

Document 1: Origine des micro-organismes dans les aliments

Micro-organismes d'origine endogène (qui préexistent dans ou sur l'aliment)			
Micro-organismes des barrières de surface		Micro-organismes pathogènes	
Fruits et légumes - moisissures - levures - bactéries	Poissons et fruits de mer - <i>Vibrio</i> - <i>Aeromonas</i> - <i>Acinetobacter</i>	A partir d'animaux sains - <i>Clostridium botulinum</i> (porc) - <i>Campylobacter</i> (volailles,) - <i>Vibrio.parahaemolyticus</i> (poissons, fruits de mer) - <i>Salmonella</i> (volailles, animaux d'élevage) - <i>Listeria monocytogenes</i> (volailles, animaux d'élevage) - <i>Yersinia enterocolitica</i> (porc)	A partir d'animaux malades - <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (vaches) - <i>Brucella abortus</i> (vaches, brebis) - <i>Listeria</i> (femelles laitières) - <i>Francisella tularensis</i> (lièvres)
Animaux Flores commensales de la cutanée, oropharyngée, intestinale			

Micro-organismes d'origine exogène (apportés secondairement dans l'aliment)		
micro-organismes provenant des milieux naturels	micro organismes d'origine humaine	Autres origines
sol - moisissures - actinomycètes - <i>Pseudomonas</i> - <i>Azotobacter</i> - <i>Arthrobacter</i> - <i>Clostridium</i> - <i>Bacillus</i>	eau - bacilles gram - (<i>Pseudomonas</i> , <i>Flavobacterium</i> , <i>Aeromonas</i> , <i>Alcaligenes..</i>) - <i>Micrococcus</i> - bactéries intestinales en cas de pollution animale ou humaine	Bactéries commensales de la peau, du rhinopharynx, de l'intestin (mains sales) Possibilité de bactéries pathogènes dans le cas de porteurs sains - <i>Salmonella</i> - <i>S.aureus</i>
		Ustensiles, surfaces Insectes

Document 2: Les flores commensales de l'Homme

NATURE DE LA FLORE	FLORE DE BASE	FLORE TRANSITOIRES
Flore cutanée prédominance des bactéries à Gram positif.	Staphylococcus epidermidis (blanc). Staphylococcus capitis (au niveau du cuir chevelu). Microcoques. Corynebactéries. Streptocoques.	Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa. Enterobactéries (mains, région anale).
Flore nasale prédominance de bactéries à Gram positif.	Staphylococcus epidermidis.	Staphylococcus aureus. Pseudomonas aeruginosa. Entérobactéries.
Flore bucco-pharyngée prédominance de bactéries à Gram positif.	Streptocoques α hémolytiques ou non hémolytiques. Streptocoques β hémolytiques des groupés C et G. Neisseria Corynebactéries Anaérobies de la flore de Veillon	Streptocoques β hémolytiques du groupe A. Pneumocoques. Staphylococcus aureus. Entérobactéries. Pseudomonas aeruginosa

<p>Flore intestinale Équilibre des Gram + et des Gram - Varie en fonction de l'alimentation.</p>	<p>Bactéries anaérobies (99%) Clostridium, coques et bacilles non sporulés à Gram + et Gram - Entérobactéries (dominance d'Escherichia coli). Entérocoques. Lactobacilius.</p>	<p>Levures, Pseudomonas aeruginosa. Staphylococcus aureus.</p>
<p>Flore vaginale prédominance de bacilles à Gram +</p>	<p>Lactobacilius (bacilles de Doderlein) Bactéries anaérobies de la flore de Veillon</p>	<p>Entérobactéries Clostridium</p>

Les flores de base sont dites aussi commensales ou permanentes ou encore résidentes. Leur composition est stable, elles ont tendance à se rétablir lorsqu'elles sont perturbées. Les flores transitoires sont constituées de bactéries peu nombreuses, non pathogènes en présence de la flore résidente. Elles peuvent, cependant, se développer et devenir pathogènes si la flore résidente est perturbée.

Document 3: Les flores commensales de l'Homme

ARRÊTÉ DU 10 MARS 1977 RELATIF À L'ÉTAT DE SANTÉ ET L'HYGIÈNE DU PERSONNEL APPELÉ À MANIPULER LES DENRÉES ANIMALES OU D'ORIGINE ANIMALE (Journal officiel du 31 mars 1977)

Article 2

Tout sujet appelé à la manipulation des denrées animales ou d'origine animale mentionnées à l'article 1^{er} du décret du 21 juillet 1971 doit subir lors de son admission les examens de dépistage suivants :

- Une coproculture comportant la recherche des salmonelles, des shigellas et un examen parasitologique des selles, notamment pour la recherche des formes végétatives et kystiques d'amibes dysentériques :
- Une recherche de staphylocoques présumés pathogènes dans le rhinopharynx et les fosses nasales :
- Une recherche de streptocoques hémolytiques A dans le pharynx.

Article 3

Les exploitants des établissements mentionnés à l'article du décret n° 71-636 du 21 juillet 1971 sont tenus de faire assurer dans les conditions ci-après une surveillance médicale de tout agent qui en raison de son emploi est appelé à manipuler les denrées animales ou d'origine animale mentionnées à l'article 1^{er} du décret susvisé du 21 Juin 1971 :

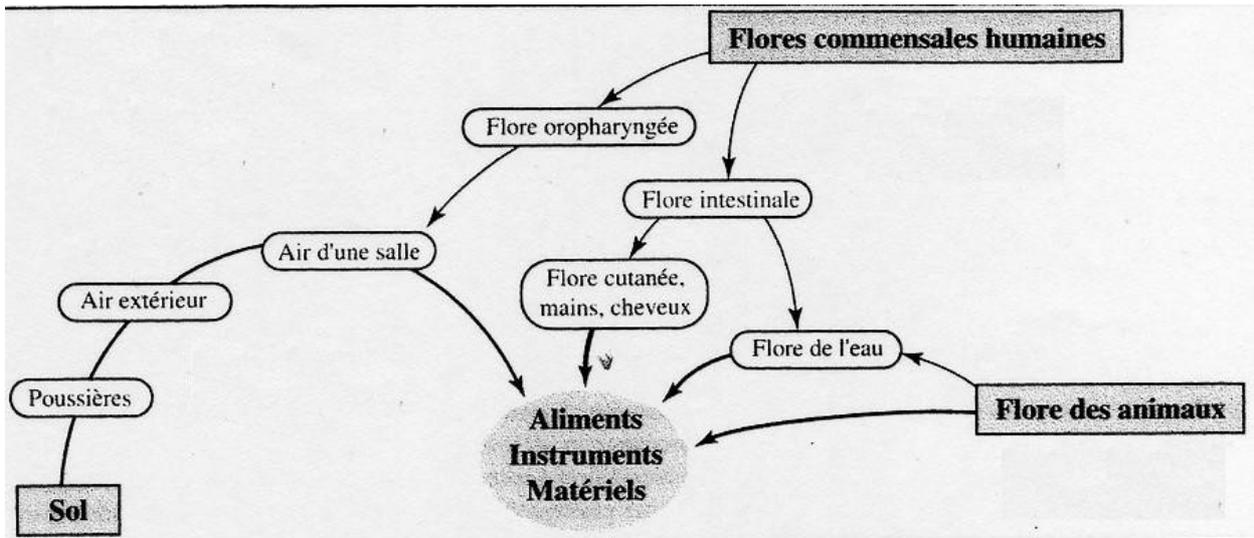
- a) Mesures à l'entrée dans la profession ou au retour dans la profession après une interruption de travail d'une durée supérieure à six mois.

Le postulant à l'emploi est soumis aux examens de dépistage visés à l'article 2.

- b) Mesures périodiques

L'employé fait l'objet au moins une fois par an examen clinique comportant un interrogatoire en vue du dépistage éventuel de l'une des affections visées à l'article (...).

Document 4: Schéma récapitulatif de l'origine des contaminations



Document 5: Origine des flores exogènes dans 2 aliments: le lait et la viande

Le lait

Le lait est stérile dans la mamelle d'un animal sain. Après la traite, l'analyse microbiologique décèle presque toujours la présence de micro-organismes variés. Leur nombre dépend de l'application plus ou moins rigoureuse des mesures d'hygiène relatives à la traite et à la désinfection du matériel. On admet qu'un lait cru de bonne qualité contient moins de 100 000 micro-organismes par millilitre. La plupart de ces micro-organismes sont d'origine tellurique : ce sont des bactéries ou champignons saprophytes des eaux ou du sol. On les retrouve à la fois sur la mamelle et sur l'herbe (contact herbe/mamelle dans les pâturages) ou dans l'eau servant au lavage de l'appareil de traite.

La viande de boucherie

Chez un animal sain, la chair musculaire (ainsi que tous les autres tissus utilisés pour la consommation humaine) est stérile. Cependant, à l'abattage, puis lors du découpage, les contaminations par les micro-organismes peuplant le cuir des animaux, et ceux présents dans l'air ou sur l'outillage sont difficilement évitables. C'est ainsi que la flore bactérienne présente sur les carcasses se situe, en moyenne, entre 10^3 et 10^4 bactéries par cm^2 . Ont été isolés à la surface des carcasses, dans l'ordre de fréquence : Pseudomonas, Acinetobacter, Lactobacillus, Brocithrix, des Entérobactéries (Klebsiella, Yersinia), Micrococcus, Flavobacterium, Alcaligenes, Vihio, Aerotnoiuus mais aussi diverses levures et moisissures.

Document 6: Influence de la teneur en eau libre (A_w) sur le développement des micro-organismes dans les aliments.

A_w	Micro-organismes inhibés aux A_w situés en dessous de	Exemples de produits alimentaires dont l' A_w se situe dans l'intervalle indiqué
1,00-0,95	Bacilles gram -	Produits frais : viande, poissons, fruits, légumes, produits laitiers, pain (0,95)
0,95-0,91	Nombreux gram + , sporulés ou pas	Jambons crus, fromages, pain
0,91-0,87	Nombreuses levures	Saucisson sec, fromage à faible teneur en eau
0,87-0,80	Nombreuses moisissures	Légumes secs, farine, lait concentré sucré, gâteaux secs
0,80-0,75	Bactéries halophiles	Confitures

0,75-0,65	Bactéries xérophiles	Céréales
0,65-0,60	Bactéries osmophiles	Fruits très secs, bonbons
0,60-0,50		Pâtes alimentaires
0,50-0,40		Œufs en poudre
0,40-0,30		Biscuits secs
0,30-0,20		Lait en poudre, légumes déshydratés

Aw de quelques aliments et Aw inhibiteurs pour différents types de micro-organismes

Aw de quelques microorganismes.

MICROORGANISMES	Aw
Caulobacter	1
Spirillum	
Streptococcus	0,99
Pseudomonas	0,97
Escherichia coli	0,96
La plupart des bacilles Gram +	0,95
Aspergillus	
Enterobacter aerogenes	0,94
Rhizopus	
Clostridium botulinum	0,93
La plupart des cocci Gram +	0,9
Staphylococcus aureus	0,86
Saccharomyces	0,8
Halobacterium	0,75
Halococcus	
Moisissures xérophiles	0,7

Aw de quelques produits et aliments.

Produits et aliments	Aw
Eau	1
Sang humain	0,99
Eau de mer	0,98
Pain	0,95
Sirop d'érable	0,9
Jambon cru	
Saucisses	
Certains fromages	
Farine de blé	0,85
Riz	
Légumes secs	
Confitures	0,8
Certains gâteaux	
Poissons salés	0,75

Céréales	0,7
Bonbons	
Fruits secs	
Pâtes alimentaires	0,5
Œufs entiers en poudre	0,4
Biscuits secs	0,3
Lait entier en poudre	0,2

Document 7: Influence du pH et de la température sur le développement des micro-organismes dans les aliments.

Doc 7a: PH DE CROISSANCE DE QUELQUES MICROORGANISMES

MICROORGANISMES	MINIMUM	OPTIMUM	MAXIMUM
Moisissures	1,5 - 3,5	4,5 - 6,8	8,0 - 11,0
Levures	1,5 - 3,5	4,0 - 6,5	8,0 - 8,5
Bactéries	4,5	6,5 - 7,5	11
Bactéries acétiques	2,0	5,4 - 6,3	9,2
Bactéries lactiques	3,2	5,5 - 6,5	10,5
<i>Lb. plantorum</i>	3,5	5,5 - 6,5	8
<i>Le. cremoris</i>	5,0	5,5 - 6,0	6,5
<i>Le. lactis</i>	4,1 - 4,8	6,4	9,2
<i>Lb. acidophilus</i>	4,0 - 4,6	5,5 - 6,0	6,5
<i>Pseudomonas</i>	5,6	6,6 - 7,0	8,0
<i>P. aeruginosa</i>	4,4 - 4,5	6,6 - 7,0	8,0 - 9,0
Entérobactéries	5,6	6,5 - 7,5	9,0
<i>S. typhi</i>	04/04/05	6,5 - 7,2	8-9,6
<i>t. coli</i>	4,3	6,0 - 8,0	9,0
<i>Staphylococcus</i>	4,2	6,8 - 7,5	9,3
<i>Clostridium</i>	4,6 - 5,0		9,0
<i>C botulinum</i>	4,8		8,2
<i>G perfrigens</i>	5,5	6,0 - 7,6	8,5
<i>C. sporogenes</i>	5,0 - 5,8	6,0 - 7,6	8,5 - 9,0
<i>Bacillus</i>	5,0 - 6,0	6,8 - 7,5	9,4 - 10,0
<i>L. monocytogenes</i>	04/03/05	6,5 - 7,5	

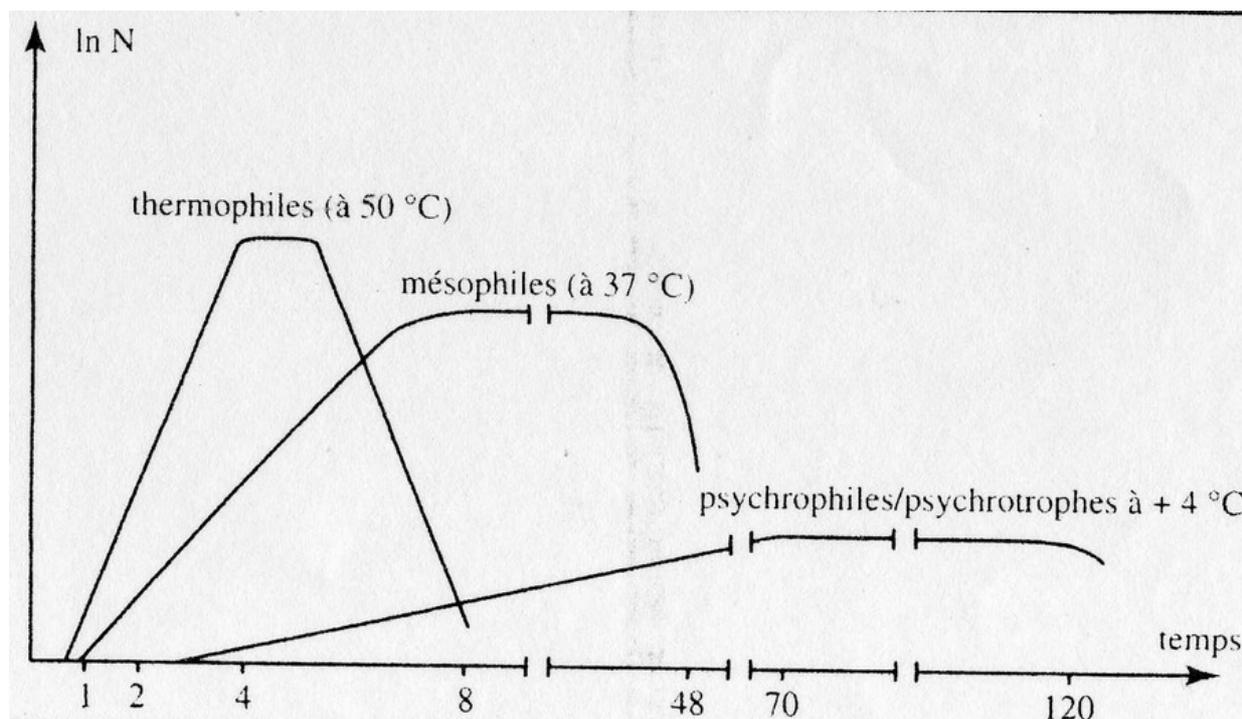
**PH APPROXIMATIFS DE QUELQUES PRODUITS ALIMENTAIRES
(BANWART, 1981 ; LAY, 1992)**

PRODUITS ALIMENTAIRES	PH	PRODUITS ALIMENTAIRES	PH
Bœuf	5,3 - 6,2	Carottes	5,2 - 6,0
Porc	5,3 - 6,4	Pommes de terre	5,4 - 6,2
Poulet	5,8 - 6,4	Oignons	5,3 - 5,8
Poissons	6,5 - 6,8	Tomates	4,2 - 4,9
Lait frais	6,3 - 6,5	Pommes	2,9 - 3,3
Beurre	6,1 - 6,4	Oranges	3,6 - 4,3
		Raisins	3,4 - 4,5
		Citrons	2,2 - 2,4

Doc 7b: La température

Groupe	Température minimale de croissance	Température optimale de croissance	Température maximale de croissance
Psychrophiles	- 15°C !	15 à 20°C	25°C
Psychrotrophes	0 à 5°C	25 à 35°C	37°C
Mésophiles	0 à 20°C	30 - 37°C	35 à 45°C
Thermophiles	25 à 45°C	50 à 55°C	65 à 90°C

Bactéries et températures de croissance



Courbes de croissance des bactéries thermophiles, mésophiles et psychrophiles.