



## Le cerveau réparé ? La révolution des organoïdes .

Publié le jeudi 9 novembre 2017

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Le-cerveau-repare-La-revolution.html>

Réparer le cerveau abîmé est une quête que poursuivent de nombreux scientifiques. Cependant, jusqu'à récemment, ces derniers butaient sur la difficulté de travailler avec des modèles cellulaires reproduisant mal les structures tridimensionnelles fines et complexes d'un cerveau humain.

Un début de solution est apparu en 2013 lorsqu'une équipe de chercheurs menés par Madeline Lancaster du Vienna's Institute of Molecular Biotechnology, a réussi à induire la formation de mini-structures cérébrales de la taille d'une lentille dans une boîte de Petri (1). Ces structures mal dénommées "organoïdes cérébraux" reproduisent partiellement la formation des différents feuillets du cerveau humain, les interactions tridimensionnelles des cellules cérébrales entre elles et présentent une activité électrique proche de celle que l'on peut observer dans un cerveau.

Ces micro-structures sont en train de révolutionner la recherche sur le développement du cerveau et les pathologies qui l'affectent allant de la maladie d'Alzheimer jusqu'aux microcéphalies induites par le virus Zika. Les organoïdes modèles ne se limitent d'ailleurs pas qu'au cerveau puisque cette méthode de culture cellulaire a permis de reproduire des fragments d'intestin, de rein ou de foie qui sont utiles entre autres pour comprendre le développement de ces organes, mesurer ou tester l'efficacité de certains traitements (2).

Dans le domaine des neurosciences, la revue Statnews du 6 novembre 2017 (3) rapporte trois avancées majeures :

- Lors d'une conférence sur les neurosciences ayant eu lieu début novembre, deux équipes américaines menées par Fred Gage du Salk Institute et Isaac Chen de l'Université de Pennsylvania, ont présenté un article sur leurs tentatives d'implantation d'organoïdes cérébraux humains dans un cerveau de rat ou de souris. Contrairement aux tentatives antérieures de greffes de neurones, relativement infructueuses, ces mini-structures tridimensionnelles arrivaient à se connecter au cerveau hôte par le biais de projections axonales portant les signaux électriques d'un neurone à l'autre.

- Parallèlement, l'équipe viennoise a pu établir des modèles de cerveaux plus complexes en fusionnant in vitro un petit nombre d'organoïdes. Ces structures tridimensionnelles extrêmement prometteuses ne peuvent cependant se développer longtemps du fait d'une absence de vascularisation des structures internes. En résumé, pas de vascularisation, pas de nutriments, pas d'oxygène parvenant aux structures internes des organoïdes.

- Des chercheurs de l'équipe de George Church à la Harvard Medical School (4) ont annoncé qu'ils avaient commencé à faire tomber la barrière limitante de la vascularisation : ils auraient obtenu la croissance in vitro d'organoïdes cérébraux vascularisés. Cette équipe, par ailleurs pionnière dans les méthodes d'édition du génome, envisage d'obtenir des organoïdes présentant des mutations génétiques afin de reproduire in vitro les pathologies du cerveau humain. Ces organoïdes modifiés pourront être utilisés afin de tester des nouveaux traitements.

Ces nouvelles technologies bien que très prometteuses font cependant émerger nombre de questions éthiques qu'il reste urgent de débattre.

---

Rédacteur

- Anne Puech, Attachée pour la Science et la Technologie, Boston, [attache-inno@ambascience-usa.org](mailto:attache-inno@ambascience-usa.org)

#### Références

1. Lancaster MA, Renner M, Martin C-A, et al. Cerebral organoids model human brain development and microcephaly. Nature. 2013 ;501(7467):10.
2. <https://www.scientificamerican.com/article/biotech-interest-in-mini-organs-booms/>
3. <https://www.statnews.com/2017/11/06/human-brain-organoids-ethics/>
4. Annual meeting of the Society for Neuroscience in Washington, D.C
5. George Church est le cofondateur d'Editas (technologie CrispR Cas9)