

Pr. Claire Rossi

claire.rossi@utc.fr

Laboratoire CNRS Génie Enzymatique et Cellulaire

Filière en Génie Biologique: Innovation Aliments Agroressources

Plateforme Science des Aliments

Mon parcours



**Ingénieur chimiste
2002**



**DEA = Master en Agroressources
2002**



**Doctorat en biotechnologie
2005**



**Post doctorat en biophysique
2006 - 2007**

MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

2007 Maître de conférences

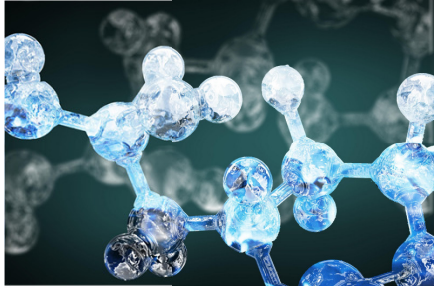
2014 Habilitation à diriger les recherches

2012 Responsable de la filière Innovation Aliments Agroressources

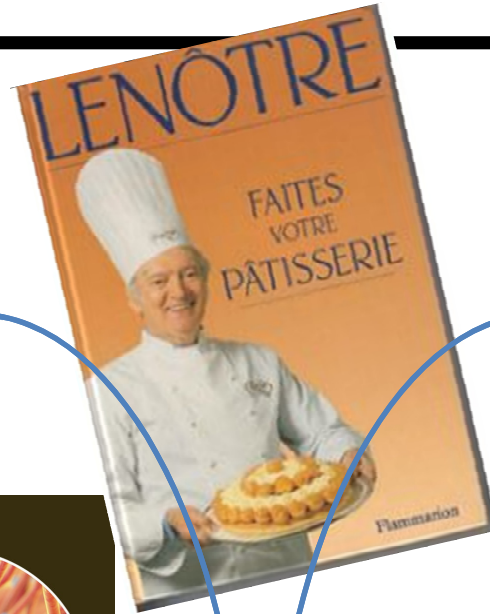
2015 Responsable de la plateforme Sciences des Aliments

2016 Professeur des universités

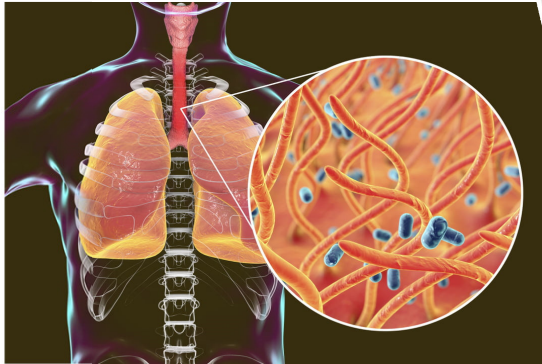
Mon parcours



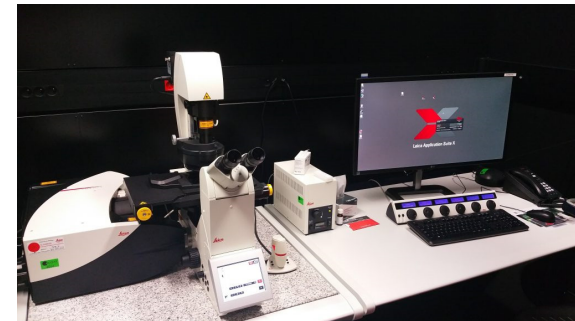
Chimie organique



Biochimie des aliments et agroressources



Mécanismes biologiques et Santé

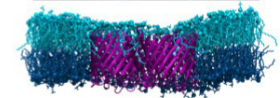
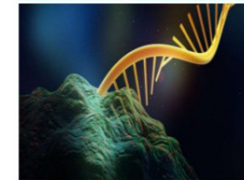
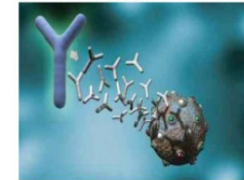
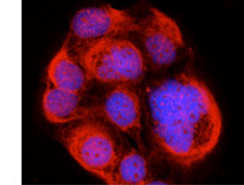
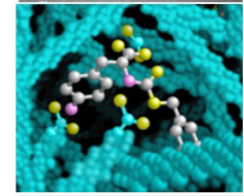
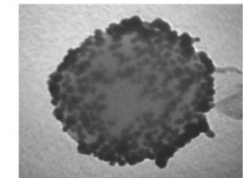
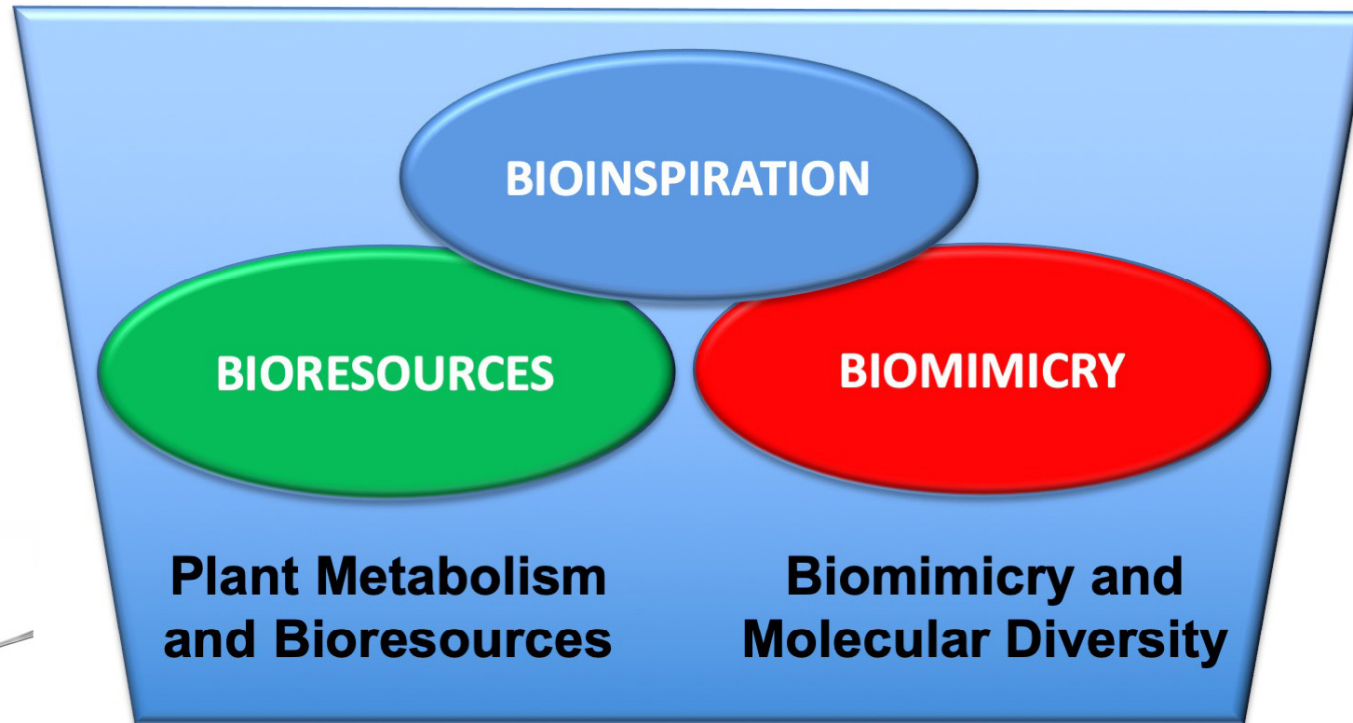
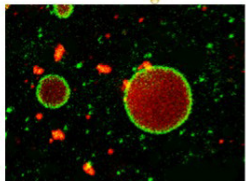
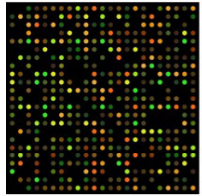
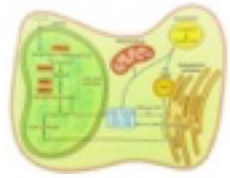


Biophysique

Santé et bien être par les aliments et les agroressources

Laboratoire CNRS Génie Enzymatique et Cellulaire

Approche des questions scientifiques basée sur l'utilisation des modèles et stratégies de la nature

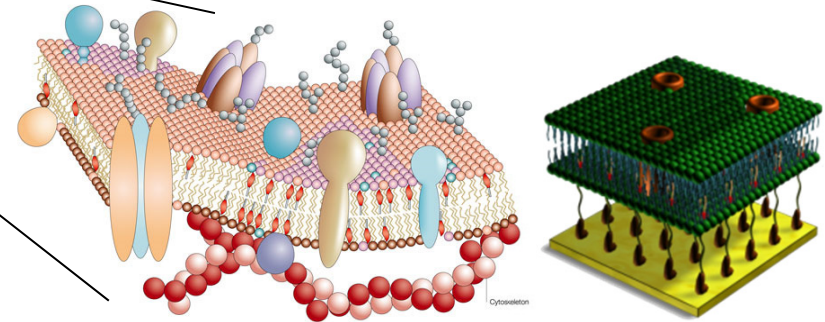
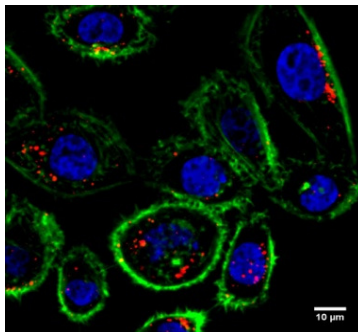
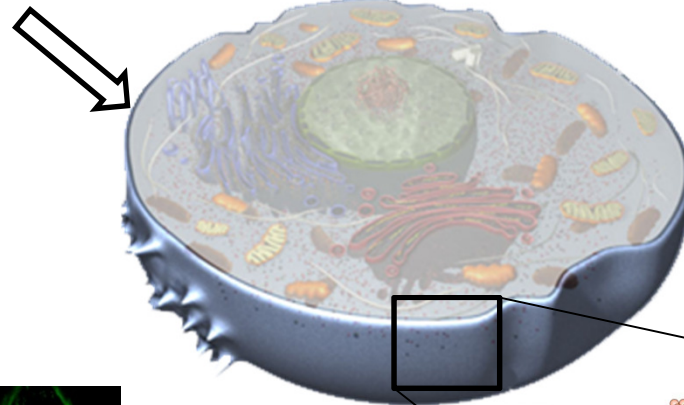


Main keywords: plant valorization, lipid metabolism, antimicrobials, pathogens, green chemistry, biomimetic materials, synthetic antibodies, molecular libraries, immune repertoire, diversity, natural compounds.

Ma recherche fondamentale

**Comprendre les mécanismes moléculaires à l'origine
des activités des agents pathogènes**

Peptides, Toxines,
Vecteurs, Bactéries

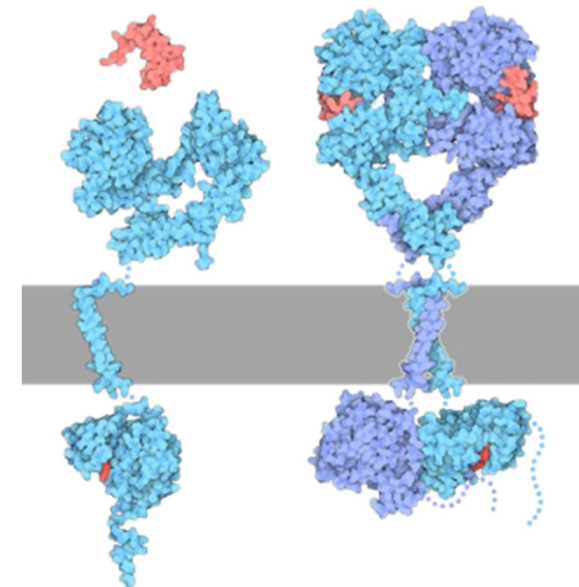
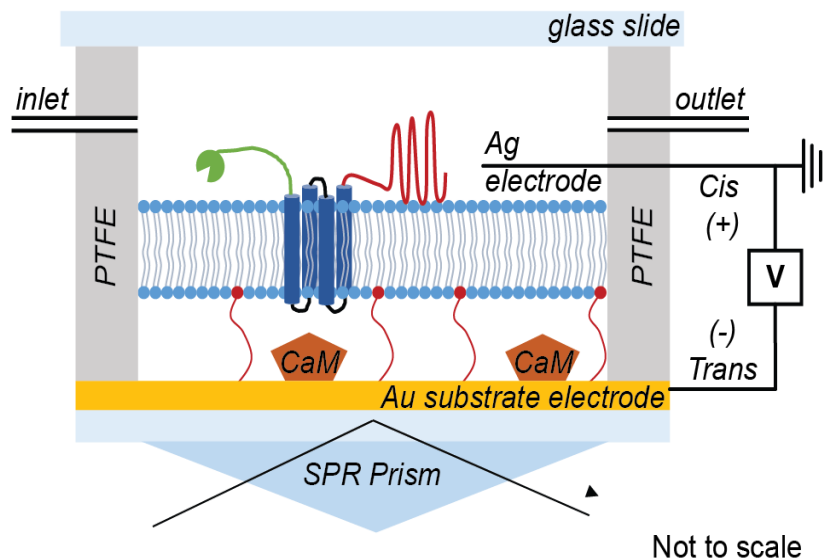


Modèles biomimétiques

Interactions avec la membrane cellulaire

Reconstitution d'événements biologiques complexes à l'interface cellulaire :

- Mécanisme d'entrée de la toxine de la coqueluche (Adenylate Cyclase)
- Dimérisation et activation de la protéine EGFR
- Interaction de nanoparticules

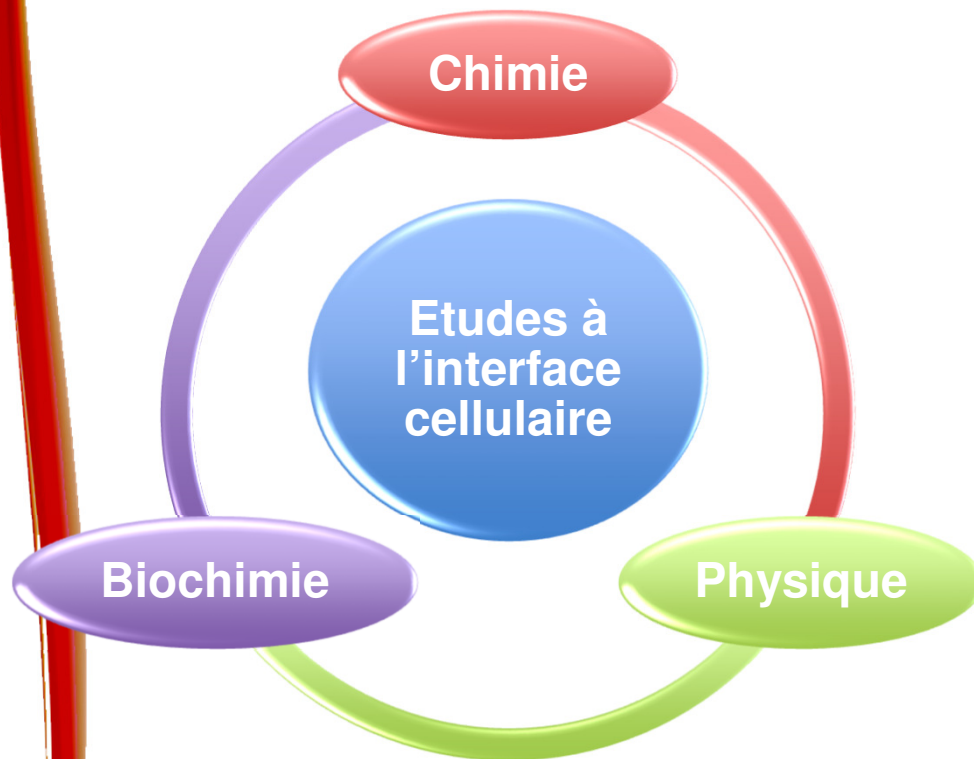


Rossi *et al.* (2011) PLoS One. 6(4):e19101

Veneziano *et al.* (2013) PNAS, 110, 20473

Apprivoiser une dichotomie

**Chercheuse
en biotechnologies**



Biocapteurs
**Analyse des mécanismes moléculaires
entraînant l'expression de pathologies**



**Enseignante en formulation
alimentaire**

**Responsable d'un parcours
ingénieur sur l'innovation
alimentaire et les agroressources**

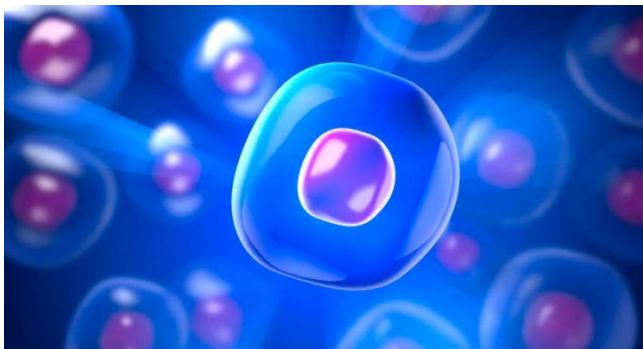


Ma recherche fondamentale

Action thérapeutique des molécules biosourcées à l'échelle moléculaire

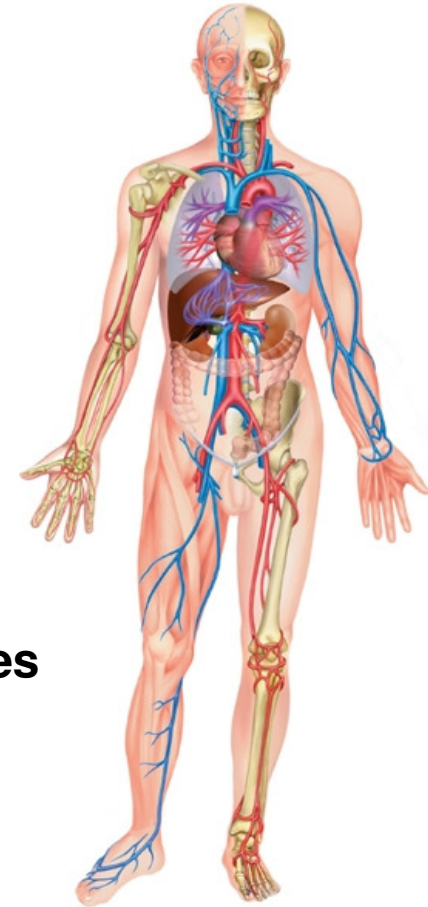


Agroressources - Aliments



Cellules

Nutrition "cellulaire"



Tissus et organes

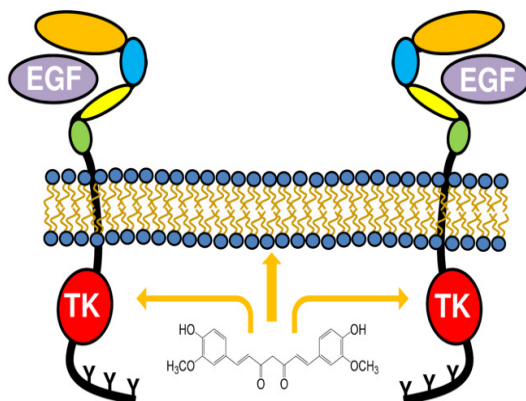
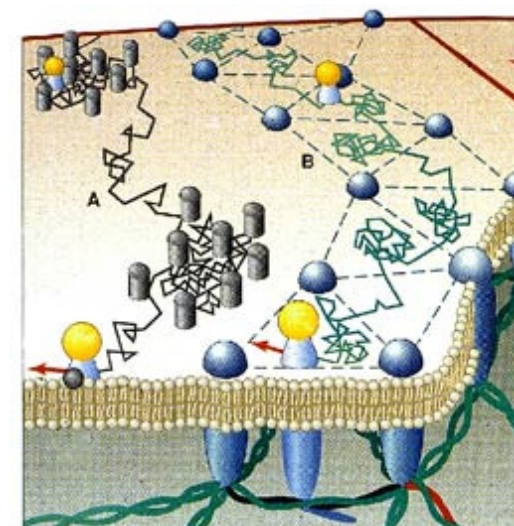
Hodroge *et al.*, (2017) *Arterioscler Thromb Vasc Biol.*
37(7), 1391

Action antitumorale d'antioxydants

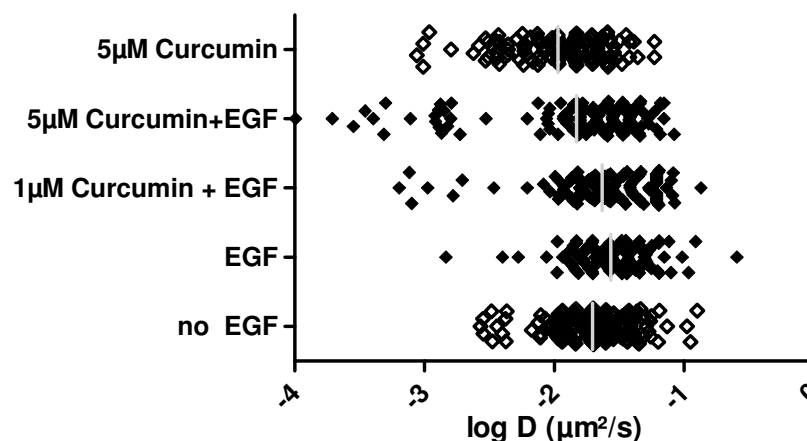
Modulation par la curcumine de l'activation de récepteurs membranaires impliqués dans le développement des cellulaires tumorales



Effet de rigidification de la membrane cellulaire → diminution de la mobilité des protéines



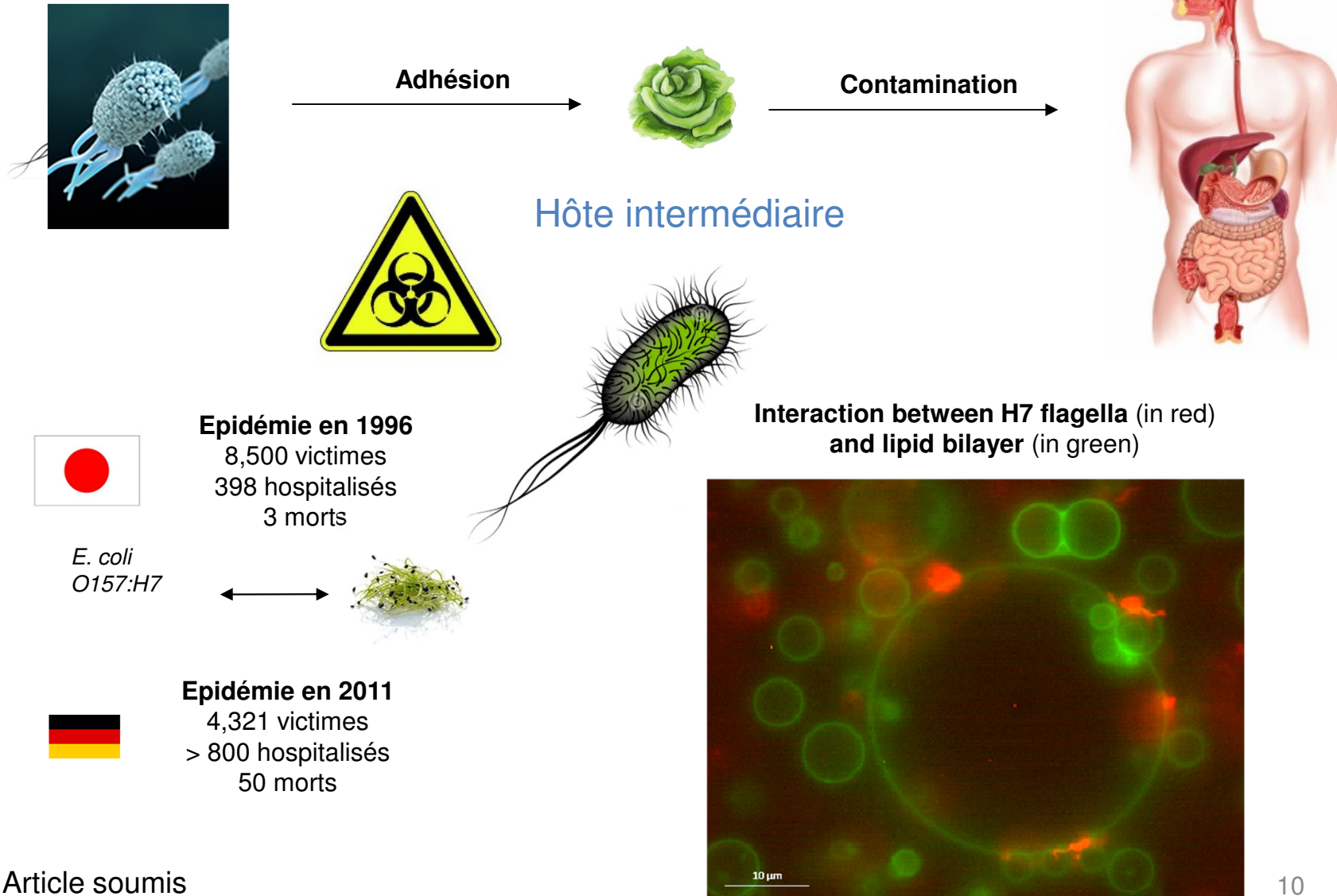
Inhibition de l'activité enzymatique



Starok et al. (2015) *Biomacromolecules*. 16, 1634

Influence de la nutrition sur l'adhésion bactérienne

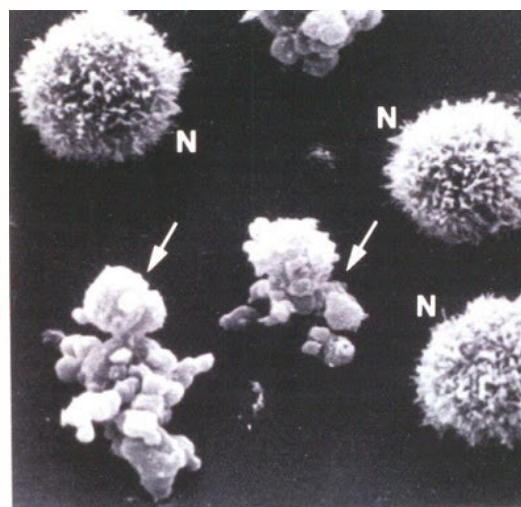
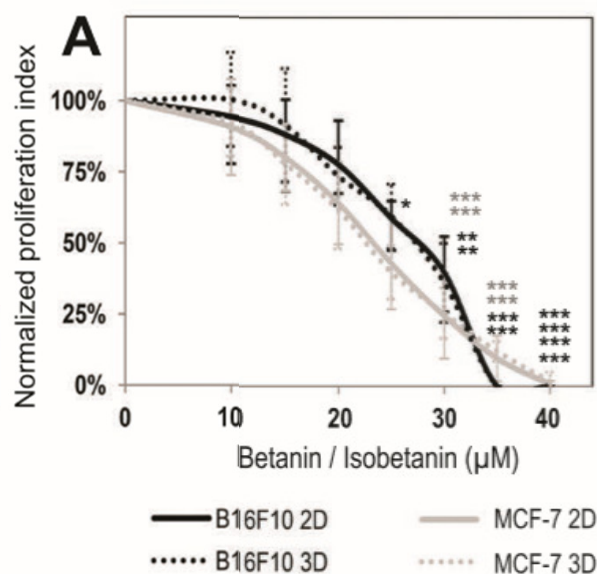
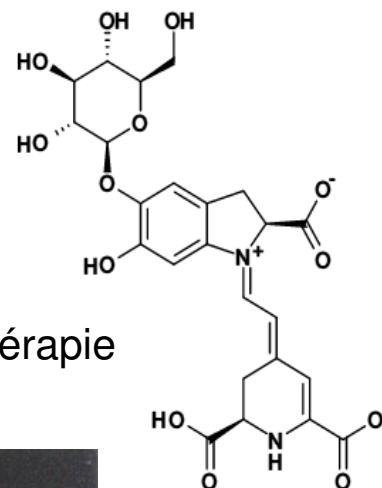
E.coli entérohémorragique



Action antitumorale d'antioxydants

La bétanine: un super antioxydant présentant des propriétés antitumorales

- Extraction et purification
- Forte capacité antioxydante
- Activité cytotoxique spécifique des cellules tumorales (apoptose et autophagie)
- Effet synergique positif avec les traitements de chimiothérapie



UNION EUROPEENNE

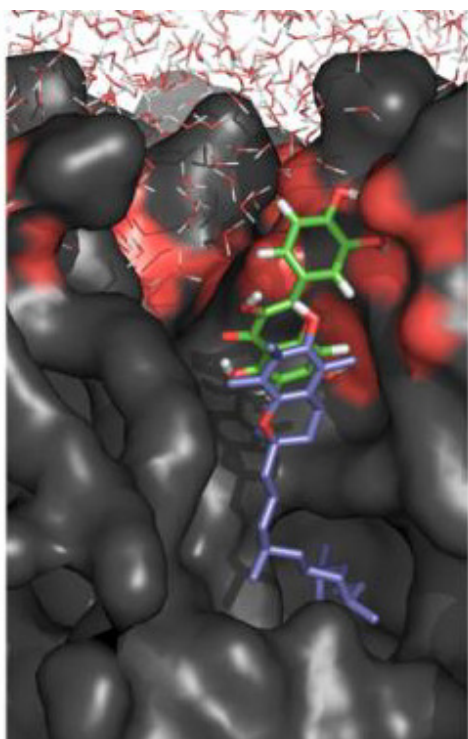


Le projet « BetOX » a été cofinancé dans le cadre du Fonds européen de développement économique et régional (FEDER) 2007/2013.

Nowacki *et al.* (2015) *Phytother. Res.* 29, 1964

La réalité biologique : comprendre les effets cocktails

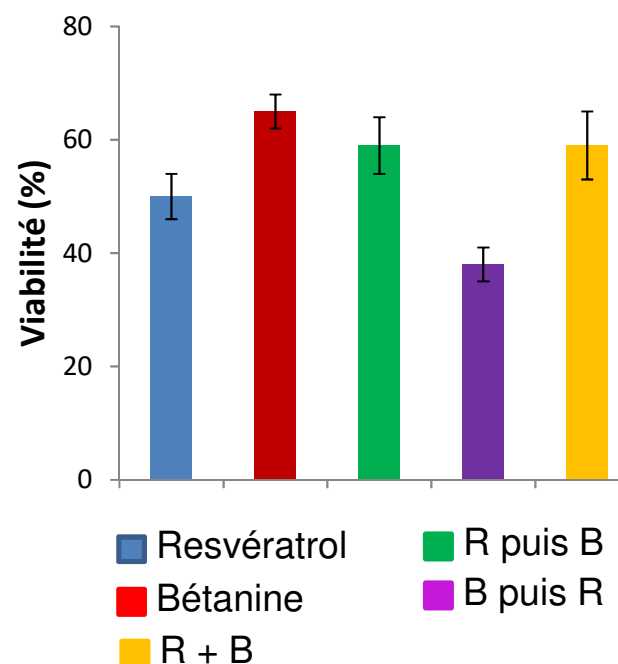
Action antioxydante synergique des vitamines E, C et de la quercétine



Complexe Quercetine : VitE
dans la membrane

Fabre *et al.* (2015) *Chem. Comm.* 51, 7713

Action thérapeutique
séquentielle ?



Bétanine / Resvératrol
Lignée cellulaire colique
métastatique / résistante

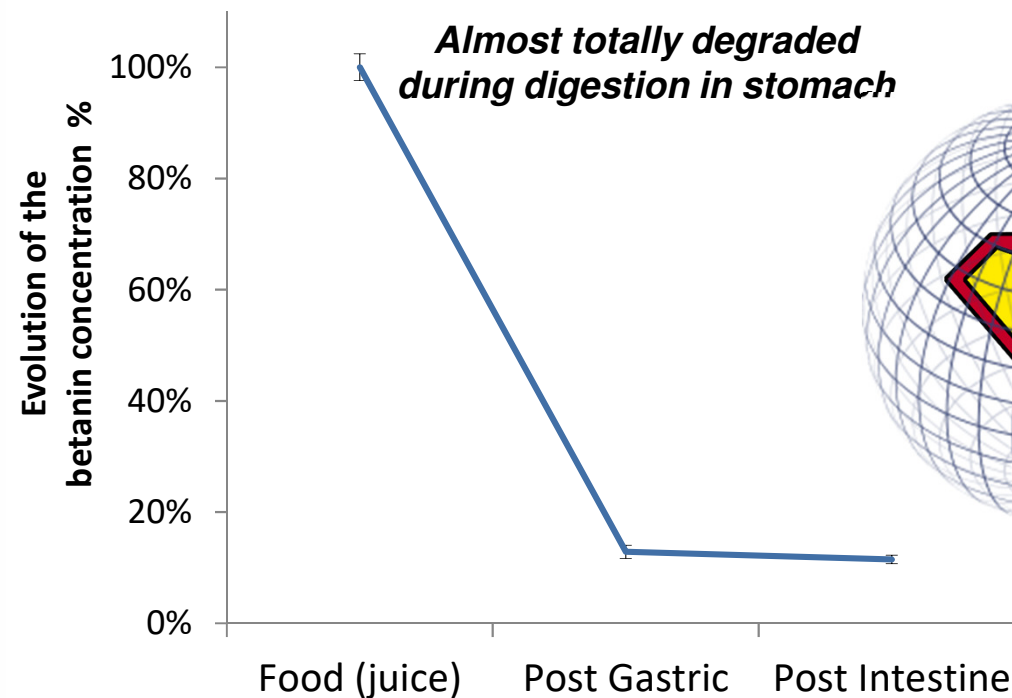
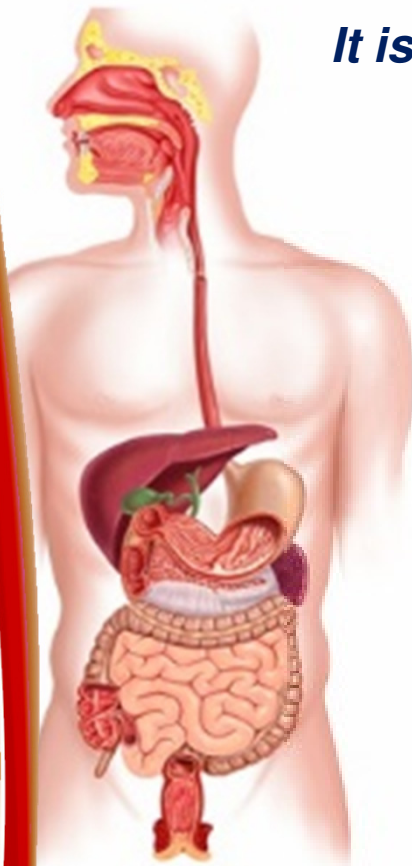
(Données non publiées)

La réalité biologique : la biodisponibilité

Encapsulation des bétalaïnes pour
l'enrichissement des produits alimentaires



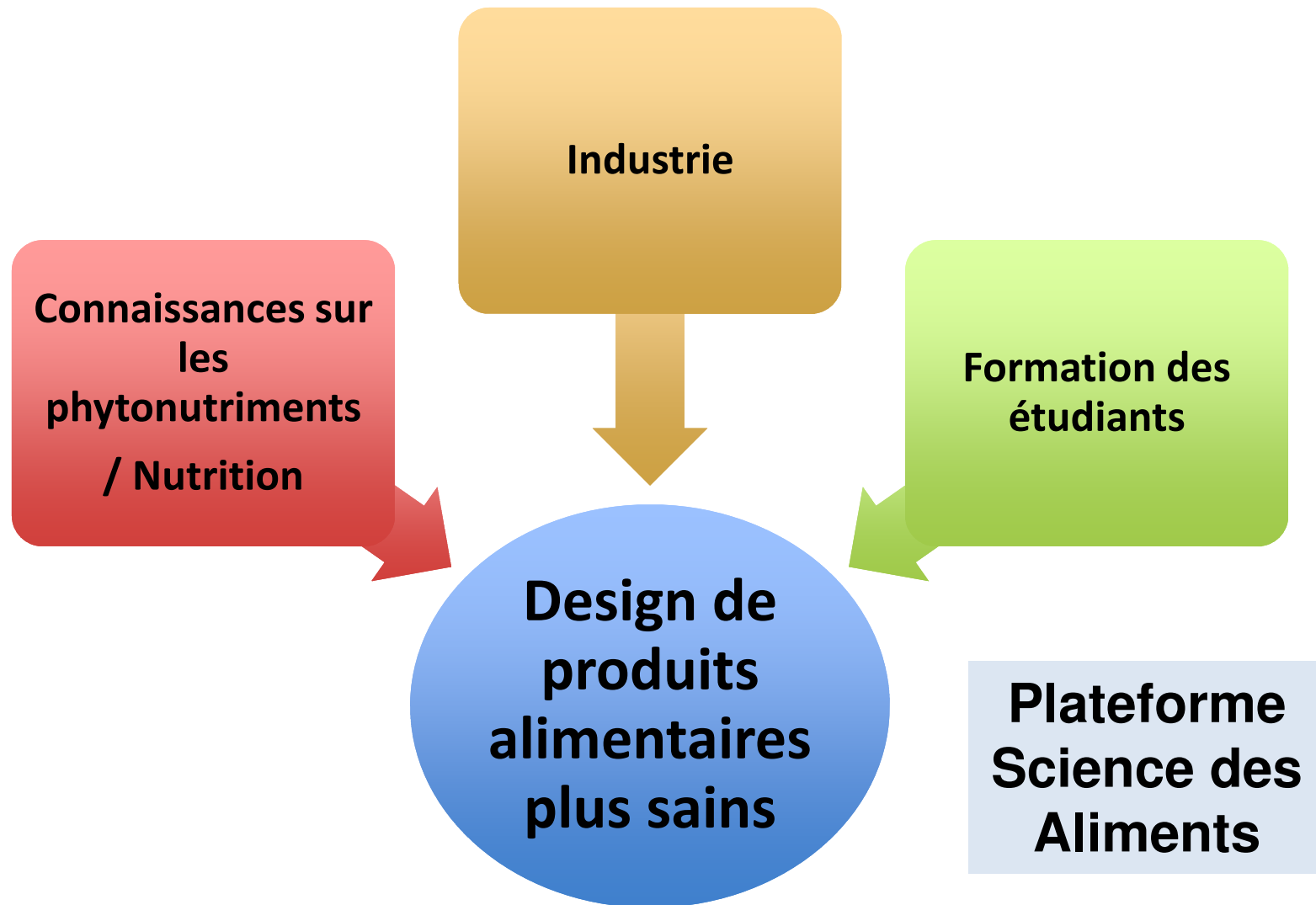
It is not only what you eat, it is more what you can finally absorb !



*La bétanine a besoin d'être protégée des conditions gastriques
pour augmenter sa biodisponibilité*

Article soumis

Convergence des idées et des connaissances



Une nouvelle recherche appliquée

Evolutions nutritionnelles nécessaires pour les produits alimentaires

Implication
de l'industrie



Implication de
la recherche

**Optimiser le profil nutritionnel les
aliments nécessite de nouvelles
connaissances scientifiques**

De nouvelles stratégies d'optimisation sont requises pour permettre des diminutions significatives en matières grasses, sel, sucres.....

tout en conservant le plaisir du consommateur

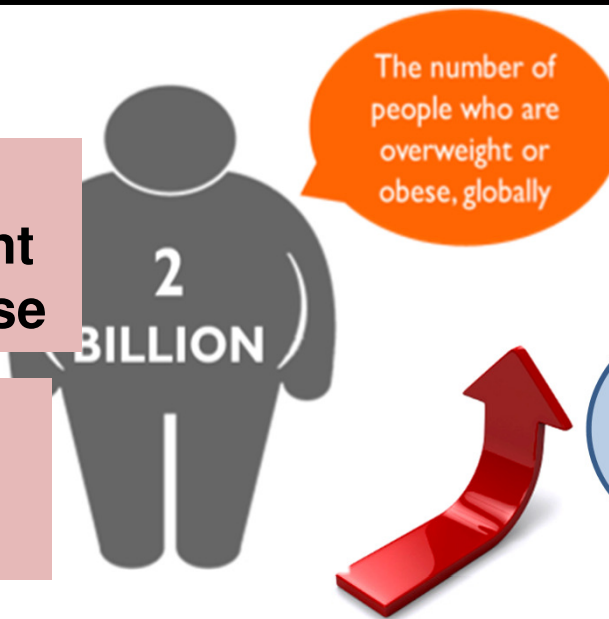
Epidémies liées à l'alimentation

Obésité

Dans le monde
35% des adultes sont en surpoids ou obèses

2.8 millions de morts/an

WHO and OMS 2016

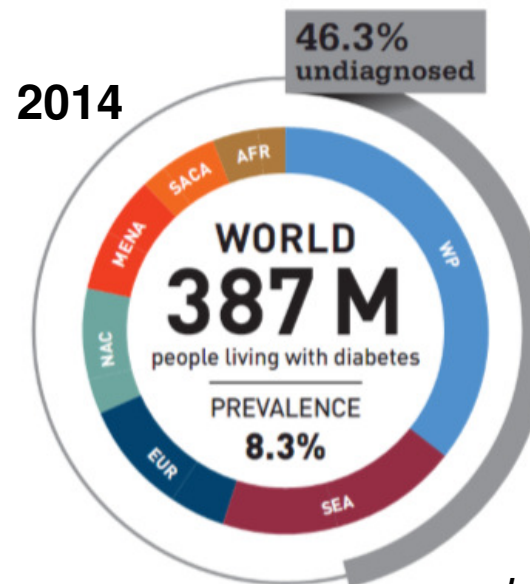


Facteurs clés pour contrôler ces maladies

Activité physique

Alimentation saine

Diabetes de type 2



+205 MILLION

2035

International Diabetes Federation

Certaines limites déjà atteintes ?



Pain à faible indice glycémique

Farine intégrale, IG: 35 – 50

Problèmes de texture et de gout

Enrichissement en fibres

Enrichissement en protéines

**Préservation de la structure de
l'amidon**

Addition de composés bioactifs ?

Travail sur l'amidon résistant ?

Naringine ? Gout amer

Revolution / Evolution alimentaire



Clean label

**Pas d'additifs
controversés**

Fonctionnelle

No, no liste

**Enrichissement en
molécules
bioactives**

Personnalisée

**Adaptée:
au métabolisme
au microbiote**

Une nouvelle approche / expertise

Repenser les approches de formulations pour optimiser le profil nutritionnel et le gout



- ☐ Savoir recomposer la structure biochimique d'un aliment à partir d'éléments simples
- ☐ Comprendre et optimiser le devenir des nutriments dans le corps
- ☐ Comprendre et modéliser les interactions moléculaires et leurs impacts sur la perception sensorielle

Plateforme science des aliments

- ❑ Développement de produits alimentaires innovants
- ❑ Optimisation du profil nutritionnel des aliments
- ❑ Etude des relations entre santé et alimentation
 - Performances physiques
 - Alimentations spécifiques
 - Prévention des maladies chroniques
 - Food design pour la mastication



Plateforme science des aliments

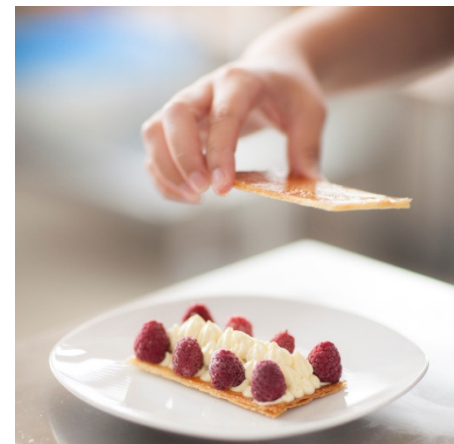
Enrichissement en protéines / Protéines végétales



Sans gluten – Sans sucres ajoutés



Réductions en matières grasses et sucres



Plateforme science des aliments

Nutrition adaptée

Seniors



Pour les métabolismes glucidiques perturbés



Bien-être / Sport



Mot d'ordre : le gout

Pas de compromis possible !



Première boisson chaude aux fruits

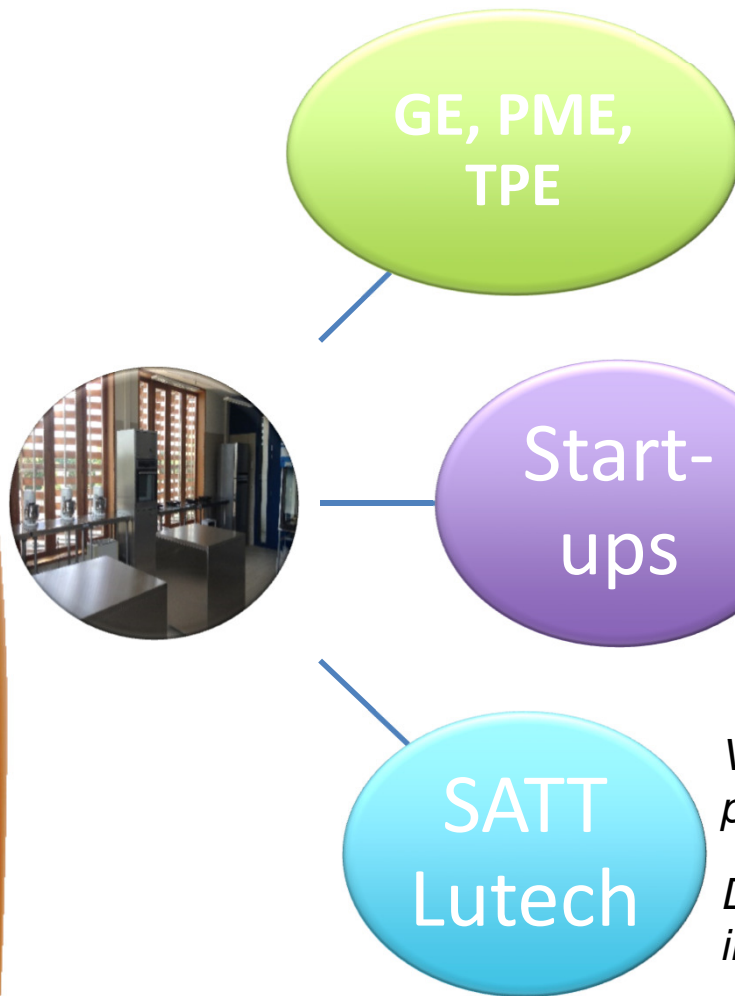
Lactose free - vegan



2018



Partenaires industriels



**Cassava starch of
Tanzania corporation**



TATE & LYLE



Smeal

2^{ème} prix Concours
Entrepreneuriales 2016



*Valorisation des projets étudiants
primés à des concours*

*Dépôt de brevets sur des projets alimentaires
innovants*

Transfert vers l'industrie

Un exemple : les sauces

Sauce	Kcal/100g
Ketchup	100
Béchamel	225
Mayonnaise	692
Moutarde	60
Nuoc mam	54
Gravy	53
Hollandaise	537
Tzatziki	94
Vinaigrette dijonnaise	464
Vinagrette (yogurt)	45

Sauce salade dijonnaise sans huile

Composition traditionnelle

- **55.5 % huile**
- 7 % moutarde
- 25 % vinaigre
- 12.5 % miel
- sel/poivre



Emulsion

Nouvelle formulation

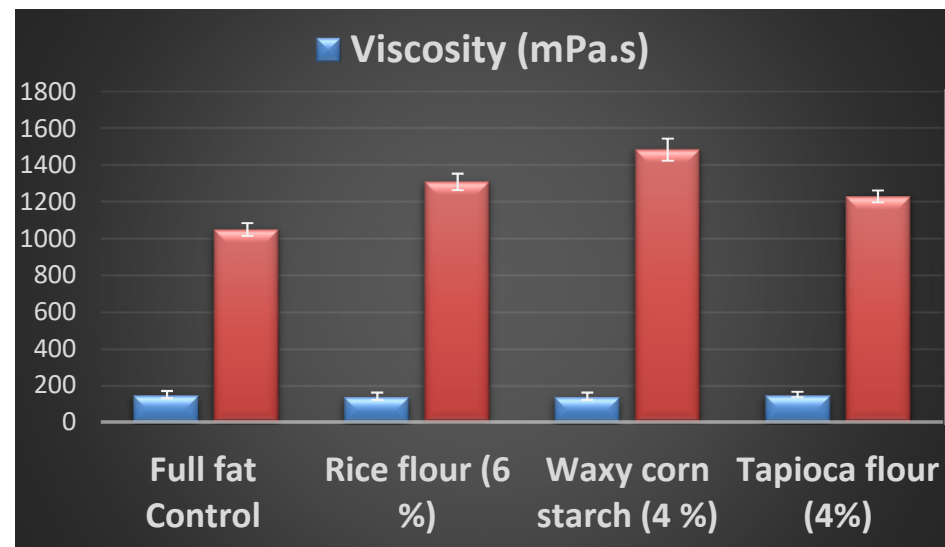
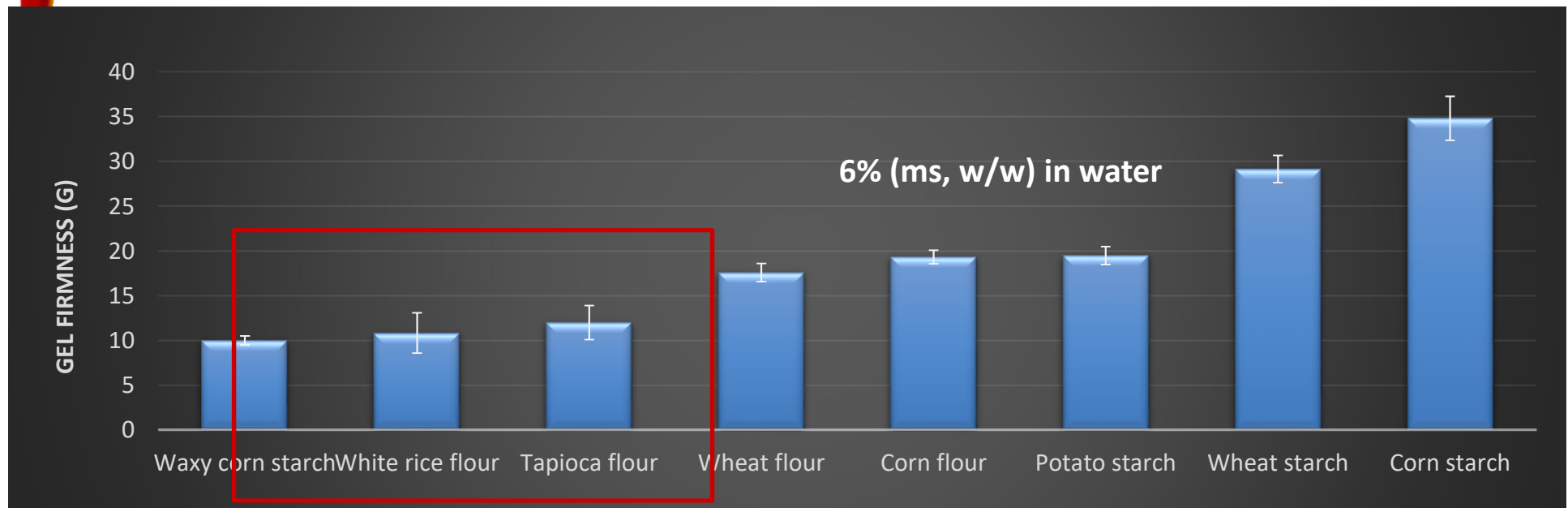
Sélection de :
% Liquide
% Epaississant / % Substitut des MG

Doit mimer la phase huile
et la viscosité de
l'émulsion / Bonne
adhérence / Gout neutre

~ 10 % moutarde
~ 25 % vinaigre
% miel
% aromates / épices

**L'acidité plus intense doit être
compensée des aromates et sucres
naturels**

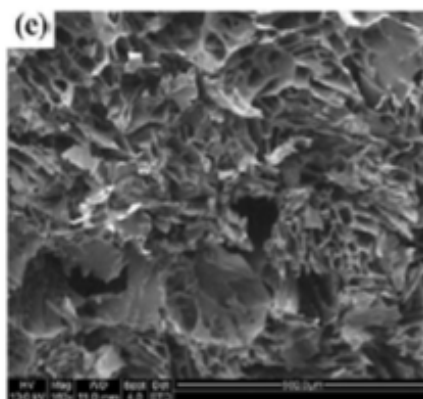
Sauce salade dijonnaise sans huile



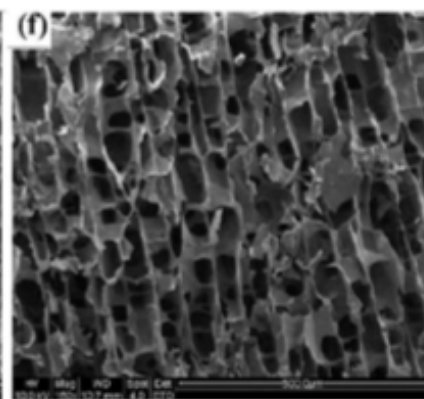
Sauce salade dijonnaise sans huile

	Controle	Rice	Waxy	Tapioca
Acidité	++	+++	++	+
Sensation de gras	+++	+	++	++
Aspect brillant	+++	+	++	+++
Intensité du gout	+++	++	+	+++
Appréciation générale	8	3	4	6

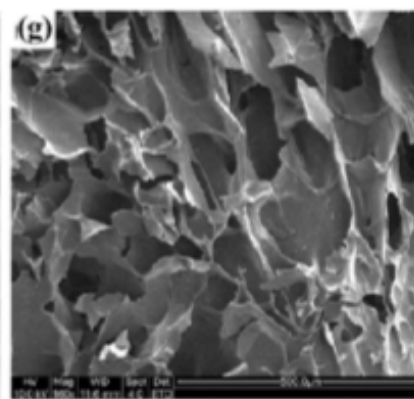
Amidon



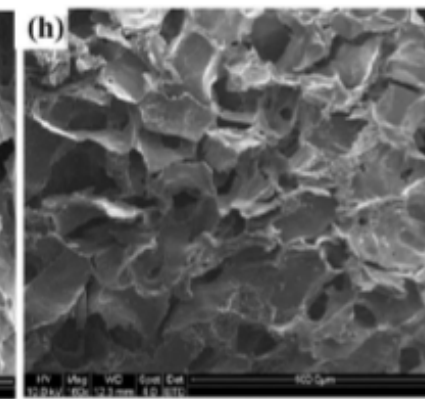
Amidon /
Gomme Acacia



Amidon / Gomme
xanthane



Amidon /
Gomme Guar



Taille des cristaux de glace

Sauce salade dijonnaise sans huile

Allégations

- ☐ Faible en MG
- ☐ Sans MG saturées
- ☐ Riche en fibres

Bonne stabilité
pH = 3.5



NUTRI-SCORE



NUTRI-SCORE



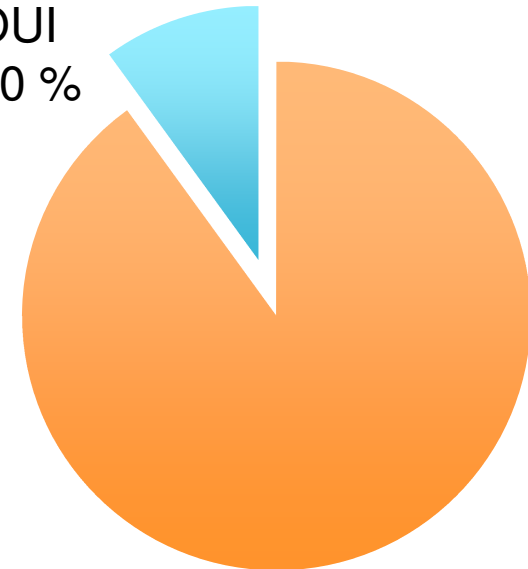
	Pour 100g		Différence %
	Classique	Sans huile	
Energie (kcal)	473	93	-80
Protéines (g)	0,04	1.3	
Glucides (g)	16	21	+31
Sucres	12	9	- 25
Fibres	0,01	7	
Matières grasses (g)	52	2.2	- 95
Dont saturées	5,8	0.1	- 98

Et le fondant au chocolat ?



Est ce que vous le percevez comme un aliment de régime / allège ?

OUI
10 %

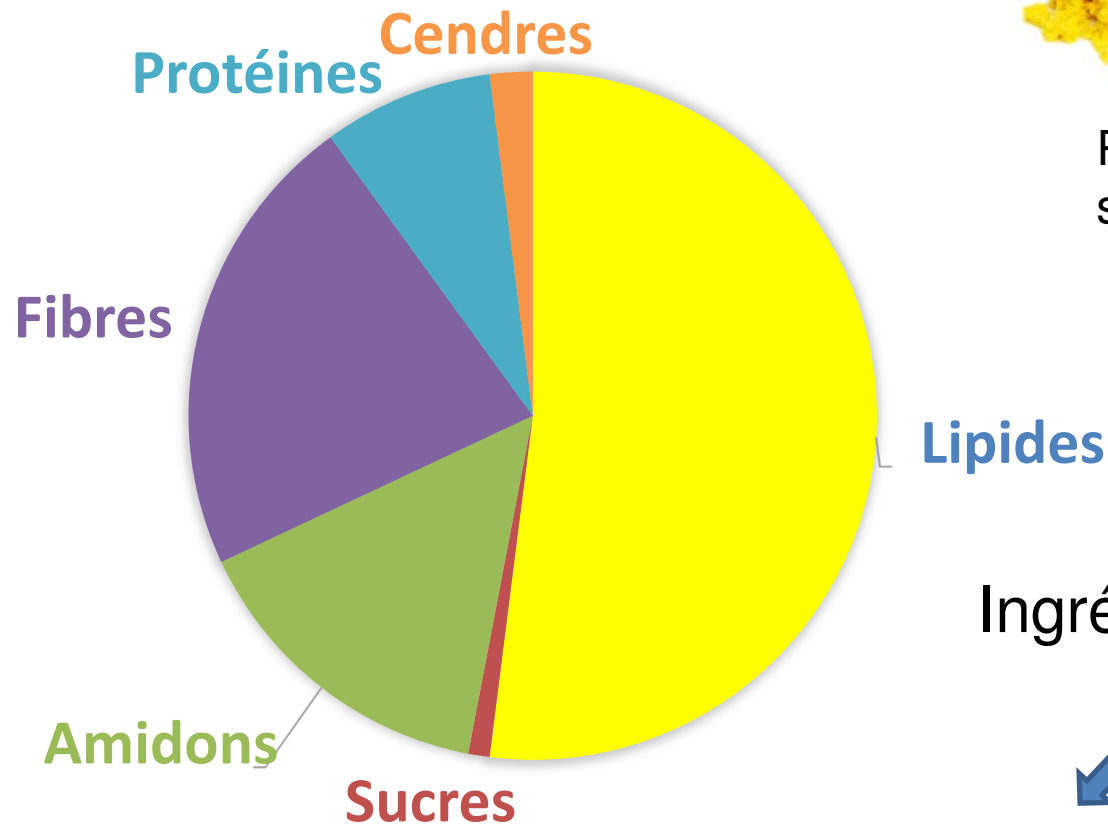


NON
90 %

180 interviews

Microalgues pour la substitution des MG

↳ Farine de microalgues



Profil lipidique
similaire à :



Ingrédient fonctionnel

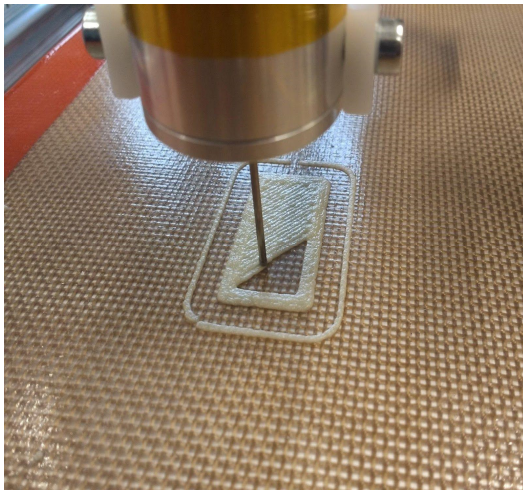
↙
Épaississement

↘
Emulsifiant

L'interdisciplinarité pour explorer

Food Printing

Fablab N. Piton



Casser les codes de la perception de l'aliment sain ou plaisir

Département TSH
N. Darène



Sport, santé et nutrition

Prof. F. Marin



Une glace pour la recuperation sportive ?



En conclusion

**Garder le ‘plaisir de manger’
en équilibrant la texture, le gout et le profil nutritionnel**

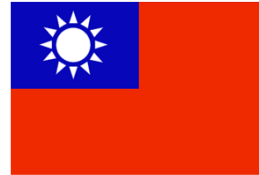
**Les scientifiques doivent jouer un rôle central dans l’accompagnement
des consommateurs dans le choix et l’élaboration d’une alimentation plus
saine**



International summer school since 2015

Food science, Health and French gastronomie

<https://culinary-science-summer-school.webnode.fr/>



By Eric Nocher



Actions pour le grand public



Prof. Trouillas (INSERM U1248, CHU Limoges)
Pr. M. Otyepka (Univ. Palacky, Olomouc, République Tchèque)
Pr. Michel Tarpin (UMR CNRS/URCA 7369 MEDyC Reims)
Dr. Laurence Salomé (IPBS UPS/CNRS UMR 508 Toulouse)
Pr. Jérôme Ausseil (INSERM UMR 1043 CHU Toulouse)
Pr. José Kovensly (CNRS UMR 6219 Amiens)



Tous les étudiants de la filière IAA

Pr. Muriel Vayssade (UMR 7338 UTC)
Dr. Aude Cordin (UMR 7025 UTC)
Dr. Anne-Virginie Salsac (UMR 7338 UTC)
Dr. Yannick Rossez (UMR 7025 UTC)
Pr. Karsten Haupt (UMR 7025 UTC)

Dr. Samah Doumiati
Dr. Laetitia Nowacki
Dr. Marcelina Starok
Dr. Sofia Nestora
Dr. Jacqueline Maximilien
Hélène Cazzola
Nesrine Ben Hadj Youssef
Laurine Lemaire



Merci de votre attention

