

4.40

Qualité microbiologique des produits carnés et matières premières utilisées.
VII - Propositions de critères microbiologiques.

M. CATSARAS et D. GREBOT

Institut Pasteur de Lille, 20 Bd Louis XIV - 59000 - Lille (France) et
Laboratoires de Recherche des Ets J. Morey et Fils - 71480 Cuiseaux (France).

Introduction

Des travaux antérieurs ont permis d'étudier la relation entre la qualité microbiologique des matières premières utilisées et celle des produits carnés fabriqués. Ces travaux (CATSARAS et GREBOT) concernent les produits crus non maturés et les produits soumis à maturation-déshydratation (XXV^{ème} Réunion européenne des Chercheurs en Viande - Budapest - Hongrie - 1979), les produits cuits et les semi-conserves (XXVI^{ème} Réunion - Colorado Springs - Etats Unis d'Amérique - 1980) et les conserves (XXVII^{ème} Réunion - Vienne - Autriche - 1981).

L'objectif annoncé était d'essayer de préciser quels rapports il pouvait exister, s'il y en avait, entre la qualité microbiologique des matières premières et celle des fabrications réalisées avec celles-ci, de façon à pouvoir dire que, en utilisant telle ou telle qualité de matières premières, on obtenait une qualité du produit fini déterminée, et cela dans quelle fourchette, aussi précisément que possible ; autrement dit, répondre à cette question, primordiale pour l'industriel : compte tenu de la qualité qu'il faut obtenir pour une fabrication donnée afin de satisfaire aux exigences réglementaires, quelles matières premières peut-on ou ne peut-on pas utiliser ?

Dans une synthèse d'ensemble (CATSARAS et GREBOT, Bull. de l'Acad. Vét. de France, 1981, 54, 503-511) il a été montré que l'on pouvait distinguer trois classes de matières premières, selon que leur utilisation conduisait à la fabrication de produits finis dont la qualité bactériologique était bonne, insuffisante ou mauvaise.

Finalement, il restait à préciser les limites correspondant à ces trois classes pour chacun des 5 produits étudiés : SAUCISSE DE TOULOUSE (pour les produits crus non maturés), SAUCISSON PUR PORC (pour les produits soumis à maturation-déshydratation), SAUCISSON CUIT A L'AIL (pour les produits cuits), JAMBON CUIT EN BOITE (pour les semi-conserves), PATE D'ABATS (pour les conserves), et pour chacune des catégories de microorganismes concernés. C'est ce qui est réalisé dans le présent travail, et les propositions de critères microbiologiques qui sont faites sont la matérialisation du résultat que l'on se proposait d'atteindre en fixant l'objectif précédemment rappelé.

Matériel et Méthodes

Le matériel ayant servi à cette étude et les méthodes utilisées ont été décrits dans les publications citées précédemment (1, 2, 3, 4, 5, 6). Il ne sera rappelé ici que l'essentiel afin de donner simplement un aperçu des données expérimentales.

Pour les 5 produits étudiés, le principe de base du travail a été l'étude d'un "cycle" ; un cycle comprend l'examen microbiologique préalable de 80 échantillons choisis au hasard parmi les matières premières courantes de l'usine de viandes, de façon qu'ils représentent en poids les différents constituants de la fabrication étudiée, puis la fabrication industrielle de 10 unités différentes à partir des matières premières examinées et conservées à - 30° C, les produits nécessaires ayant été choisis en fonction des résultats microbiologiques obtenus, de façon à faire varier autant que possible les niveaux de contamination des différentes fabrications ; le cycle étudié comprend enfin l'analyse microbiologique des fabrications réalisées.

Pour chacun des types de produits considérés, le cycle de base a été répété cinq fois, soit 50 fabrications réalisées pour 400 échantillons de matières premières examinées. Pour les 5 produits sélectionnés, 2 000 échantillons de matières premières ont donc été examinés et 250 fabrications réalisées, au total, et cela de février 1977 à Mars 1979.

Les méthodes de recherche utilisées pour les différents microorganismes ont généralement été celles, normalisées, qui ont été recommandées dans l'A. M. du 26 juin 1974 (plats cuisinés), puis confirmées par l'A. I. du 21 décembre 1979. Lorsqu'il n'y en avait pas (c'est le cas des recherches spéciales), les techniques recommandées au Cours international CERBA de Microbiologie des Denrées alimentaires de l'Institut Pasteur de Lille ont été retenues.

Résultats

Tous les résultats détaillés ont été exposés dans les différentes publications mentionnées précédemment.

A partir de tous ces résultats, il a été montré - CATSARAS et GREBOT, 1981 (7) - que l'on pouvait distinguer trois classes de matières premières :

- une première classe, permettant d'obtenir un produit fini de bonne qualité microbiologique, sauf exceptions ;
- une deuxième classe conduisant à l'obtention d'un produit fini dont la qualité microbiologique est régulièrement insuffisante ;
- une troisième classe enfin, dont l'utilisation "garantirait" la fabrication de produits finis de mauvaise qualité microbiologique.

Discussion - A partir des résultats obtenus, nous estimons pouvoir faire les propositions de critères microbiologiques suivantes :

(i) SAUCISSE DE TOULOUSE

Qualité microbiologique des matières premières utilisées

Microorganismes "réglementaires" (par 1 g)

- E. coli (ou coliformes fécaux)
- anaérobies sulfito-réducteurs à 46° C
- Staphylococcus aureus
- Salmonella

<u>1ère Classe</u>	<u>2ème Classe</u>	<u>3ème Classe</u>
$\leq 10^6$	$10^6 - 10^8$	$> 10^8$
$\leq 10^2$	$10^2 - 10^3$	$> 10^3$
$\leq 10^2$	$10^2 - 10^3$	$> 10^3$
0 dans 10 fois 10 g	0 dans 10 g	≥ 1 par 10 g

Autres microorganismes (par 1 g)

- flore aérobie mésophile
- coliformes
- streptocoques fécaux
- Lactobacillus
- levures
- spores de moisissures

<u>1ère Classe</u>	<u>2ème Classe</u>	<u>3ème Classe</u>
$\leq 10^6$	$10^6 - 10^9$	$> 10^9$
$\leq 10^6$	$10^6 - 10^9$	$> 10^9$
$\leq 10^5$	$10^5 - 10^8$	$> 10^8$
$\leq 10^5$	$10^5 - 10^8$	$> 10^8$
$\leq 10^4$	$10^4 - 10^6$	$> 10^6$
$\leq 10^3$	$10^3 - 10^4$	$> 10^4$

Produit fini dont la qualité microbiologique sera

↓
BONNE

↓
INSUFFISANTE

↓
MAUVAISE

(ii) SAUCISSON PUR PORC

Qualité microbiologique des matières premières utilisées

Microorganismes "réglementaires" (par 1 g)

- E. coli (ou coliformes fécaux)
- anaérobies sulfito-réducteurs à 46° C
- Staphylococcus aureus
- Salmonella

<u>1ère Classe</u>	<u>2ème Classe</u>	<u>3ème Classe</u>
$\leq 10^4$	$10^4 - 10^6$	$> 10^6$
$\leq 10^1$	$10^1 - 10^2$	$> 10^2$
$\leq 10^2$	$10^2 - 10^3$	$> 10^3$
0 dans 10 fois 10 g	0 dans 10 g	≥ 1 par 10 g

Autres microorganismes (par 1 g)

- flore aérobie mésophile
- coliformes
- streptocoques fécaux
- Lactobacillus
- levures
- spores de moisissures

<u>1ère Classe</u>	<u>2ème Classe</u>	<u>3ème Classe</u>
$\leq 10^6$	$10^6 - 10^8$	$> 10^8$
$\leq 10^5$	$10^5 - 10^8$	$> 10^8$
10^2 à 10^6	$10^6 - 10^8$	$> 10^8$
10^2 à 10^6	$10^6 - 10^9$	$> 10^9$
$\leq 10^4$	$10^4 - 10^6$	$> 10^6$
$\leq 10^3$	$10^3 - 10^4$	$> 10^4$

Produit fini dont la qualité microbiologique sera

↓
BONNE

↓
INSUFFISANTE

↓
MAUVAISE

(ii) (SAUCISSON CUIT A L'AIL)

Qualité microbiologique des matières premières utilisées

Microorganismes "réglementaires" (par 1 g)

- flore aérobie mésophile
- coliformes
- E. coli (ou coliformes fécaux)
- anaérobies sulfito-réducteurs à 46°
- Staphylococcus aureus
- Salmonella

1ère Classe	2ème Classe	3ème Classe
$\leq 10^6$	$10^6 - 10^9$	$> 10^9$
$\leq 10^3$	$10^3 - 10^6$	$> 10^6$
$\leq 10^2$	$10^2 - 10^4$	$> 10^4$
$\leq 10^1$	$10^1 - 10^2$	$> 10^2$
$\leq 10^1$	$10^1 - 10^3$	$> 10^3$
0 dans 10 fois 10 g	0 dans 10 g	≥ 1 par 10 g

Autres microorganismes (par 1 g)

- streptocoques fécaux
- entérobactéries

$\leq 10^5$	$10^5 - 10^8$	$> 10^8$
$\leq 10^3$	$10^3 - 10^6$	$> 10^6$

Produit fini dont la qualité microbiologique sera



(iv) (JAMBON CUIT EN BOITE)

Qualité microbiologique des matières premières utilisées

Microorganismes "réglementaires" (par 1 g)

- flore aérobie mésophile
- E. coli (ou coliformes fécaux)
- anaérobies sulfito-réducteurs à 46°C
- Staphylococcus aureus
- Salmonella

1ère Classe	2ème Classe	3ème Classe
$\leq 10^6$	$10^6 - 10^9$	$> 10^9$
$\leq 10^2$	$10^2 - 10^4$	$> 10^4$
$\leq 10^1$	$10^1 - 10^2$	$> 10^2$
$\leq 10^1$	$10^1 - 10^3$	$> 10^3$
0 dans 10 fois 10 g	0 dans 1 g	≥ 1 par g

Autres microorganismes (par 1 g)

- streptocoques fécaux
- entérobactéries

$\leq 10^2$	$10^2 - 10^4$	$> 10^4$
$\leq 10^3$	$10^3 - 10^5$	$> 10^5$

Produit fini dont la qualité microbiologique sera



Qualité microbiologique des matières premières utilisées

	1ère Classe	2ème Classe	3ème Classe
Microorganismes			
- flore aérobie mésophile			
- " " " après chauffage	$\leq 10^1$	10^1 à 10^2	$> 10^2$
- flore aérobie thermophile			
- " " " après chauffage	$\leq 10^1$	10^1 à 10^2	$> 10^2$
- flore anaérobie mésophile			
- " " " après chauffage	$\leq 10^1$	10^1 à 10^2	$> 10^2$
- flore anaérobie thermophile			
- " " " après chauffage	$\leq 10^1$	10^1 à 10^2	$> 10^2$

Produit fini dont la qualité microbiologique sera

↓
 BONNE (*) INSUFFISANTE MAUVAISE

(*) à condition d'appliquer un barème de stérilisation convenable
 (V 5 > 4,5 pour les mésophiles et > 7 pour les thermophiles)

N.B. Il n'est rien mentionné pour les flores non chauffées en raison de la non signification de critères les concernant pour ce type de produit.

Les chiffres proposés sont l'expression des constatations faites sur les matériaux dont nous disposons et, lorsque cela s'est avéré nécessaire - en particulier pour fixer la limite entre les 2ème et 3ème Classes - nous avons extrapolé à partir de ces données tout en tenant compte de l'expérience acquise sur le terrain avant ces travaux.

Pour chacune des 5 catégories concernées, nous avons étudié un seul produit par catégorie, et il ne saurait être question d'utiliser pour d'autres produits d'une même catégorie, les chiffres mentionnés sans une extrême prudence. Le mieux serait, bien entendu, que chaque produit bénéficie d'une étude spécifique.

En ce qui concerne les *Salmonella*, les propositions faites sont on ne peut plus orthodoxes. Il ne faudrait cependant pas oublier les inconvénients de la méthode bactériologique classique qui, parfois, peut faire passer à côté d'un échantillon très chargé en cellules vivantes de *Salmonella*, parce que la méthode est défailante pour un fort inoculum en poids de produit (CATSARAS, Bull. Acad. Vét. de France, 1978, 51, 155 - 165, et C.R. du XIème Symposium international du Comité de Microbiologie et Hygiène des Denrées alimentaires, Aalborg, Danemark, 1980).

Il faut enfin remarquer que, pour la flore aérobie mésophile, les coliformes et les *E. coli*, il est nécessaire d'être plus sévère pour les matières premières destinées à la fabrication du SAUCISSON CUIT A L'AIL que pour celles destinées à la fabrication du SAUCISSON PUR PORC, tant il est vrai que, pour assurer une réduction satisfaisante de ces flores, le processus biologique du saucisson sec semble, dans notre expérience, plus efficace que le processus thermique, modéré il est vrai, utilisé pour le saucisson cuit.

Il va de soi que toutes ces données n'ont de sens que si l'on met en place, pour les appliquer, un plan d'échantillonnage approprié.

Conclusions : L'étude effectuée a permis de faire des propositions précises quant aux nombres de microorganismes à tolérer dans les matières premières si l'on veut obtenir un produit fini de bonne qualité microbiologique. D'autres travaux sont nécessaires pour confirmer ou infirmer ces données d'une part, pour préciser si l'on peut ou non les appliquer à d'autres produits des mêmes catégories d'autre part.

Bibliographie [1] CATSARAS (M.) et GREBOT (D.) Qualité microbiologique des produits carnés et matières premières utilisées. I - Les produits crus non maturés. C.R. de la XXVème Réunion européenne des Chercheurs en Viande, Budapest (Hongrie), 1979 - [2] II - Les produits soumis à maturation-déshydratation. Ibid. [3] III - Les produits cuits. C.R. de la XXVIème Réunion européenne des Chercheurs en Viande, Colorado Springs (Etats-Unis d'Amérique), 1980 - [4] IV - Les semi-conserves. Ibid. [5] V - Les conserves. C.R. de la XXVIIème Réunion européenne des Chercheurs en Viande, Vienne (Autriche), 1981. [6] CATSARAS (M.) et GREBOT (D.) Contrôle de la Qualité microbiologique des Viandes et Abats congelés en tant que matières premières. C.R. de Fin d'étude D.G.R.S.T., décembre 1980 - [7] VI - Synthèse d'ensemble. Bull. Acad. Vét. de France ; 1981, 54, 503 - 511.

Remerciements. L'ensemble de ces travaux ont pu être en partie réalisés grâce à une allocation de recherche de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (D.G.R.S.T. nos 76-0294 et 76-0295).