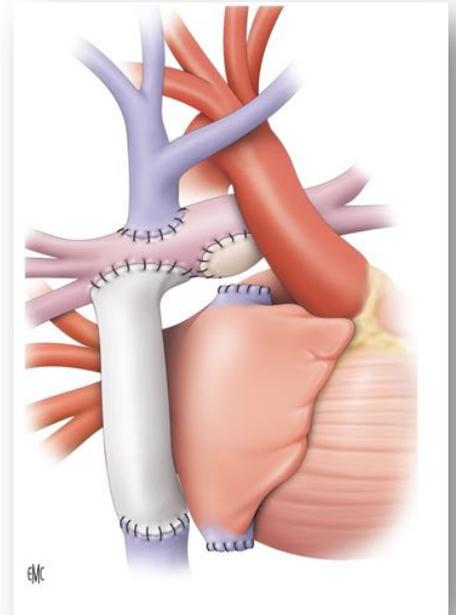
*Récup. « systémique »
et pulmonaire*

- *Défi chirurgical accru*
- *Sensitivation du pt*

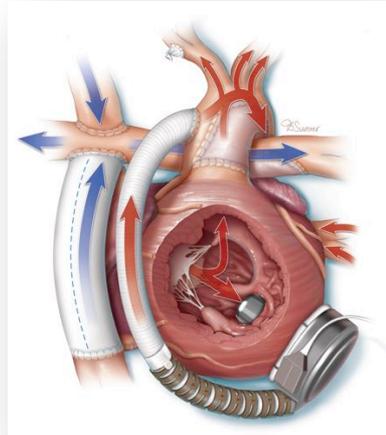
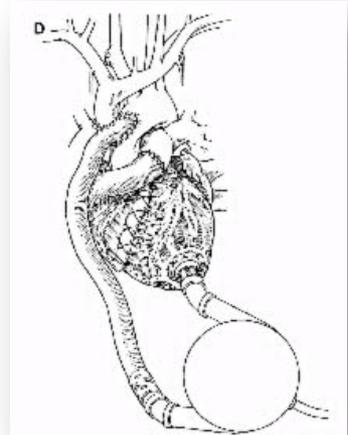
Laquelle ?

- *Défaillance systémique*
- *Défaillance myocardique*

- *Pushing system*
- *Pulling system* ?
- *Les deux*

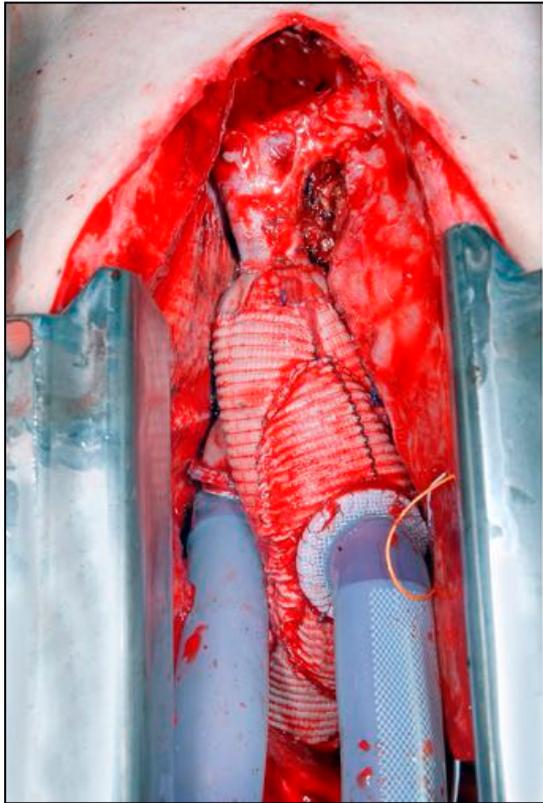


Galerie des anecdotes

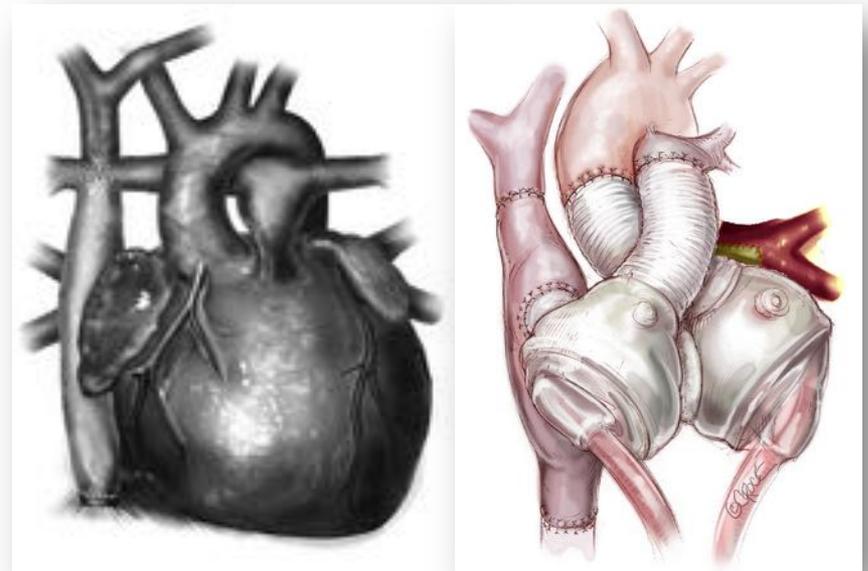


Pulling system

Galerie des anecdotes



*Une assistance sous-pulmonaire
« Pushing RVAD »*



*Une assistance bi-circulatoire
« Pushing-pulling VAD »*

RVAD ou LVAD ?

	<i>RVAD – pushing system</i>	<i>LVAD – Pulling system</i>
<i>Taille</i>	<i>Petite - implantable</i>	<i>Moyen</i>
<i>Puissance</i>	<i>0.25 x</i>	<i>x</i>
<i>Durabilité</i>	<i>Probablement longue</i>	<i>Inconnue</i>
<i>Susceptibilité thrombotique</i>	<i>Probablement augmentée</i>	<i>Identique à nos LVAD actuels</i>
<i>Conséquences emboliques</i>	<i>Mauvaises, Mais moins « vitales »</i>	<i>Très mauvaises, Souvent vitales</i>
<i>Risque infectieux</i>	<i>Faible</i>	<i>Faible</i>
<i>Défaillance technique</i>	<i>« Plutôt indulgente »</i>	<i>Souvent fatale</i>

Destination therapy ???

- *A première vue, impensable
mais ...*
- *Défaillance systémique > cardiaque*
- *Réticence inavouée, mais bien réelle, des
chirurgiens à les transplanter*
- *En liste, certes, mais sans grande chance sur les
unités adultes sans programme GUCH*

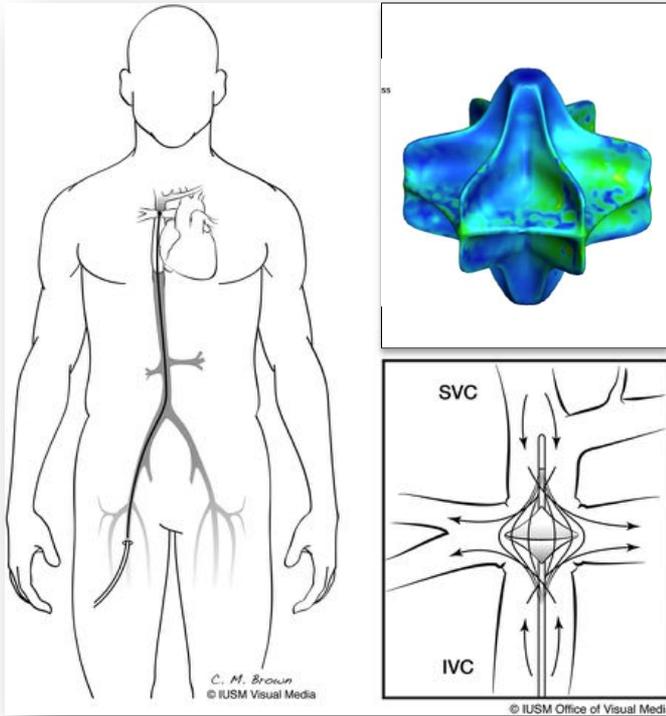
Destination therapy ???

- *Pushing RVAD semble préférable à un pulling LVAD*
- *Faible énergie – filtre pulmonaire*
- *Implantation avant le développement de défaillance systémique*

Fontan avec RVAD vs. Tx

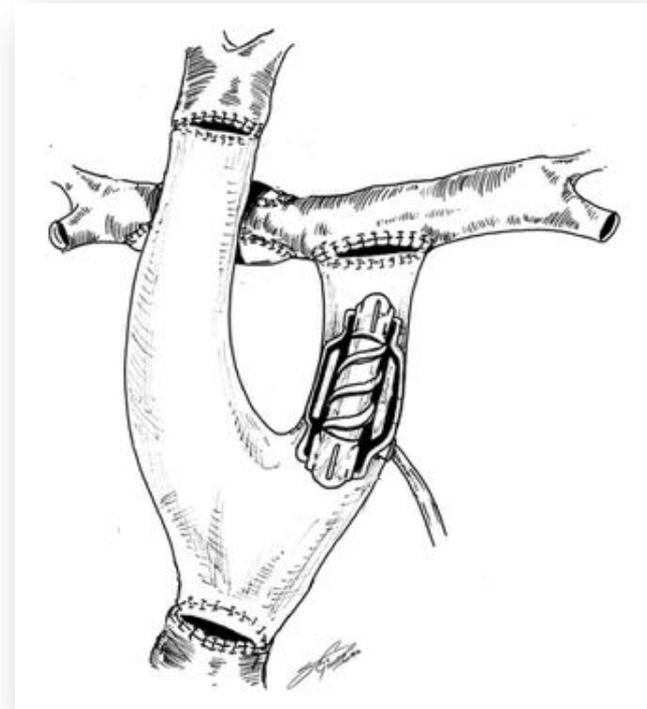
	<i>Fontan + RVAD</i>	<i>Transplantation</i>
<i>Débit cardiaque au repos</i>	<i>Normal</i>	<i>Normal</i>
<i>Débit cardiaque à l'effort</i>	<i>Probabl^t réduit</i>	<i>Normal</i>
<i>Pression veineuse / lymphatique</i>	<i>Normale</i>	<i>Normale, légèrement élevée</i>
<i>Anticoagulation</i>	<i>Oui</i>	<i>Non</i>
<i>Risques immunosupp.</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>
<i>Diabète, HTA, insuff rénale</i>	<i>Non</i>	<i>Oui</i>

Développements



Performance evaluation of a pediatric viscous impeller Fontan cavopulmonary assist

Guruprasad A. Giridharan, PhD,^a Steven C. Koenig, PhD,^a Jeffrey Kennington, BS,^b Michael A. Sobieski, RN, CCP,^a Jun Chen, PhD,^b Steven H. Frankel, PhD,^b and Ma



An Artificial Right Ventricle for Failing Fontan: In Vitro and Computational Study

François G. Lacour-Gayet, MD, Craig J. Lanning, BS, Serban Stoica, MD, Rui Wang, PhD, Bryan A. Rech, BS, Steven Goldberg, MD, and Robin Shandas, PhD

Lueur d'espoir ?

- *Explosion des LVAD*
- *Performance et expérience*
- *Destination therapy*

- *Défaillance du VD : 10 – 15 %*
- *Besoin d'un support VD*
- *Large marché potentiel*

*Comment progresser dans la
stratégie de circulation de Fontan*

René Prêtre
The logo consists of the letters 'CHUV' in a bold, green, sans-serif font, followed by the word 'Unil' in a blue, cursive script font.

Conclusion

Pas de percée récente notable

*Quelques espoirs de développement
mais ...*

... qui sont, avant tout, théoriques