

# "Bioéthique : Les données de base"



# Des pratiques acquises et universelles

L' amour d'un homme et d'une femme

Des rapports sexuels

Un désir d'enfant

Une grossesse " in utero "

Le père : un homme,      la mère : une femme

L' accueil de celui qui vient :

*Garçon ou fille,*

*blond ou brun,*

*unique ou jumeau,*

*les yeux bruns ou bleus ou ...,*

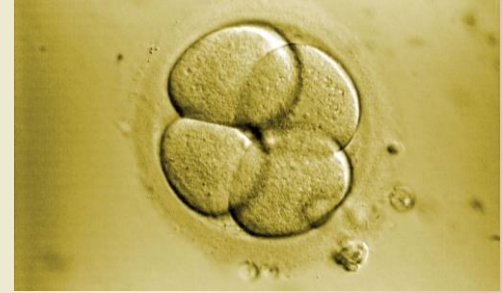
*etc...*

Une filiation,

**Ça c'était il y a trente ans ! Mais  
Ce n'est plus forcément admis par tous.**

# Des enjeux considérables !

- humains,
- politiques,
- économiques,
- sociologiques,
- anthropologiques,...



# Une pluralité d'intervenants

- Médecins
- Sociologues
- Juristes
- Philosophes
- Théologiens
- Biologistes
- Généticiens
- Politiques
- ...



# Lors de la révision des lois de bioéthique, la réflexion a fusé de toute part !

- Conseil d'état
- Conseil de l'ordre des médecins
- **CCNE** (Comité Consultatif Nationale d'Ethique)
- **CNCDH** (Commission Nationale Consultative des Droits de l'Homme)
- Académie de médecine
- Conférence des Évêques de France
- États généraux
- ...

2008-2011

## Un grand débat de société

### La remise en cause d'acquis éthiques



La **vie** : à ses débuts, quand c'est difficile, à sa fin

La **maladie** : le coût de la santé et des retraites,

La **recherche embryonnaire** et ses alternatives

Une **procréation** autrement

Une remise en cause des **filiations**

Des tentatives de redéfinir la **parentalité**

...

# Sans nous perdre dans trop de philosophie ...



De grands principes philosophiques et juridiques  
acquis par l'humanité au fil des siècles  
restaient admis à peu près universellement !

## Dignité de la personne

Indisponibilité du corps humain \*

Anonymat du don

Non patrimonialité et Gratuité \*

Consentement libre et éclairé \*



**Des valeurs battues en brèche !  
L'histoire sacrée de tout homme !**

**Quelles sont ces valeurs et en quoi sont-elles transgressées ?  
La demande du particulier justifie-t-elle tout ?**

*La loi naturelle*  
*" inscrite au fond du cœur de l'homme ! "*  
*Souvent invoquée, est-elle admise par tous ?*



Bien des propositions actuelles, transgressives et qui font débat, s'appuient sur une générosité, un désir de venir en aide à l'homme, ..

*Avec des confusions :*

- « *Puisque c'est possible, c'est mon droit !* » mais la fin justifie-t-elle les moyens ?
- « Un enfant si je veux, quand je veux, comme je veux, comme je le veux? », droit à l'enfant revendiqué mais qui oublie parfois les droits de l'enfant



# Une démarche législative complexe avec un va et vient entre le sénat et l'Assemblée



**Loi du 7 Juillet 2011**

**Mais**

Les nouveaux débats actuels (*Janvier 2013*)  
autour du "mariage pour tous" et de la filiation  
montre que tout continue à bouger ...

# Un enfant ?

Si je veux !

Quand je veux !

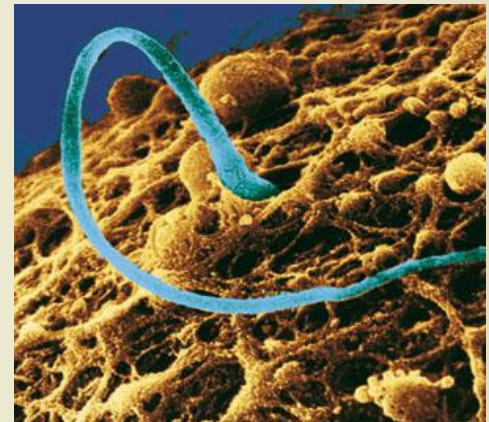
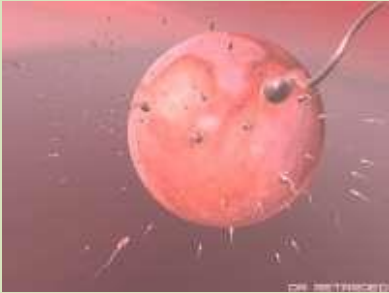
Comme je veux !

Comme je le veux !



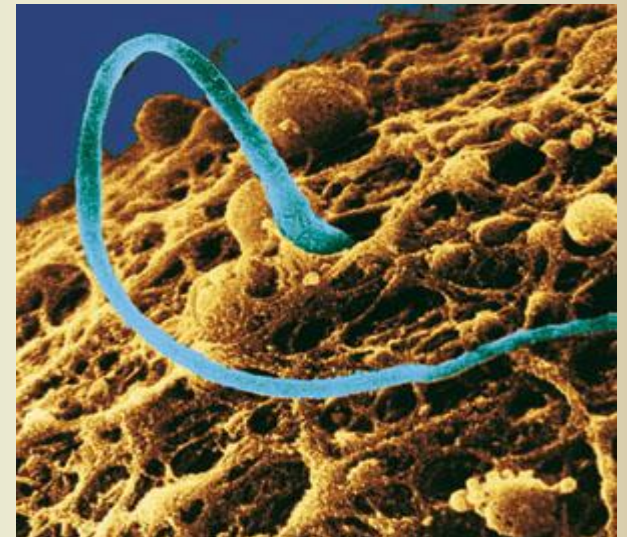
Un enfant ! A tout prix !

LA PROCRÉATION  
MÉDICALEMENT  
ASSISTÉE



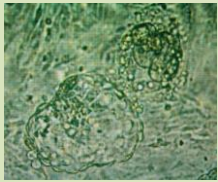
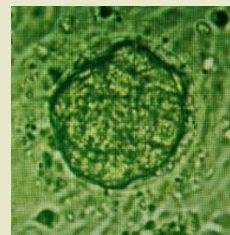
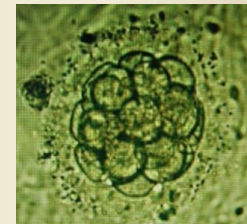
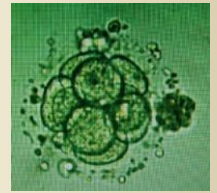
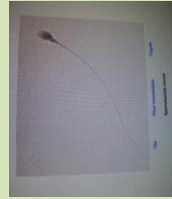
**Chacun est unique,  
porteur ou porteuse de vie.**

**Porteur de l'avenir de l'Humanité !**





+



**Procréer : le processus de la vie est toujours le même !**

# Des situations d'échec très diverses

- Déficit en spermatozoïdes
  - Pas de spermatozoïdes → *Insémination avec donneur*
  - Spermatozoïdes non transmissibles par rapport sexuel (Hypospadias, ...)  
→ *Insémination sans donneur*
  - Spermatozoïdes déficients → *ICSI*
- Déficit en Ovocytes [*d'origine chirurgicale, chimio ou radiothérapique, Obstruction des trompes (MST, ...), ablation des trompes (GEU, ...), Ovulations rares (liés à l'âge notamment) ]  
→ *Don d'ovocyte* ou *Don d'embryon**
- Absence d'utérus
  - Absence d'utérus → *GPA*
  - Difficulté à assumer une maternité → *GPA*

Cet enfant, je le veux !

Les scientifiques et la médecine  
proposent à ces couples de tenter de répondre  
à leur souffrance avec :

« l' Assistance Médicale à la Procréation »

**Trois techniques principales**

Insémination

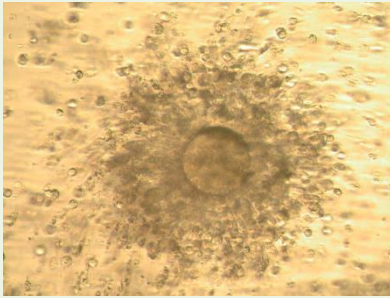
F I V

ICSI

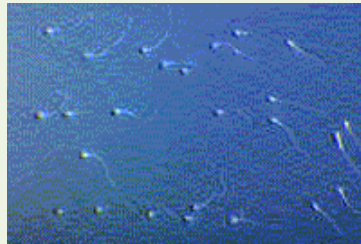


**1978 La fécondation in vitro (FIV)  
avec transfert d'embryon**

**Le franchissement d'un  
cap anthropologique majeur !**



+



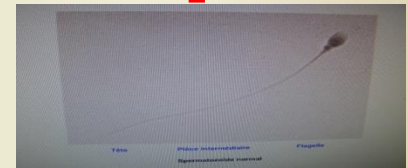
**Boîte de culture**

# L'insémination artificielle intra-utérine

avec sperme du conjoint (IAC) ou d'un donneur (IAD) consiste à introduire des spermatozoïdes "préparés" dans la cavité utérine, le jour de l'ovulation.



Ovocyte

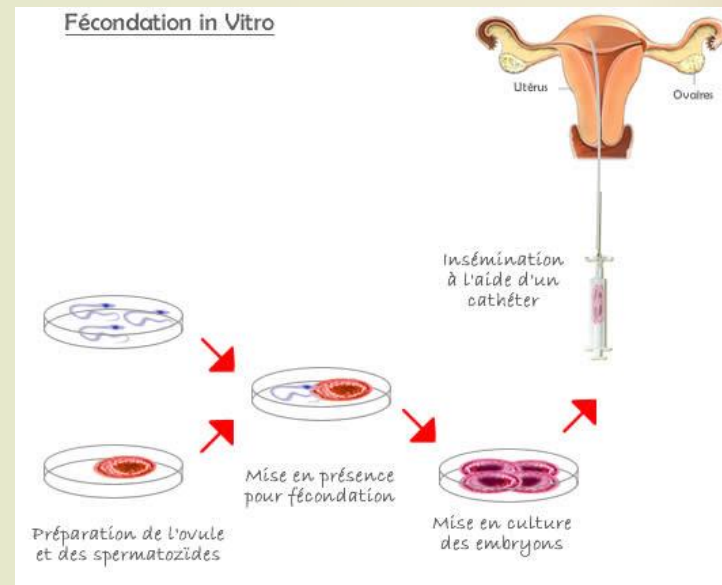
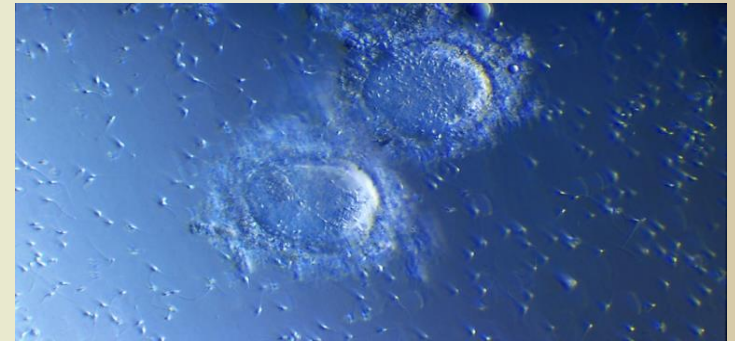
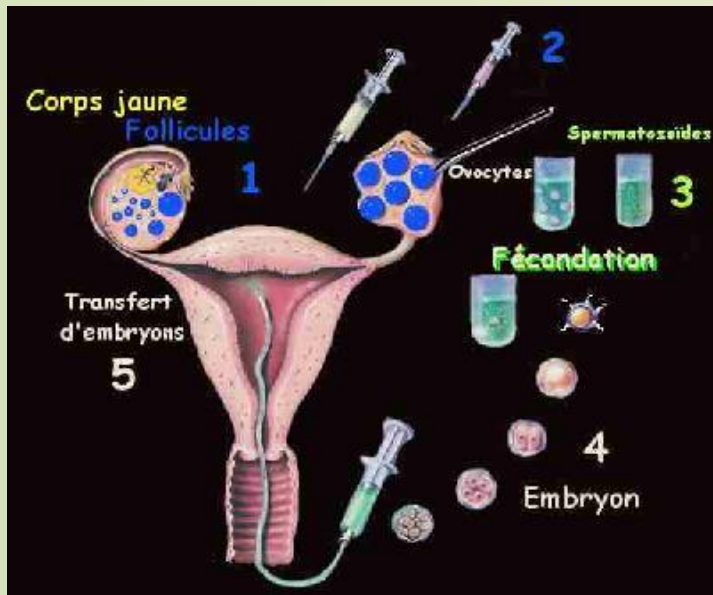


Spermatozoïde



Zygote

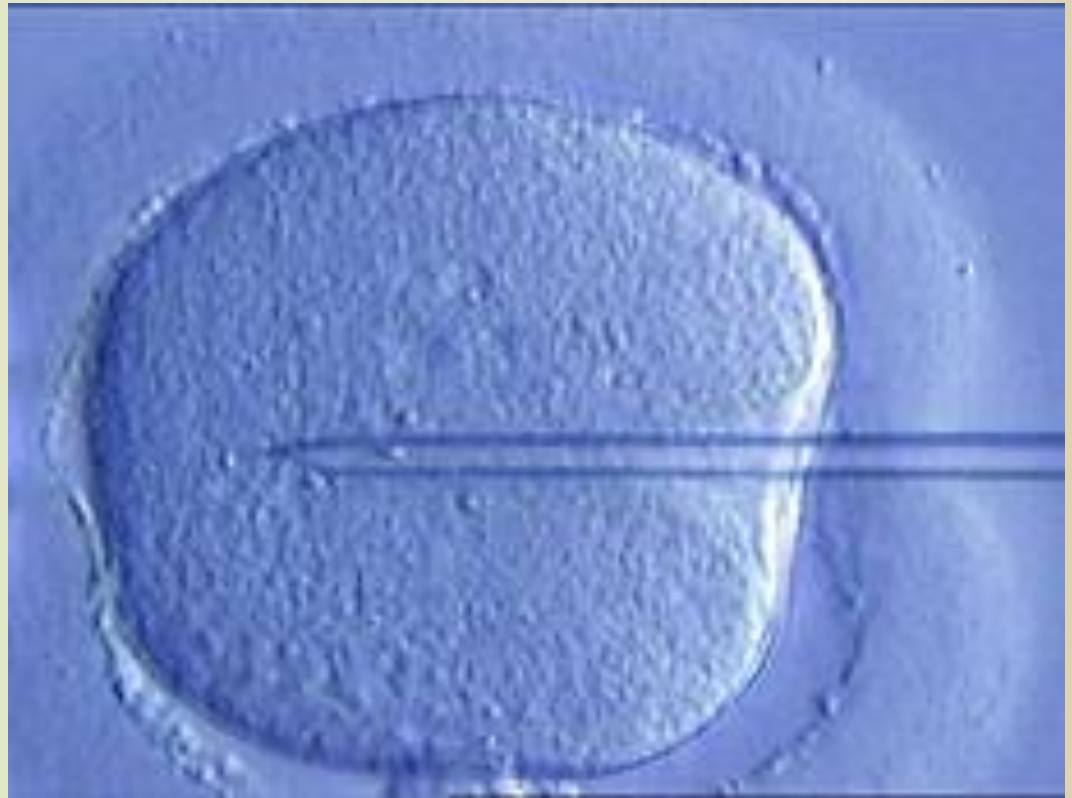
# FIV : Un processus complexe



## L' I C S I est une variante de FIV

Sélection d'un  
unique  
spermatozoïde  
humain.

Injection dans  
l'ovocyte féminin.



<http://www.youtube.com/watch?v=rosm2ALtfq8>

## **Nouveauté pour les ovocytes !**

- **Vitrification des ovocytes**
- **Prélèvement, Congélation et Réimplantation ovarienne ultérieure**
  -
- **Maturations extra-corporelles d'ovules**

**Et combien ça coûte ?**

**130 Millions d'Euros**

**C'est le coût actuel de la FIV**

**200 Millions d'Euros par an**

**C'est le coût prévisible**

## Résultats des techniques d'AMP entre conjoints

55873 inséminations :	<b>9,8 % de grossesses</b>
FIV :	<b>1 grossesse sur 5 FIV</b>
Avec ICSI :	<b>1 grossesse sur 5 ICSI</b>

### Activité globale 2010 :

Nombre d'inséminations effectuées dans l'année :	<b>60357</b>
Autres techniques AMP (FIV- ICSI) :	<b>59876</b>
Transferts d'embryons décongelés :	<b>19111</b>

**ACTIVITE GLOBALE en Actes : 139344**

# Assistance Médicale à la Procréation (PMA)

## Des dispositions maintenues ... (???)

- l'infertilité doit être médicalement diagnostiquée (art. 33);
  - les techniques restent réservées au couple hétérosexuel. Le Sénat avait proposé une version ouvrant l'assistance au couple homosexuel, l'Assemblée Nationale a rejeté cette proposition. Compte tenu de la conception actuelle de la famille, cette solution se conçoit.
  - la condition de deux ans de vie commune pour les partenaires et concubins est supprimée (art. 33);
  - la technique de congélation ultra-rapide des ovocytes est autorisée (art. 31)
  - les sages-femmes peuvent désormais concourir aux opérations (art. 38).



## Diagnostic prénatal

« Toute femme enceinte reçoit, lors d'une consultation médicale, une information loyale, claire et adaptée à sa situation sur la possibilité de recourir, à sa demande, à des examens de biologie médicale et d'imagerie permettant d'évaluer le risque que l'embryon ou le fœtus présente une affection susceptible de modifier le déroulement ou le suivi de sa grossesse »

## Anonymat du don de gamètes

Ce point a fait polémique, et d'intenses discussions ont eu lieu sur le thème du droit de connaître ses origines. L'Assemblée Nationale a cependant adopté un amendement rejetant cette possibilité.

## Voyons de plus près ce qui pose problème ?

Le **difficile** parcours des parents

L'irruption du **tiers donneur** (*Anonymat et Gratuité*)

Le **bébé « médicament »**

Les **embryons** multiples

Les **bouleversements de génération**

Un bouleversement du **droit séculaire**

**L'enfant posthume**

Un **marché économique**

## Un difficile parcours pour certains parents

*Un enfant, fruit de la plénitude de la relation sexuelle  
entre un homme et sa femme, une femme et son mari ?*

Des gènes issus d'ailleurs

Une fécondation sans rapport sexuel

Une équipe médicale qui pénètre dans l'intimité du couple

## Un difficile parcours pour certains enfants

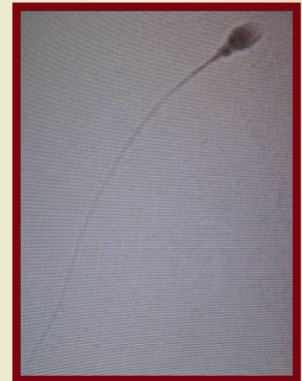
### L'irruption d'un tiers donneur dans la famille

- avec sa *présence dans l'imaginaire* des parents et de l'enfant,
- avec aussi les *questions potentielles* de l'enfant à son sujet et celles soulevées par l'anonymat (Droits aux origines)

Qui est ma mère ?



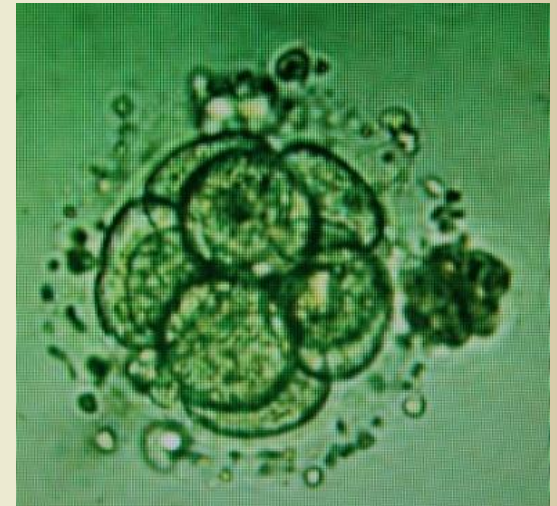
Qui est mon père ?



Qui suis-je ?

## Le devenir des embryons multiples

- "Réductions embryonnaires"
- La congélation des embryons :
  - Projet parental persistant ?
  - Prêts pour un don d'embryon ?
  - Embryons abandonnés aux chercheurs ?



## Les bouleversements de génération etc...

Une femme âgée de 63 ans donne naissance à son premier enfant  
**dont elle a l'âge d'être la grand-mère...**

*"un désir d'enfant qui sonne comme un caprice"*

Un enfant conçu après un **don de sperme**

*"J'assume les conséquences,  
mais mon rêve d'enfant était trop fort «*

*Le Figaro Madame*

# Un changement du droit séculaire

Une maternité

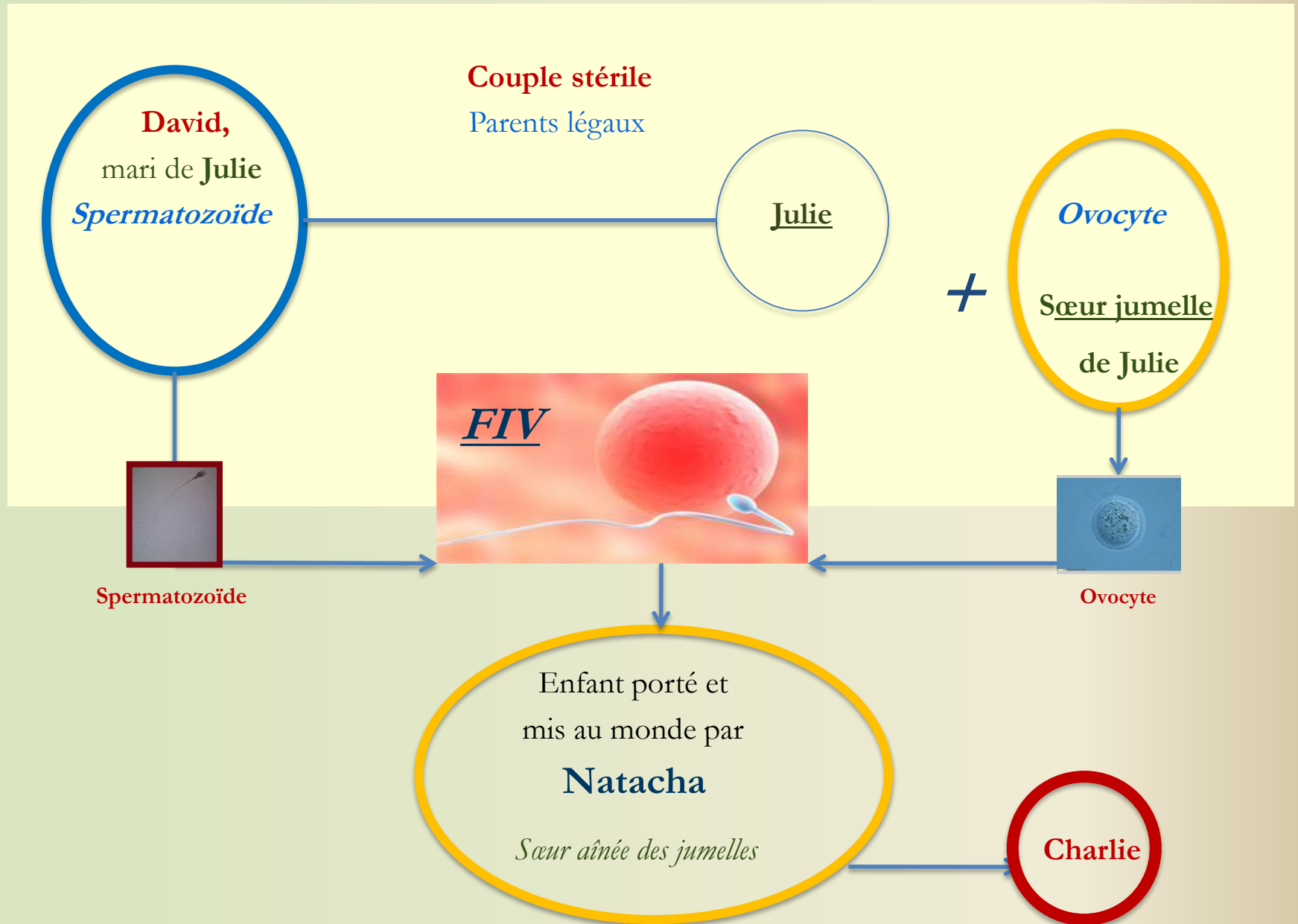
que le droit romain dit " toujours certaine "

- **Mater semper certa est** –  
mais entièrement à redéfinir

avec la possibilité d'avoir quatre **mères** :

- mère légale,
- mère génétique,
- mère porteuse
- et la maman **de fait**.





## Un enfant posthume !

Des demandes et procès pour :

- obtenir les paillettes du conjoint décédé
- faire prélever des ovocytes après un décès

*Et un transfert d'embryon post-mortem*

Naître des années après la mort de son **père**,  
voire de sa **mère génétique** .

## Un marché économique de la fertilité

3,3 Milliards de dollars par an

### Un exemple : L'Institut de la fertilité (USA)

- **800 fécondations** in vitro effectués en 2009 dont **500 couples étrangers**
- 700 couples, en parfaite santé, auraient pu avoir un enfant de façon naturelle !
- **Objectif : sélectionner le sexe ! Avoir un garçon !**
- Une intervention contraignante et coûteuse, parfois risquée !

**Cet institut déclare travailler avec une clinique parisienne !**

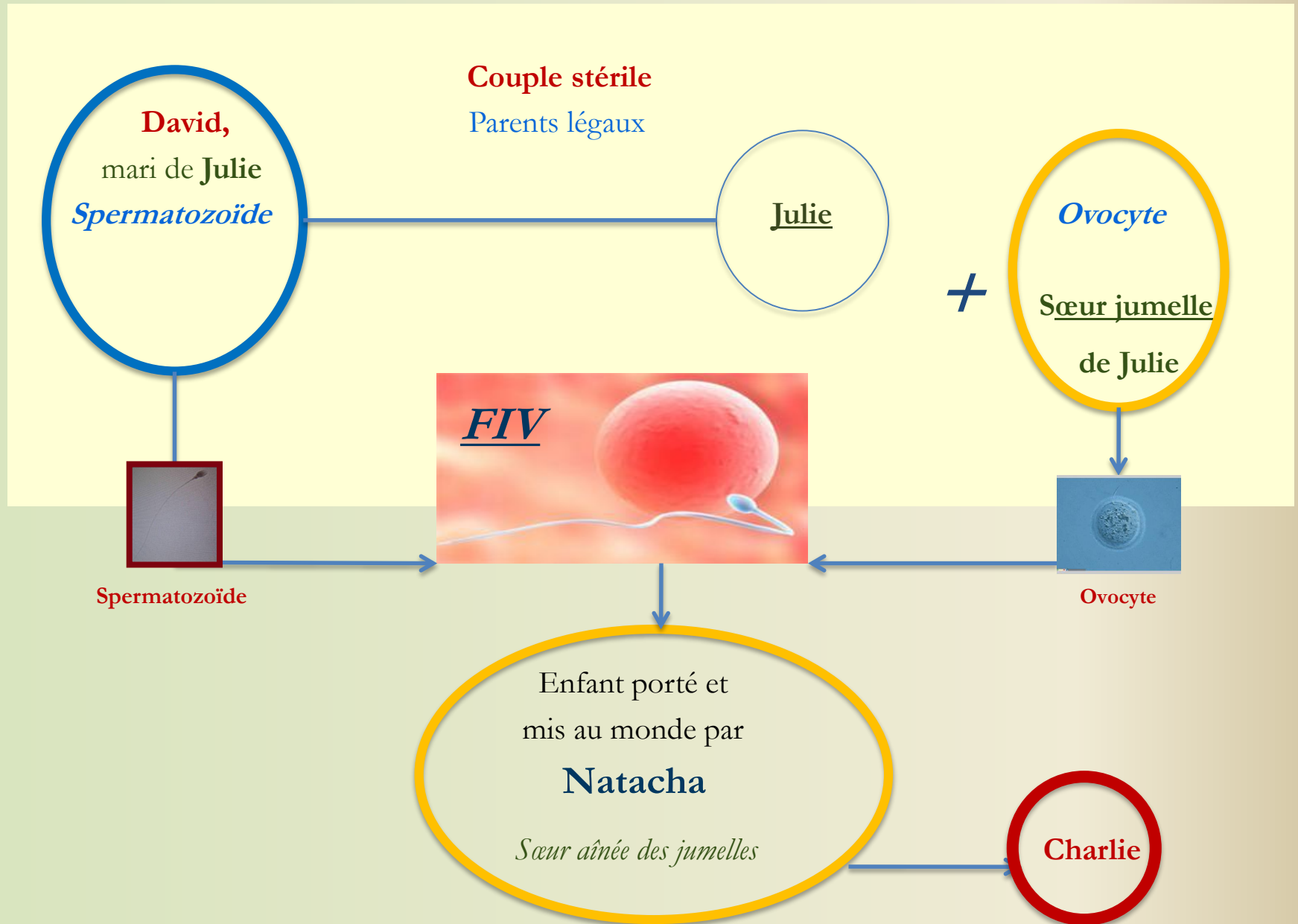
## Le " bébé-médicament ", une étrangeté !

Le premier « **bébé médicament** » français est sorti à l'heure du **débat parlementaire** sur la loi de bioéthique.

**Et pourtant**

**Une meilleure piste :**

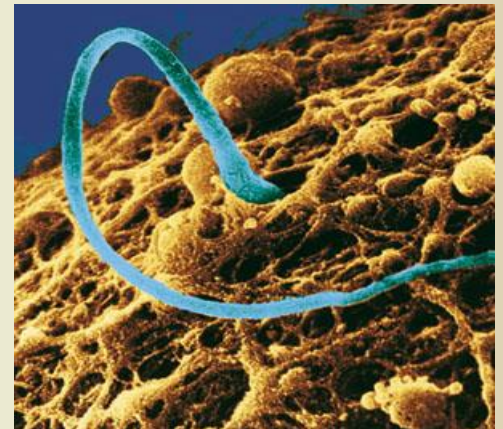
**Le soin à partir des cellules de sang de cordon.**





Un enfant ! A tout prix !

LA GESTATION  
POUR AUTRUI



# Des enjeux importants ! Des questions complexes!

## Pour l'enfant

- Un enfant sous contrat
- Un enfant aux multiples mamans
- sa santé
- Sa relation à l'enfant
- le nouvel esclavage moderne qui en découle avec le " Tourisme procréatif et l'exploitation qui en découle?"

## Pour le couple prescripteur

**En pratique :**

**La gestation pour autrui reste prohibée.**

**Article 16-7 du Code civil**



## Femmes seules et couples homosexuels

### le « mariage » dit « pour tous » et ses conséquences pour l'enfant

- Un cas concret : Un pays sans l'anonymat du don
  - Deux femmes ensemble.
    - Un désir d'enfant
      - » Une insémination artificielle
      - » Un accouchement
  - Une Mère et ... une....« Père »
    - Une séparation.
    - Une demande de pension alimentaire.

**Le donneur de sperme est condamné à verser une pension alimentaire pour élever "son enfant".**

## Un thème d'actualité ...

**Il ne s'agit pas d'un affrontement « cathos rétrogrades  
contre progressistes éclairés »**

Des personnes non croyantes et des membres de la communauté homosexuelle argumentent leur opposition à ce texte.

Les prises de positions très étayées de représentants de diverses religions ainsi que de philosophes, de sociologues, de psychanalystes... éclairent ce débat.

**Ce débat a le mérite de bannir toute forme d'homophobie**

Il permet une vraie reconnaissance de l'amour  
qu'on constate de fait entre personnes de même sexe,  
quelles que soient la compréhension  
et l'appréciation personnelles que l'on en a.

## **Une confusion majeure pour la filiation !**

Jamais depuis la nuit des temps, deux hommes (ou deux femmes) n'ont pu assurer la pérennité de la lignée humaine.

La procréation trouve obligatoirement son origine dans la rencontre de deux cellules portées l'une (l'ovocyte) par une femme, l'autre (le spermatozoïde) par un homme.

**Ne demande-t-on pas à l'État "de jouer les notaires en officialisant par la loi tout ce qui se passe dans la société", oubliant les conséquences psychologiques et sociales majeures en terme de parentalité et de filiation ?**

## Et pourquoi ?

- Des enfants se verraient retirer, par la Loi, le droit d'avoir un père et une mère clairement identifiés, au profit d'un mélange incertain : la parentalité s'en trouve fâcheusement bouleversée !
- Des enfants se verraient refuser une filiation claire car le bouleversement des terminologies du Code civil et du livret de famille ne pourra que compliquer le repérage de leurs origines et de leur identité.

**Remarque** : L'enfant qui grandit dans une famille recomposée éprouve souvent cette difficulté mais il subit cet état de fait, lié à des situations sociales souvent complexes. C'est tout autre chose de demander à la loi de créer ces situations.



# Un enfant Comme je le veux !

## DPN et DPI

Les dépistages  
Préimplantatoire  
et prénatal



Caryotype d'une trisomie 21

Une confrontation à  
de graves handicaps

des maladies génétiques complexes  
(*myopathie, mucoviscidose, hémophilie,  
Drépanocytose, Fanconi, etc ...*)

des transmissions de maladies génétiques graves  
(*chorée de Huntington, ...*)



**Les Dépistages Préimplantatoire et Prénatal  
voudraient répondre à ces questions!**

**Tout est-il pour autant possible ?**

# DIAGNOSTIC PRÉNATAL

- Selon la loi, le diagnostic prénatal *«s'entend des pratiques médicales ayant pour but de détecter chez l'embryon ou le fœtus une affection d'une particulière gravité. Il doit être précédé d'une consultation médicale adaptée à l'affection recherchée. »*
- Il consiste donc dans la recherche, *in utero*, de ces éventuelles pathologies graves, par divers *moyens*:
  - *tests biologiques,*
  - *Echographie,*
  - *Amniocentèse, Choriocentèse*
  - *Scanner et IRM.*

Certains aimeraient aller plus loin



# DIAGNOSTIC PRÉIMPLANTATOIRE

## De quoi s'agit-il ?

- **La technique**

Prélèvement d'une ou deux cellules sur les 8 que compte un embryon de 3 jours et analyse rapide pour ne pas manquer la fenêtre de transfert in utero, au plus tard le 6<sup>e</sup> jour).

- **L'objectif est un tri des embryons :**

**Dépister** un embryon sans défaut

**Éliminer** un embryon porteur d'une maladie génétique grave...



**Attention aux promesses de guérison qui sont, en fait, la suppression des embryons porteurs !**



### Superovulation, ponction et ICSI

Technique de l'ICSI  
Injection d'un spermatozoïde dans  
le cytoplasme de l'ovocyte



Six embryons au troisième jour  
de développement (stade 8 cellules)

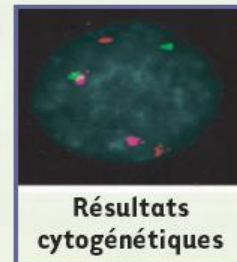
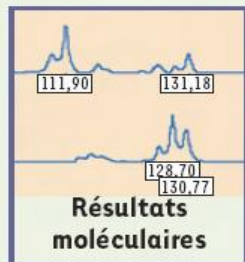


### Biopsie embryonnaire (J3)

Après perforation de la zone pellucide par  
un laser, une à deux cellules sont prélevées  
sous contrôle microscopique

Diagnostic en 12 à 24 heures

PCR ou FISH



Transfert intra-utérin de 1 à 3 embryons sains à J4

## De difficiles situations

Exigence posée par la loi : deux médecins doivent certifier qu'il « *existe une forte probabilité que l'enfant à naître soit atteint d'une affection d'une particulière gravité, reconnue comme incurable au moment du diagnostic* »



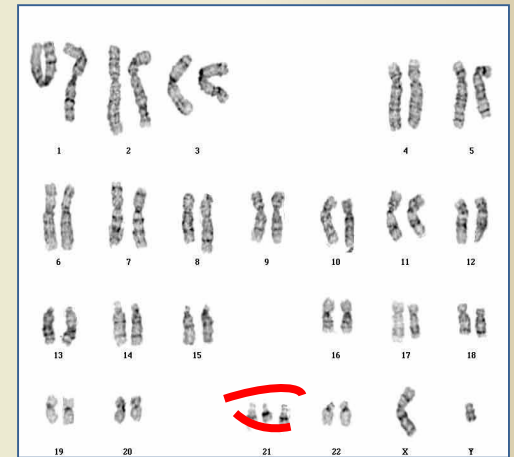
***Le choix d'interrompre une grossesse  
n'est pas fait à la légère !***

***Est-ce pour autant légitime ?***

***Est-ce acceptable ?***

# La Trisomie 21

- Une maladie éprouvante
- Des êtres attachants
- Une prise en charge efficace
- Des espoirs thérapeutiques
- Une éradication systématique  
(HAS, Avis 107 du CCNE, ...)



Caryotype d'une trisomie 21

## L'arrêt Perruche

- En juin 2010, le conseil constitutionnel a déclaré conforme à la constitution la loi de mars 2002 sur les droits des malades, dite loi anti-Perruche. : « **Nul ne peut se prévaloir d'un préjudice du seul fait de sa naissance** ».
- Ce préjudice ne saurait inclure les charges particulières découlant, tout au long de la vie de l'enfance, de ce handicap. La compensation de ce dernier relève de la **solidarité nationale** ».

# Enjeux personnels

## Enjeux de société !

**Un constat** : les examens de dépistage prénatal et la crainte de passer à côté d'une malformation amène à inquiéter inutilement les parents lors de la première échographie. Ceci conduit parfois à des avortements d'enfants strictement normaux.

« D'une **morale du bien et du mal** objectivement reconnue et admise, on est passé, peu à peu à une **morale du consentement mutuel** et à une **éthique statistique** : *ce qui rencontre un consensus assez général devient ce qu'il est désormais convenable de faire !* (P. Pierre Guilbert, théologien) »

# La recherche sur l'embryon humain

Objet de divergence quant à son caractère éthique ou non, elle suscitait un débat et on devait légiférer.

La Loi française a tranché après un très long débat avec la loi du 7 juillet 2011



## L'embryon : une chose, une personne, ... ?

L'embryon humain n'est pas une chose, il relève de l'ordre de la personne  
(CCNE)

Dès le commencement, il a la dignité propre à la personne !

Il n'est pas défini comme "une Personne » afin de ne pas s'engager  
expressément dans une affirmation de nature philosophique (Donum vitae).

Mais quelque soit la façon dont on le considère,  
quelque soit le statut qu'on lui reconnaît,  
l'utiliser pour la recherche,  
l'utiliser comme une chose  
Peut-il être éthique ?



Trois enjeux majeurs selon les chercheurs

## **La recherche sur l'embryon**

Ouvrir ou non la possibilité de détruire des embryons à des fins de recherche était l'un des principaux enjeux de la révision des lois de bioéthique, de nombreux scientifiques demandant ce droit !

## **la médecine régénératrice**

La thérapie est un aspect important de ce débat !

Les découvertes se multiplient

De quoi s'agit-il ? D'un moyen de réparer éthiquement certaines atteintes cellulaires dans l'organisme.

## **La sélection par DPN et DPI**

**Des scientifiques, favorables à cette recherche, Qui s'étonnent donc du débat !**

Pour eux il y a là un paradoxe méconnu puisque la création d'embryons pour la PMA s'accompagne de la destruction d'un grand nombre d'embryons.



**La réification de l'embryon humain *in vitro* est donc un fait parfaitement établi dans notre société et que l'immense majorité des Français ne souhaiterait pas remettre en question.**

# La divergence est anthropologique et scientifique

**C'est une réflexion philosophique :**

Quand se situe le commencement de la vie ?

et

Jusqu'où la vie humaine doit elle être respectée ?

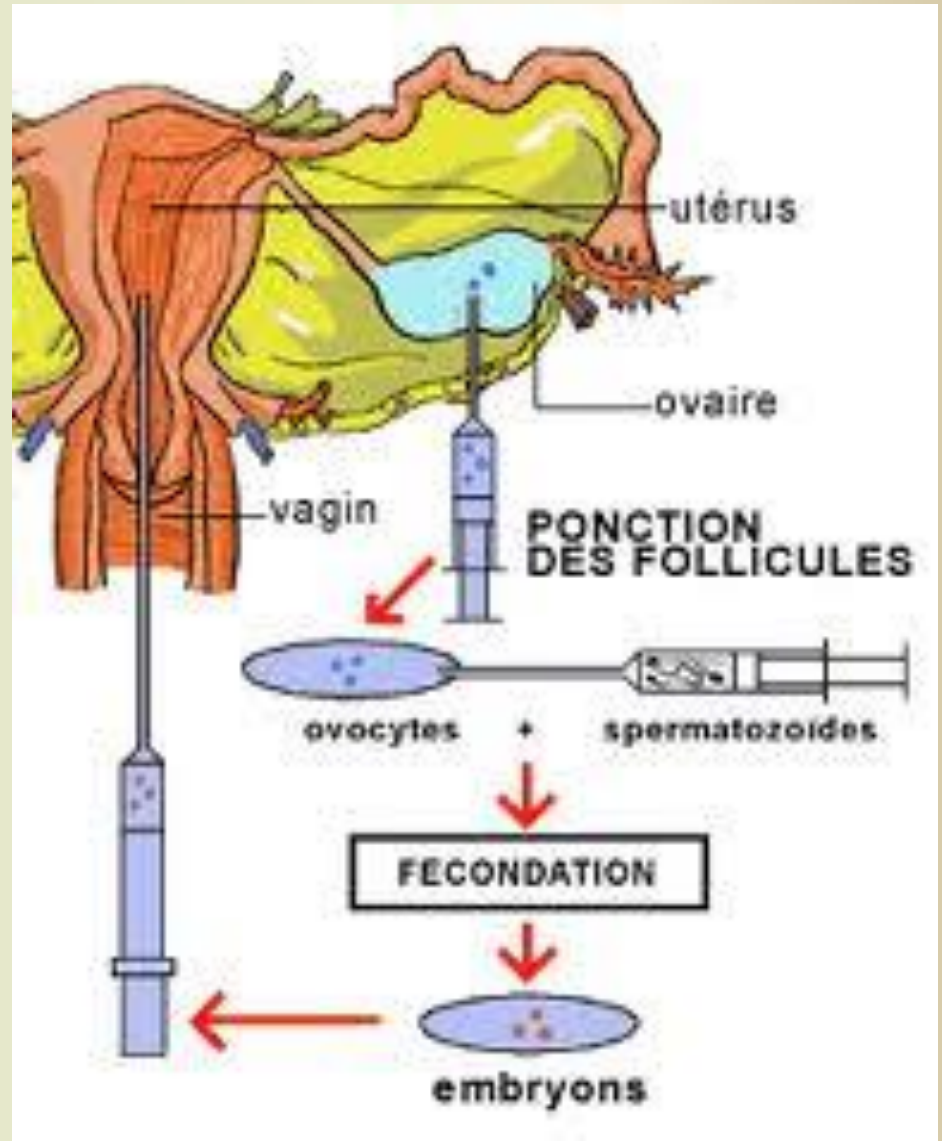
**C'est un rappel aux chercheurs :**

Ils ne sont pas dispensés du respect des principes éthiques partagés par le plus grand nombre !

**Ce n'est pas un problème « Catho »**

# Une évolution fulgurante !

C'est l'arrivée des techniques de **Procréation Médicalement Assistée (PMA)** et des **Fécondations In Vitro (FIV)** qui a mis toute cette réflexion en route !



Ces techniques ont conduit :

À la **création d'embryons humains,**

À leur **mise en culture,**

À leur **réimplantation dans l'utérus**

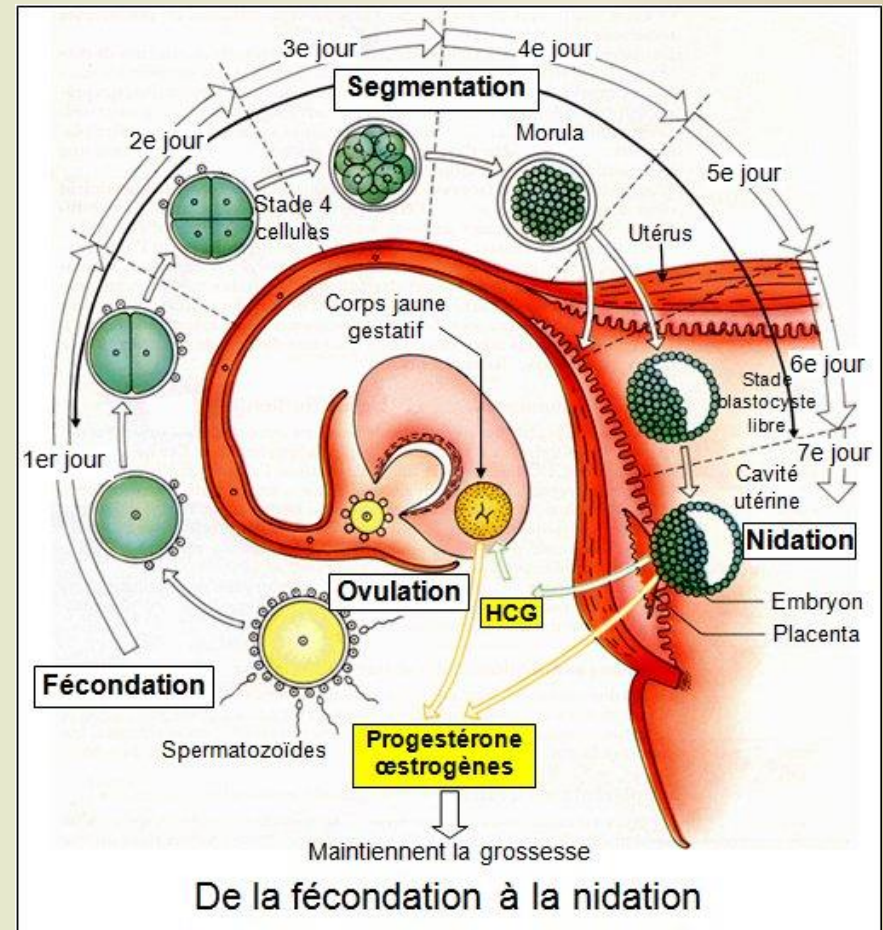
ou

À leur **congélation** pour une utilisation future.

**Mais ... avant de poursuivre ...  
quelques précisions techniques  
sont nécessaires**

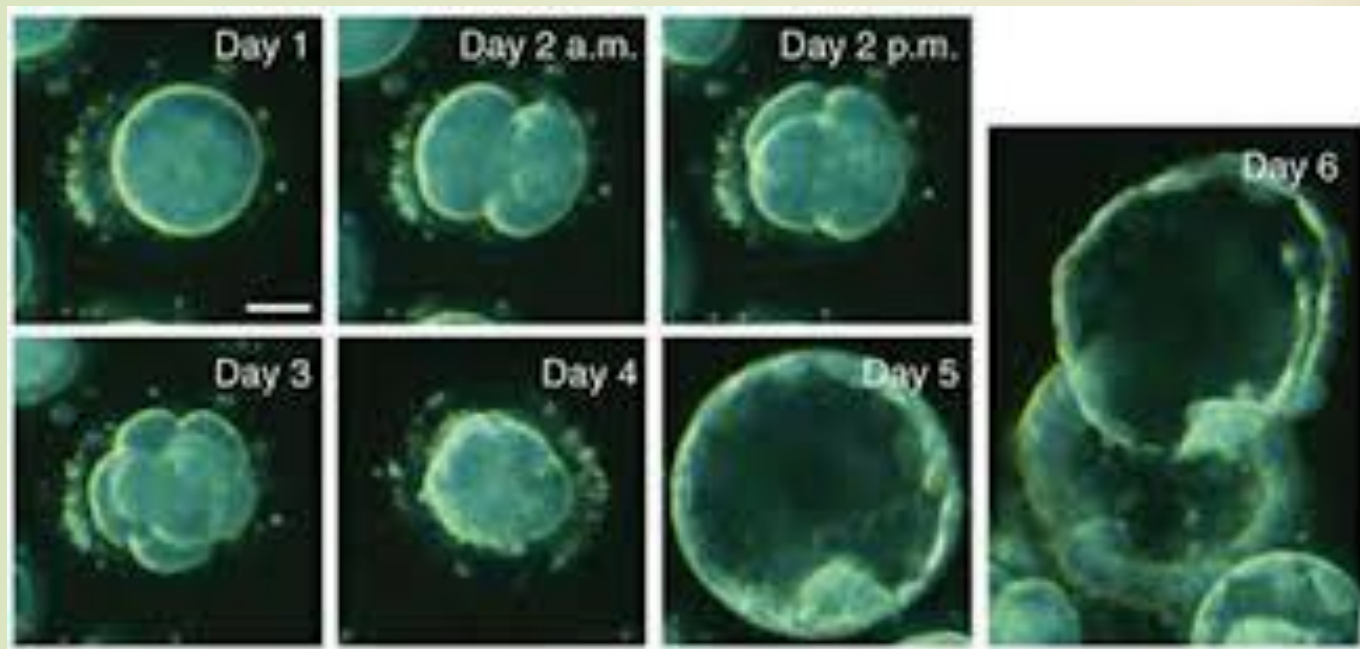
# Une vie est lancée !

De l'ovule et du spermatozoïde naît le « zygote » qui se divise en 2 puis 4, 8, 16, 32, ... cellules qui constituent alors un embryon.

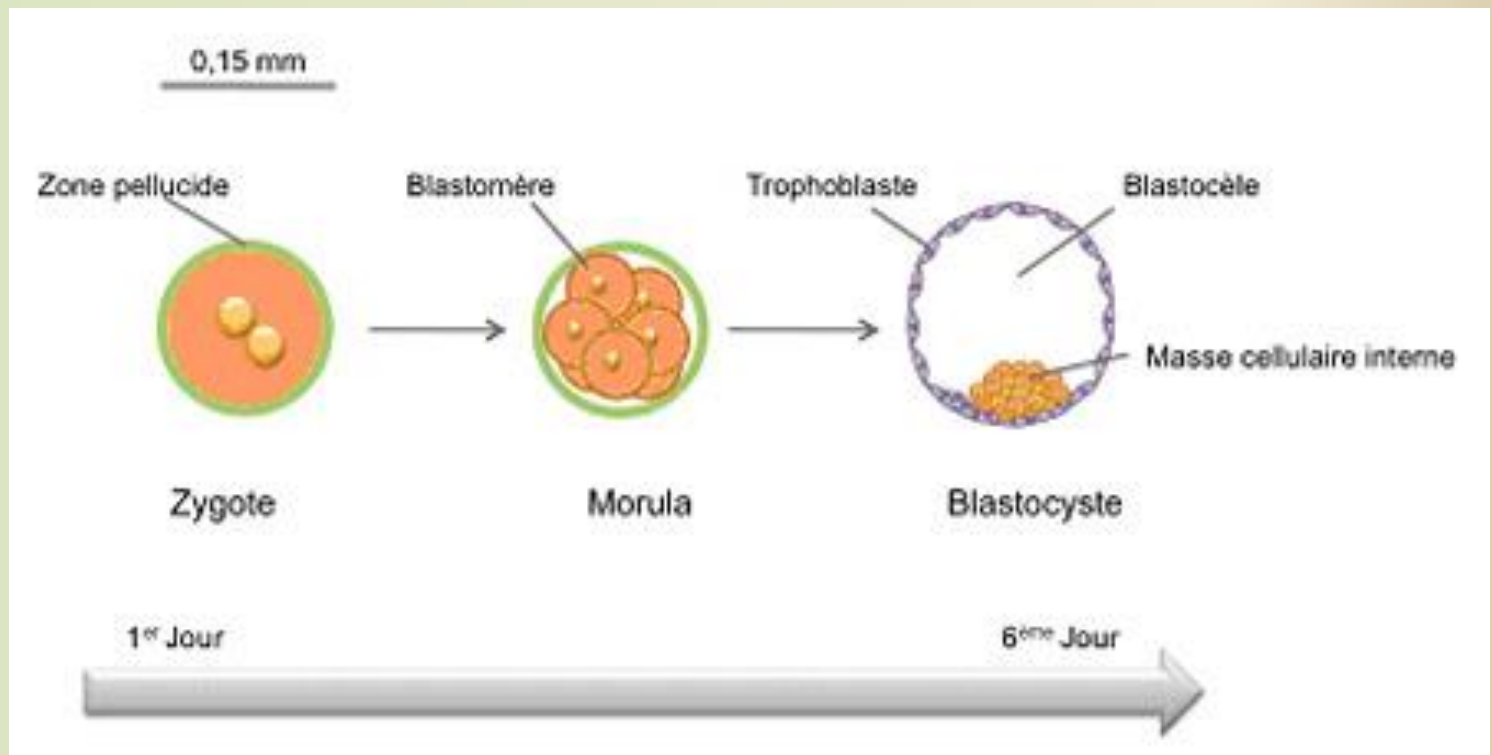


Au quatrième jour du développement humain, l'embryon composé alors de 32 cellules puis 64 est appelé « morula » (le mot latin pour « mûre »).

Avec les divisions cellulaires suivantes, l'embryon change de morphologie et une cavité liquidienne apparaît.



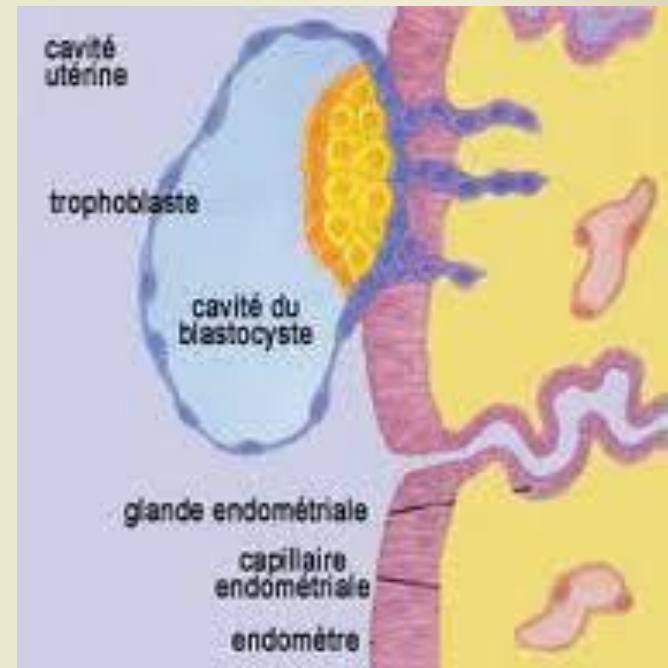
# Première semaine de la vie humaine





La périphérie du blastocyste est constituée d'une couche de **cellules aplaties qui vont former le placenta.**

Accolé à l'intérieur du blastocyste, une grappe de cellules constitue la **masse cellulaire interne**, la partie de l'embryon **qui formera le fœtus.**



# Quelques fabuleuses cellules !

Autrement dit, les quelques dizaines de cellules de la masse cellulaire interne ont cette extraordinaire capacité à générer tous les tissus qui formeront le bébé : **peau, muscle, cœur, foie, cerveau, poumons, reins, etc.**

Dans les jours qui suivent, le blastocyste (0,15 mm, un cheveu) va se fixer à la muqueuse de l'utérus et poursuivre son développement.

Un échange de nutriments et d'oxygène avec le sang maternel va se mettre en place via le placenta.

# Evolution

**Vers la fin de la troisième semaine,**

**l'ébauche cardiaque commence à battre,**

**A la fin de la quatrième semaine,**

**l'embryon ressemble déjà fort à un être humain miniature.**

**A partir de la 12<sup>ème</sup> semaine de grossesse**

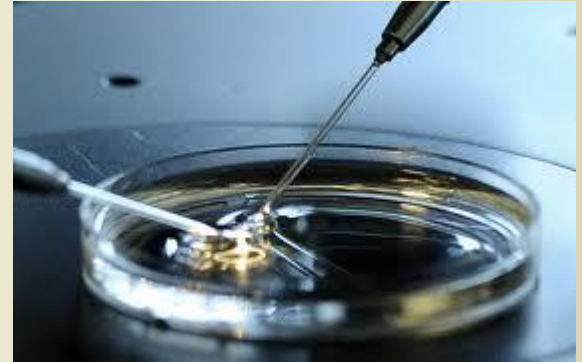
**on parle désormais de fœtus.**

**Les organes sont en place, leur développement va pouvoir se poursuivre.**



# A ce jour, en France

Seule la première semaine du développement embryonnaire peut se dérouler dans une boîte de Pétri en laboratoire.



En France, la recherche sur l'embryon « ne peut être conduite que sur les embryons **conçus *in vitro*** dans le cadre d'une assistance médicale à la procréation et **qui ne font plus l'objet d'un projet parental**. Elle ne peut être effectuée qu'avec le **consentement écrit préalable** du couple dont ils sont issus. »

# Un glissement de pensée

Les seuls embryons susceptibles d'être donnés à la recherche sont ceux qui ont été *créés dans le cadre de l'aide médicale à la procréation et qui n'ont plus de projet parental.*

N'avoir plus de projet parental, ça veut dire que le couple ne souhaite plus avoir d'enfant, ou en cas de séparation du couple, ou bien lorsque l'embryon est de mauvaise qualité et ne peut ni être réimplanté dans l'utérus de la mère ni être congelé pour une utilisation future.

**Un chercheur formule cela en ces termes :  
seuls les embryons voués inéluctablement à la  
destruction peuvent être donnés à la recherche.**

# Comment fait-on de la recherche sur un embryon humain ?

Pour le chercheur, cette *opération suppose la destruction de l'embryon* : **soit** parce que la recherche le requiert directement, **soit** parce qu'au terme de l'opération, il n'est pas question de réimplanter l'embryon, qui était de toute façon destiné à la destruction. Il est donc détruit.

**Pour obtenir des cellules souches embryonnaires humaines**, la masse cellulaire interne de l'embryon ne pourra se développer puisque elle est mise en culture en boîte de Pétri ce qui entraîne de facto la destruction de l'embryon.

# Trois objectifs pour la recherche

Comprendre l'origine des premières étapes  
du développement de l'être humain,

Améliorer les techniques de fécondation in vitro,

Poursuivre la recherche sur les cellules souches.

# Trois stades essentielles pour les **CELLULES SOUCHES**

- **TOTIPOTENTES:** capables de former un organisme complet
- **PLURIPOTENTES:** capables de donner de nombreux tissus et organes mais pas un organisme entier.
- **MULTIPOTENTES:** capables de donner naissance à plusieurs types de cellules mais déjà engagées dans une certaine direction.



# Trois types de CELLULES SOUCHES

## . Les cellules souches embryonnaires:

Elles sont prélevées chez l'embryon de moins de quelques jours.

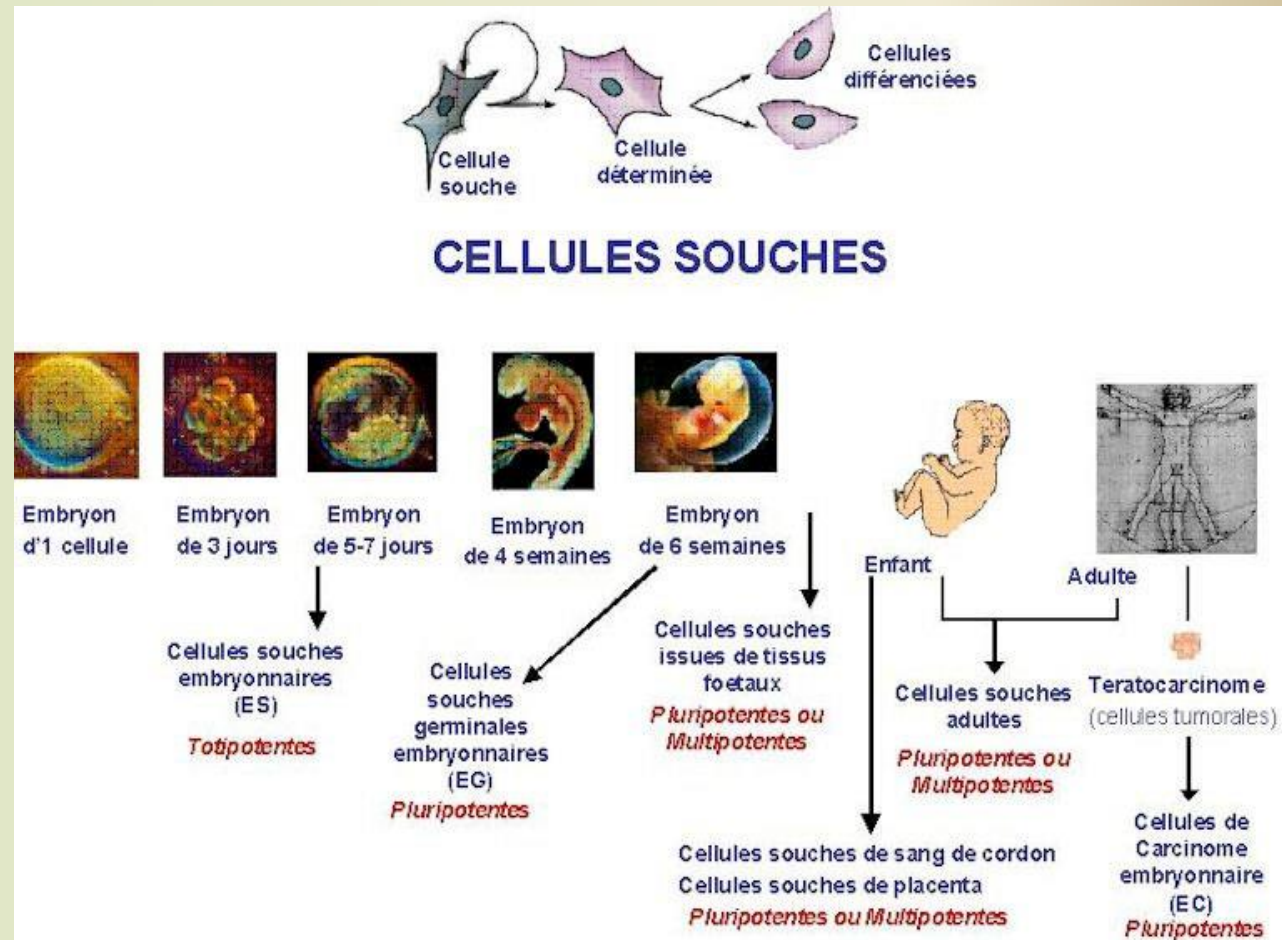
## . les cellules souches adultes

Elles sont trouvées chez le sujet adulte dans la moelle osseuse, le sang, le sang de cordon ombilical, etc...)

## . Les cellules souches pluripotentes induites (Ips) [2006]

Ces différents types de cellules ont des capacités différentes

Ces cellules sont de divers types, **non spécialisées**, pourvus d'un **potentiel pour se différencier** et donner une grande variété de cellules.



# Que sont ces cellules?

## De quoi sont elles capables ?

- Des **cellules humaines spécialisées, différentes pour chacun des organes** : la peau, le système nerveux, le pancréas, le cœur, le foie, les reins, etc.. ne sont pas identiques.
- Chez l'homme on peut espérer réparer les lésions et pour cela **plusieurs types de cellules** ont déjà pu être isolées: les **cellules souches**, dont certaines très prometteuses.

## **Poursuivre la recherche sur les cellules souches ?**

La masse cellulaire interne possède la propriété unique de générer tous les organes humains. Si ces capacités à générer une variété illimitée de cellules jeunes pouvaient être canalisées, la médecine disposerait là d'une ressource inépuisable de cellules pour régénérer des tissus endommagés par la maladie ou la vieillesse !

**C'est ce que les chercheurs espéraient des cellules souches embryonnaires humaines.**

# Un vaste champ d'application supposé

Avec l'espoir de  
pouvoir  
traiter des  
maladies très  
diverses

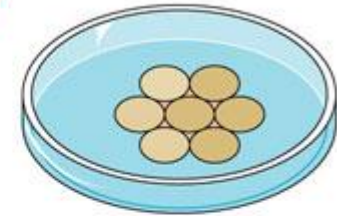
## Comment les cellules souches pourraient nous guérir ?

1



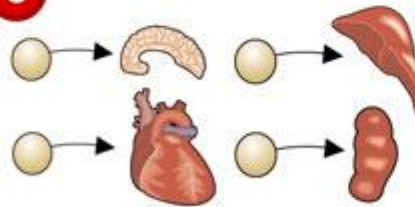
Des cellules souches sont **prélevées sur un embryon** issu d'une fécondation in vitro et **non utilisé** par les géniteurs.

2



Ces cellules souches sont **mises en culture** dans une boîte de Pétri. Elles peuvent ainsi se multiplier

3



**Manipulées en laboratoire**, elles peuvent se transformer en n'importe quelle **cellule du corps humain**, soit près de 200 types de cellules).

4



**Implantées dans le corps** d'un patient, elles pourraient **remplacer les cellules malades**. Pour les diabétiques, par exemple, elles remplaceraient les cellules pancréatiques productrices d'insuline.

- **Greffe de moelle osseuse** : *leucémies; M. de Fanconi; Drépanocytose*
- **Greffe de peau**
- **M. neurodégénératives** : *Parkinson ; Alzheimer ; la sclérose en plaques (SEP)*
- **Alternative à la transplantation d'organes,**
- **Diabète insulino-dépendant,**
- **Infarctus du myocarde,**
- **Accident vasculaire cérébral.**

**Mais aussi**

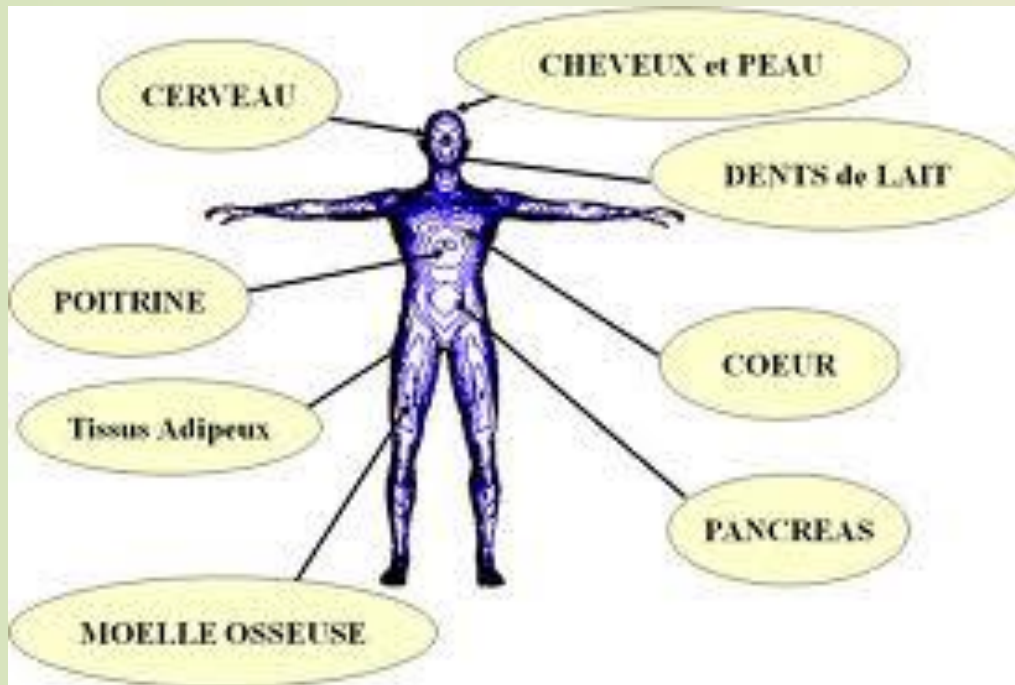
**des maladies génétiques complexes**

*(myopathie, mucoviscidose, hémophilie,  
Drépanocytose, Fanconi, etc ...)*

**des maladies génétiques graves**

*(chorée de Huntington, ...)*

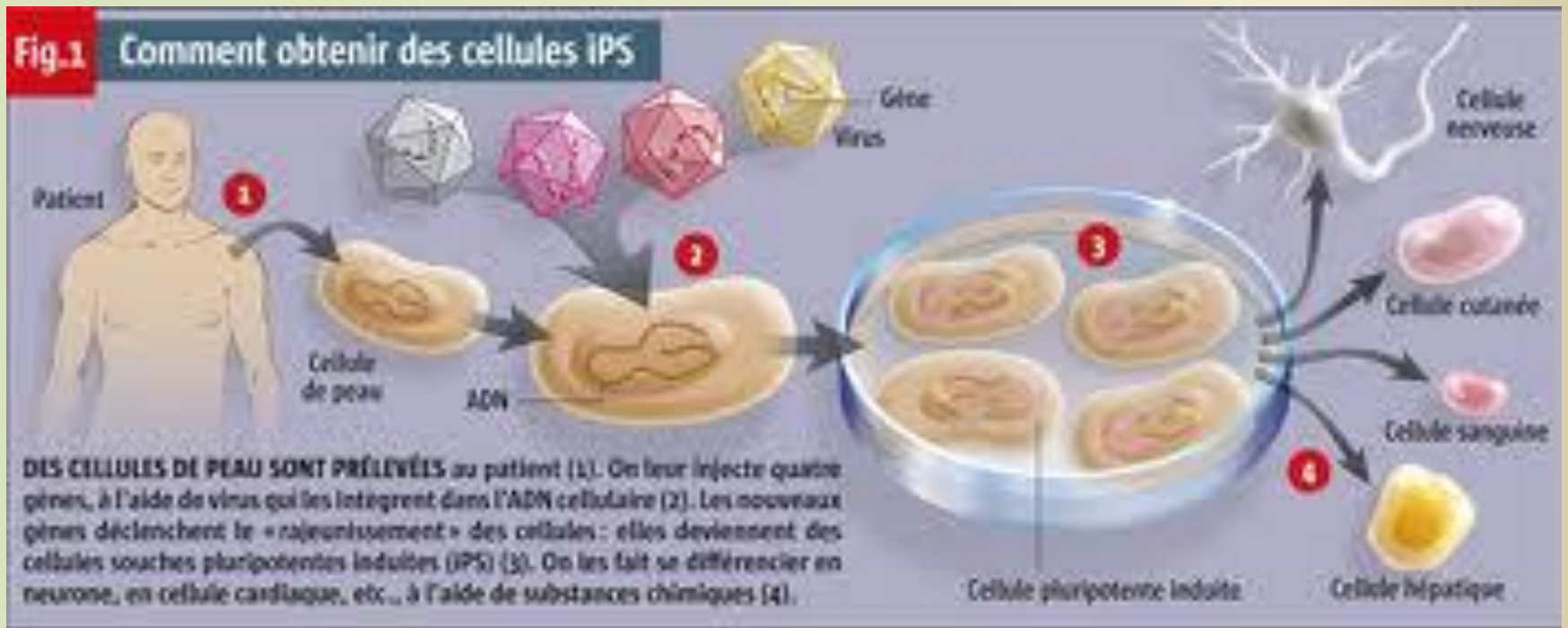
Mais d'autres sources cellulaires sont envisageables



Par exemple  
**Les cellules  
souches adultes**

# Un prix Nobel

## Les cellules reprogrammées dites iPS



L'utilisation de ces sources cellulaires a permis de vérifier leurs réelles capacités régénératrices et leur innocuité.

# La technique

Les chercheurs partent d'une cellule adulte prélevée chez une personne, c'est-à-dire une cellule de **dent**, de **peau**, de **sang**, etc., dans laquelle ils introduisent un *cocktail de gènes grâce à des rétrovirus*. Une fois la cellule adulte reprogrammée, celle-ci est alors capable de **s'auto-renouveler indéfiniment** et de **se métamorphoser à la demande en n'importe quelle autre cellule de l'organisme**.

En d'autres termes, elle présente toutes les caractéristiques d'une cellule embryonnaire, c'est du moins ce que tendent à démontrer les recherches menées jusque-là.



# Sans oublier les cellules du sang de cordon ombilical

Le sang de cordon contient des cellules souches hématopoïétiques (CSH), qui sont des cellules sanguines, ne posant aucun problème éthique.



**Ces cellules, proches des cellules contenues dans la moelle osseuse, sont utilisées avec succès dans les maladies sanguines.**

# En pratique selon la loi du 7 juillet 2011

Le principe d'interdiction de la recherche sur l'embryon et les cellules souches est maintenu (art. 40 à 44). Toutefois, la recherche peut être autorisée par dérogation si les conditions suivantes sont réunies :

- la **pertinence scientifique du projet** de recherche est établie ;
- la recherche est susceptible de **permettre des progrès médicaux majeurs**. La logique est donc ici de favoriser les recherches avec un bénéfice individuel direct optimum (Faculté de médecine de Grenoble, Livret étudiant « Monter un protocole », 2004-2005.) ;

# Et

- il est expressément établi qu'il est impossible de parvenir au résultat escompté par le biais d'une recherche ne recourant pas à des embryons humains, des cellules souches embryonnaires ou des lignées de cellules souches ;

- le projet de recherche et les conditions de mise en oeuvre du protocole respectent les principes éthiques relatifs à la recherche sur l'embryon et les cellules souches embryonnaires.



# Quelle société voulons-nous?



**Il y aurait  
encore  
Tant à dire !**



**Les générations futures  
comptent sur nous !**