

Larves, microbes et innocuité : un glorieux mélange !

Prof. Linda Saucier. Ph.D., agr., chm.
Professeure titulaire
Département des sciences animales
Université Laval
Québec, Canada

Rencontre du 16 octobre 2019
Université Laval



Cissé M'ballou

Le cadre juridique et réglementaire

Loi sur les aliments et drogues (article 4 et 7)

Règlement sur la salubrité des aliments (15 janvier 2019)

Loi relative aux aliments du bétail (16 juin 2019)



La Loi sur les aliments et drogues

Conformité absolue pour les articles 4 et 7

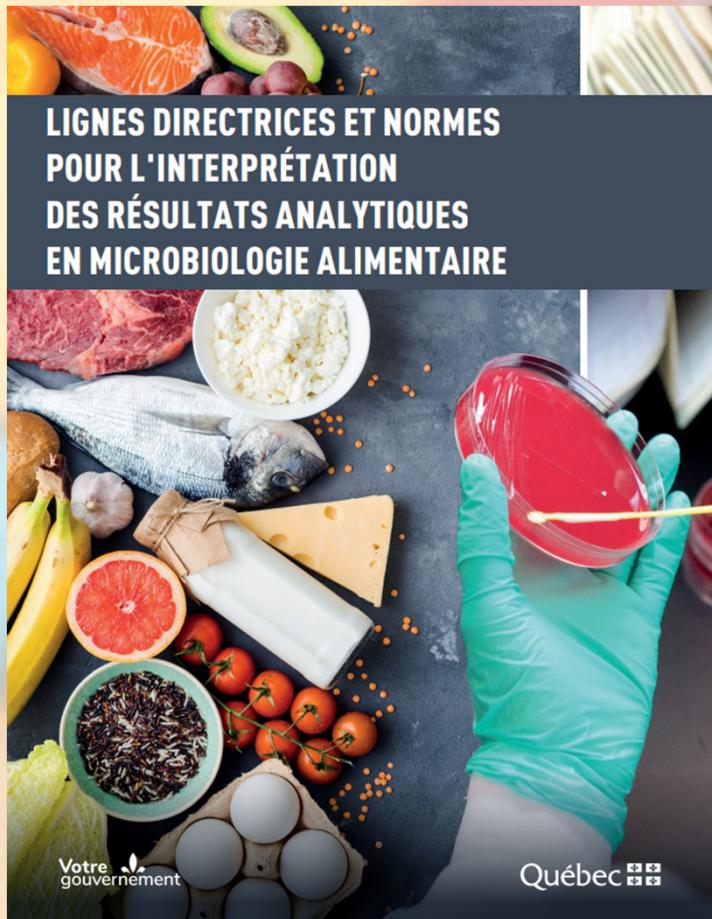
Art. 4 Interdit de vendre un aliment qui :

- 1) contiendrait ou serait recouvert d'une substance toxique ou délétère;
- 2) est impropre à la consommation (ex. : comptes bactériens trop élevés) ou;
- 3) a été fabriqué, préparé, conservé, emballé ou entreposé dans des conditions non hygiéniques.

Art. 7 spécifiquement pour les transformateurs. Ainsi, il est « *interdit de fabriquer, de préparer, de conserver, d'emballer ou d'emmagasiner pour la vente des aliments dans des conditions non hygiéniques* ».

Indicateurs vs. organismes pathogènes

Aucun organisme pathogène ou leur toxine :
Présence/absence après enrichissement dans 25 g



Staphylococcus aureus coagulase positive

Fromage fait de lait pasteurisé et non pasteurisé

M 10^4 cfu/g

Fromage frais sans affinage, à caillé lactique contenant au moins 50 % d'humidité

M 10^2 cfu/g

Poissons et crustacés crus

M 10^4 ufc/g ou cm²

Indicateurs vs. organismes pathogènes

Aérobies mésophiles totaux Contamination générale

Lait pasteurisé très faible

Yogourt élevé en raison du ferment qui est ajouté

Viande à l'usine M 10^6 ufc/g ou cm², en général 10^2 - 10^4

Viande au détail M 10^7 ufc/g ou cm²

Poissons et crustacés crus M 10^7 ufc/g ou cm²

Larves fraîches euthanasiées par congélation 10^8 - 10^9 cfu/g

En contact étroit avec substrat et frass

Animaux axéniques – Larves axéniques ??

Indicateurs vs. organismes pathogènes

Enterobacteriaceae/coliformes

Mesure de l'hygiène

Beurre non fermenté, poudre de lait et autres produits laitiers en poudre M 10^2 cfu/g

Larves fraîches euthanasiées par congélation 10^6 - 10^7 cfu/g

Escherichia coli

Contamination fécale

Larves fraîches euthanasiées par congélation 10^6 - 10^7 cfu/g

Poissons et crustacés crus m 10, M 10^2 ufc/g ou cm^2

Microbiologie des aliments – Études ciblées

RAPPORT FINAL

Bactéries pathogènes dans les insectes comestibles

Du 1^{er} avril 2017 au 30 mars 2018



Canada

Salmonelles : absence dans 25 g

E. coli générique :

acceptable \leq 100 ufc/g
médiocre 100-1000
insatisfaisante $>$ 1000

Formulation pour nourrisson

acceptable \leq 1 ufc/g
médiocre 1-10
insatisfaisante $>$ 10

Denrées sèches prêtes à manger

acceptable \leq 10 ufc/g
médiocre 10-100
insatisfaisante $>$ 100

Salmonella et Salmonellose

Fièvre typhoïde

Humain *S. typhi*

Poulet *S. pullorum, S. gallinarum*

« Host adapted »

Fièvre entérique

moins sévère, *S. paratyphi*

Toxi-infections alimentaires : les quelques 2 000 sérotypes sont tous considérés pathogènes pour l'humain

Absence, tolérance zéro !



Prof. Cristina Ratti
Génie agroalimentaire

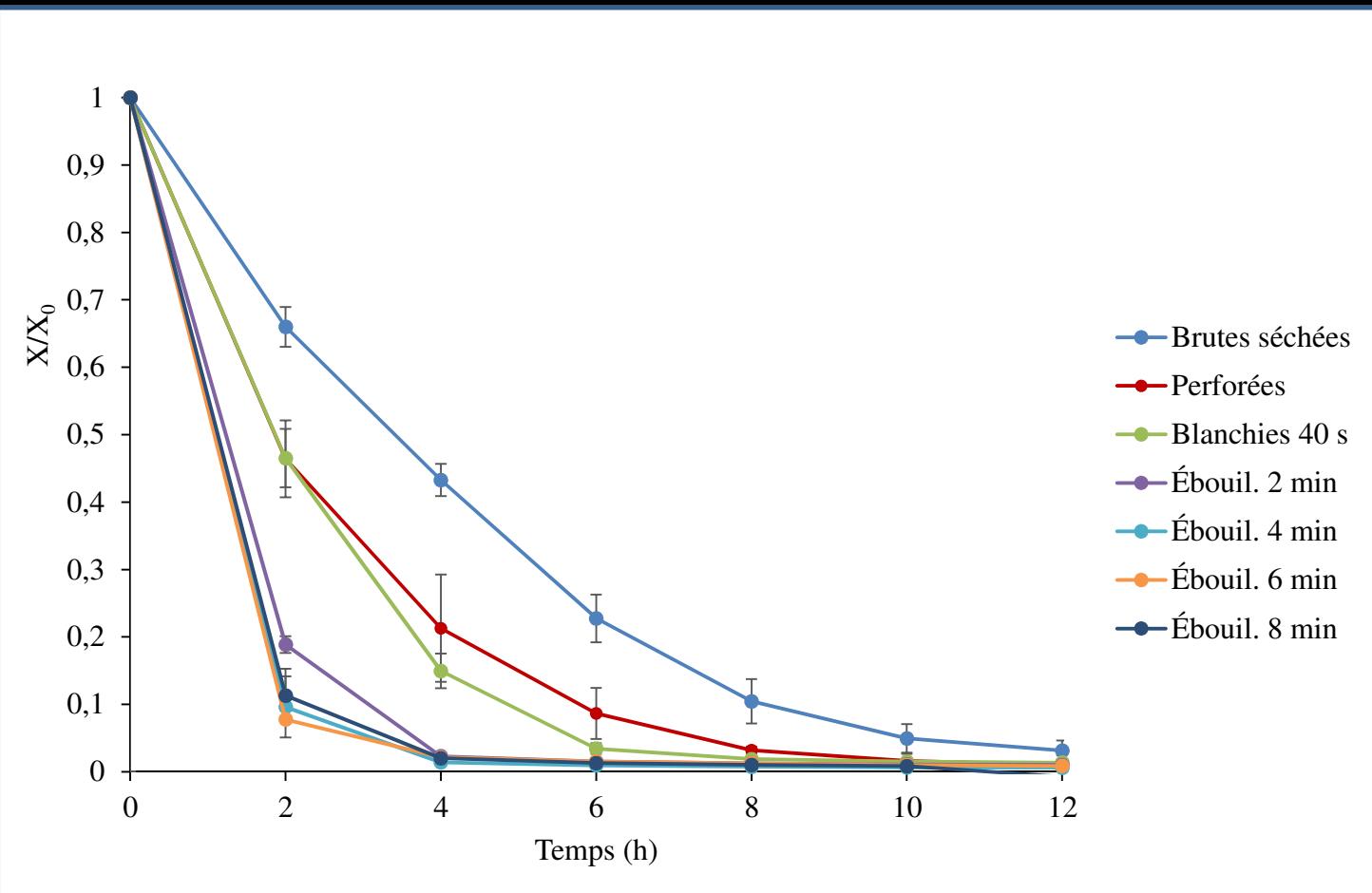
Prétraitement et séchage

Prétraitement :

Brutes
Perforées
Blanchies 40 s
Eau bouillante 2 min
4 min
6 min
8 min

Séchage : - lyophilisation pas efficace (3-6 X + long)
- air chaud (60 °C)

Séchage à air chaud (60 °C)



Prétraitement 4 min 100 °C et séchage à air chaud (60 °C) 6h

Absence de salmonelles

E. coli 100-1000 ufc/g

Pseudomonas vivantes 10^8 ufc/g

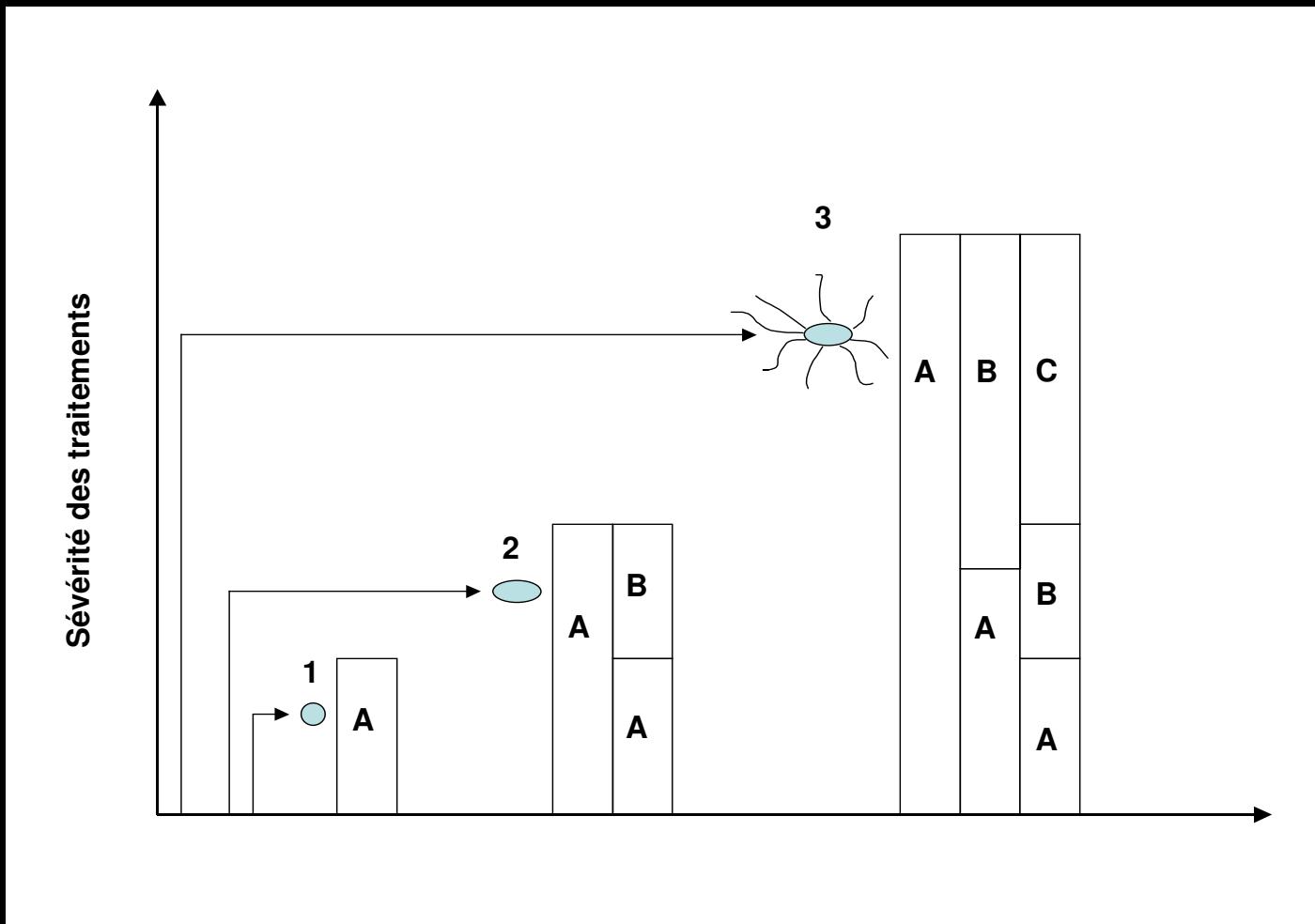
congelées 10^6 ufc/g

aeruginosa détecté

séchée < seuil de détection (50 ufc/g)

Étude approfondie microflore

Barrières microbiologiques (*Hurdle technology*)



Remerciements

Ces travaux ont été réalisés grâce au soutien financier du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme dérivé du Growing Forward agreement entre le Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) et Agriculture et Agroalimentaire Canada.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada