

RMT
RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION
DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS





**Mise en oeuvre des outils d'aide à
la détermination de la durée de
vie microbologique des aliments**

Catherine DENIS
ADRIA NORMANDIE

RMT
RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION
DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS



Mise en œuvre des outils

Test de vieillissement

- 1- Aliment**
- 2- conditions de conservation**
- 3- Suivi de l'évolution des populations microbiennes naturellement présentes**
- 4- Interprétation des résultats**

1. Aliment : critères de choix



NF V 003 - février 04* « le test de vieillissement ... doit être réalisé sur des produits issus de fabrications représentatives de la réalité des fabrications »
« il convient de réaliser les tests ... dans les conditions les plus sévères (population initiale élevée, conditions les plus favorables au développement) »

- produit phare ? représentatif ?
- risques microbiologiques associés (*exemple : produits de la gamme subissant le plus faible traitement thermique*).

* Lignes directrices pour l'élaboration d'un protocole de test de vieillissement pour la validation de la durée de vie microbiologique

1. Aliment : échantillonnage

NF V 003 - février 04* « le plan d'échantillonnage... doit être plus exigeant que celui utilisé pour la surveillance de lots mis sur le marché »

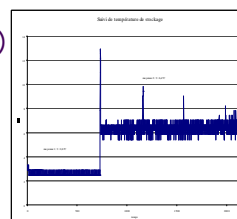
- les échantillons provenant d'un **même lot** de fabrication doivent être prélevés à différents moments de la journée de production,
- le nombre de produits prélevés doit être représentatif de la fabrication: un nombre acceptable doit être identifié.
à déterminer en fonction de l'hétérogénéité du produit (composition, variabilité des caractéristiques physicochimiques).
- Échantillons provenant de différents jours de production

* Lignes directrices pour l'élaboration d'un protocole de test de vieillissement pour la validation de la durée de vie microbiologique

2. Conditions de conservation du produit

NF V 003 – février 04 « l'analyse des dangers doit tenir compte du degré de maîtrise de la chaîne du froid et ... de la durée de stockage à chacune des étapes après la sortie de l'atelier de fabrication, lors du transport, chez le distributeur et l'utilisateur final »

- choix du (des) scénario temps / température
 - ✓ cas chaîne du froid connue
 - ✓ cas chaîne du froid insuffisamment connue
 - insuffisamment maîtrisée (durée longue)
 - partiellement maîtrisée
 - totalement maîtrisée



* Lignes directrices pour l'élaboration d'un protocole de test de vieillissement pour la validation de la durée de vie microbologique

3. Suivi de l'évolution des micro-organismes naturellement présents



NF V 003-février 04* « les micro-organismes à considérer doivent être ceux retenus lors de l'analyse des dangers et tout autre micro-organisme jugé comme pertinent »

choix du (des) micro-organisme(s)

- fixé(s) par la réglementation (notamment les pathogènes mais rarement présents)
- mis en évidence par l'analyse des dangers (micro-organismes d'altération et critères d'hygiène).
- fixés par les GBPH

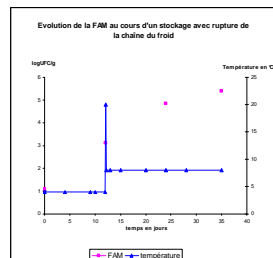
* Lignes directrices pour l'élaboration d'un protocole de test de vieillissement pour la validation de la durée de vie microbologique

3. Suivi de l'évolution des micro-organismes (suite)

➤ choix des dates de suivi

- en fin de durée de vie ?
- à des durées de conservation intermédiaires (en fonction du scénario temps / T°C notamment).

exemple : J0, 1/3, 2/3 et à DLC



3. Suivi de l'évolution des micro-organismes (suite)

➤ choix des méthodes

- Normalisées
- Validées selon ISO 16140
- Intérêt des méthodes de dénombrement faible taux

RMT
RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION
DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS

Aérial

ACTIA

4. Interprétation

- Echantillonnage
- Critères microbiologiques réglementaires
- Critères d'acceptation

RMT
RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION
DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS

Aérial

ACTIA

Mise en œuvre des outils

Test de croissance

- 1- Aliment
- 2- Souche et mode de contamination
- 3- conditions de conservation et suivi de la contamination
- 4- Interprétation des résultats

1. Aliment

- choix de l'aliment selon sensibilité / germe étudié
- description du procédé
- prise en compte :
 - ❖ de la **variabilité intra-lot et inter-lots de fabrication** (1 lot ou plusieurs lots à étudier) :
variabilité des critères physico-chimiques et microbiologiques (flores annexes)
 - ❖ de la **représentativité** du lot (ou des lots) à l'étude
 - ❖ du type de conditionnement

2. Soucheensemencée artificiellement

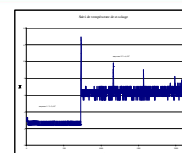
- selon analyse des dangers
- souvent une bactérie pathogène **rarement** présente dans l'aliment, souvent *Listeria monocytogenes*
- autres germes : *flores d'altération, ..*
- *origine de l'aliment étudié, origine de l'atelier, de la filière et /ou une souche référencée dans une collection nationale*
- *préférentiellement caractérisée : espèce (éventuellement type biologie moléculaire) + caractéristiques de croissance*
- *seule ou en mélange*



3. Contamination artificielle

- état physiologique de la souche (en phase stationnaire, stress ou adaptation)
- taux d'inoculation représentatif des taux de contamination naturels et cohérent avec les seuils de détection des méthodes de dénombrement
 - Exemple: 1 UFC/g ; < 100 UFC/g ;
- ensemencement dans des conditions dites de proximité industrielle et en modifiant le moins possible l'aliment : en surface, dans la masse, de façon uniforme ou non

4. Conditions de conservation du produit en conditions maîtrisées



Avis AFSSA « les conditions de conservation du produit devront tenir compte des obligations réglementaires et des conditions raisonnablement prévisibles, selon les modes de distribution, de transport, de stockage, jusqu'à sa consommation finale »

- Type de conditionnement : produit industriel (sous air, sous atmosphère, sous vide) + emballage
- Température : selon l'**objectif technique** fixé:
 - ✓ T°C fixe, raisonnablement prévisible et justifiée
 - ✓ profil temps – température avec rupture de la chaîne du froid et justifié

RMT EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS

RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

Aérial ACTIA

5. Suivi du comportement de la souche dans l'aliment

- nombre de répétitions (3)
- témoin de contamination (au moins à J0 et à durée de vie)
- choix des dates de suivi
- suivi : pH, a_w , flores annexes, atmosphère ..

potentiel de croissance

log ufc/g

Temps(j)

Taux de croissance

log cfu

Temps

lag

μ_{max}

RMT EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS

RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

Aérial ACTIA

6. Interprétation

Potentiel de croissance : données non extrapolables

Taux de croissance : utilisation de la microbiologie prévisionnelle

RMT
RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION
DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS



Mise en œuvre des outils

Microbiologie prévisionnelle

RMT
RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION
DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS



La microbiologie prévisionnelle

- **Simulation du comportement d'un micro-organisme** dans un aliment (multiplication, survie, destruction)
- **En fonction de facteurs :**
 - spécifiques à l'aliment (pH, activité de l'eau, concentration en inhibiteurs comme des acides organiques...)
 - ou extérieurs (température de conservation, température de chauffage, atmosphère...).

RMT RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS

Aérial ACTIA

- Prise en compte des **différentes sources de variabilité** :
 - diversité et complexité des matrices alimentaires et des procédés
 - variabilité de chaque espèce microbienne
- Acquisition de **données expérimentales** pour la construction des modèles
- Expérimentations dans l'aliment pour la **validation des modèles** avec confrontation aux prévisions du modèle

Qualité des données microbiologiques & physico-chimiques

RMT RÉSEAU MIXTE TECHNOLOGIQUE

EXPERTISE POUR LA DÉTERMINATION DE LA DURÉE DE VIE MICROBIOLOGIQUE DES ALIMENTS

Aérial ACTIA

Différents logiciels disponibles

USDA Pathogen Modelling Program PM7.0
[http:// www.arserrc.gov/mfs/pathogen.htm](http://www.arserrc.gov/mfs/pathogen.htm)

Uk / US : COMBASE
[http : // www.combase .cc](http://www.combase.cc)

DK : Seafood Spoilage and Safety Predictor (SSSP)
<http://www.difres.dk/micro/sssp/>

France : SYM ' PREVIUS
[http : // www.symprevius.org](http://www.symprevius.org)