Don de tissus oculaires à but Scientifique

Gilles THURET, MD, PhD

Ophtalmologie, CHU de Saint-Etienne

Laboratoire Biologie, imagerie et ingénierie pour l'Ophtalmologie (BiiO), Faculté de Médecine, Université Jean Monnet, Saint-Etienne

Institut Universitaire de France, Innovation Chair 2026-31

30èmes Journées
3, 4 et 5 juin 2026 – Colmar

Déclaration d'intérêts
en lien avec la présentation

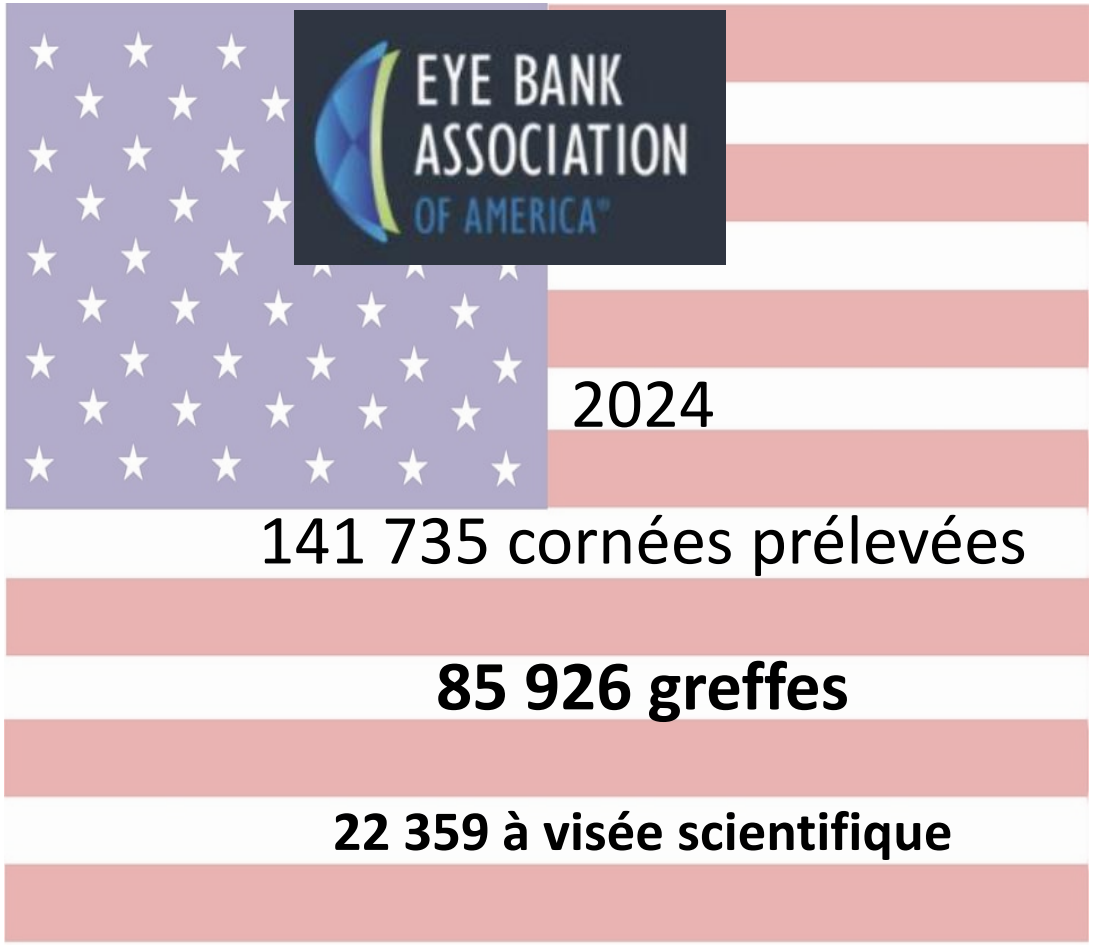
Conseil scientifique / Bioréacteur cornéen

Un seul objectif

- Avoir le maximum de tissus humains de qualité pour la recherche sans priver aucun receveur d’un potentiel greffon

Don de cornée 2024

USA 340 M hab



2024

141 735 cornées prélevées

85 926 greffes

22 359 à visée scientifique

France 68 M hab

agence de la biomédecine
Du don à la vie

2024

13 697 cornées prélevées

6 544 greffes

123 exportations

TOUS RECEVEURS
TOUS DONNEURS

5 fois moins d'habitants MAIS 10 fois moins de cornées prélevées = potentiel important

L’œil humain est unique

- Les modèles animaux « abordables » sont tous assez loin de nous
  - Rat et Souris : trop petits
  - Lapin : correct pour la chirurgie mais réaction inflammatoire +++ et cellules très prolifératives
  - Porcin : abattoirs pour certains travaux car abondant et pas cher, mais dimension et physiopathologie différentes
  - Bovin: encore pire!
  - Chien/Chat : chers et lobbies animaliers
  - Primates non humains : inabordables! Peut-être seulement dans des programmes très complexes de thérapies géniques (safety)…

Quatre cadres bien différents

- Don du corps à la Science
- Don initialement à but thérapeutique sinon à visée scientifique
- Prélèvement à des fins scientifiques (PFS)
- Don du vivant

Don du corps à la Science

- Via les laboratoires d'Anatomie des Facultés de Médecine
- Protocoles de recherche approuvés par un Comité d'Ethique local
- Diversité des tissus accessibles
- Aucun retour possible vers l'usage thérapeutique
- Donneurs très motivés (env 100/an St-Etienne)
- Les labos financent l'incinération

Don spécifiquement à visée scientifique

- Dépôt d'un dossier de PFS auprès de l'ABM
- Comptabilisation de l'activité par les coordinations… sans financement (dommage!)
- Ciblant spécifiquement des donneurs présentant une CI au don thérapeutique
- Ne prive donc aucun receveur

agence de la biomédecine
Du don à la vie

Excellente acceptabilité

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Corneal donation for research versus for transplantation: A-year prospective study of acceptance rates in a French University Hospital

Thibaud Garcin[1,2]*, Jean Loup Pugniet[3], Thierry Peyragrosse[3], Francoise Rogues[3], Sophie Acquart[4], Fabrice Cognasse[4], Gilles Thuret[1,2,5], Philippe Gain[1,2]

1 Corneal Graft Biology, Engineering and Imaging Laboratory, BiiGC, EA, Federative Institute of Research in Sciences and Health Engineering, Faculty of Medicine, Jean Monnet University, Saint-Etienne, France, **2** Ophthalmology Department, University Hospital, Saint-Etienne, France, **3** Hospital Coordination Team, University Hospital, Saint-Etienne, France, **4** Eye Bank, French Blood Center, Saint-Etienne, France, **5** Institut Universitaire de France, Boulevard Saint-Michel, Paris, France

* t.garcin@univ-st-etienne.fr

PLoS ONE 15(5): e0233392. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0233392

« Consent was obtained in 62% of cases for research (n=127) and 54% for transplantation (n=244) (P = 0.135) »

Dons thérapeutiques… non qualifié pour la greffe

- Fréquents+++ (presque 50% des greffons cornéens ne sont pas greffables)
- Vérification de la non-opposition à l'usage scientifique

Opposition à l'usage scientifique

- Nous prenons tout en dehors des tissus infectés...

- C'est une chance! (impossible en Italie par exemple…)

Donneurs vivants

- Cellules de la surface oculaire (empreintes conjonctivales)
- Larmes (bandelettes de papier ou tube capillaire)
- Liquides intra oculaire, humeur aqueuse (ponction de chambre antérieure en cours de chirurgie)
- Tissus pathologiques (déchet opératoire)
- Lenticules cornéens retirés lors de chirurgie de la myopie (à venir)

Cpp ou comité d'éthique selon catégorie RIPH (non interventionnel ou interventionnel à risque minime)

Notre laboratoire : BiiO

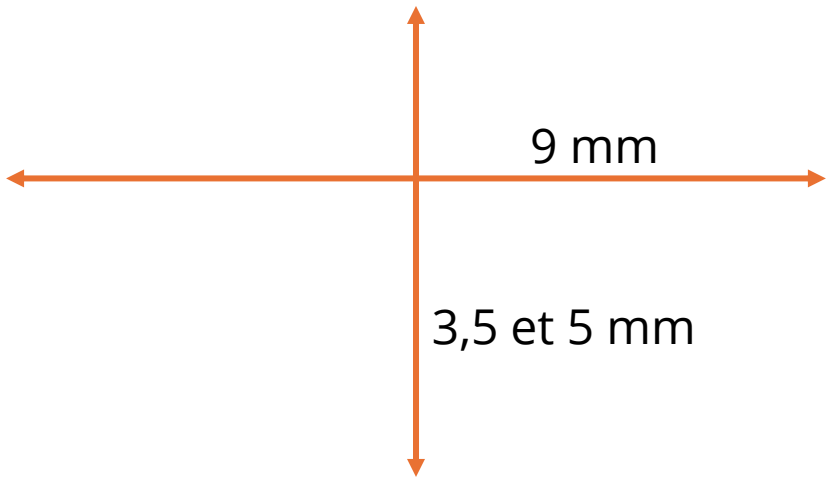
biologie, ingénierie et imagerie pour l'Ophtalmologie

- Recherche translationnelle = accélérateur de la translation du fondamental à l'application humaine
- Biologie
  - Compréhension de la physiologie cornéenne et ses 3 types de cellules
  - Nombreuses cultures de cellules
  - …
- Ingénierie et bioingénierie
  - Bioréacteur pour la conservation des greffons cornéen
  - Nouveaux tissus (cristallin…)
  - …
- Imagerie
  - De laboratoire (nanotopographe, immunomarquage,…)
  - Clinique (appareil d'imagerie cornéenne)
  - …

Tissus entrant au laboratoire

- Cornées
- Cristallins
- Humeur aqueuse
- Membranes de Descemet pathologiques depuis le bloc
- Résidus après greffe
- Globes oculaires
- Tissus orbitaires
- …

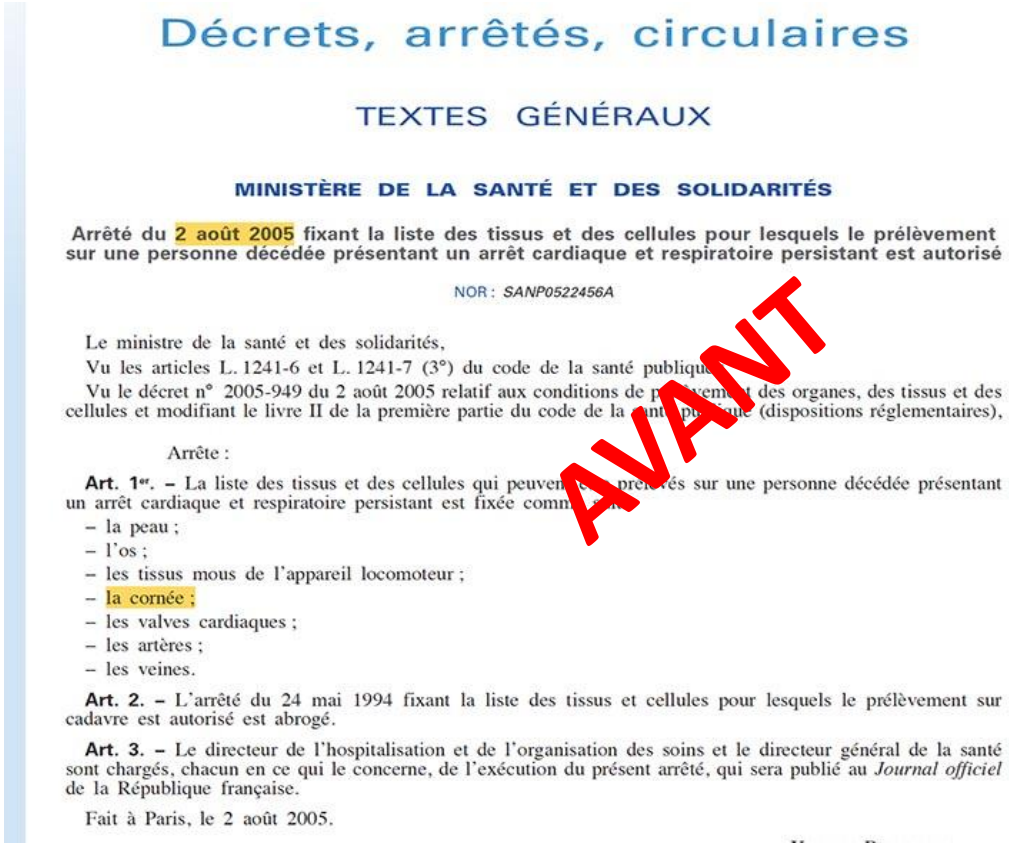
Focus sur le cristallin



Femtosecond laser cutting

Lens Capsule Disc

Et anticipation de la future application clinique… avec un changement de Loi



Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS

Arrêté du 2 août 2005 fixant la liste des tissus et des cellules pour lesquels le prélèvement sur une personne décédée présentant un arrêt cardiaque et respiratoire persistant est autorisé

NOR : *SANP0522456A*

AVANT

Le ministre de la santé et des solidarités,

Vu les articles L. 1241-6 et L. 1241-7 (3°) du code de la santé publique ;

Vu le décret n° 2005-949 du 2 août 2005 relatif aux conditions de prélèvement des organes, des tissus et des cellules et modifiant le livre II de la première partie du code de la santé publique (dispositions réglementaires),

Arrête :

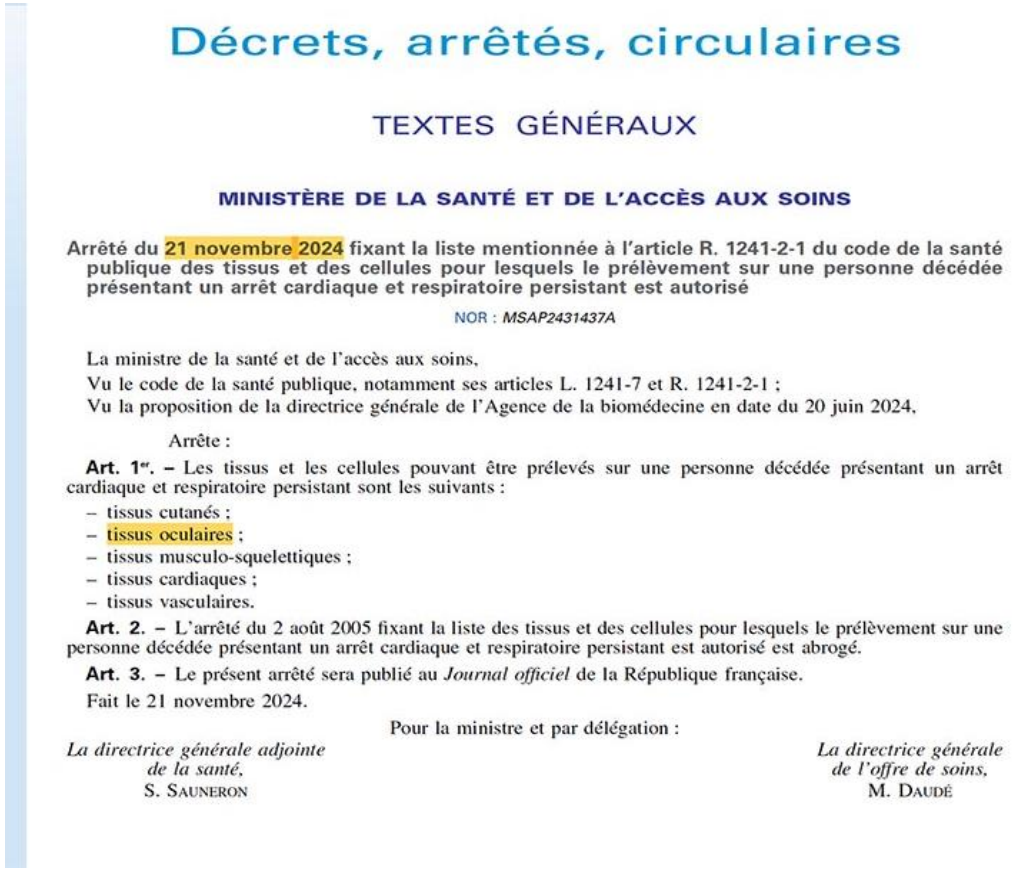
Art. 1er. – La liste des tissus et des cellules qui peuvent être prélevés sur une personne décédée présentant un arrêt cardiaque et respiratoire persistant est fixée comme suit :

- la peau ;
- l'os ;
- les tissus mous de l'appareil locomoteur ;
- la cornée ;
- les valves cardiaques ;
- les artères ;
- les veines.

Art. 2. – L'arrêté du 24 mai 1994 fixant la liste des tissus et cellules pour lesquels le prélèvement sur cadavre est autorisé est abrogé.

Art. 3. – Le directeur de l'hospitalisation et de l'organisation des soins et le directeur général de la santé sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 2 août 2005.



Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DE L'ACCÈS AUX SOINS

Arrêté du 21 novembre 2024 fixant la liste mentionnée à l'article R. 1241-2-1 du code de la santé publique des tissus et des cellules pour lesquels le prélèvement sur une personne décédée présentant un arrêt cardiaque et respiratoire persistant est autorisé

NOR : *MSAP2431437A*

La ministre de la santé et de l'accès aux soins,

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1241-7 et R. 1241-2-1 ;

Vu la proposition de la directrice générale de l'Agence de la biomédecine en date du 20 juin 2024,

Arrête :

Art. 1er. – Les tissus et les cellules pouvant être prélevés sur une personne décédée présentant un arrêt cardiaque et respiratoire persistant sont les suivants :

- tissus cutanés ;
- tissus oculaires ;
- tissus musculo-squelettiques ;
- tissus cardiaques ;
- tissus vasculaires.

Art. 2. – L'arrêté du 2 août 2005 fixant la liste des tissus et des cellules pour lesquels le prélèvement sur une personne décédée présentant un arrêt cardiaque et respiratoire persistant est autorisé est abrogé.

Art. 3. – Le présent arrêté sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 21 novembre 2024.

Pour la ministre et par délégation :

La directrice générale adjointe de la santé,
S. SAUNERON

La directrice générale de l'offre de soins,
M. DAUDÉ

Quelques exemples de réalisation

- Bioréacteur pour la conservation des greffons cornéens
- Cultures de cellules endothéliales cornéennes
- Greffons endothéliaux bioingénierés
- Biomécanique du cristallin presbyte
- Imagerie cornéenne par LC-OCT

En 30 ans, des milliers de tissus humaines indispensables

Protocoles en cours

- Don de cornées pédiatrique
  - Aucun besoin spécifique en routine : donc ne prive aucun receveur
  - En revanche essentielles pour notre programme de thérapie endothéliale
  - Pratique nouvelle, réseau nouveau, …
- Don de cornées donneurs 18-30 ans
  - Plus rare encore mais tout aussi indispensable pour notre programme de thérapie endothéliale
  - Ciblez les CI au thérapeutique
  - En attendant le transfert au thérapeutique
- Don de cristallins : chaque fois que possible: aucune restriction

Thérapie tissulaire
Tissue Engineered Endothelial Keratoplasty (TEEK)

- 100% similaire à la chirurgie de type DMEK actuelle
- Interface optiquement parfaite
- Suppression de la variabilité inter donneur = **égalité des chances**
- **Contrôle du nombre de cellules** endothéliales adhérentes
- Possibilité de « **super TEEK** » >3000 cell/mm^2

biologie, ingénierie et imagerie pour l'Ophtalmologie

6 to 8 mm in diameter

Modèle Lapin de DMEK

Control TEEK -Xenogreffe Humain/Lapin

Capsule cristallinienne + cellules endo

J8

J32

New notion of « super TEEK »

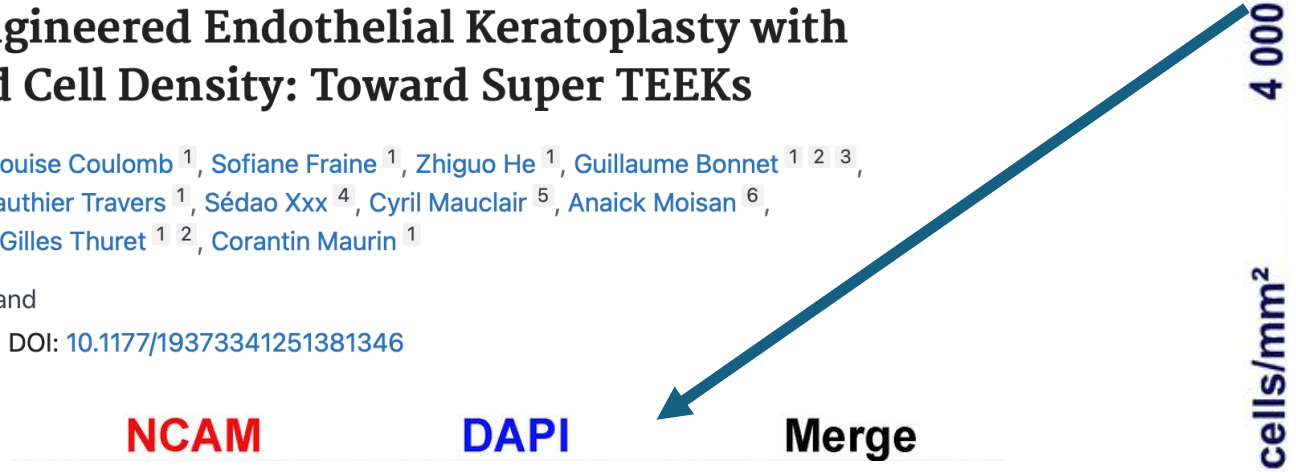
› Tissue Eng Part A. 2025 Sep 23. doi: 10.1177/19373341251381346. Online ahead of print.

Tissue-Engineered Endothelial Keratoplasty with Controlled Cell Density: Toward Super TEEKs

Inès Aouimeur [1], Louise Coulomb [1], Sofiane Fraine [1], Zhiguo He [1], Guillaume Bonnet [1 2 3], Tomy Sagnial [1], Gauthier Travers [1], Sédao Xxx [4], Cyril Mauclair [5], Anaick Moisan [6], Philippe Gain [1 2], Gilles Thuret [1 2], Corantin Maurin [1]

Affiliations + expand

PMID: 40986463 DOI: 10.1177/19373341251381346



Donor age remains a barrier for cell expansion

› Sci Rep. 2026 May 11. doi: 10.1038/s41598-026-52213-3. Online ahead of print.

Key donor corneal factors governing successful expansion of human corneal endothelial cells

Ines Aouimeur [1], Tomy Sagnial [1], Gauthier Travers [1], Louise Coulomb [1], Chantal Perrache [1], Corantin Maurin [1], Sandrine Ninotta [1 2], Anaick Moisan [3], Emmanuel Bui-Quoc [4], Guillaume Geslain [5 6], Jean-Yves Thuret [7], Philippe Gain [1 8], Gilles ThureT [1 8], Zhiguo He [9]

Affiliations + expand

PMID: 42115358 DOI: 10.1038/s41598-026-52213-3

Free article

Illustration sur le site de l'éditeur

Cell Culture Success rate

≥ 50 years (a)	30-49 years (b)	≤29 years (c)	Adjusted P			
n=285	n=12	n=13	Global	a vs. b	b vs. c	c vs. a
12%	42%	92%	<0.0001	0.0134	0.0112	<0.0001

Donneurs jeunes (0-30 ans)
1/ 0-18 ans = dons pédiatriques

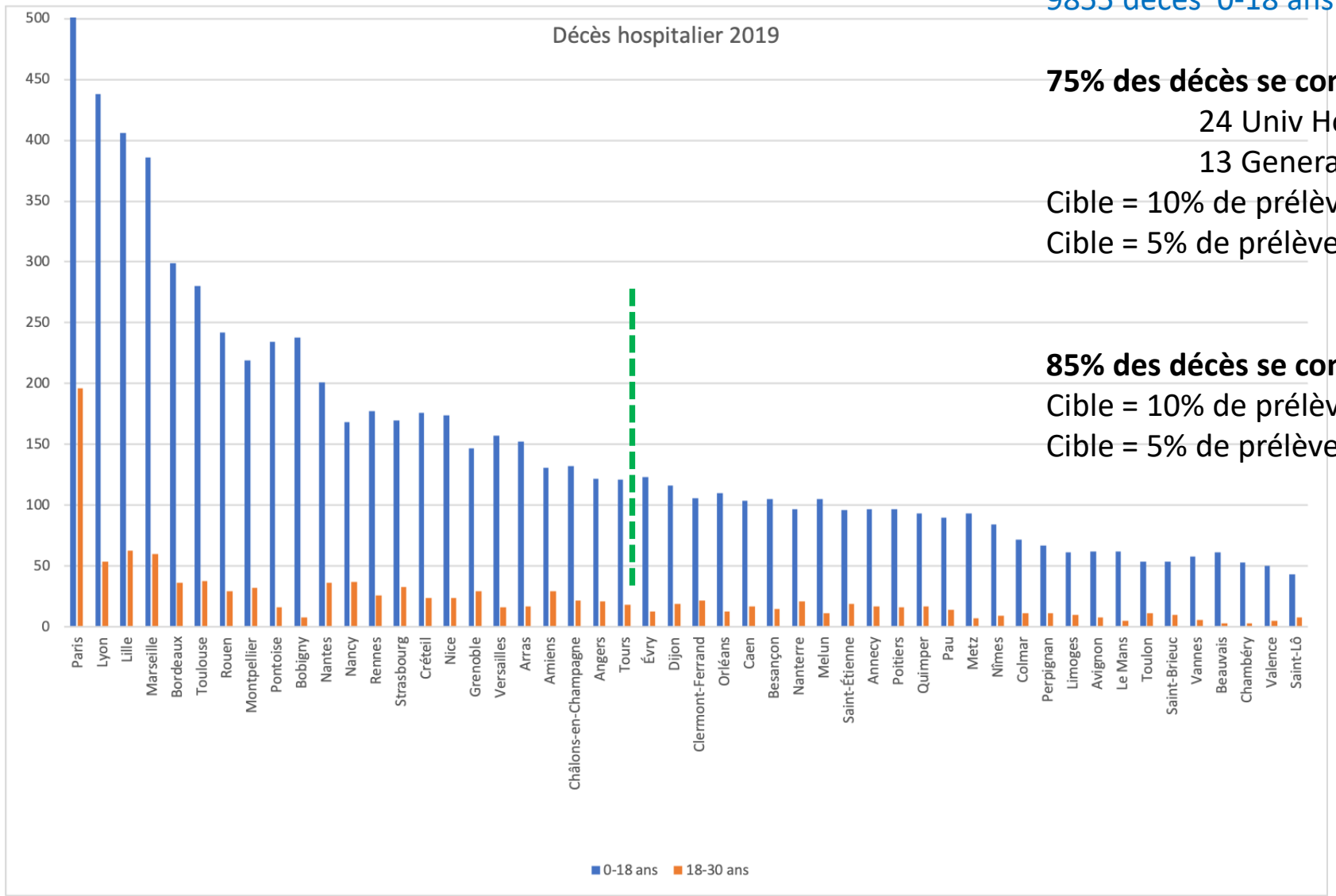
1. En France #10,000 décès/ans
2. Consentement des 2 parents
3. Taux d'opposition élevée, compréhensible
4. Aucun besoin actuel pour la greffe conventionnelle, donc aucune habitude, aucun circuit = A CREER
   - Entrainement spécifique des coordinations/préleveurs/pédiatres
   - Lutter contre les résistances des uns et des autres, expliquer
   - Information des équipes pédiatriques
   - Information du public
5. Notre expérience française est encore limitée : possible avec une énorme motivation
6. Alternative: achat aux USA et importation (approx. $3500-4000)

Donneurs jeunes (0-30 ans)
2/18-30 ans = jeunes adultes

1. En France: 1500 décès/ans
2. Taux de refus élevé
3. Utilisable pour la greffe conventionnelle = réticence à les réserver pour la thérapie cellulaire
   - Information ++ à chaque étape, en commençant par les coordinateurs de prélèvements
   - Changer les habitudes
   - Changer les Lois de bioEthique ?

Simulation pour la France

Paris = 1322 0-18 ans



9855 décès 0-18 ans et 1406 décès 18-30 ans

75% des décès se concentrent dans 37 centres hospitaliers

24 Univ Hospital

13 General Hospital

Cible = 10% de prélèvements = **725** 0-18 ans and **108** 18-30 ans

Cible = 5% de prélèvements = **362 & 54**

85% des décès se concentrent dans 50 centres hospitaliers

Cible = 10% de prélèvements = 830 0-18 ans/118 18-30 ans

Cible = 5% de prélèvements = 415/59

Donc, que faire pour parvenir à réaliser ces procédés ?

1. Convaincre de l'utilité du procédé
2. Etablir un réseau le plus large possible de prélèvements de donneurs jeunes
3. Pourquoi pas international ?
4. Centraliser ces cornées dans un petit nombre d'unité de thérapie cellulaire

Limites au don scientifique

- Frontières floues entre recherche translationnelle et clinique
- Quid des tissus indispensables aux développements finaux /validations d'un procédé de thérapie cellulaire?
- Ex : pour notre programme de thérapie endothéliale

Conclusion

- Les dons scientifiques sont absolument indispensables pour préparer l'avenir
- Les besoins augmentent
- Le rôle des CHOPT est essentiel
- « aucune » contre indication (pour une fois!)
- L'ABM doit favoriser cette activité à sa juste valeur

- Ready to collaborate!

Thank you for your attention



Thank you for your attention































