

Alternatives à l'Expérimentation Animale



Gérard LIZARD
EA7270 - Equipe 'Biochimie du Peroxysome, inflammation et Métabolisme Lipidique'
Faculté des Sciences Gabriel
6, Bd Gabriel
21000 Dijon - FRANCE

Méthodes alternatives : définition (1)

- ❑ Soit parce qu'on utilise des produits issus d'animaux de laboratoire (organes, tissus, cellules) sans que l'animal lui-même ne soit soumis à une expérience (animal est élevé, anesthésié pour le prélèvement et euthanasié immédiatement).
- ❑ Désigne une méthode qui utilise l'animal sans lui infliger aucune douleur, en remplacement d'une technique dite "invasive" (qui nécessite un acte chirurgical)
 - ex: remplacer la chirurgie par une échographie
 - ex: résonance magnétique / images en coupe dans différents plans / reconstruire en 3D une structure du corps
- ❑ les méthodes alternatives s'inscrivent dans le principe des 3R (Réduire, Raffiner (améliorer), Remplacer)

Méthodes alternatives : définition (1)

Méthodes expérimentales

qui ne recourent pas à l'animal vertébré vivant ("in vivo")

- ❑ Soit parce qu'il n'y a pas d'utilisation d'animaux (échantillons de tissus humains, modélisation informatique)
- ❑ Soit parce qu'on utilise des animaux invertébrés (drosophiles, vers, moules, daphnies). Ces animaux peuvent être utilisés vivants, ou pour fournir des cellules.

Peut-on faire de la recherche sans expérimentation animale ?

✓ Les **méthodes alternatives** comme les méthodes *in vitro* consistent à étudier une partie d'un organisme.

✓ Les chercheurs utilisent les méthodes alternatives quand cela est possible mais ces méthodes ne peuvent pas remplacer **aujourd'hui** totalement l'expérimentation animale qui consiste, elle, à l'étude d'un organisme vivant et complet.

Informations officielles sur les méthodes alternatives

Centre européen de validation des méthodes alternatives



<https://eurl-ecvam.jrc.ec.europa.eu/>

EURL ECVAM est le laboratoire de référence européen pour la validation des méthodes alternatives.

On trouve la liste des méthodes alternatives validées par l'Union européenne à l'adresse <http://ecvam-dbalm.jrc.ec.europa.eu/> après inscription sur le site.

FRANCO^{PA}

FRANCOPA: Plate-forme nationale pour le développement des méthodes alternatives en expérimentation animale

<http://www.franropa.fr/web/franropa?page=home&out=txt&languageIhm=fr>

Arguments en faveur des méthodes alternatives

- Etude des mécanismes intracellulaires
- Nombreuses molécules (criblage)
- Problèmes d'éthique écartés
- Economique
- Reproductibilité
- Utilise des quantités plus faibles de produits

Conditions d'utilisation des méthodes alternatives (1)

Raisons éthiques et financières

- Pour utiliser moins d'animaux
- Entretien des animaux coute plus cher que la culture cellulaire

2 possibilités

- la méthode alternative remplace totalement la recherche sur l'animal
- la méthode alternative complète la recherche "in vivo"

Conditions d'utilisation des méthodes alternatives (2)

Pour les expérimentations réglementées

- Tests de sécurité et d'efficacité
- Médicaments, produits de l'industrie et cosmétologie

REMARQUE: validation d'une méthode alternative

- Prouver scientifiquement que les résultats de la méthode alternative peuvent être interprétés de façon aussi fiable que les résultats obtenus chez l'animal.

Structures indépendantes évaluant et validant les méthodes alternatives

ECVAM (European Center for Validation of Alternative Methods)

EURL ECVAM (the European Union Reference Laboratory for Alternatives to Animal Testing)

Tests cosmétiques sur animaux

❑ **Expérimentation animale interdite pour les produits cosmétiques**

• interdiction définitive et permanente de l'expérimentation sur des animaux pour les produits finis sur le territoire des Etats membres de l'Union Européenne (depuis septembre 2004)

Test de Draize



SONT INTERDITES (effectif depuis mars 2009)

❑ la réalisation, sur le territoire européen, de tests sur animaux pour les ingrédients après validation des méthode alternatives

❑ la mise sur le marché des produits cosmétiques dont la formulation et/ou les ingrédients ont fait l'objet de test sur les animaux alors que des méthodes alternatives existent

Les méthodes alternatives sont donc indispensables

Exemples de méthodes alternatives

❑ Méthodes "ex vivo"

- Utilisation d'organes (*sacrifice initial d'animal : s'inscrit dans la règle des 3R*)

❑ Méthodes "in vitro" – véritable méthode alternative

- Culture cellulaire: lignées cellulaires
- Explants
- Protozoaires
- Bactéries

❑ Méthodes "in silico" – véritable méthode alternative

- Relations structure/activité
- Modélisation mathématique

❑ Insectes, œufs de poissons (*pesticides, phtalates, etc*)

Organes isolés et substituts d'organes



Cœur isolé
et perfusé

* Propriétés

Les organes sont prélevés dans des conditions chirurgicales et maintenus artificiellement sous perfusion (quelques heures).

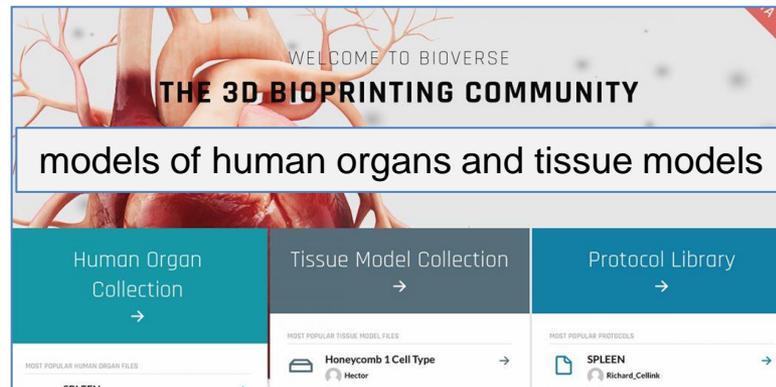
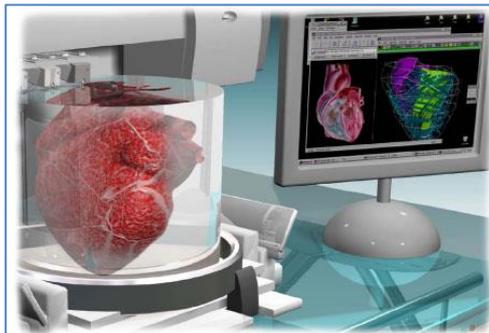
Obtenus à partir d'animaux de laboratoire (*anesthésie* de l'animal pour le prélèvement puis *euthanasie* – Rat, Lapin, Cochon)

Utilisation: étude très précise du fonctionnement d'un organe dans sa totalité, sans interférence avec les autres organes (motricité digestive, fonctionnement rénal, pancréatique, cardiaque ...).

Substituts d'organes

❑ Les **substituts d'organes** sont des systèmes complexes qui permettent de retrouver "in vitro" tout le fonctionnement d'un organe (Epithélium cutanée, épithélium respiratoire).

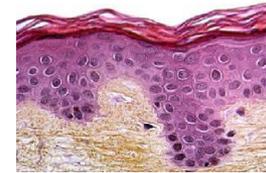
❑ Le **3D bioprinting** est l'impression de tissus et d'organes à partir de cellules vivantes. Ce type d'impression 3D très complexe est élaboré à des fins médicales : la régénération et transplantation d'organes notamment, mais aussi les méthodes alternatives en expérimentation animale.



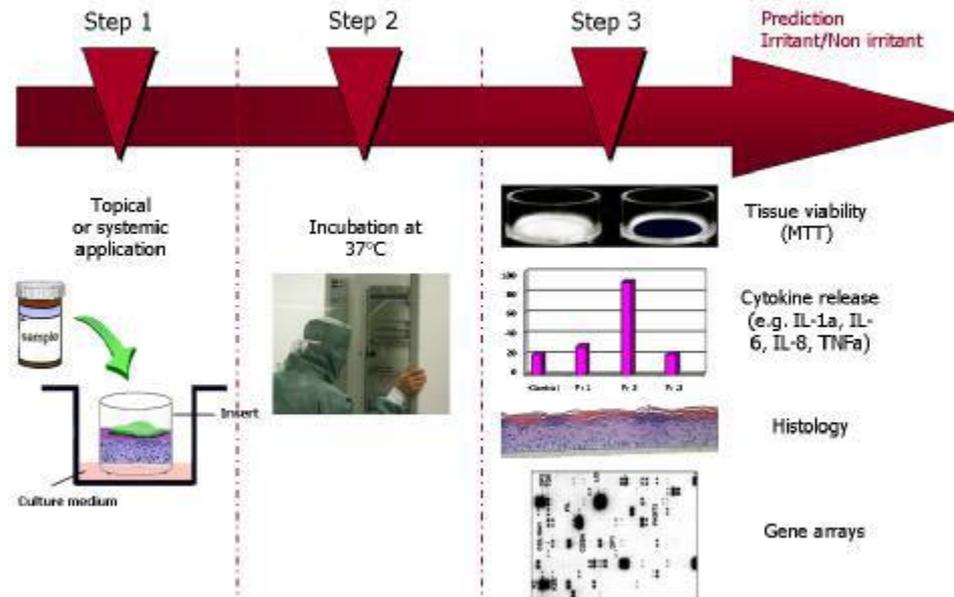
Tests cosmétiques in vitro

Peau reconstruite (Episkin)

- différenciation,
- toxicité chimique (molécules) et physique (rayonnements)



Toutefois, les peaux artificielles n'ont pas encore le statut de réplique exacte des tissus humains. ***Pour l'instant, l'absence de vascularisation, de cellules pigmentaires, nerveuses ou de cellules responsables de l'immunité en limitent l'utilisation.*** Ainsi, le test in vitro qui permettra de prédire les réactions allergiques est l'enjeu des années à venir.

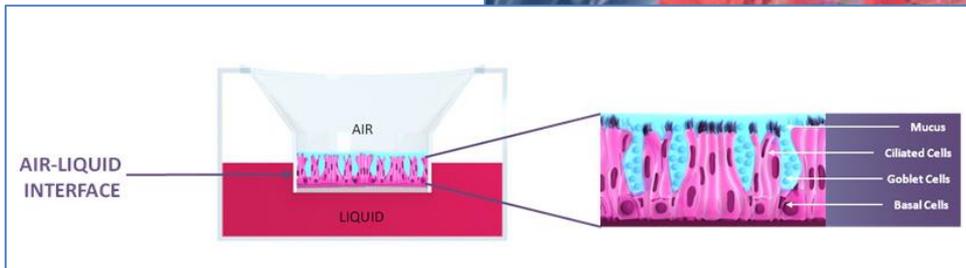
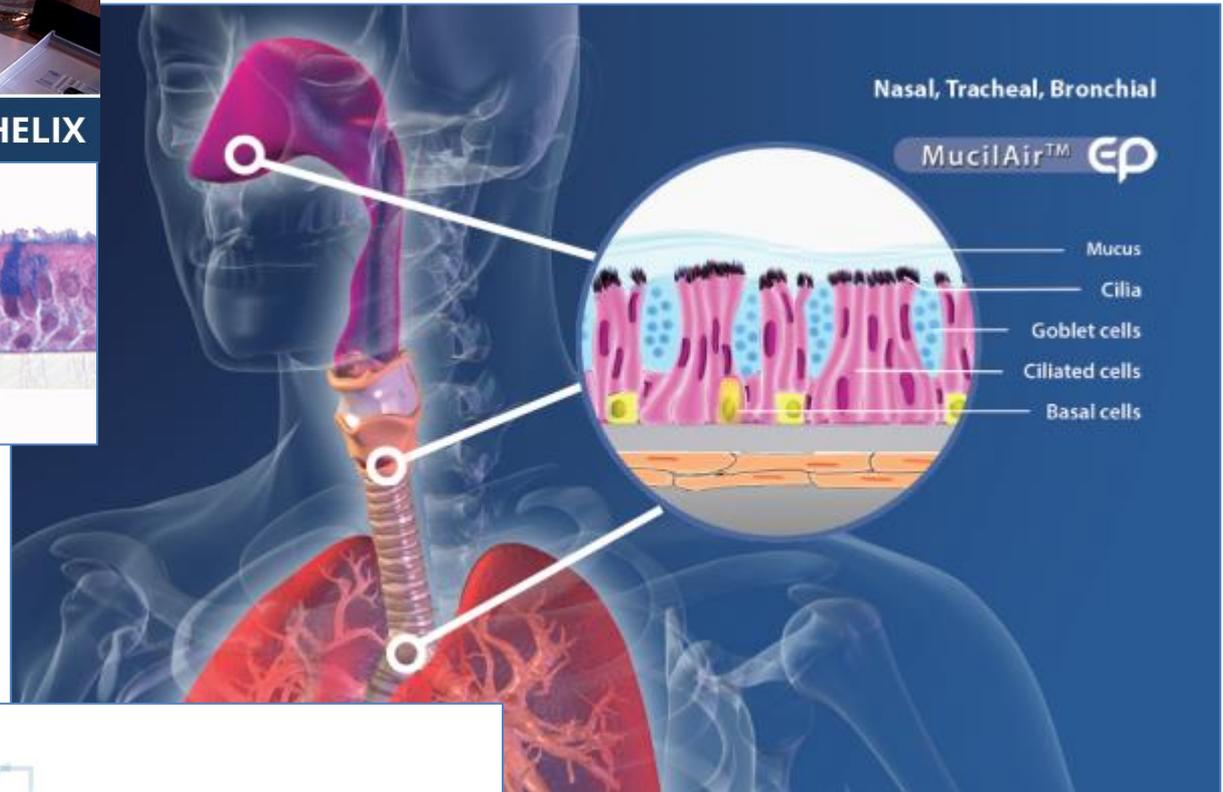
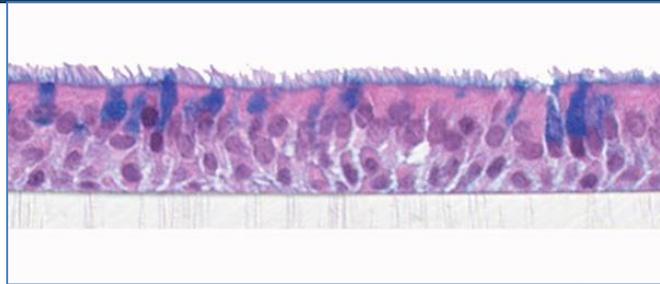


Tests sur cellules épithéliales respiratoires (nasales, trachéales et bronchiques)



EP

EPITHELIX



Sites web à consulter (mars-avril 2017)

☐ Méthodes alternatives

<http://www.recherche-animale.org/la-recherche-et-votre-sante/les-methodes-alternatives>

<http://www.francopa.fr/web/francopa?page=home&out=txt&languageIhm=fr>