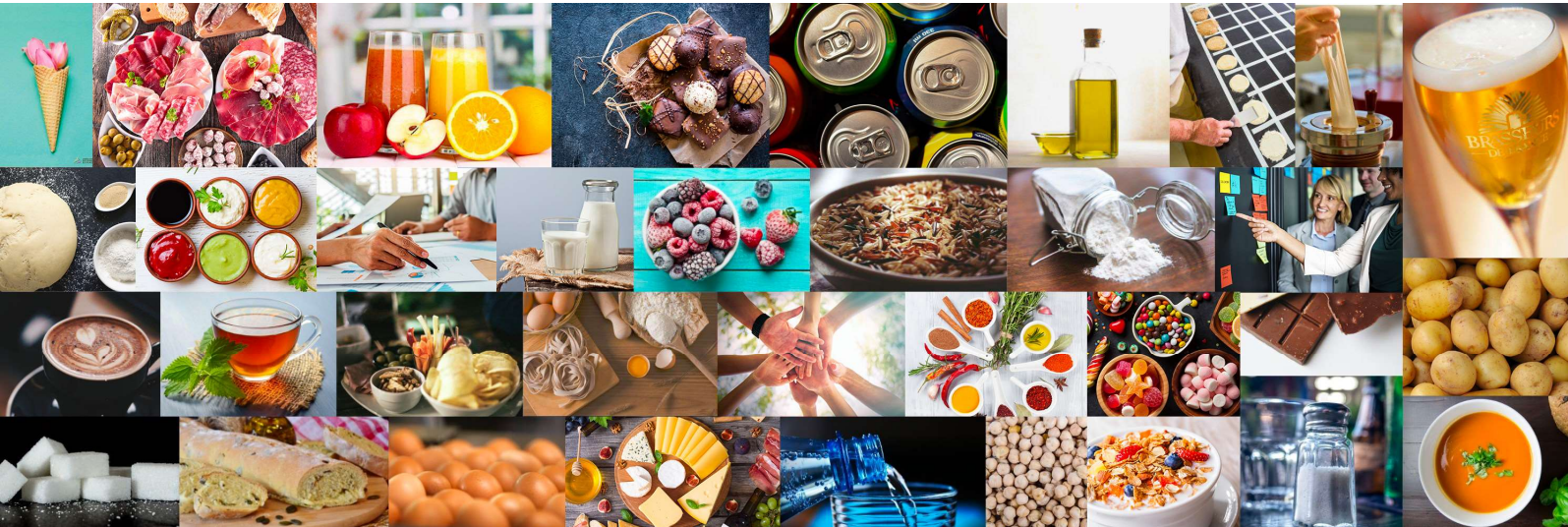


# Innover dans l'agroalimentaire aujourd'hui, au cœur de multiples paradoxes

Catherine Renard, Directrice de l'Institut Carnot Qualiment  
Ariane Voyatzakis, Directrice Innovation, ANIA

30/11/2023



# Une association engagée

*Promouvoir les produits alimentaires et les salariés qui s'engagent chaque jour à proposer une alimentation toujours plus saine, sûre, durable et accessible à tous*

## Nos missions principales

Faire connaître et défendre

les enjeux de compétitivité des entreprises et promouvoir un secteur stratégique, **premier employeur de France**



Rassembler

32 syndicats métiers et 17 associations régionales

Accompagner

les entreprises alimentaires dans les démarches de progrès face aux grandes mutations sociétales et aux nouvelles attentes des consommateurs

# Carnot Qualiment®



La PORTE D'ENTRÉE pour les entreprises vers la recherche en alimentation humaine

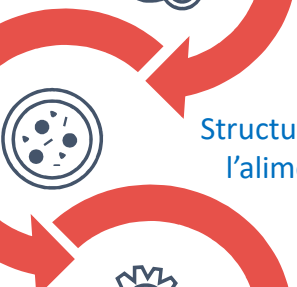
Développement de compétences et expertises sur:

- Nouvelles protéines, ferments fonctionnels et probiotiques
- Développement durable, évolution de la demande sociétale
- Alimentation pour des populations spécifiques, qualité nutritionnelle et sensorielle

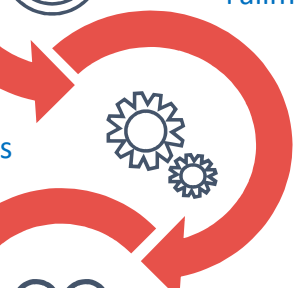
Qualité sensorielle



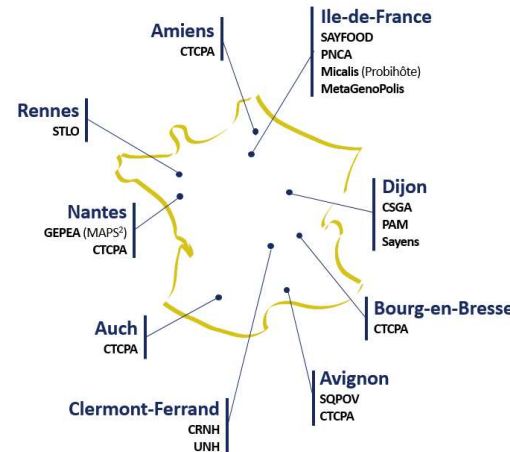
Structure de l'aliment



Technologies agro-alimentaires



Qualité nutritionnelle et effets santé



700 ETP recherche  
dont 200 Doctorants et post-doctorants

795 Publications de rang A

7,5 M€ de recettes\* avec des entreprises dont

280 Contrats de recherche avec 220

1,4 M€ avec des PME/TPE

## Introduction / Enquête Agreste Déclaratif (Août 2023)

De 2018 à 2020, **61 % des industries agroalimentaires** hors artisanat (IAA) ont introduit une innovation en produit ou en procédé ou se sont engagées dans des activités d'innovation ou de recherche et développement. Sur cette période, les secteurs les plus innovants sont ceux de la fabrication d'aliments pour animaux, de produits laitiers, et d'autres produits alimentaires (thé, café, chocolat, cacao, condiments, plats cuisinés...).

**Les IAA reçoivent moins fréquemment des financements** pour leurs activités d'innovation que les autres industries manufacturières (52 % contre 67 %). Elles coopèrent moins fréquemment pour leurs activités d'innovation.

En 2020, la crise sanitaire a pesé sur les décisions d'innovation des entreprises. Ainsi, 13 % des IAA ont réalisé des innovations non prévues avant la crise sanitaire, et 11 % ont anticipé des innovations prévues plus tard. À l'inverse, 22 % ont reporté des innovations, et 10 % en ont abandonné.

Parmi les IAA, 19 % des entreprises ont introduit des innovations ayant un impact important sur leur **consommation d'énergie**. En outre, 17 % des entreprises des IAA ont introduit des innovations importantes pour faciliter le **recyclage** des produits par l'utilisateur final

# Quelles innovations en agroalimentaire?

Les IAAs sont des industries innovantes

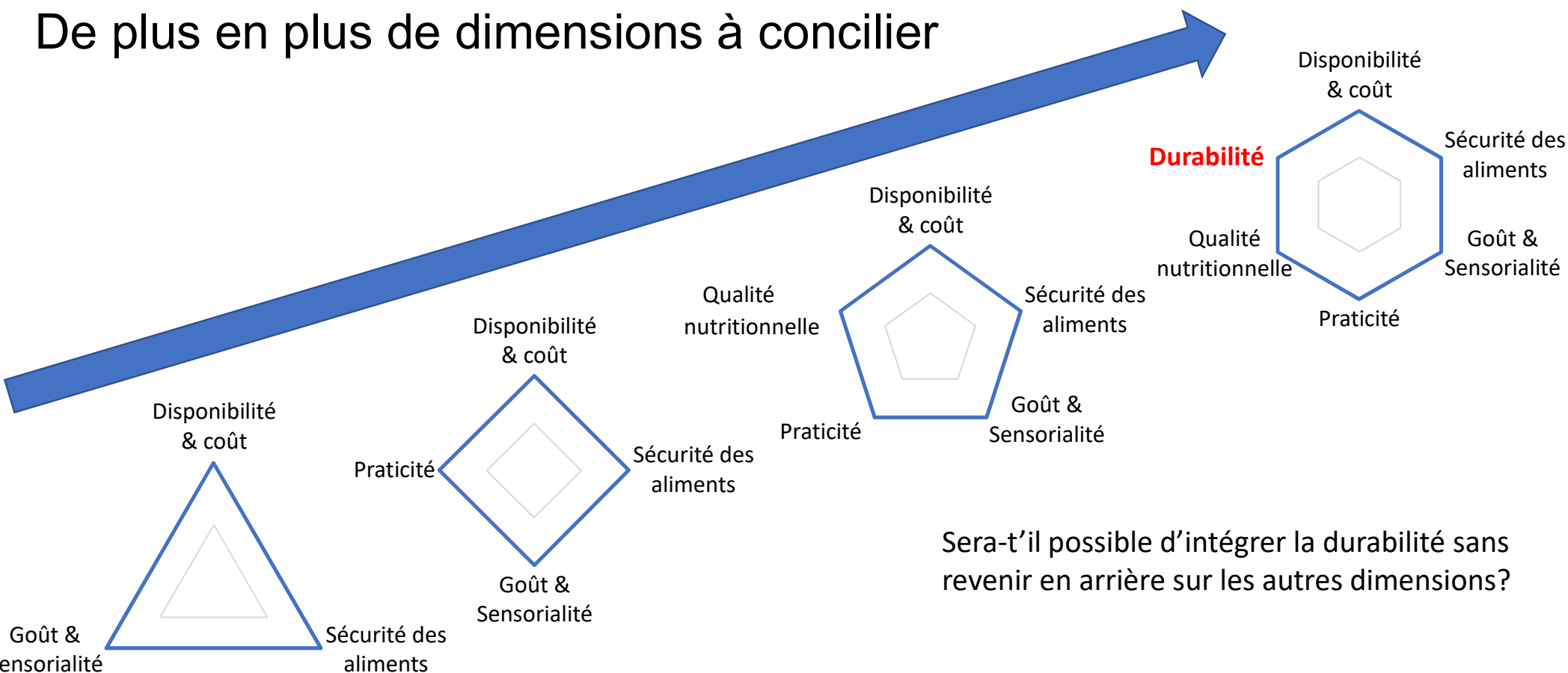
- Malgré un budget de R&D limité et un tissu de PME / ETIs sous pression
- Innovations dans les aliments mais aussi les modes de commercialisation

Quatre modalités d'innovation possibles:

- Les modifications apportées à "l'aliment lui-même" : forme, goût et recette, emballage
- La communication sur l'aliment: étiquette, packaging, marque, gamme, et service
- La fabrication de l'aliment : process, technologie
- La diffusion de l'aliment : réseau de distribution

# Quelles innovations en agro-alimentaire?

De plus en plus de dimensions à concilier



Sera-t'il possible d'intégrer la durabilité sans revenir en arrière sur les autres dimensions?

# De nouveaux enjeux apparaissent avec les transitions

Transition alimentaire, agro-écologique, énergétique, numérique...



## 1. Innover pour réussir la transition alimentaire

- a. Les nouvelles sources de protéines
- b. une population urbanisée et âgée
- c. Aliments répondant aux enjeux de santé publique, de naturalité et de durabilité

## 2. Innover pour réussir la transition agroécologique

- a. Substitution aux intrants chimiques et importés
- b. Les outils innovants pour l'agriculture de précision
- 3. Renforcer la capacité industrielle du secteur agroalimentaire français

# Un écosystème « foodtech » souvent bien loin des industries agro-alimentaires



Analyse sur les start-up FoodTech 2014–22 – classés par montants levés

- 1) « Delivery » (livraison) : des services de commande et livraison de repas ou courses
- 2) « AgTech » (agriculture) : améliorer la qualité et le rendement des productions agricoles avec des solutions numériques et robots
- 3) « FoodScience » : nouveaux ingrédients ou nouveaux produits (peu de nouveaux procédés)
- 4) « FoodService » (restauration hors foyer) : la gestion des entreprises de RHF
- 5) « Supply chain » (logistique) : logistique alimentaire et grande distribution, de la numérisation à l'automatisation.
- 6) « Consumer Tech » (consommateur) : mieux cuisiner, identifier les meilleurs aliments pour lui et atteindre ses objectifs personnels



# L'innovation dans l'agro-alimentaire

Des visions très différentes entre le consommateur et le transformateur

Il y a un grand écart entre la culture que peut avoir le consommateur sur un produit et la réalité industrielle de sa fabrication, son process, ou la technologie employée

Les consommateurs sont très prudents par rapport à la plupart des innovations de rupture ou des nouveaux procédés (irradiation, chauffage ohmique, organismes génétiquement modifiés...)

Ce qui est considéré comme de l'innovation relève plus du marketing & du commerce: livraison, nouveaux goûts, nouveaux emballages...

# Au coeur de multiples paradoxes

## Cinq paradoxes illustrés

Premier paradoxe: « le paradoxe de l'omnivore » ou innover en restant « bon à penser »

Curiosité X néophilie ou nostalgie X néophobie

Deuxième paradoxe: offre ou demande: agriculture ou alimentation?

Protéines végétales, protéines alternatives

Troisième paradoxe: innover pour ce que les consommateurs disent ou ce qu'ils font

Alimentation « santé » ou « plaisir »?

Quatrième paradoxe: la réglementation, frein ou moteur de l'innovation

Entre protection des consommateurs et anticipation des solutions

Cinquième paradoxe: des solutions dans un système complexe et incertain

Des acteurs aux intérêts et niveaux d'information divergents

# 1) Innover tout en restant « bon à penser »

Afficher du « high-tech » n'est pas bien accepté dans les aliments

Soit les entreprises alimentaires adaptent, modifient légèrement leurs produits alimentaires pour amener essentiellement plus de variété.

Ces « nouveaux » produits peuvent être médiatisés et valorisés ou en tout cas mis en linéaires mais seront facilement contre-typés

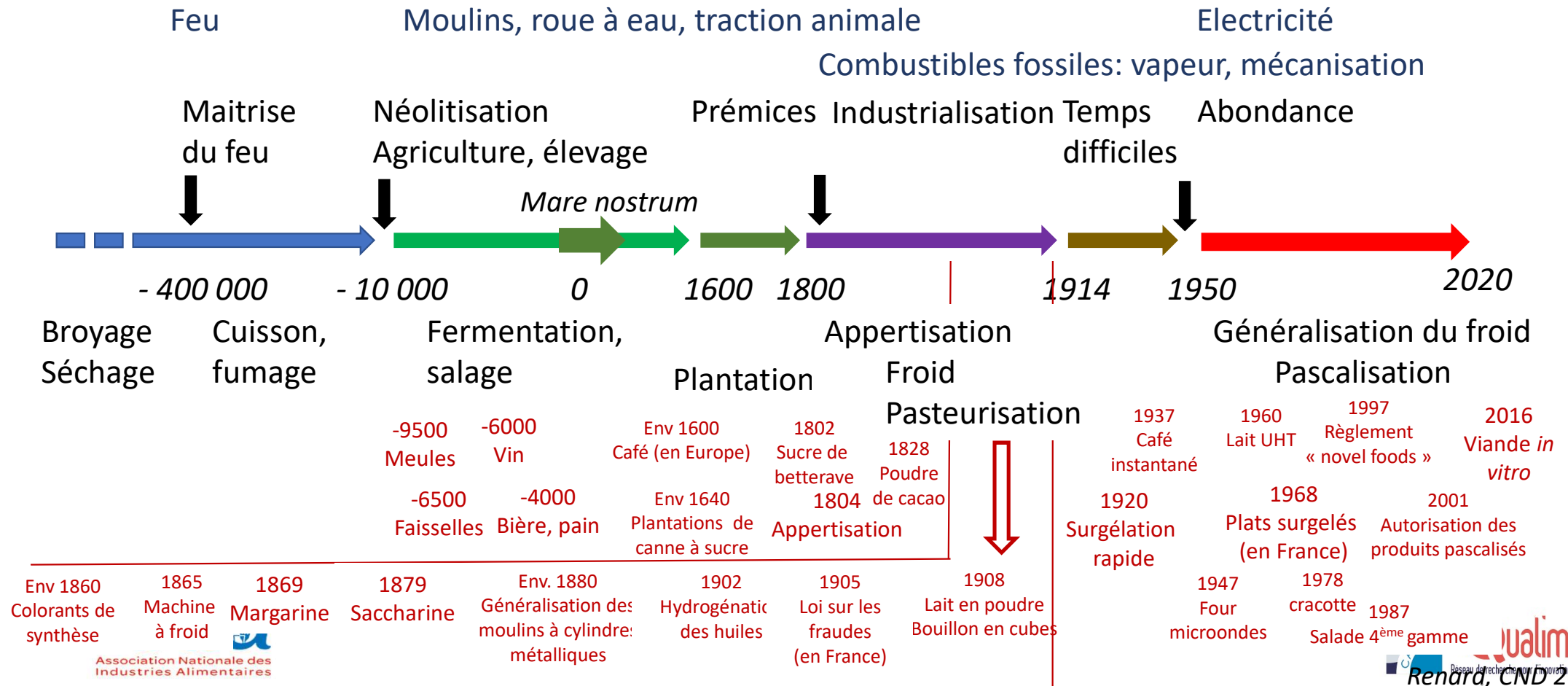
Souvent en réaction par rapport à des modes nutritionnelles, naturalité, recherche de bien-être, clean-label...

Soit ce secteur innove réellement et développe ou applique de nouvelles technologies

Ces techniques ne pourront pas être médiatisées auprès des consommateurs et n'apporteront peu, voire pas de valeur ajoutée, voire un rejet.

# Les innovations de rupture sont derrière nous?

Très peu d'innovations de rupture depuis plus de 50 ans



# Beaucoup d'innovations restent invisibles

Souvent volontairement: mise en avant de la fonction et non de la technicité

Amélioration des procédés, de leur efficacité:

Chauffage ohmique, microonde, lumière pulsée...

Utilisation de modèles pour la sécurité microbiologique

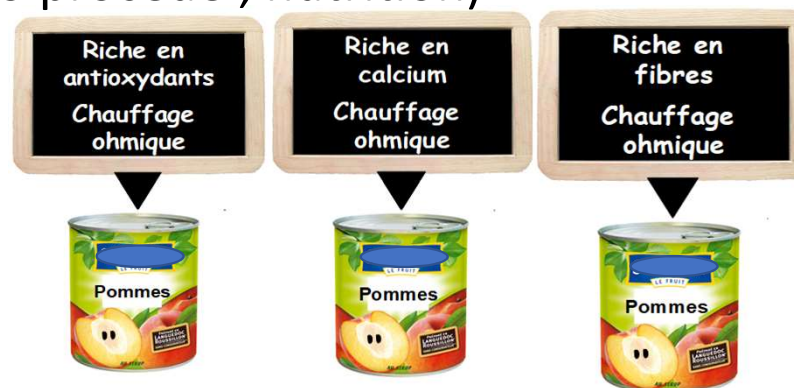
Nettoyage enzymatique ou mousses

Nouvelles souches, bases de fruits sur sucre

Ou en réponse à des changements de réglementation (par ex. loi AGENEC)

Ex d'une étude consommateur dans le cadre du projet ANR Tempantiox

(info procédé , nutrition)



**Effet de l'information technologique significatif et négatif**

F. Fort, 2010-13

# Beaucoup d'innovations restent invisibles

La communication des IAAs ne met pas en avant leur culture technique

D'où un fossé perceptuel qui ne fait que croître



J. Vermeer, 1658  
Rijksmuseum Amsterdam

VS



Halle pilote STLO, 2020

## 2) Agriculture ou alimentation?

Une logique de l'offre ou une logique de la demande?

Depuis les années 50 une société d'abondance avec un choix toujours plus grand

Mais le changement climatique, la croissance de la population, les besoins de l'agro-écologie peuvent nous conduire à devoir produire des aliments à partir de ressources plus contraintes

Des mutations très importantes de la production agricole française sont à attendre:

Des évolutions quantitatives (↗ productions de diversification, légumineuses, ↘ céréales)

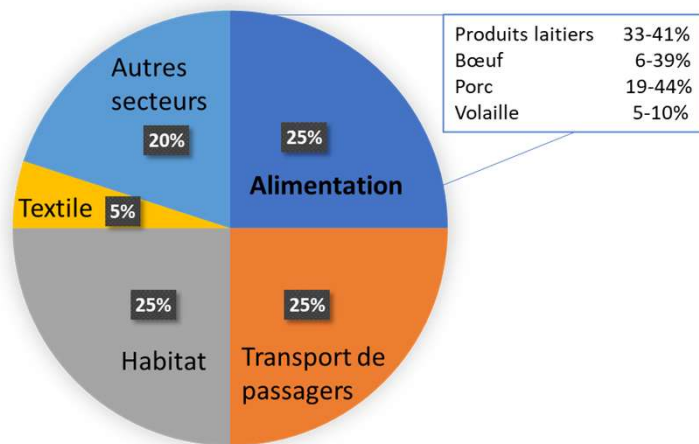
Des évolutions qualitatives: Quels aliments à partir de plantes plus résistantes et de lots plus variables (climat, bioagresseurs) ?

# Les alternatives aux protéines animales

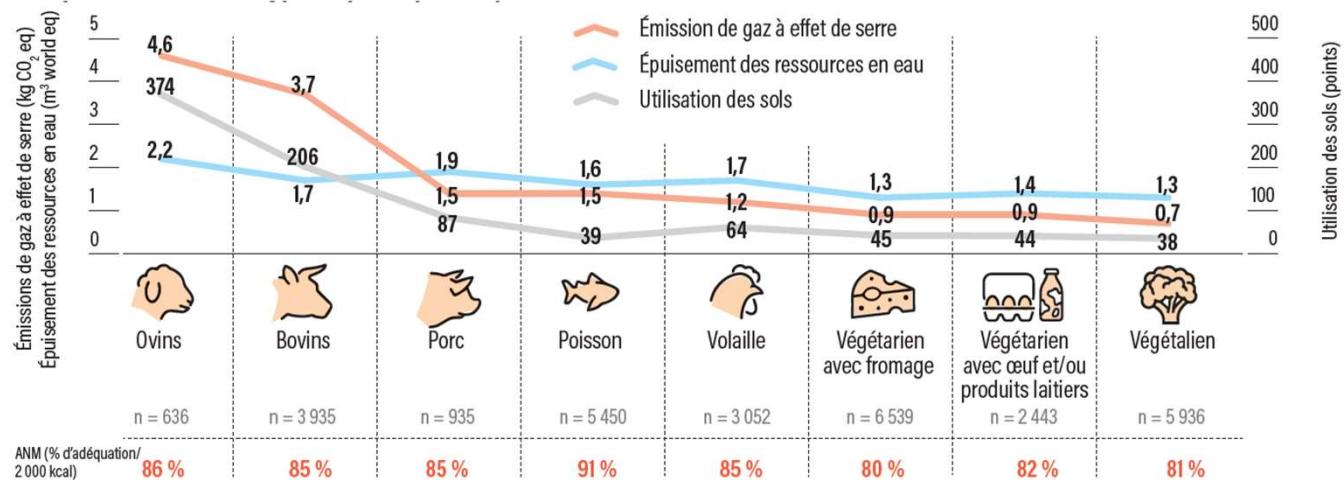
## Pourquoi des alternatives aux protéines animales?

### L'environnement

Impacts environnementaux en Europe



Impact environnemental (GES) et qualité nutritionnelle d'un repas selon le type de plat protidique (repas observés)



(Darmon et al, So what, 2022)



# Les alternatives aux protéines animales

## Pourquoi des alternatives aux protéines animales?

### Que nous dit la nutrition?

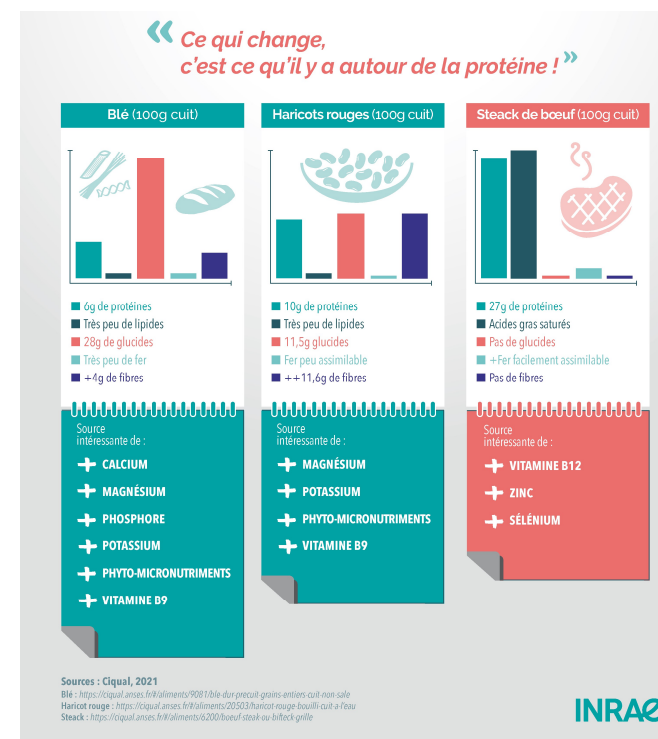
Consommation moyenne de protéines en France: 1,4 g/kg/j dont 65% d'origine animale vs recommandation nutritionnelle 0,83 g/kg/j (adulte) dont environ 50% d'origine animale

Protéines végétales: essentiellement issues de céréales (pain, pâtes, ...)

Des régimes déséquilibrés: excès acides gras saturés, déficit fibres

mais B12, iode, fer, zinc, vit D, ac. gras oméga-3 à longue chaîne?

La question n'est donc pas d'avoir plus de protéines... mais de changer ce qu'il y a autour.



# Les alternatives aux protéines animales



Les Légumineuses à graines (LAG) cochent presque toutes les cases

## Les atouts des légumes secs

- Nutrition: riches en protéines (équilibre des AA par combinaison avec les céréales); en fibres; en micronutriments (B9, fer); pauvres en lipides, index glycémique bas.
- Santé: effet positif sur le contrôle du poids, diminution risques de maladies coronariennes et diabète de type 2
- Agronomie: capacité de fixation de l'azote, empreinte carbone faible, diversité des agrosystèmes

## Mais:



1920: 7,2 kg/personne/an (Schneider, 2015)

2016: 1,7 kg/personne/an

2021: 2 kg/personne/an (Anses, 2021)

Recommandation: 2 X 100  
g/semaine (10,4 kg/per/an)

Moyenne monde: 7 kg/pers/an,  
EU 3 kg/pers/an

Avec deux paradoxes

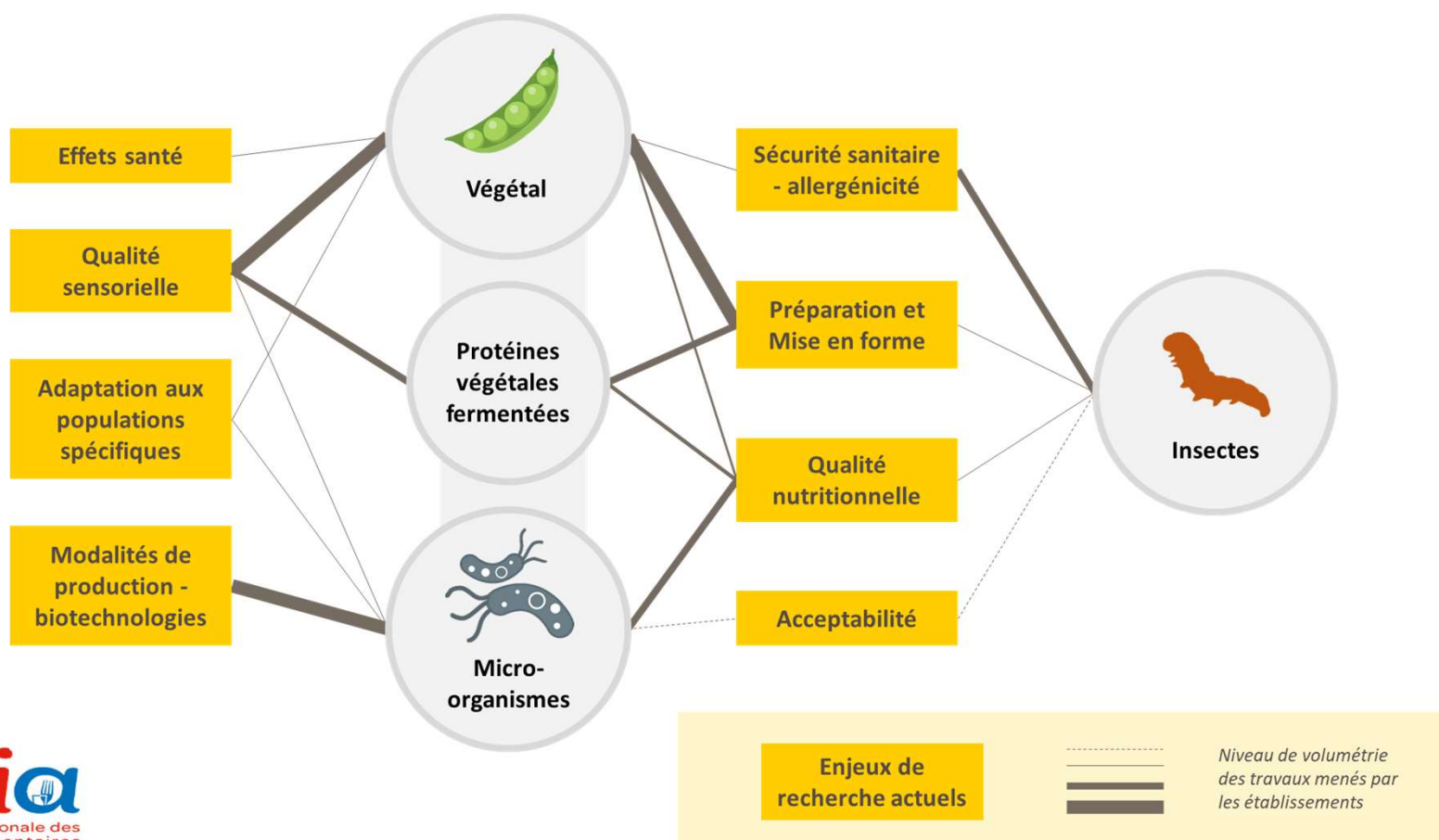
Difficile à cuire mais image négative des produits « prêts à consommer »

« Bonne image » mais attitudes implicites négatives



# Les alternatives aux protéines animales

Qu'est-ce qui a été fait en termes de recherche?



# Nouvelles sources de protéines

## AlinOVeg, "Innover en alimentation d'origine végétale"



Roquette

Projet collaboratif de 11,4M€ réunissant six partenaires sur 5 ans



Développer une filière française d'ingrédients d'origine végétale



# Nouvelles sources de protéines



Funded by  
the European Union



➤ Atelier sur les  
préférences des  
consommateurs le 7/12

Alternative proteins are those obtained from sources other than conventional animal-based, i.e., from sources that are plant-based, microbe-based, ocean-based, fungus-based, and insect-based.

## Co-designing solutions with citizens

In order to improve European food environments towards fostering alternative protein consumption, practical solutions will be co-designed with citizens. This social innovation will take place in 11 living labs and in 4 real life food environments.

## New alternative protein products

For a diversified alternative protein offering, 16 new alternative protein products will be developed with 7 sustainable, healthy, and novel sources.



## Demonstrating

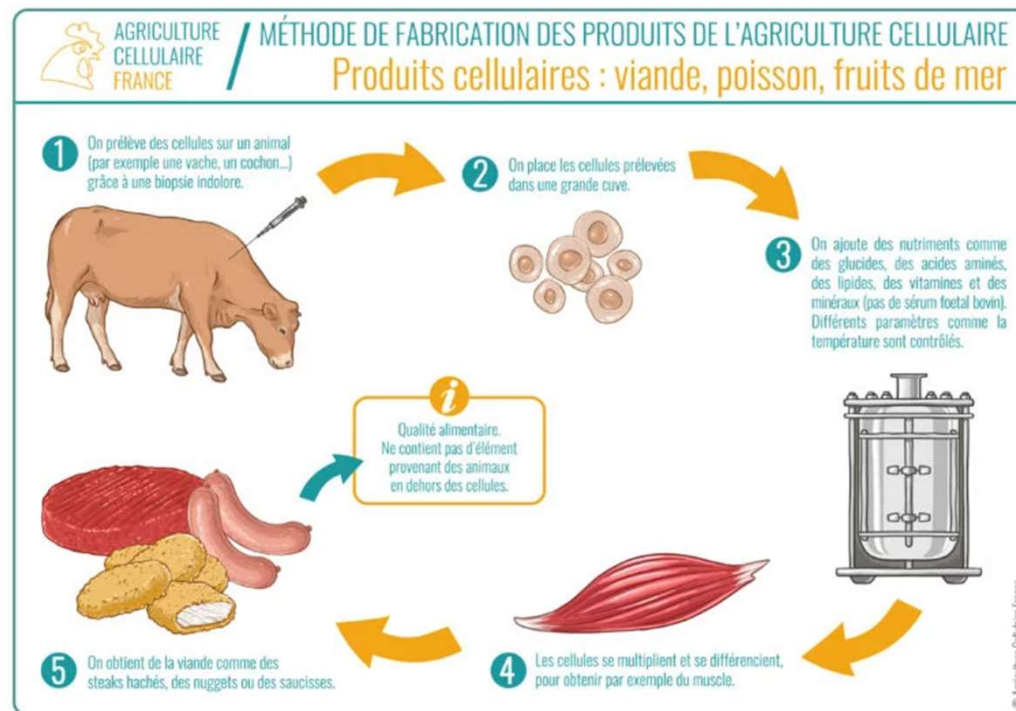
the sustainable production of macro and microalgae and other fish species, as a basis for novel functional food and feed production. Case studies will be performed in Europe, Israel and China, for a greater use of local resources and ecosystem services.

# L'agriculture cellulaire



## LE FOIE GRAS RÉINVENTÉ

-  Sans gavage  
Sans abattage
-  Meilleur pour vous et la planète
-  Made in France



### 3) Innover pour ce que les consommateurs disent ou ce qu'ils achètent?

Ce que les consommateurs déclarent vouloir est loin de ce qu'ils font

Des aliments sûrs, bio, nutritionnellement adaptés, locaux...

mais les déterminants de l'achat sont le prix & le goût

Des aliments frais, peu transformés,

mais pratiques et avec des longues durées de conservation

Une alimentation durable

mais sans changer les habitudes alimentaires ou culinaires

# Et l'alimentation « santé »?

Des valeurs et des croyances qui viennent en tension

Tension	Croyances et valeurs en opposition	
1) Plaisir / santé	Le plaisir dans l'alimentation mais que les aliments bons au goût ne sont pas bons pour leur santé	Des aliments sains sont forcément «mauvais au goût
2) Technologie / Naturalité	Des aliments innovants et porteurs d'une promesse de santé	Crainte de la technologie et association naturalité et pureté avec la santé
3) Innovation / nostalgie	Des solutions pour la santé par les innovations scientifiques et techniques	La santé par un retour à un passé perçu comme plus simple et naturel



# Et l'alimentation « santé »?

Des choix à faire au quotidien mais un manque de critères fiables et faisant l'unanimité

Plus de choix = trop de choix?

Une vraie difficulté dans l'évolution de la communication nutritionnelle et sa médiatisation

Le consommateur considère comme un dû le haut niveau de sécurité atteint par les industries agroalimentaires: moins il y a de risques, plus leur perception augmente

Les pratiques domestiques peuvent être des pratiques dangereuses (formulation sel/gras/sucre, hygiène, BBQ, ingrédients alternatifs...), ce qui est totalement négligé VS transformation industrielle perçue comme négative

Beaucoup de communication, beaucoup de « hype », peu de données généralement reconnues comme validées...

# Quelles innovations pour une alimentation « santé »?

Comment démontrer de façon robuste un effet santé?

Epidémiologie nutritionnelle

Des cohortes, suivies par questionnaire, souvent rétrospectif

Etudes d'interventions

Aliments (ou compléments) fonctionnels

Suivi de volontaires (sains) sur des temps courts

Quelle adhésion sur le long terme et/ou effets dans une alimentation « sauvage »?



## Projet « N'GINS »

CELLENGO

Situé en Meurthe-et-Moselle, Cellengo porte le projet « N'Gins » qui a vocation à développer une nouvelle génération de compléments alimentaires à haute valeur santé, inspirés de molécules naturelles végétales de la propolis et produites par des technologies innovantes d'ingénierie métabolique. Ces compléments alimentaires de nouvelle génération, dont les bénéfices seront étayés scientifiquement par des études précliniques et cliniques, cibleront les segments de marché de la protection de la mémoire et du soutien de l'immunité.

## Projet « MyNUMEA »

LINKEDNUTRI

Le projet myNUMEA rend accessible au plus grand nombre la prévention des maladies chroniques via une micronutrition personnalisée et encadrée médicalement. Linkednutri développe myNUMEA, une solution de micronutrition personnalisée innovante grâce à son doseur connecté et sa gamme de 23 compléments alimentaires liquides.

## Projet « ALG4HEALTH »

Abyss

Le projet Alg4Health porté par 3 PME et 2 laboratoires de recherche, ambitionne de développer un ingrédient et des aliments fonctionnels innovants aux bénéfices santé démontrés pour la santé cérébrale des seniors (mémoire) et des sportifs (performance cognitive/stress). L'ingrédient sera développé à partir d'un coproduit végétal marin via un process éco-responsable et sera parfaitement caractérisé. Les retombées envisagées reposent sur l'industrialisation du procédé permettant l'obtention de l'ingrédient, la commercialisation des nouveaux produits sur différents marchés (compléments alimentaires, aliments fonctionnels pour seniors et sportifs) et la valorisation scientifique des travaux.

## Projet « Nutrifood »

EktaH

Le projet vise à lancer le premier produit de nutrition préventive contre l'obésité et le surpoids en développant un beurre lipidique. EktaH développe de nouvelles solutions nutritionnelles en utilisant des beurres lipidiques pour resensibiliser ces récepteurs gustatifs, aboutissant à une baisse de la prise alimentaire et, par conséquent, du poids corporel.

## Planeat

PLAN'EAT est un projet de recherche appliquée qui vise

à :

- mieux comprendre comment les facteurs environnementaux, sociaux, culturels et individuels affectent les choix alimentaires des individus
- co-concevoir des interventions pour inverser efficacement les tendances des comportements alimentaires.



- Le projet recherche des entreprises volontaires pour participer à 4 questionnaires/ateliers autour de l'alimentation durable en 2024. La participation est gratuite et donne un accès privilégié aux résultats du projet sur les préférences alimentaires et les solutions pour une alimentation durable. Elle permet aussi de gagner en visibilité auprès des consommateurs européens. Pour s'inscrire c'est ici : <https://lnkd.in/eWWZTsjt>

## EFFECT

La particularité du projet réside dans le fait que le projet EFFECT développera des contenus de formation pour les éducateurs des enfants, considérant que seule la formation de l'écosystème des enfants permettra l'établissement d'habitudes durables,



## 5) La réglementation, frein ou moteur de l'innovation?

La réglementation freine ou est perçue comme un frein à l'innovation

La directive « Novel foods »

EFSA et allégations de santé

La réglementation est moteur de l'innovation

Loi AGEC : « sortir du plastique à usage unique »  
réduire, recycler, réutiliser



Crédits : MTE

# Les allégations

La réglementation européenne est très protectrice

D'un point de vue réglementaire (règlement 1924/2006 ):

une allégation est dite **nutritionnelle** quand elle fait référence à la teneur d'un nutriment dans un aliment. Elle indique par exemple "riche en calcium" ou "représente 30 % des apports journaliers recommandés en vitamine C" ;

une allégation est dite **de santé** quand elle met en exergue un lien entre un nutriment ou un aliment et l'état de santé. Une allégation santé peut revendiquer la diminution d'un facteur de risque (ex: "les oméga 3 réduisent les risques cardiovasculaires") ou celle d'un risque de maladie, mais elle ne peut pas comporter de mention thérapeutique indiquant que tel nutriment prévient une pathologie ou la guérit (ex : "le calcium prévient l'ostéoporose").

Les allégations génériques :

[https://food.ec.europa.eu/safety/labelling-and-nutrition/nutrition-and-health-claims\\_en](https://food.ec.europa.eu/safety/labelling-and-nutrition/nutrition-and-health-claims_en)

# C'est quoi une « novel food »

Directive Novel Food: Sont considérés tels les aliments / ingrédients n'ayant pas été consommé de manière significative avant mai 1997

aliments (graines de basilic ou de chia, T. molitor)

sources de composants alimentaires (huile de krill riche en  $\Omega$ -3, cyclodextrines)

procédés et méthodes (traitement aux Uvs, HPPs)

traditionnels hors EU (procédure allégée)(pulpe de fruit baobab)

liste: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32017R2470>

Dossier démontrant que l'aliment ne présente aucun risque pour la santé, compte tenu des données scientifiques disponibles ; l'utilisation prévue de l'aliment n'entraîne pas un déséquilibre nutritionnel.

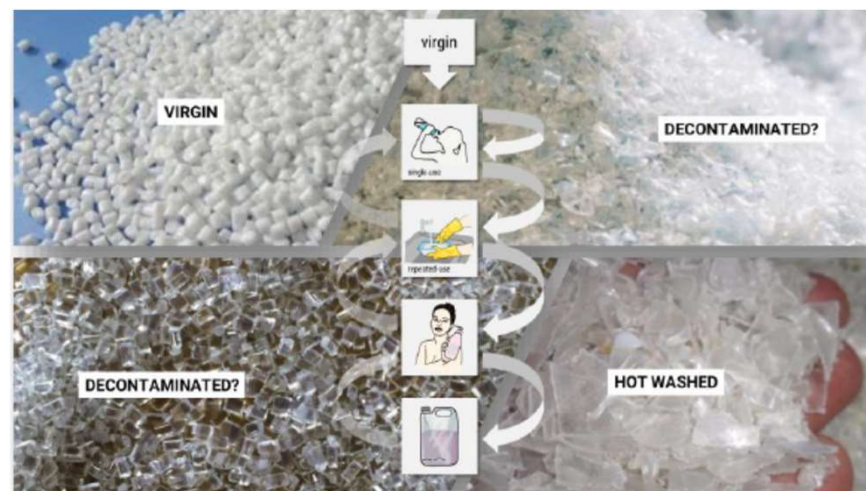
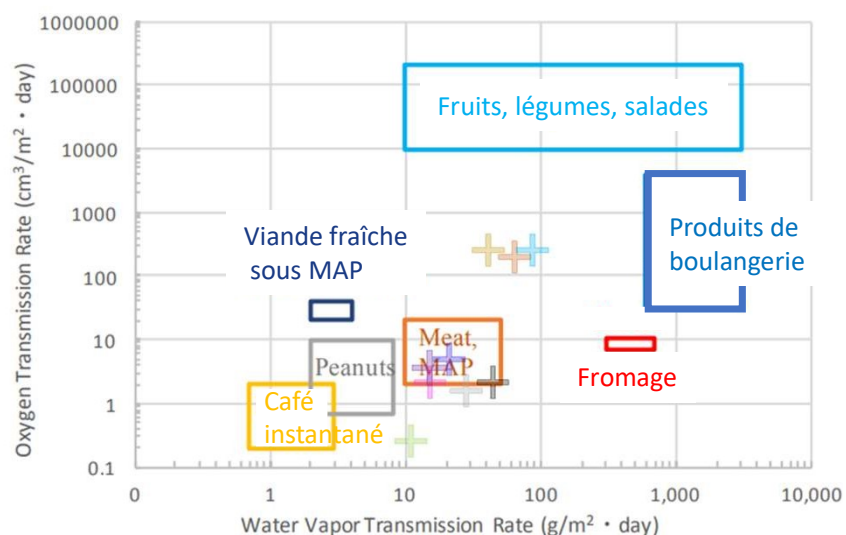
Durée pour obtenir l'autorisation : 3 ans (VS 6 mois USA GRAS) ; coût : 1M€

# Quelles conséquences de la loi AGEC?

L'emballage est déterminant pour la durée de vie et sécurité, mais aussi pour interagir avec le consommateur

Propriétés barrières?

Aptitude au recyclage & sécurité?



Adapted from: Wang et al. (2018)



# Emballage et produits alimentaires

Comment remplacer toutes les fonctions de l'emballage?

Préserver la qualité de l'aliment.

Prévenir le risque microbiologique.

Préserver l'intégrité de l'**emballage** et son contenu.

Prévenir le risque chimique.

Préserver l'environnement.

Répondre aux exigences techniques et économiques du fabricant d'**emballage**.

Interagir et communiquer avec le consommateur.

# Concevoir de nouveaux emballages recyclables

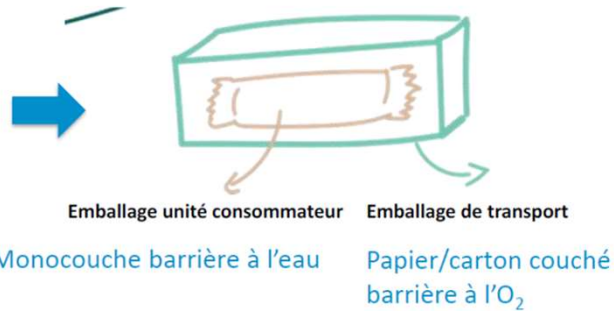
SURBAR: suremballage barrière à l'oxygène.

Projet InterCarnot Qualiment-3BCar, 2020-22

Coord S. Domenek

SAYFOOD, PAM, CTCPA, ITERG, LCA

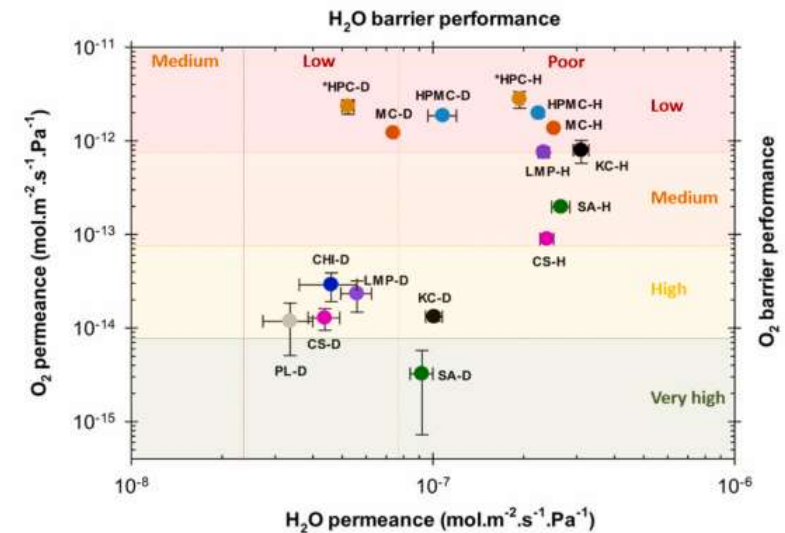
Concept: remplacer le multicouche par un suremballage



Couchage polymères naturels issus des co-produits des IAAS

Screening de propriétés barrière

A.



B.

# Evaluer les risques liés au recyclage

UMT SAFEMAT (LNE – SAYFOOD)



Alimentarité des recyclats?

Phénomènes de migration, contaminations croisées

Comment la reconnaître? Quel procédé de décontamination?

Vieillessement des matériaux recyclés, réutilisés, réemployés

Préservation des propriétés barrière?

Impact sur la durée de vie des aliments

Ingénierie du couple produit - emballage



# Développement durable



## Projet « Food Pilot »

Positive

Développe des questionnaires semi-spécifiques et algorithmes de génération de données permettant de compléter l'évaluation des impacts environnementaux de produits alimentaires ; modélisation prospective permettant d'identifier les pistes d'amélioration de ces impacts environnementaux et développement de la plateforme permettant de piloter l'amélioration des performances environnementales des produits.

## InGREENdient

Green spot technologies

Plateforme qui transforme les coproduits d'origine végétale en une poudre hautement nutritive par un procédé ne générant que de la vapeur d'eau et sans intrants additionnels.

## Accélérons !

Uzaje SAS

Développer et mettre en place des solutions industrielles de réemploi des emballages en caractérisant des contenants adaptés pour tous produits alimentaires et résistants aux procédés (lavage et remplissage), en développant des procédés pré- et post-lavage ainsi que des solutions de traçabilité et de gestion des flux.

## Projet « AGRIFLUX »

MARNADIL

Nouveau service de transport économique, flexible et performant pour les circuits alimentaires de proximité, grâce à une mise en commun intelligente des livraisons.

## Projet « KELOZ PACK »

ATIL

Produire des emballages aptes au contact alimentaire, à base de cellulose moulée issue de la paille de chanvre bio, et développer la filière bretonne du chanvre

# Développement durable



Funded by  
the European Union



Des solutions technologiques seront démontrées à plusieurs endroits en Europe pour montrer aux différents acteurs comment limiter les émissions

<https://enough-emissions.eu/fr/liste-des-sites-de-demonstration/>



Wasteless est un projet de recherche appliquée qui vise à mesurer et à surveiller les pertes et le gaspillage alimentaires dans l'UE.

L'objectif principal du projet est de développer des outils pour mesurer les pertes et gaspillages dans les chaînes d'approvisionnement alimentaire critiques et moins connues et de proposer des moyens de quantifier les données.

- Recrutement d'une entreprise de boulangerie pour tester un instrument de mesure des déchets alimentaires. L'entreprise bénéficiera d'une visibilité et recevra les résultats de l'analyse effectuée.



Transformer les déchets alimentaires en amendements de sol durables pour une meilleure santé des sols et un système alimentaire amélioré

8 types de résidus de transformation alimentaire : viande, poisson, produits laitiers, céréales, huile d'olive, boissons (vin), fruits et légumes et aliments transformés.



Le projet européen FAIRCHAIN a pour but d'accélérer la transition vers des chaînes alimentaires plus durables, notamment en ciblant la situation des chaînes de valeur construites entre des industriels de type PME.



Mise à disposition de contenu de formation pour développer les circuits courts

## 5) Des solutions dans un système complexe et incertain

Identifier des solutions durables adaptées aux conditions locales & futures

Les IAAs investissent et construisent des usines pour 30 ans et plus

La solution d'aujourd'hui restera t'elle valable dans 5 ans? 10 ans?

Quelle évolution des productions agricoles?

Investir pour quelle échelle, les changements technologiques liés à la décarbonation seront-ils acceptés?

Concilier des innovations technologiques, organisationnelles et sociales

De plus en plus d'acteurs impliqués? Faut-il continuer à « cacher » cette innovation?

# Conclusion

Besoin d'innovation disruptive et partenariale pour réussir la transition alimentaire mais

faible acceptation de l'innovation de rupture par les pouvoirs publics et les consommateurs français

et besoin de soutien financier / accompagnement des industriels pour mener des projets partenariaux ambitieux.



# Temps de questions/réponses



**Merci de votre participation !**

