

Il y a un consensus dans le problème à résoudre



Aujourd'hui, les secteurs du bétail et de la viande sont confrontés à de nouveaux défis importants :

- concilier la nécessité d'augmenter la production de produits animaux (pour satisfaire la population humaine croissante)
- tout en réduisant l'empreinte écologique
- et en répondant aux besoins de la société en termes de bien-être animal et de qualité des produits pour le consommateur.

D'où la nécessité d'innovations





La « viande de culture » sera-t-elle bientôt dans nos assiettes ?

Les arguments commerciaux



Kinder for you



Kinder for society
worldwide



Kinder to cows
(and other
animals!)



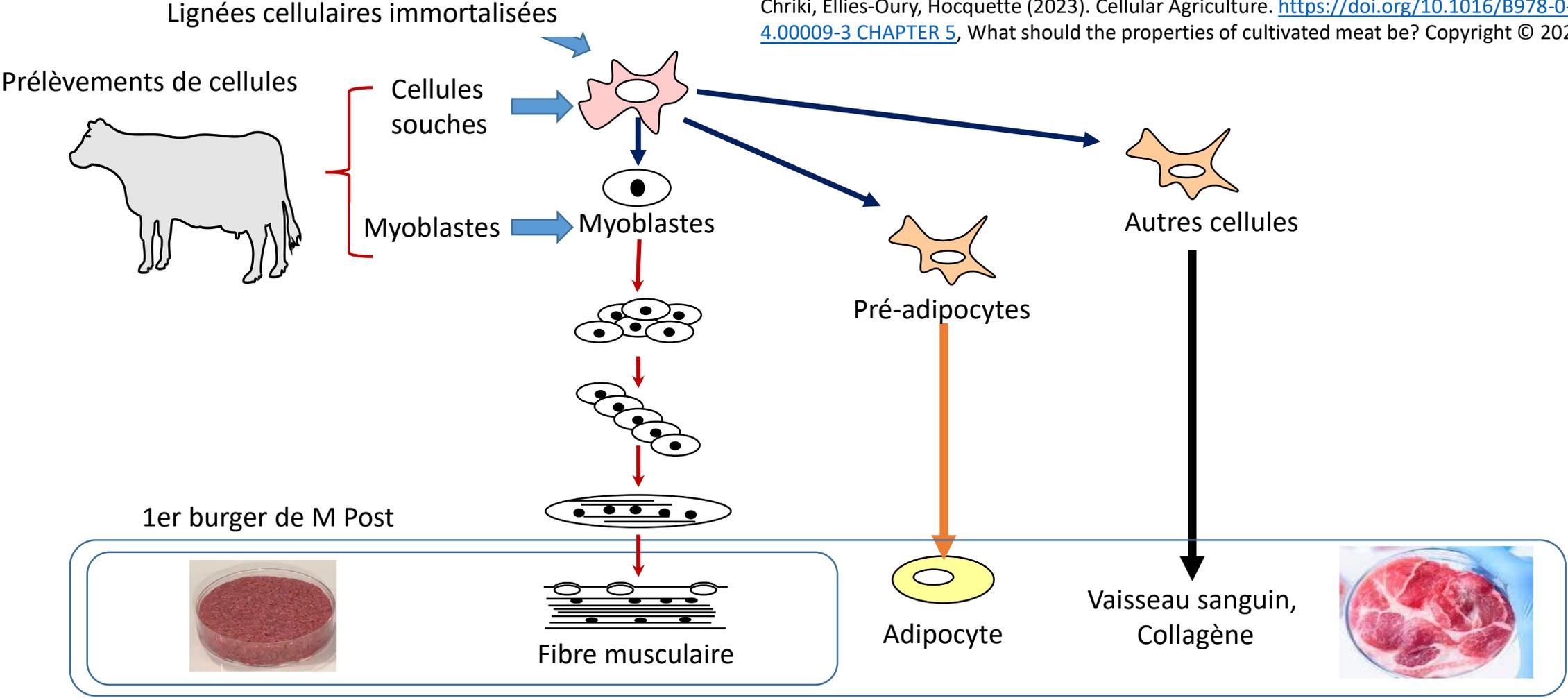
Kinder to the
planet

<https://mosameat.com/>



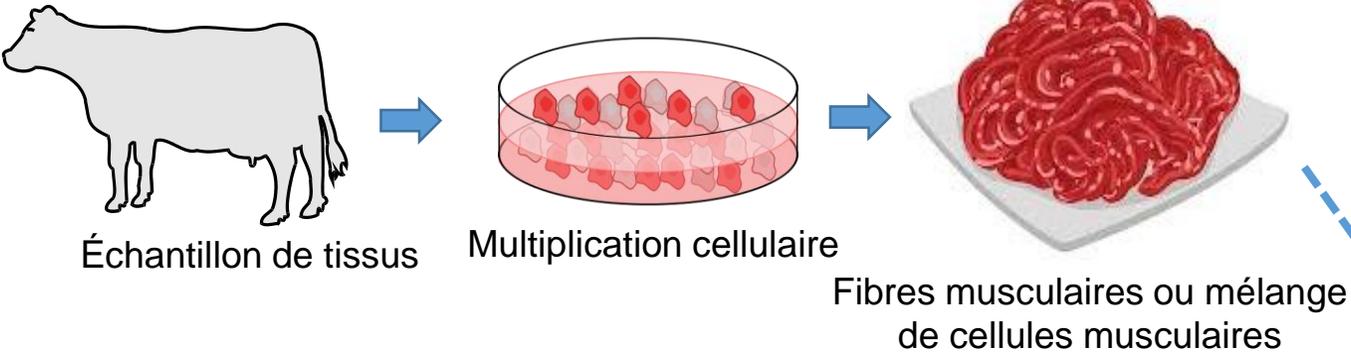
Principe de la technologie

Chriki, Ellies-Oury, Hocquette (2023). Cellular Agriculture. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18767-4.00009-3> CHAPTER 5, What should the properties of cultivated meat be? Copyright © 2024.



Ce n'est pas de la viande du point de vue de la biologie

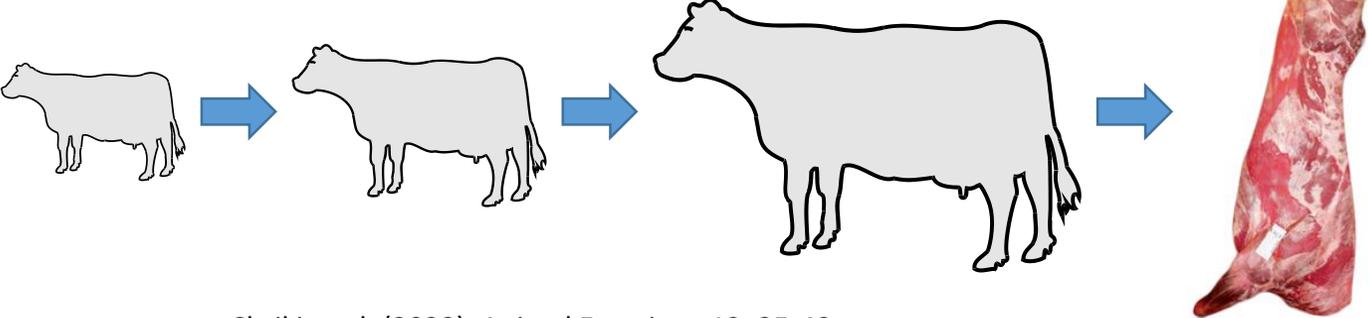
Production de viande de culture



Ajout de nutriments manquants.
Pas d'étude sur la digestibilité

Qu'en est-il de la maturation des cellules cultivées ?

Multiplication cellulaire au cours de la croissance animale



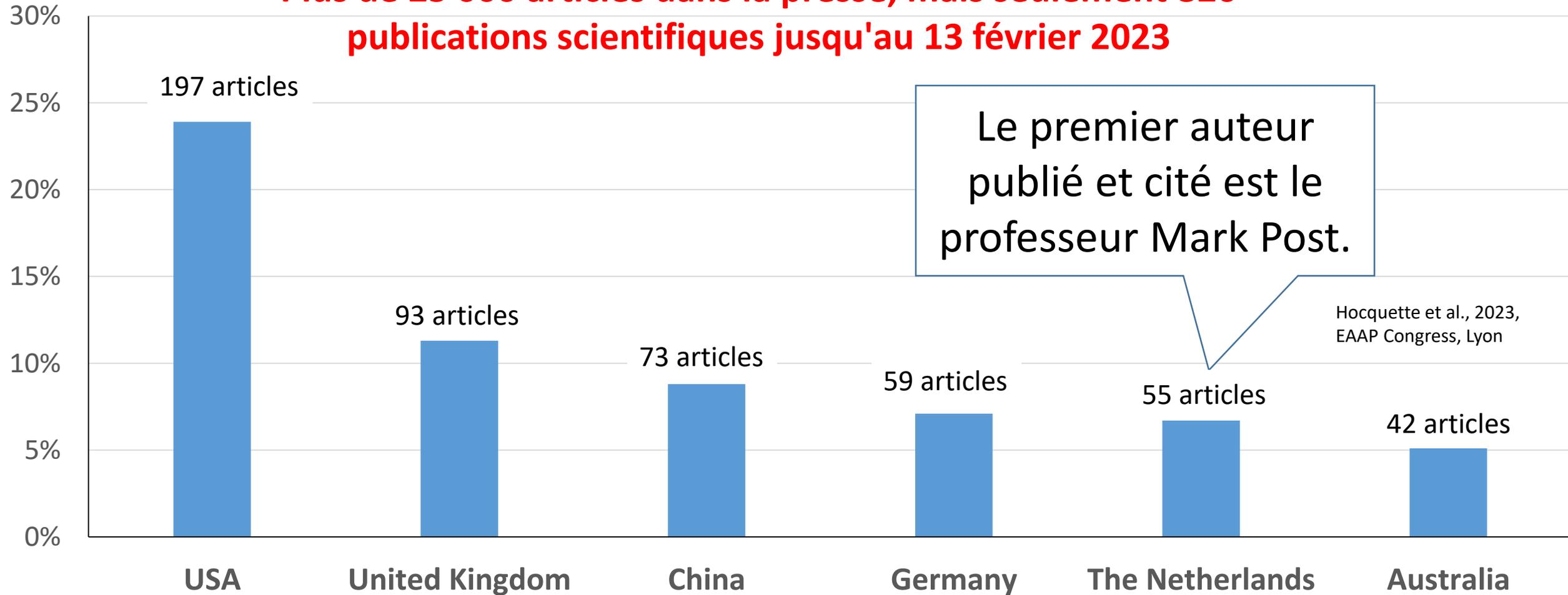
Chriki et al. (2022). Animal Frontiers, 12, 35-42



Révolution ou battage médiatique ?

<https://www.swissinfo.ch/eng/business/cultured-meat--revolution-or-hype--/47892954>

Plus de 25 000 articles dans la presse, mais seulement 826 publications scientifiques jusqu'au 13 février 2023



Il existe un consensus sur les problèmes techniques à résoudre

Les limitations actuelles sont :

- Le développement de lignées cellulaires,
- Les milieux de culture cellulaire (sérum bovin foetal),
- Les échafaudages,
- et les bioréacteurs.

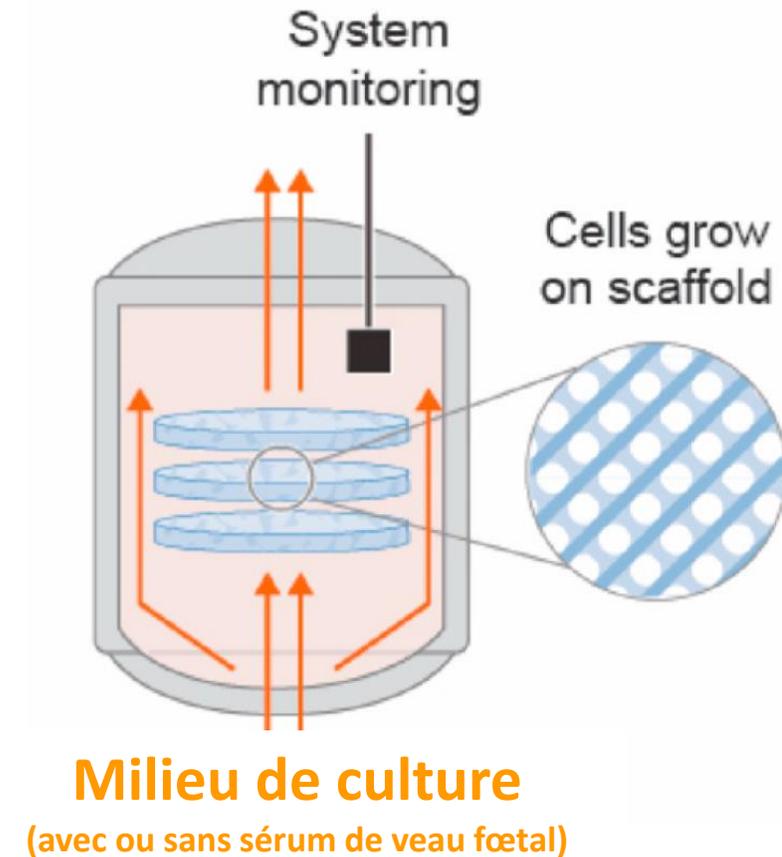
Chen et al. (2022). Biomaterials 280, 121274

Le grand défi consiste à produire efficacement des produits alimentaires à base de cellules à grande échelle, ce qui nécessite de nouveaux concepts et bioprocédés qui n'existaient pas auparavant.

Bellani et al (2020) Front. Nutr. 7:575146.



<https://vegnews.com/2021/11/lab-grown-meat-facility-california>



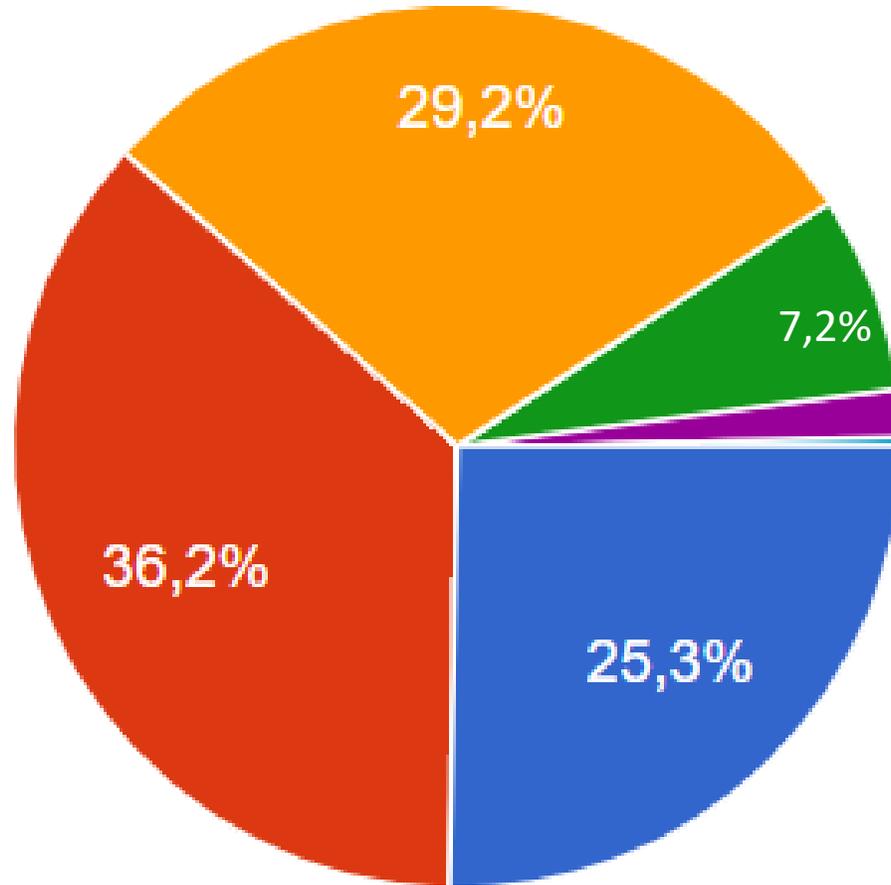
Prof. Lieven Thorrez, Lyon, 1st September,
"Food and Feed for the future workshop"



Les consommateurs ne veulent pas payer plus cher pour des aliments à base de cellules

Prix identique à des produits conventionnels

Moins cher que des produits conventionnels



Plus cher que des produits conventionnels

Beaucoup plus cher
1,7%

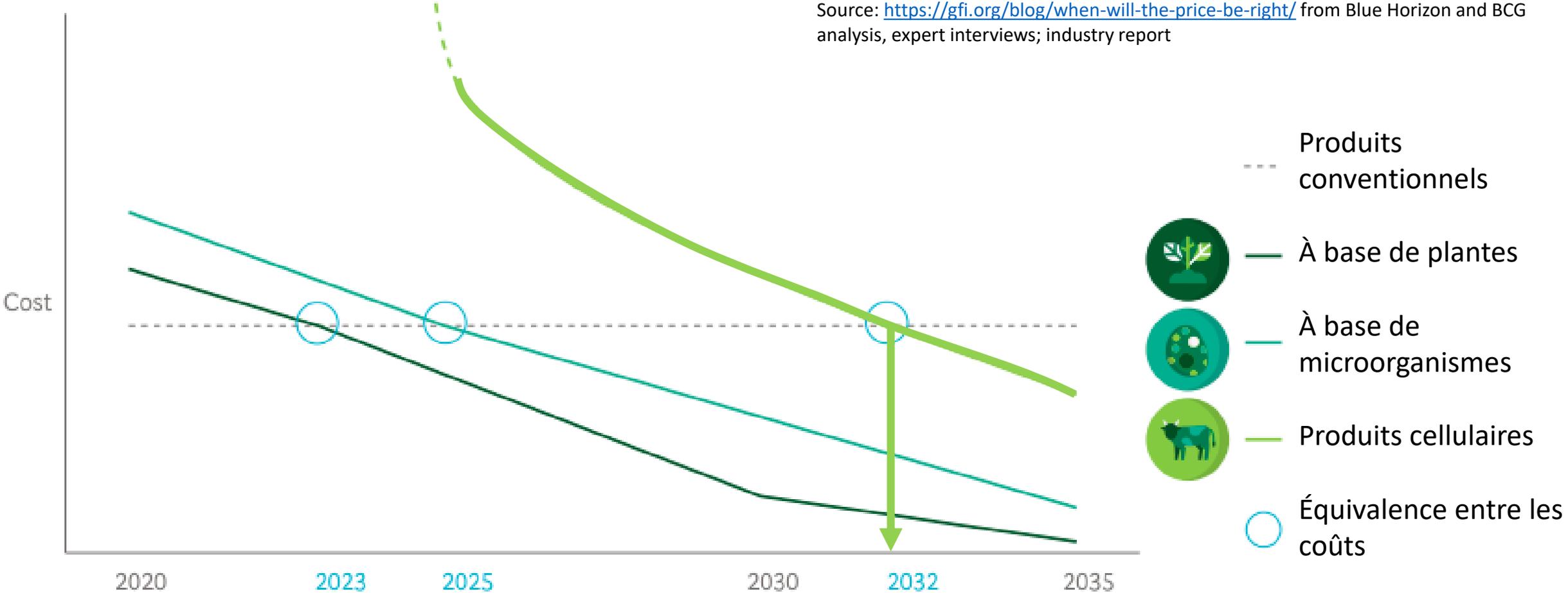
Bien moins cher, voire rien du tout

Résultats obtenus en France, au Brésil, en Chine, en Europe (sud) et en Afrique
Hocquette et al. (2022)
Chriki et al. (2021)
Liu et al (2021)
Total: plus de 15 000 réponses



Projections sur la parité des prix

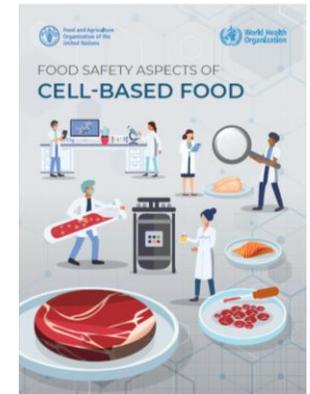
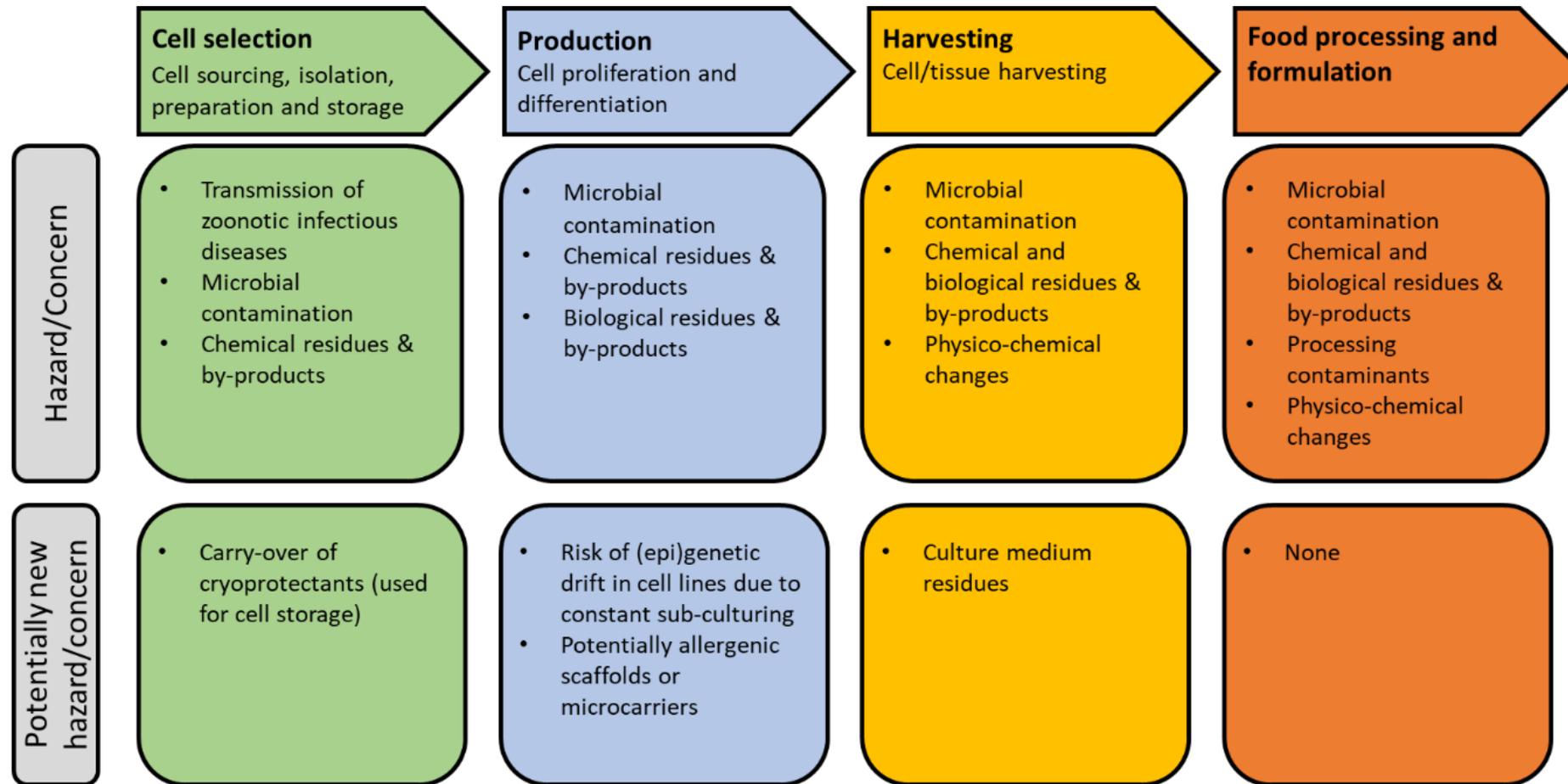
Source: <https://gfi.org/blog/when-will-the-price-be-right/> from Blue Horizon and BCG analysis, expert interviews; industry report



Priorités de recherche sur la sécurité alimentaire à base de cellules (FAO)

Identification des risques basée sur 4 phases de production

« Si ce n'est pas sûr, ce n'est pas de la nourriture ».



Takeuchi M., FAO, Sept 1st 2023, Lyon



Les aliments à base de cellules sont-ils sains ?

Les aliments cellulaires se distinguent actuellement de la viande par leurs propriétés technologiques, sensorielles et nutritionnelles:

« ils ont une couleur pâle en raison de l'absence de myoglobine » et une faible teneur en fer

(Fraeye et al., 2020, Frontiers in Nutrition 7:35).

Nutrition Profile	Soy base	Cultured chicken	Chicken breast
Energy (kcal 100 g ⁻¹)	157.0	137.0	106.0
Protein (g 100 g ⁻¹)	22.5	19.1	19.8
Fat by hydrolysis (g 100 g ⁻¹)	4.7	4.5	2.9
Saturated fat (g 100 g ⁻¹)	0.4	0.7	0.9
Cholesterol (mg 100 g ⁻¹)	0.0	56.9	89.8
Carbohydrates (g 100 g ⁻¹)	1.0	0.8	0.1
Sodium (mg 100 g ⁻¹)	399.0	346.2	157.0
Ash for minerals (g 100 g ⁻¹)	1.0	0.9	1.2

Les aliments à base de cellules ont été analysés une fois
Même teneur en protéines,
Les vitamines, les minéraux et le profil des acides aminés sont comparables
Moins de graisses saturées et de cholestérol
mais plus riche en sodium

<https://www.linkedin.com/pulse/pour-clarifier-le-d%C3%A9bat-sur-la-viande-cultiv%C3%A9e-c%C3%A9line-laisney/>



État de la réglementation dans le monde (UE, États-Unis)

Si aucune modification génétique n'est impliquée, l'approbation de la Commission européenne sur l'avis de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) en vertu du règlement sur les **nouveaux aliments** est requise avant que la "viande cultivée" puisse être commercialisée en Europe.

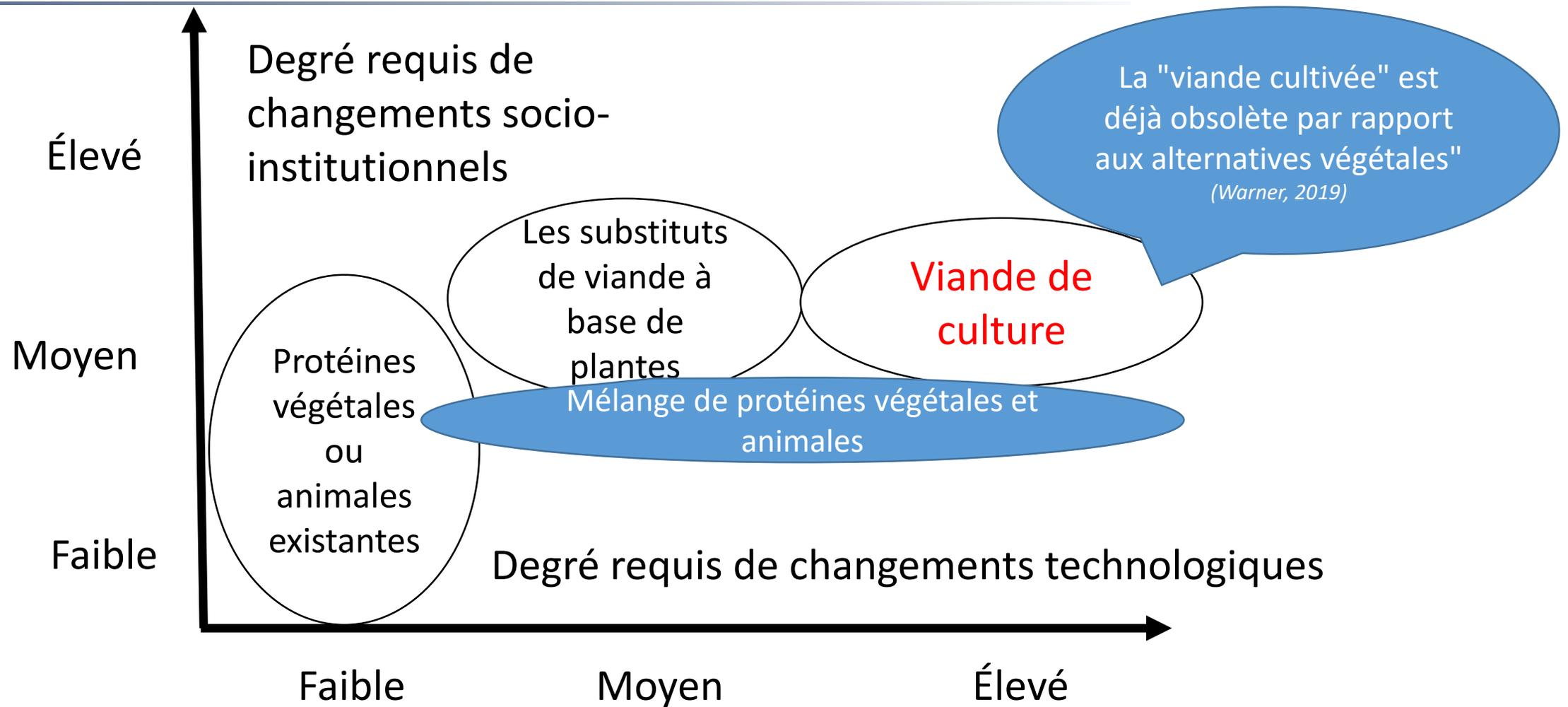
L'objectif de ce règlement est de garantir que les nouveaux aliments sont propres à la consommation, ce qui n'a pas été entièrement démontré à ce stade pour tous les produits alimentaires cultivés (Chriki et al., 2022).

Outre Singapour, en novembre 2022, dans le cadre d'un processus de consultation préalable à la mise sur le marché pour Upside Foods, les experts de la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis ont déclaré qu'ils n'avaient "aucune question à ce stade concernant la conclusion d'Upside selon laquelle les aliments composés de matériel cellulaire de poulet cultivé ou contenant ce matériel (...) sont aussi sûrs que les aliments comparables produits par d'autres méthodes" (FDA des États-Unis, 2022). Début 2023, l'USDA a autorisé Upside Foods et Good Meat à vendre leurs produits à base de cellules de poulet cultivées en laboratoire aux États-Unis.

Chriki et al. (2022). Animal Frontiers, 12, 35-42



Le degré de changement requis est un facteur d'acceptation des aliments



Van der Weele C, Feindt P, Jan van der Goot A, van Mierlo B, van Boekel M. Meat alternatives: an integrative comparison. *Trends Food Sci Technol.* (2019). 88:505–12.
Warner (2019). Review: Analysis of the process and drivers for cellular meat production *Animal*, 13



Des avantages sur le plan environnemental discutables

Aperçu des principales lacunes identifiées dans chaque étude relative aux incidences environnementales des aliments à base de cellules

	Tuomisto and Teixeira de Mattos (2011)	Tuomisto et al. (2014)	Smetana et al. (2015)	Mattick et al. (2015)
Cell collection	—	—	—	—
Growth factors production	—	—	—	—
Scaffold production	—	—	—	+
Bioreactor's production	+	+	+	+
Cleaning bioreactor	—	—	—	+
Culture media recycling	—	—	—	—
Scaffold removal/recovery	—	—	—	—
Wastewater treatment	—	—	—	—

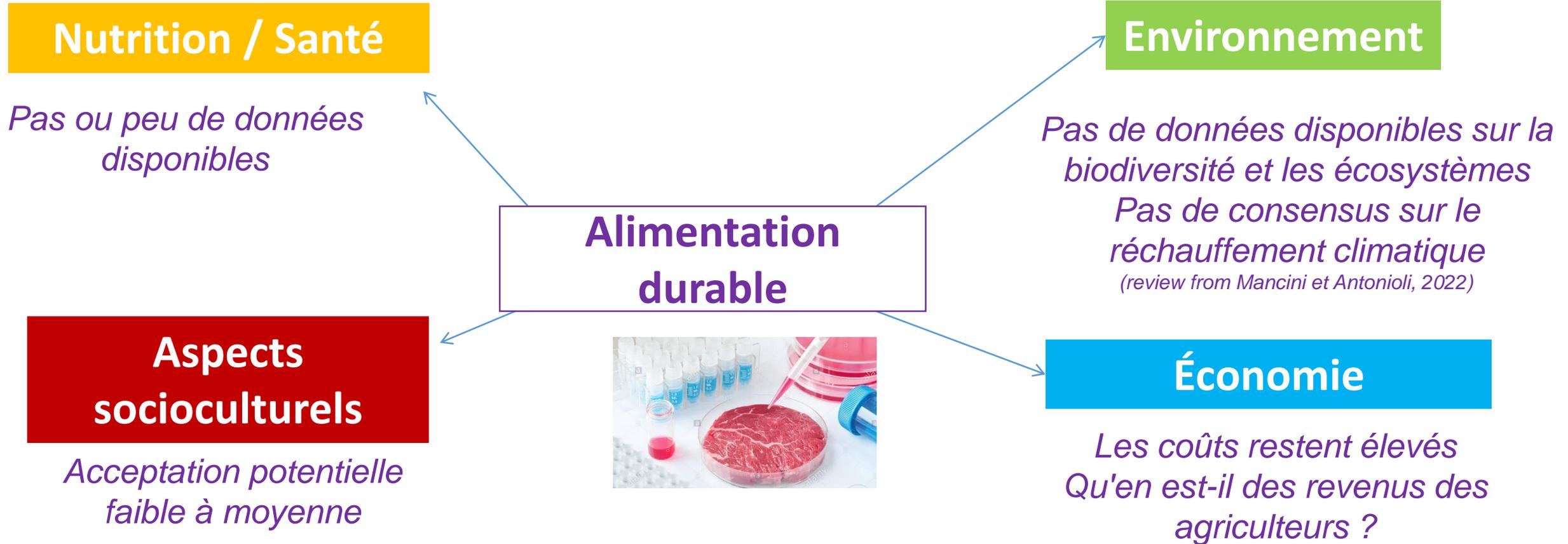
Rodríguez Escobar et al. (2021). *Foods* 2021, 10, 2941. <https://doi.org/10.3390/foods10122941>

La production alimentaire à base de cellules est gourmande en énergie

(Sinke et al., 2023. *The International Journal of Life Cycle Assessment* volume 28, pages 234–254)



La "viande cultivée" peut-elle contribuer à un régime alimentaire durable ?



Définition de la FAO (FAO, WHO, 2019. Sustainable healthy diets -Guiding principles. Rome - Italy)



**Merci
de votre attention**

marie-pierre.ellies@agro-bordeaux.fr



**Lab-grown
Meat**

FUTURE OF PROTEINS



Cooking instructions
Grill or pan fry for half minutes
side at medium heat. Season to your taste
and they are delicious

PLEASE DO NOT OVER COOK