

# LES CELLULES SOUCHES, UN MOYEN POUR RAJEUNIR NOS CELLULES ?

D'après Induced pluripotency and spontaneous reversal of cellular aging in supercentenarian donor cells (PMID : 32115145)

FELSEMBERG Benjamin  
LAZAAR Ridoine  
LOGUE Ruth  
ROY Raima  
XIONG Yvon

Tuteur :  
Andréa BURGO

Expert :  
Gilles LEMAITRE

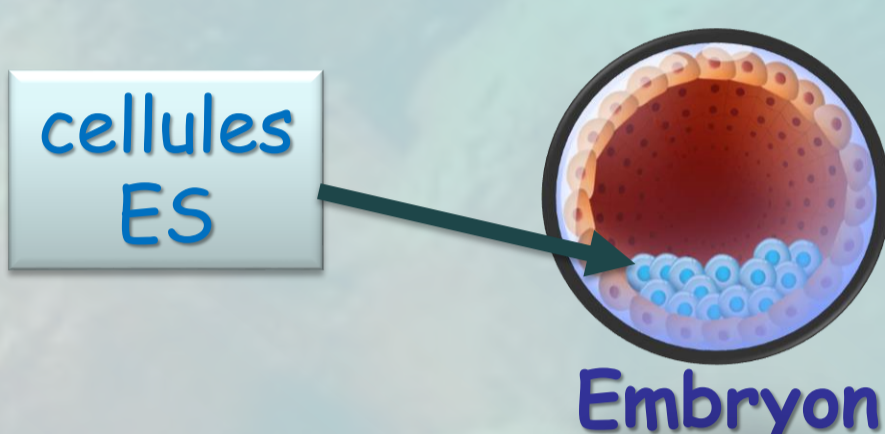
## Résumé :

De nos jours, l'espérance de vie de l'Homme ne cesse d'augmenter. Celui-ci vieillit de plus en plus mais pas forcément en meilleur en santé. L'un des enjeux est donc de vivre plus longtemps et en bonne santé. En effet, depuis plusieurs décennies, de nouvelles maladies sont apparues, et sont liées au vieillissement. Les chercheurs se sont donc tournés vers les cellules souches qui font partie d'une catégorie de cellules bien spéciales. Celles-ci ont la particularité de se multiplier à l'infini et de devenir n'importe quels types de cellules. De nouvelles techniques nous permettent d'obtenir des cellules souches à partir de tout types de cellules du corps. On parlera alors de cellules souches pluripotentes induites (IPSC). L'enjeu est d'utiliser leurs capacités dans diverses applications, de comprendre des maladies et les soigner afin de vieillir en meilleur santé.

- **Une cellule souche pluripotente** : « cellule mère » de toutes les autres cellules.
  - capable de se diviser à l'infini = autorenouveau
  - propriété de devenir tous les types cellulaires d'un organisme

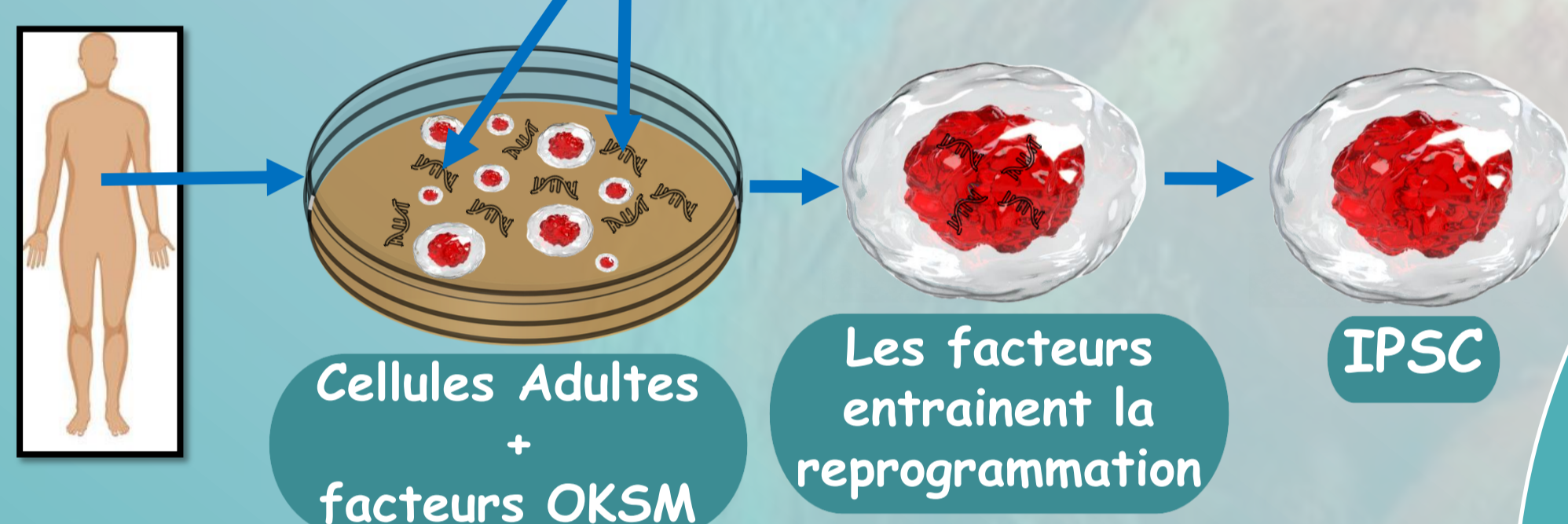
- **Cellules souches embryonnaires (ES)** : Cellules souches capables de donner naissance à tous les types de cellules de l'organisme (cellules sanguines, de la peau etc...). Elles sont issues de l'embryon mais nécessitent la destruction de celui-ci.

⚠ Questionnement d'éthique !



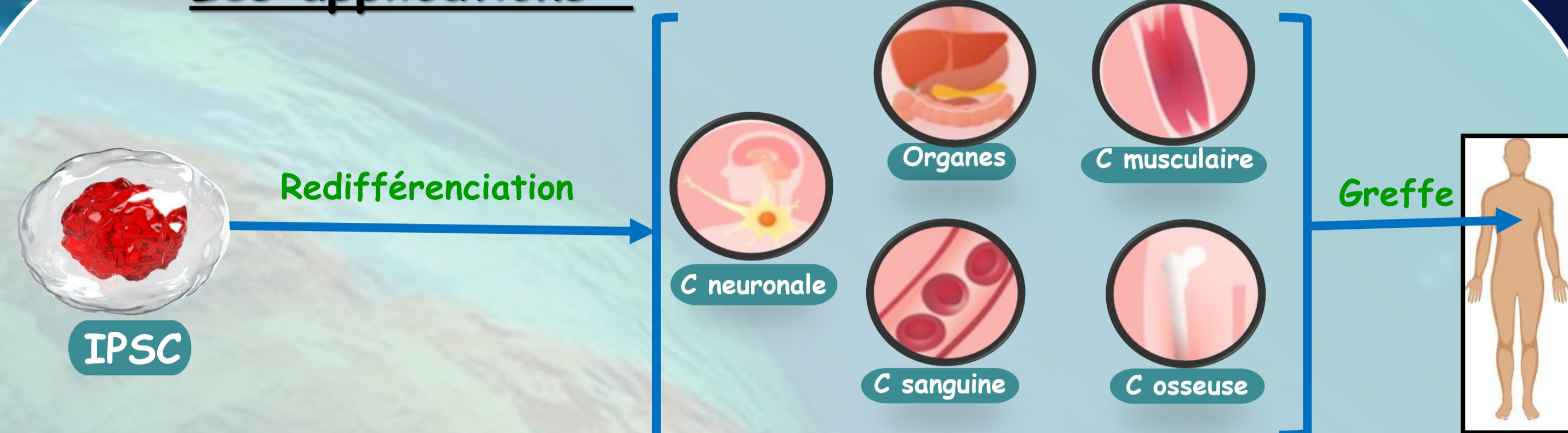
## Autres moyens d'obtenir des cellules souches pluripotente :

→ **Reprogrammation** : technique permettant de transformer en **cellules souches pluripotentes induites (IPSC)** n'importe quelles cellules du corps humain, à l'aide de 4 facteurs (**OKSM**)



Qu'est-ce qu'une cellule souche pluripotente ?

- **Les applications :**



- **Thérapie cellulaire** : Elle consiste à greffer des cellules/tissus synthétisés artificiellement à partir des cellules IPS afin de restaurer la fonction d'un tissu/organe.

Les étapes :

- Des cellules normales sont reprogrammées en IPSC
- Ces cellules IPS sont ensuite redifférenciées en type de cellule désirée, dans une culture cellulaire.
- Formation d'un tissu qu'on pourra greffer au patient

- **La Recherche** : les IPSC permettent d'étudier des maladies in vitro pour comprendre les mécanismes responsables de ces maladies et tester de nouveaux médicaments

Pour quelles applications ?

Peut-on reprogrammer des cellules âgées ?

- **Reprogrammation de nos cellules in vivo :**

**Reprogrammer des cellules âgées pourrait les rajeunir !**

Chez la souris : reprogrammation de cellules in vivo pour voir si cela rallonge la durée de vie.

## Expérience :

- Reprogrammation souris atteint de vieillissement prématuré (progéria) → espérance de vie **augmenté de 30%**
- Reprogrammation souris âgées :
  - cellules rajeunies au niveau moléculaire
  - amélioration des capacités à se régénérer

⚠ Risques de tumeurs !

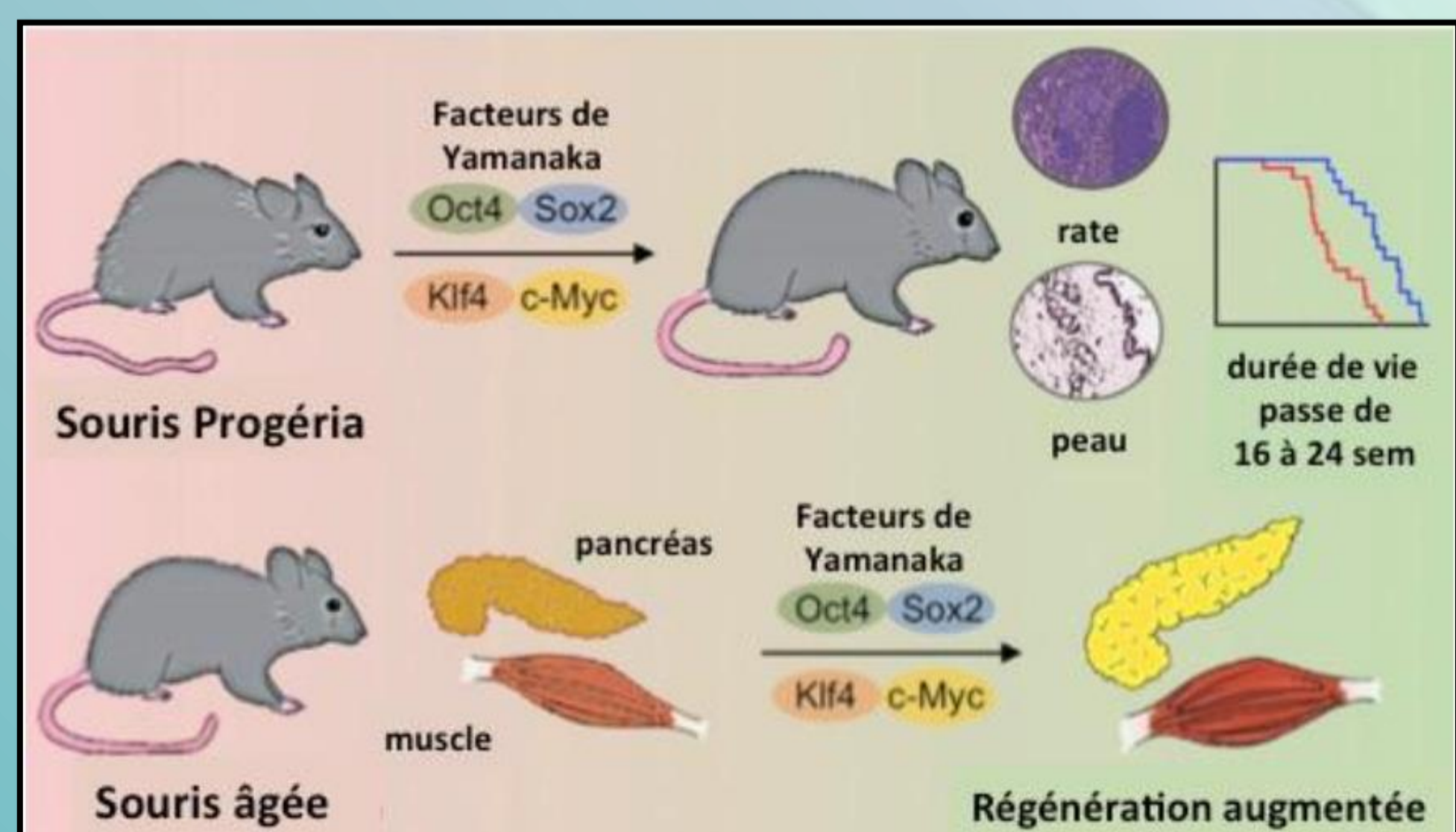


Schéma explicatif de l'expérience de reprogrammation in vivo chez la souris

- **Reprogrammation de cellules de supercentenaires in vitro :**

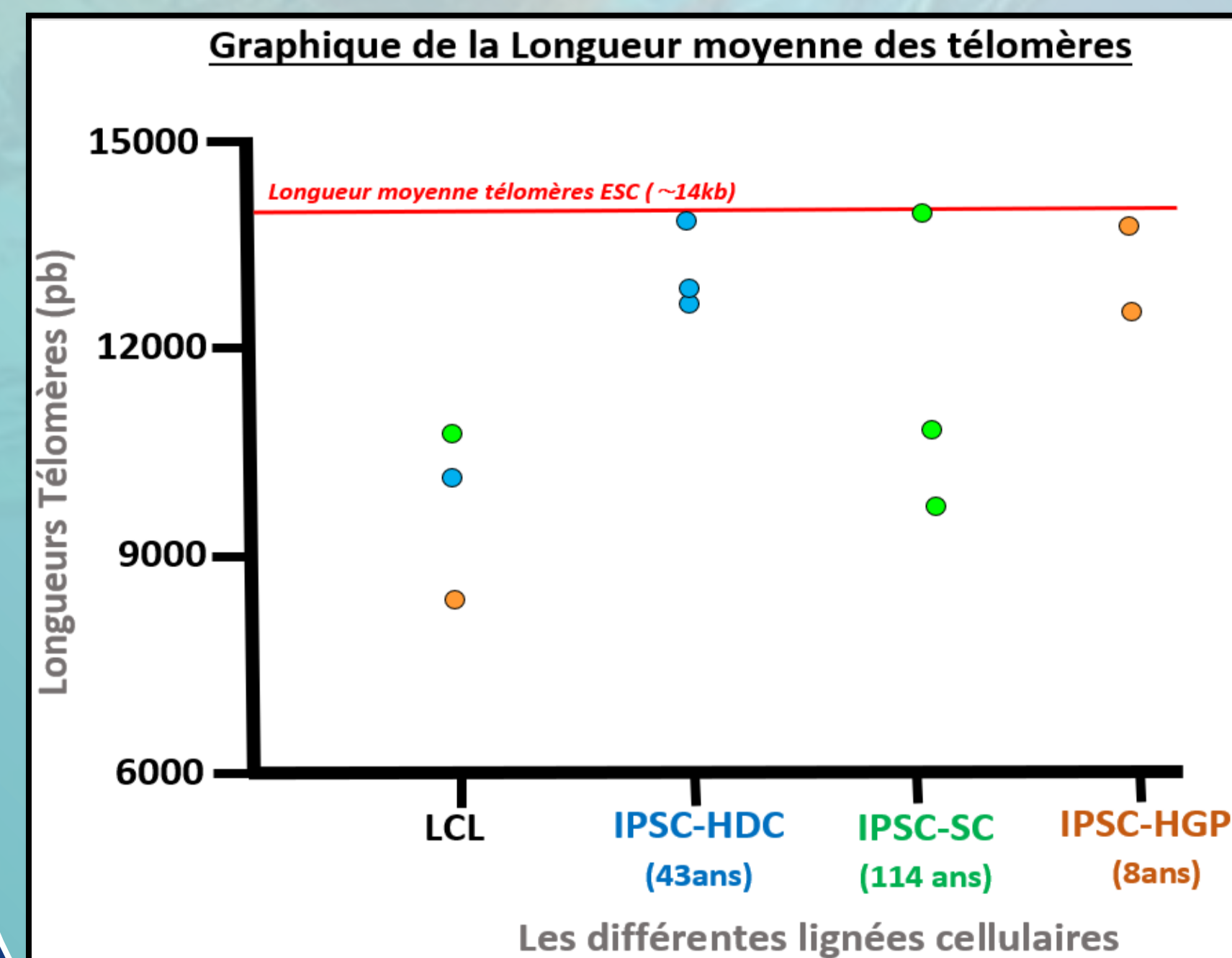
Les supercentenaires (SC) sont des personnes âgées de plus de 110ans.

→ On cherche à comprendre pourquoi ces individus sont moins sujets aux maladies liées au vieillissement  
Exemple : maladie d'Alzheimer, Parkinson, Huntington...

**Objectif de l'étude** → Voir si il est possible de reprogrammer les cellules de supercentenaires en IPSC

Reprogrammation réussie = réinitialisation des **téломères**

Réinitialisation des **téломères supercentenaire** vs **téломères personne jeune** :



- 1/3 cellule reprogrammée (SC)
- 3/3 cellules reprogrammées pour les personnes jeunes (de 43ans).

→ faible efficacité de reprogrammation des cellules SC

→ mais on obtient bien des IPSC !

## CONCLUSION

La technique de reprogrammation a donc permis de créer de nouvelles cellules : les cellules souches pluripotentes induites (IPSC). Mais cette technique a une faible efficacité, ce qui pousse les chercheurs à l'améliorer par l'ajout d'autres facteurs. Cela permettra de rendre l'étude des IPSC sur les supercentenaires plus fiable et efficace pour mieux comprendre les maladies et les soigner, et donc de vieillir en meilleur santé.

## Bibliographies

LEE Jieun, SNYDER Evan, LARocca Dana et al. Induced pluripotency and spontaneous reversal of cellular aging in supercentenarian donor cells. *Biochemical and Biophysical Research Communications*. Mai 2020. Volume 525, numéro 3, Pages 563-569 (PMID : 32115145)

OCAMPO Alejandro, REDDY Pradeep, MARTINEZ-REDONDO Paloma et al. In Vivo Amelioration of Age-Associated Hallmarks by Partial Reprogramming. *Cell*. 2016 Dec ; Volume 167 Numéro 7 pages 1663-1898 (PMID : 27984723)