

Rencontres chercheurs & entreprises



R&D de l'alimentation durable pour la santé de l'homme et son environnement.

Clean Label





- Alternatives aux conservateurs
- Réduction sucres et sucres cachés

Contexte marché :

Quel impact pour le fabricant industriel agroalimentaire ?

- Le Clean Label est devenu une nécessité d'accès aux marchés pour les industriels du secteur agroalimentaire

«à quelle(s) mentions sur la composition produit faites-vous attention lorsque vous achetez de la nourriture ? »

55% font attention à la mention **Sans sucre ajouté**

30% font attention à la mention **Sans nitrite**

Source : Nielsen Panel Views juillet 2019

Problématique :

TRIPLE CONTEXTE :

- Méfiance accrue envers l'industrie agroalimentaire inversement proportionnelle à une montée en puissance du goût pour le naturel
- Montée des préoccupations environnementales en matière d'alimentation
- Accroissement des inégalités de consommation alimentaire et de santé

Objectifs :

Anticiper de potentiels changements réglementaires interdisant l'usage de certains additifs et sécuriser son business

- Répondre aux attentes des consommateurs et innover pour se différencier de la concurrence à ce sujet
- S'engager en Nutrition-Santé et en terme de développement durable (RSE)

Etapes de travail réalisés :

Conservation : **Biopréservation par les ferments lactiques**

L'impact de la flore lactique peut être modélisé en utilisant les données disponibles au sein du logiciel Sym'Previus. [lien](#)

Le concept innovant de biopréservation du saumon fumé est développé. Il consiste en une inoculation de saumon par une flore lactique compétitive capable d'inhiber *Listeria monocytogenes* pendant le stockage.

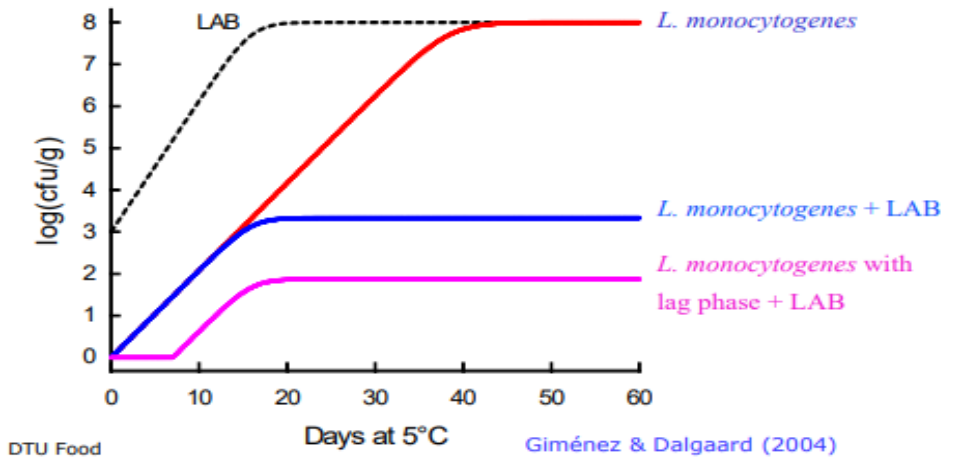
Ce concept a déjà été réalisé par l'ADRIA pour différentes matrices alimentaires : saumon fumé, crevettes cuites et salades composées.



Résultats :

Giménez et Dalgaard, 2004, ont développé un modèle qui décrit les interactions entre *L.monocytogenes* et les bactéries lactiques (LAB). Celui-ci décrit également comment des concentrations élevées de LAB ralentissent et/ou arrêtent la croissance de *L. monocytogenes* («effet Jameson»).

Models are available to predict the inhibiting effect of high concentrations of lactic acid bacteria (LAB) on growth of *Listeria monocytogenes*



EU regulation (EC 2073/2005 and EC 1441/2007)

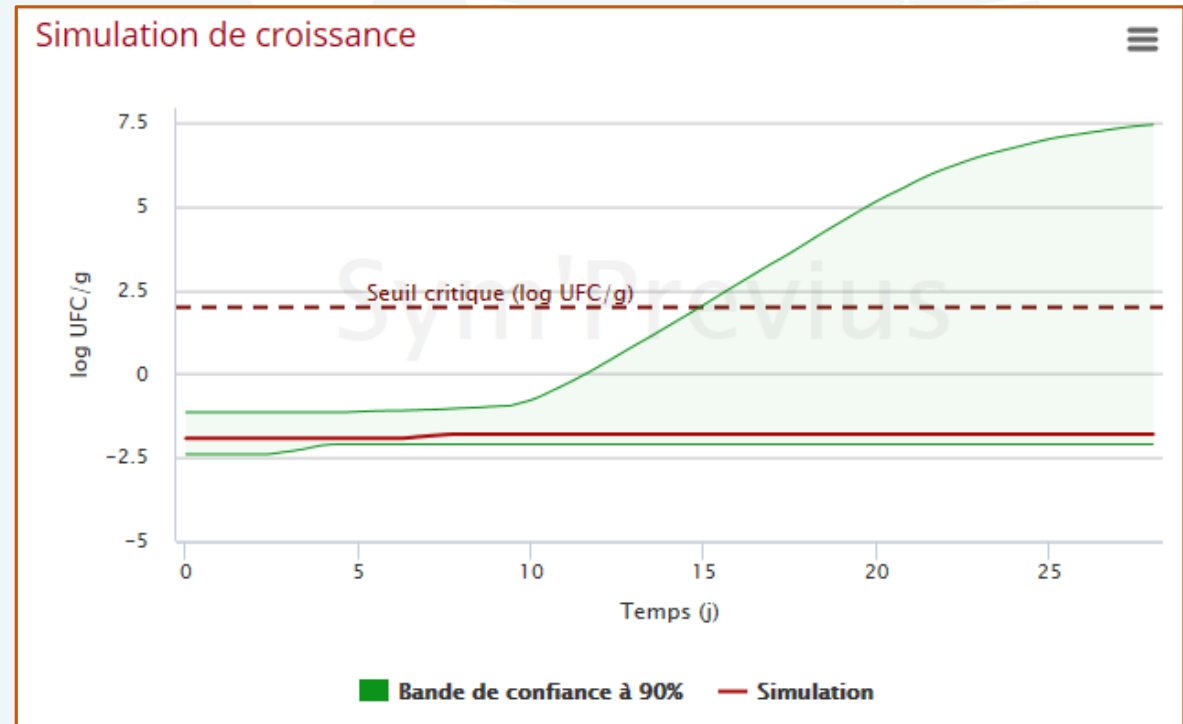
Ready-to-eat foods	Critical limits	Comments
Intended for infants or special medical purposes (Cat. 1.1)	Absence in 10 x 25 g	- Product placed on the market during their shelf-life
Support growth (Cat. 1.2)	100 cfu/g	- It must be <u>documented</u> that 100 cfu/g is not exceeded within the storage period
	Absence in 5 x 25 g	- When produced
Unable to support growth (Cat. 1.3)*	100 cfu/g	- <u>Documentation</u> - pH ≤ 4,4 or a _w ≤ 0,92 - pH ≤ 5,0 and a _w ≤ 0,94 - Shelf-life below 5 days

* Growth should not exceed 0.5 log (cfu/g) ~ 3 cfu/g during the shelf-life

Résultats :

- ⇒ La probabilité qu'un produit de 250 g soit contaminé est de 13.7%
- ⇒ La simulation de croissance montre que la concentration atteint 2 Log UFC/g à DLC dans certaines unités contaminées. Dans quelle proportion?

A partir des données d'autocontrôles biologiques, 7 échantillons de 25 g sont (+) sur 596 analyses



- ❑ L'approche permet d'intégrer les différentes sources de variabilité et l'effet de la flore annexe ainsi que de tester différents scénarios de conservation
- ❑ Nécessite une bonne connaissance des données d'entrée
- ❑ L'utilisateur de la microbiologie prévisionnelle est formé et possède une bonne expertise des outils qu'il utilise

Projet Acid Impact

ACIDES organiques : Inactivation des Micro-organismes sporulés au cours des Procédés afin de mieux Ajuster et Combiner les Traitements à effet "barrières"



Programme de recherche-développement du projet FEDER

Projet de recherche financé par la Région Bretagne



Problématique :

Les conservateurs naturels, tels que les acides organiques, les données sont limitées à leurs actions spécifiques et en milieu de laboratoire sur quelques espèces pathogènes et végétatives, rien n'est actuellement disponible concernant les micro-organismes sporulés et les études en mélanges et en matrices alimentaires.

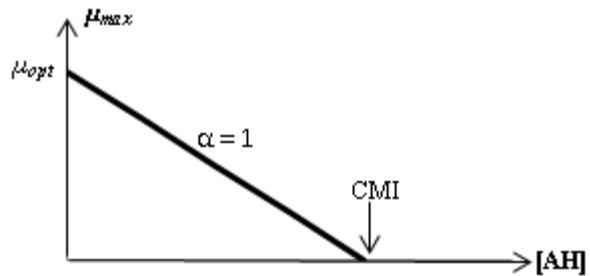
Objectifs :

L'originalité du programme ACID-IMPACT réside dans une approche intégrant 3 aspects (Aliment - Substance active - bactérie) qui a permis d'étudier

- ① les mécanismes d'actions des inhibiteurs naturels que sont les acides organiques dans le but d'optimiser les concentrations et la combinaison des acides ;
- ② la répartition des acides organiques dans les matrices de type émulsion et les conséquences sur leur activité et sur leur biodisponibilité
- ③ l'impact des acides organiques sur le comportement cellulaire, avec entre autre l'évaluation de l'état physiologique et la quantification de biomarqueurs spécifiques de la résistance au stress acide.

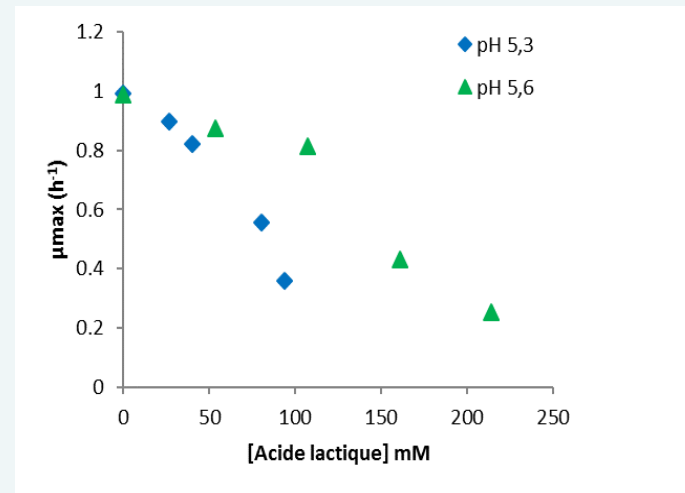
Résultats :

Modélisation de l'inactivation bactérienne par les acides organiques

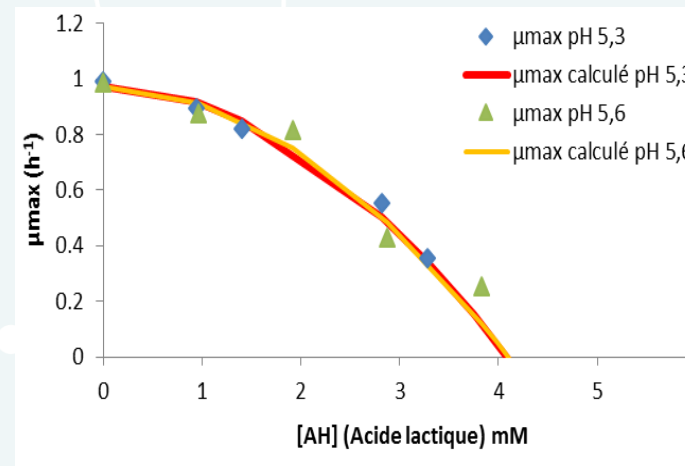


$$\mu_{max} = \mu_{opt} \times \left(\frac{1 - [AH]}{CMI} \right)^\alpha$$

μ_{opt} est le taux de croissance optimal de la bactérie
 $[AH]$ est la concentration d'acide non dissocié
 α est un paramètre de forme qui permet de décrire l'allure de la courbe
CMI est la concentration minimale inhibitrice



Représentation de l'évolution du taux de croissance μ_{max} en fonction de la concentration en acide lactique total à 25°C, pH 5,3 et 5,6.



Ajustement du modèle secondaire décrivant l'impact de la concentration en acide lactique sous forme non dissociée sur le taux de croissance μ_{max}

La même procédure d'analyse des données a été réalisée avec les autres acides organiques testés :

- Acide acétique
- Acide propionique
- Acide citrique
- Effet mélange d'acides organiques

Résultats :

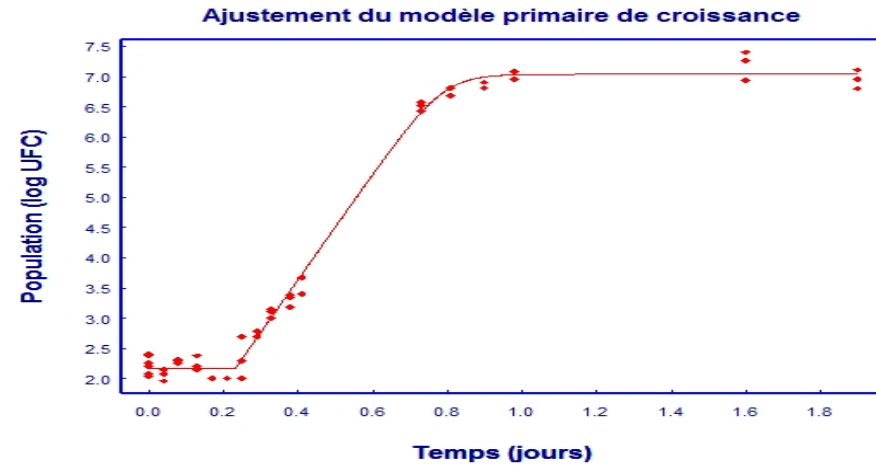
Validation des modèles en matrice modèle :

En lien avec les procédés de conservation employés en industrie, l'impact de différents acides organiques présents dans les aliments (acides lactique, propionique, citrique, acétique) ont été évalués sur le développement de *B. weihenstephensis* en matrice laitière plus ou moins riche en matière grasse.

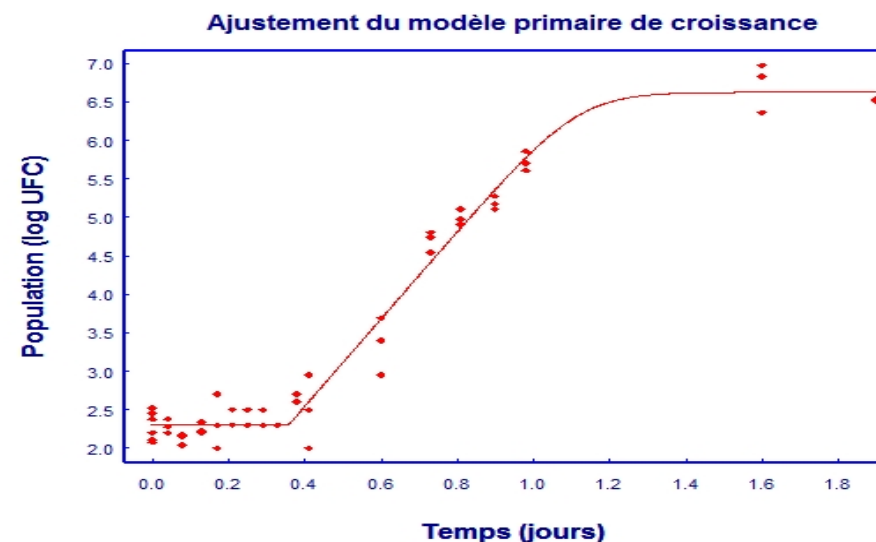
Pour chaque acide et à 2 niveaux de pH, différentes concentrations d'acides seront testées.

Les taux de croissances ont été évalués pour chaque condition.

L. Léonard-Akkari, S. Guégan, F. Courand, O. Couvert, J.F. Lepage, et al.. Dispersed phase volume fraction, weak acids and Tween 80 in a model emulsion: Effect on the germination and growth of *Bacillus weihenstephensis* KBAB4 spores. *Food Research International*, Elsevier, 2018, 109, pp.288- 297.



Suivi de croissance de *B. cereus* dans le lait écrémé avec 100 mmol/l d'acide lactique



Suivi de croissance de *B. cereus* dans le lait écrémé avec 100 mmol/l d'acide acétique

Remplacement du sirop de glucose

L'augmentation de l'Aw est souvent liée à la réduction de sucre ou de sel dans les produits :
+ Équivalent Saccharose ↗ → + Aw ↘

Utilisation de sirops de céréales en remplacement du sirop de glucose + colorants naturels :

- Sirop de blé
- Sirop de riz
- Sirop d'orge malté
- Sirop d'avoine...

Ou de fruits possible ...

- Sirop de figues
- Sirop de prune
- Sirop de dattes
- Sirop de raisin...

Remplacement du sirop de glucose



<http://www.terifiq.fr/>



MADELEINES : des madeleines avec teneur en sucre réduite et de bonnes propriétés sensorielles, fonctionnelles et technologiques ont été développées en utilisant de l'arôme Madeleine pour améliorer la perception sucrée. Une réduction progressive au fil du temps: réduction de 10% du sucre et de 40% de la matière grasse possible (muffins); remplacement du sucre et de la matière grasse par de l'inuline; 25% de réduction du sucre et de la MG possibles (muffins); Arômes pour améliorer le goût et la saveur; réduction du sucre et de la MG possible, tout en optimisant la saveur (madeleines)

MUFFIN : La quantité de sucre et de MG a été réduite de 25%. La recette du Muffin a été reformulée en utilisant de l'inuline l'addition d'inuline augmente considérablement Amélioration du process par la R&D la teneur en fibres des muffins.



Merci de votre attention

www.agrifood-transition.fr