



Aérial

Symptômes d'altérations: diagnostiques et origines possibles

Plan:

1- Présentation d'Aerial

2- Rappel sur les critères microbiologique : législation

3- Facteurs affectant la croissance des microorganismes

4- Dégradations d'origines microbiennes

- Produits carnés
- Produits laitiers
- Végétaux
- Boissons
- Divers: pain-biscuiterie-confiserie;Sauces;conserves



Aérial



*Centre de **R**essources **T**echnologiques*

*Institut **T**echnique **A**gro-**I**ndustriel*



•B.Hezard

www.aerial-crt.com

Journée 18 mars 2008



3 secteurs d'activité

Applications multisectorielles
de l'ionisation

Etudes et assistance technique
pour l'industrie agro-alimentaire

Lyophilisation pour les
bio-industries

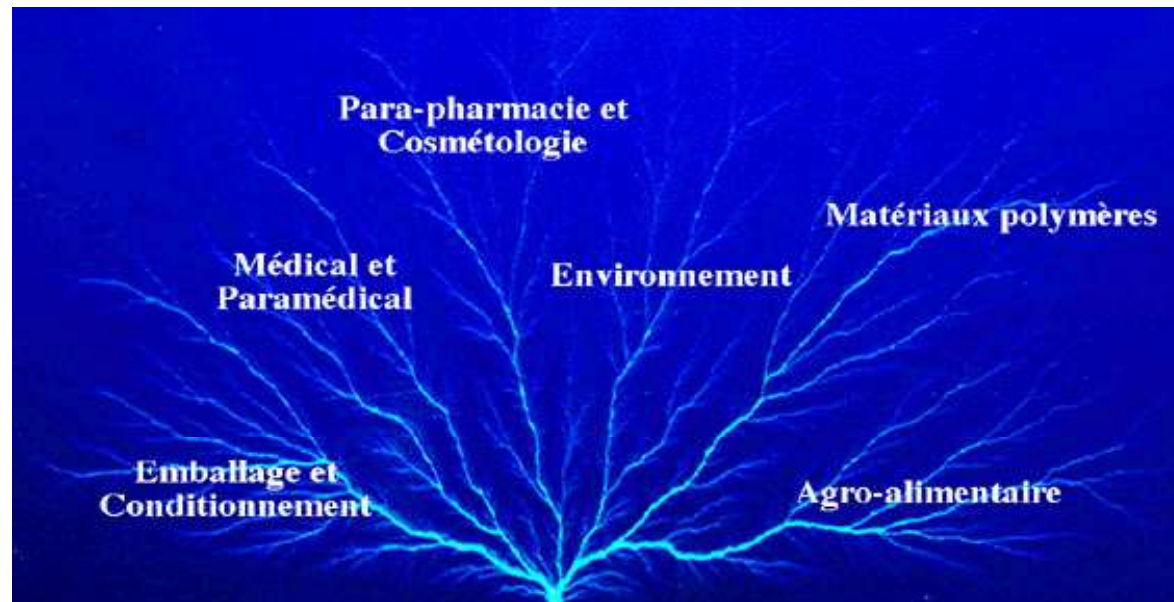




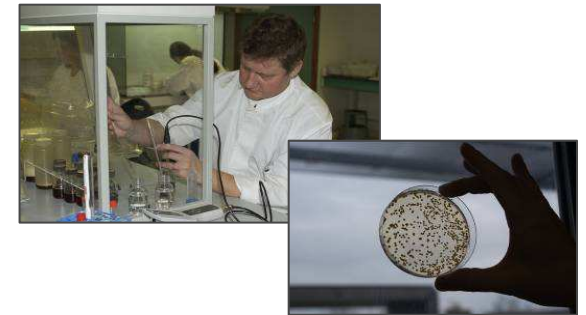
Ionisation

Exposés à des rayonnements ionisants, de nombreux produits et matériaux acquièrent des propriétés particulières. On peut ainsi stériliser, décontaminer, améliorer des propriétés physiques et chimiques, dépolluer...

Secteurs industriels concernés par les techniques d'ionisation



Sécurité microbiologique des aliments



Qualité nutritionnelle des aliments



Qualité organoleptique des aliments





Aérial

Lyophilisation

Secteurs concernés : *biotechnologies, pharmacie, cosmétique, agroalimentaire, ...*

Etude des propriétés thermiques des produits (ATD...)

Mise au point de cycles de lyophilisation



Couplage des techniques de lyophilisation et d'ionisation

Des Laboratoires :

1400m² de locaux sur le Parc d'innovation à Illkirch

- *Laboratoire de microbiologie*
- *Laboratoire de physico-chimie*
- *Laboratoire d'analyse sensorielle*



- *Station expérimentale d'ionisation équipée d'un accélérateur d'électrons et d'une source de RX*
- *Laboratoire de dosimétrie*

- *Laboratoire de lyophilisation expérimentale: analyses thermiques, pilotes de lyophilisation, BET...*





Rappel sur les critères législatifs



Législation européenne dans le cadre du paquet hygiène

Règlement N° 1441/2007 du 5 décembre 2007
modifiant le règlement n°2073/2005:

Critères retenus:

Sécurité

- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella*
- Entérotoxine staphylococciques(produits laitiers)
- *Enterobacter sakazakii* (poudre)
- *Escherichia coli*(mollusque)
- **Histamine**(poissons)



Rappel sur les critères législatifs



Critères d'hygiène:

- Flores totales(carcasses,viandes)
- *Enterobacteriaceae*(carcasses, lait, ovoproduits)
- Salmonella*(carcasses)
- *E.coli*(viandes, produits laitiers,produits de la pêche,végétaux)
- *Staphylococcus aureus*(fromages, produits de la pêche)
- Bacillus cereus*(poudre)



Aérial

Facteurs affectant la croissance des microorganismes

Températures cardinales:

Bactéries:

Thermophiles- mini: 40 – 45 max: 60 - 90

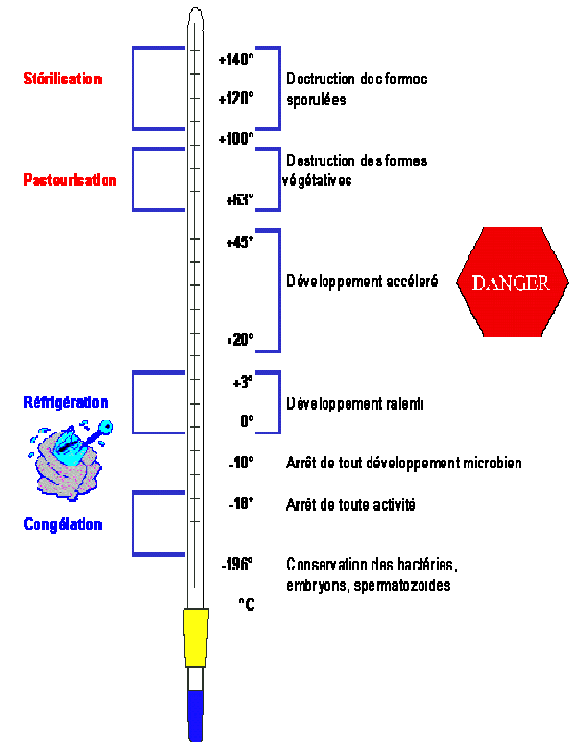
Mésophiles - mini: 5 – 15 max: 35 - 47

Psychrophiles- mini -15 à +5 max: 15 à 20

Psychrotrophes- mini: -5 à +5 max: 30 à 37

Levures -mini: -5 à +5 max: 45

Moisissures -mini: -7 max: 52





Aérial

Facteurs affectant la croissance des microorganismes

Thermorésistance

Température (vapeur d'eau)	Microorganismes	$D_x = (\text{min})$
121°C	Spores <i>Clostridium botulinum</i> (A)	0,2
121°C	Spores <i>Bacillus stearothermophilus</i>	1.5
71°C	<i>Listeria monocytogenes</i>	0,015
63°C	<i>Yersinia enterocolitica</i>	0,3
62°C	<i>Escherichia coli</i>	7
60°C	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
58°C	<i>Salmonella</i>	51



Aérial

Facteurs affectant la croissance des microorganismes température

Souches Diverses	Valeurs D minute	Valeurs Z °C
<i>Pseudomonas fragi</i>	$D_{58}=10.88$	11
<i>Serratia liquefaciens</i>	$D_{56}=6.44$	6.48
<i>Brochothrix thermophacta</i>	$D_{58}=0.5$	11
<i>Aspergillus niger</i>	$D_{59}=3.33$	4.9
<i>Neosartorya fischeri</i>	$D_{88}=16.2$	5.6



Aérial

Facteurs affectant la croissance des microorganismes

pH

	pH min.	pH opti.	pH max.
Moisissures	1,5 - 3,5	4,5 - 6,8	7,5 - 11
Levures	1,5 - 3,5	4,0 - 6,5	8,0 - 8,5
<i>L. plantarum</i>	3,5	5,5 - 6,5	8,0
<i>L. acidophilus</i>	4,0 - 4,6	6,4	9,2
<i>P. aeruginosa</i>	4,5	6,6 - 7,0	8,0 - 9,0
<i>E. coli</i>	4,3	6,0 - 8,0	9,0
<i>S. typhi</i>	4,0 - 4,5	6,5 - 7,2	8,0 - 9,6
<i>Staphylococcus</i>	4,2	6,8 - 7,5	9,3
<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





Aérial

Facteurs affectant la croissance des microorganismes

AW

Bactéries

	a_w
<i>Pseudomonas</i> spp	0,96
<i>E. coli</i>	0,95
<i>Bacillus cereus</i>	0,95
<i>Streptococcus</i> sp	0,93
<i>Bacillus subtilis</i>	0,90
<i>S. aureus</i>	0,86
bactéries halophiles	0,75



Levures

<i>Rhodotorula</i>	0,91
<i>Candida</i>	0,90
<i>Zygosaccharomyces rouxii</i>	0,62

Moisissures

<i>Fusarium</i>	0,87
<i>Mucor</i>	0,90
<i>Aspergillus</i>	0,71
<i>Xeromyces bisporus</i>	0.61

Produits Aw

Lait	0,995
Poissons	0,995
Bœuf	0,990
Tomates	0,991
Confitures	0,775
Céréales	0,700
Chocolat	0,700

•B.Hezard

Journée 18 mars 2008



Aérial

Facteurs affectant la croissance des microorganismes

Atmosphère

Facteurs influant sur la croissance

Effet de l'oxygène

1 - Les souches aérobies strictes :
Pseudomonas

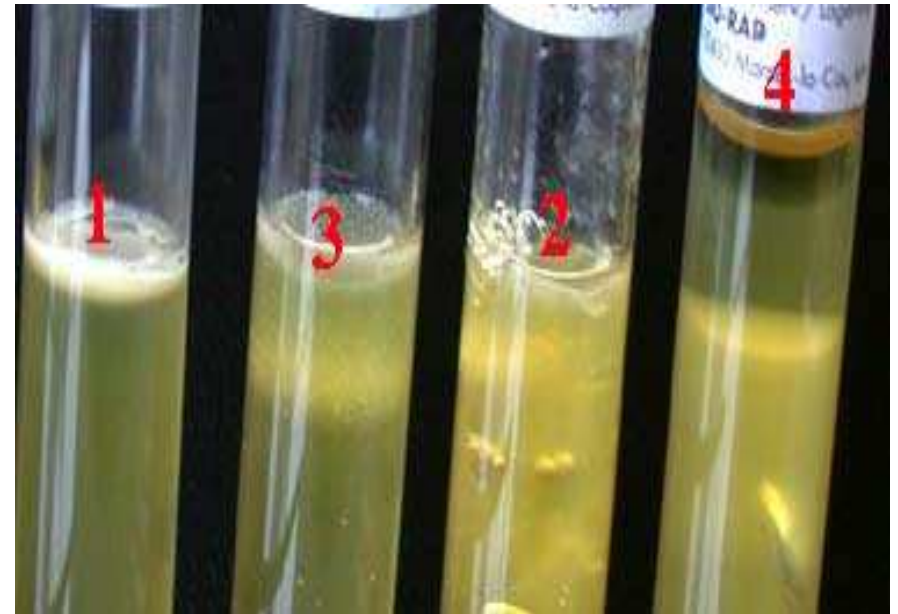
Certaines levures et moisissures

2 - Les souches microaérophiles :
Campylobacter

3 - Les souches aéro-anaérobies facultatives :
Escherichia,
Lactobacillus staphylococcus.

Certaines levures et moisissures

4 - Les bactéries anaérobies strictes :
Clostridium





Aérial

Facteurs affectant la croissance des microorganismes

Divers

Substances inhibitrices naturelles

- lysozyme (oeufs, lait)
- huiles essentielles
- chélateurs (du fer)
- produits de fermentation (acides)



Antagonisme microbien

- direct (flore barrière)
- indirect (bactériocine)



Ajoutés

- B. Hezard - conservateur (acides faibles, anti-oxydants, baisse de l'Aw)

Journée 18 mars 2008



Aérial

Dégradations d'origines microbiennes

Produits carnés

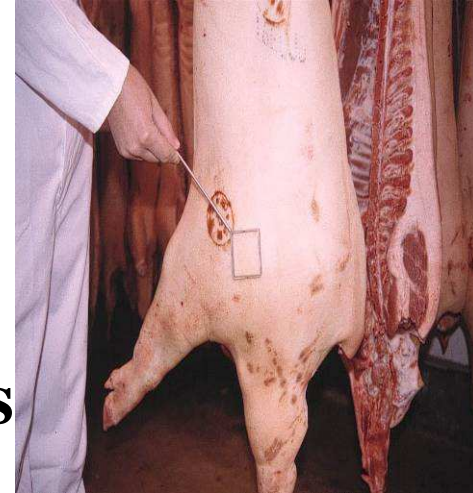
Viande:

A- Coloration:

1-verdissement: *Brochothrix thermophacta*,
Pseudomonas, entérobactéries, Flores lactiques

2- Autres couleurs: Levures , moisissures,
Pseudomonas

B- Putréfaction: *Clostridium* , Entérobactérie,
Pseudomonas



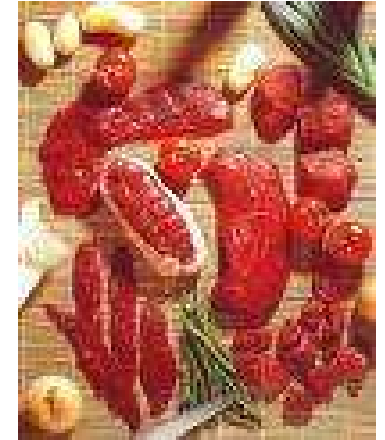


Dégradations d'origines microbiennes

Produits carnés

Viande:suite

C- Acidification: Bactérie lactiques, *Bacillus cereus*, coliformes, *Clostridium butyrique*



D- Viscosité: *Bacillus*, *Pseudomonas*, Bactéries lactiques

E- Moisissures: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucorales*



Dégradations d'origines microbiennes

Produits carnés

Charcuterie:

A- Coloration:

1- **verdissement:** Flores lactiques

2- **Autres couleurs:** *Leuconostocs* , *Pseudomonas*

B- **Acidification:** Bactérie lactiques

C- **Viscosité:** *Leuconostocs* , *Streptococcus*

D- **Moisissures:** *Aspergillus*, *Penicillium*

E- **Gonflement:** *Flores lactiques hétérofermentaires*

Attention au rajout de ferment





Dégradations d'origines microbiennes

Produits végétaux

Fruits:

A- coloration: Moisissures(*Alternaria*,
Aspergillus, *Penicillium*, *Botrytis*...)

B- Pourriture molle: moisissures
(Mucorales)

Fruits secs:

**A- fermentation alcoolique et goût de
levure:** *Saccharomyces*,
zygosaccharomyces

B- Moisissures: *Aspergillus* , *Ascomycètes*





Dégradations d'origines microbiennes

Produits végétaux

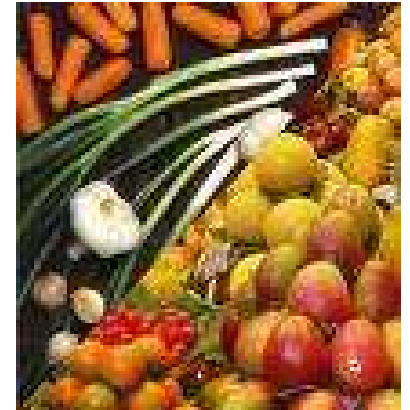
Légumes:

A- fermentation acide et viscosité:

Moisissures (*Aspergillus*, *Fusarium*,
Trichoderma), *Arthrobacter*, *Cellulomonas*

B- Moisissures: Typique par espèce végétale

C- Pourriture molle bactérienne: *Erwinia* , *Xanthomonas*





Dégradations d'origines microbiennes

Produits Laitiers

Lait:

A- Colorations: *Pseudomonas*

B- Protéolyse:

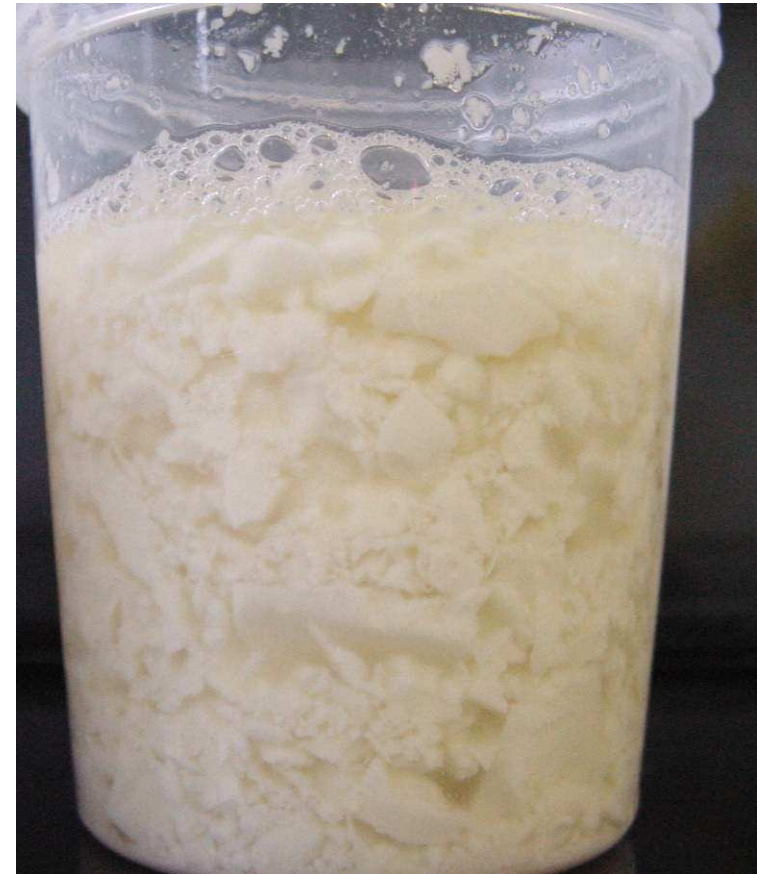
sans gaz: *Bacillus*, *Pseudomonas*

Avec gaz: Coliformes , *Clostridium*

C- acidification avec coagulation:

Flores lactiques, *Bacillus*

D- Viscosité: Entérobactéries, flores lactiques





Aérial

Dégradations d'origines microbiennes

Produits Laitiers

Beurre:

A- Colorations: *Pseudomonas* , *Serratia* , *Penicillium*

B- Goûts et odeurs: *Pseudomonas*, *Candida*

C- Ranciment: *Pseudomonas*





Dégradations d'origines microbiennes

Produits Laitiers

Fromage:

A- Colorations: *Pseudomonas*, *Serratia*,
Proteus, Moisissures

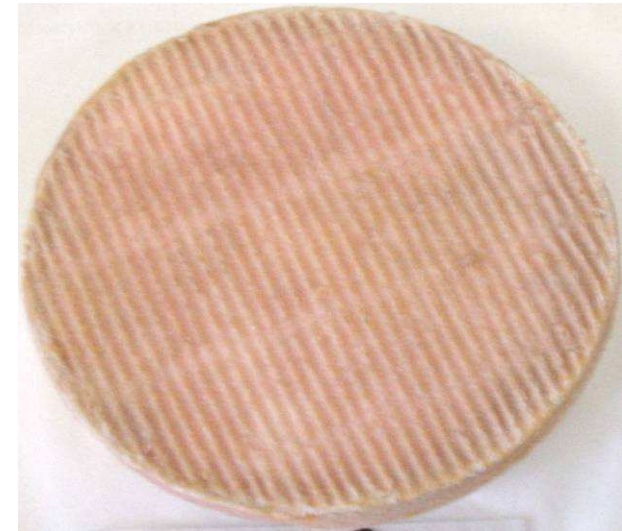


Attention aux ferments d'affinage

B- Goûts et odeurs: *Pseudomonas*,
Entérobactéries, *Bacillus*

C- Viscosité: *Pseudomonas*,
Leuconostoc, Entérobactérie, *Bacillus*

D- Gonflement:
Entérobactéries, *Clostridium*





Dégradations d'origines microbiennes boissons

Bière:



A- Dépôts: Levures

B- Goûts divers: Coliformes, levure « sauvage »,
Pediococcus

C- Viscosité: *Lactobacillus* , *Leuconostoc*

D- Piquê lactique: *Flores lactiques*

E- piquê acétique: *Gluconobacter*



Dégradations d'origines microbiennes boissons

Jus de fruits , sirop:

A- Dépôts, trouble, flocculat: Levures,
Moisissures

B- Goûts divers: levure , Moisissures,
Alicyclobacillus

C- Viscosité: *Leuconostoc*

D- Piqûre lactique: *Flores lactiques*

E- piqûre acétique: *Gluconobacter, acetobacter*





Dégradations d'origines microbiennes boissons

Eau :

A- Dépôts, flocculat:

Blancs: Moisissures

Rouille: Moisissures

Noirs: Moisissures, *Leptothrix*





Dégradations d'origines microbiennes

Divers

Pain-biscuiterie-confiserie

A- pâte filante: *Bacillus* , Flores lactiques

B- moisissures:

Vertes ,bleu, blanche, brune:

Moisissures osmophiles:

Aspergillus, Penicillium, Ascomycètes

Petite tâche chamois: *Wallemia sebi*

C- gonflement: Levures osmophiles





Dégradations d'origines microbiennes

Divers

Sauces

A- piquêre acétique:

Acetobacter, Gluconobacter

B- moisissures:

Vertes , bleu: *Aspergillus, Penicillium*

C- gonflement: Levures , flores lactiques

D- Colorations: Levures moisissures





Dégradations d'origines microbiennes

Divers

Conserves

A- Bombement: *Bacillus, Clostridium, Flores lactiques, Ascomycètes*



*Attention au pH (<4.5 ou >4.5)
et si pasteurisée ou stérilisée*

B- Noircissement: *Clostridium*

C- Putréfaction: *Clostridium*

