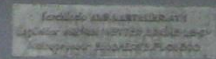
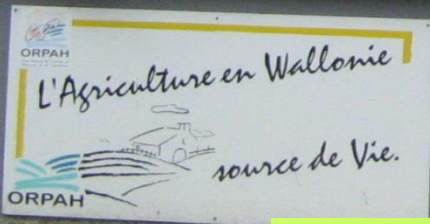




Ecole Provinciale d'Agronomie et des Sciences de Ciney
Pôle fromager EPASC – 27/01/2016



Fromagerie-Ecole du Carah asbl
Ferme Expérimentale et Pédagogique de la Province de Hai

Approche de défauts Accidents de fabrication en fromagerie

Approche d'accidents de surface

Approche d'accidents dans la pâte

Approche d'accidents de surface

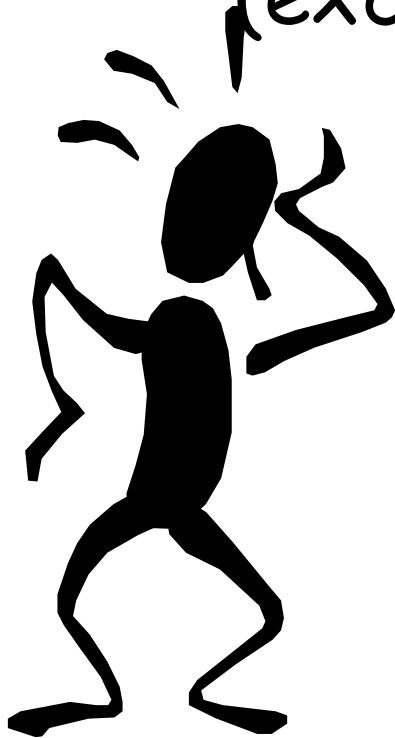
Non exhaustif

- *Geotrichum sp* (« Peau de Crapaud »)
- *Mucor sp* (« Poil de chat »)
- *Penicillium sp.* (« bleu »).
- « Test pour cibler l'origine d'un problème »
- *Pseudomonas fluorescens* (Le « fluo »).
- Divers...

Approche d'accidents de surface

- Description du défaut
- Origine, caractéristiques
- Actions correctives

« Peau de crapaud »
Geotrichum candidum
(excès de développement)



Geotrichum candidum

- Recherché (fromages lactiques, pâtes molles)
- Croûte , affinage
- Goût et texture
- Dégrade l 'acide lactique
(désacidifie de la surface vers l'intérieur)



Geotrichum candidum

Conditions de développement

- Acidophile (pH 5,3 -8)
 - Milieux humides (> 90 % HR)
 - **Sensible au sel (0,5 -1 %)**
 - Développement rapide (24h) à température ambiante. Nul à 4°C.
- substrat idéal : caillé frais non salé



Geotrichum candidum

- Origines

air, eau, sol, litières, herbes, foin, ensilage, céréales, poussières

- Vecteurs

- Lait cru
- Air entrant en fromagerie
- Flore de surface utilisée en technologie lactique et croûte fleurie

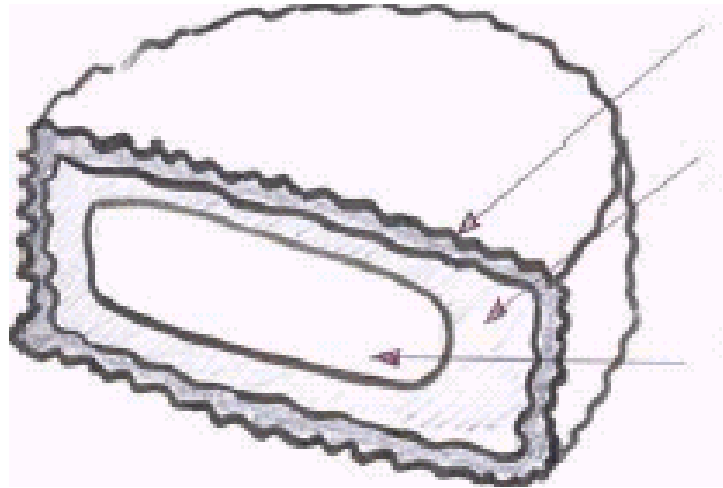
« Peau de crapaud »



« Peau de crapaud »



« Peau de crapaud »



Abondance de *Geotrichum candidum*

Coulure sous croûte « crème » - pH = 6.5

Cœur blanc – pH < 5

« Peau de crapaud »

Actions correctives

- Limiter le développement en *geotrichum* sp
 - Diminuer les T°C de l'atelier (16-17 °C en été)
 - Aérer l'atelier pour baisser l'humidité
 - Favoriser les facteurs d'égouttage :
 - augmenter les retournements
 - favoriser l'acidification
 - Ressuyer , sécher à 12-13°C
 - Saler plus fortement et plus tôt

« Peau de crapaud »

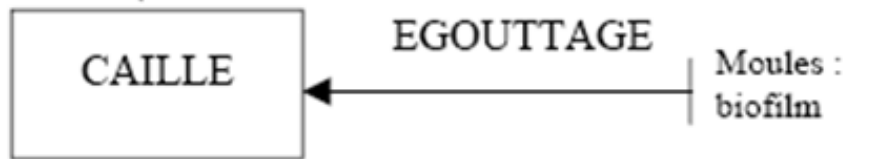
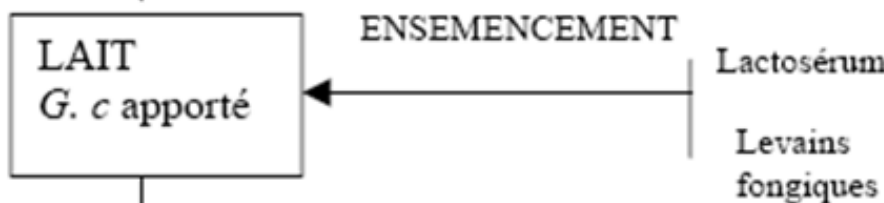
Actions correctives

- Limiter les contaminations en *Geotrichum sp*
 - Pratiques de traite, nettoyage - désinfection MAT, ambiance d'élevage et de salle de traite.
 - Détartrer les moules.
 - Revoir ventilation de la fromagerie.
 - Réduire la dose de géotrichumensemencé ou choisir souche moins protéolytique.



CONTAMINATION

DEVELOPPEMENT



EGOUTTAGE
au démoulage
au ressuyage

Insuffisant

SALAGE

Insuffisant :
Dose
Moment (tardif)

RESSUYAGE
sur claies

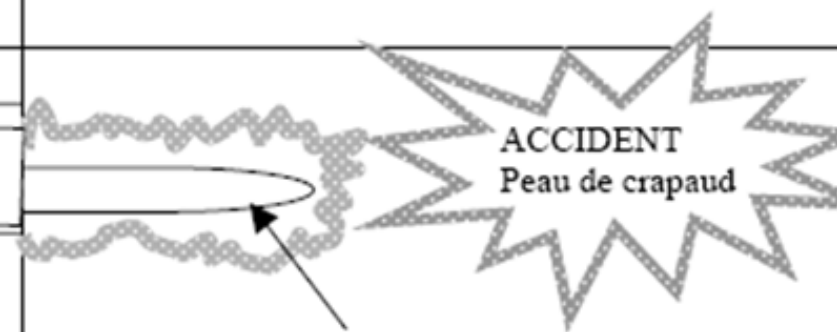
AMBIANCE
Trop chaud
Trop humide
Ventilation
insuffisante

SECHAGE 14-18°C
AFFINAGE 12-14°C

AMBIANCE
Trop humide

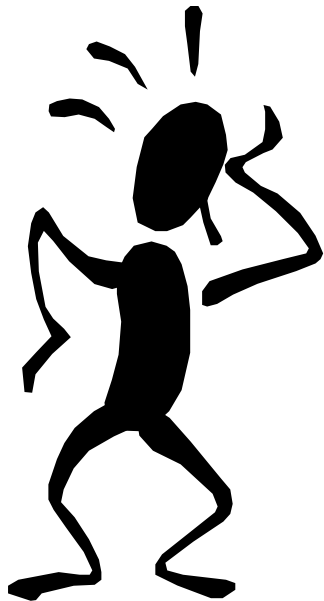
Couverture normale

Protéolyse sous croûte normale

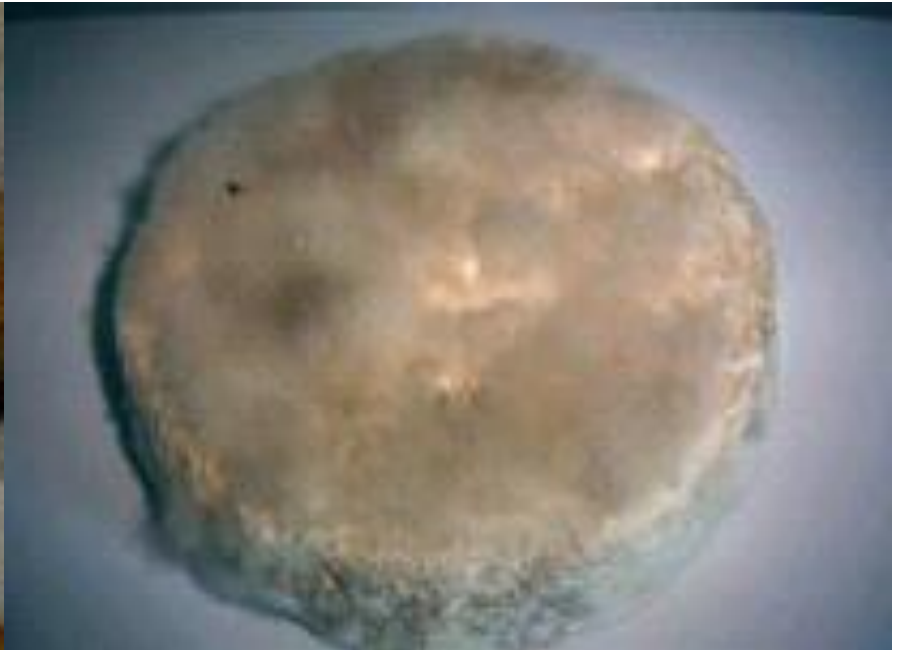


Protéolyse sous croûte excessive¹⁵

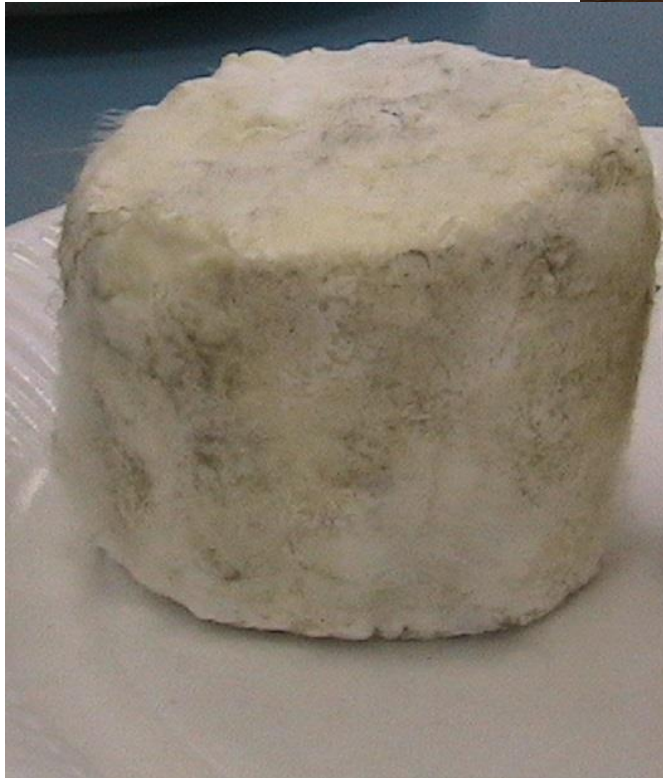
« Poil de chat »
Mucor sp.



« Poil de chat » *Mucor sp.*

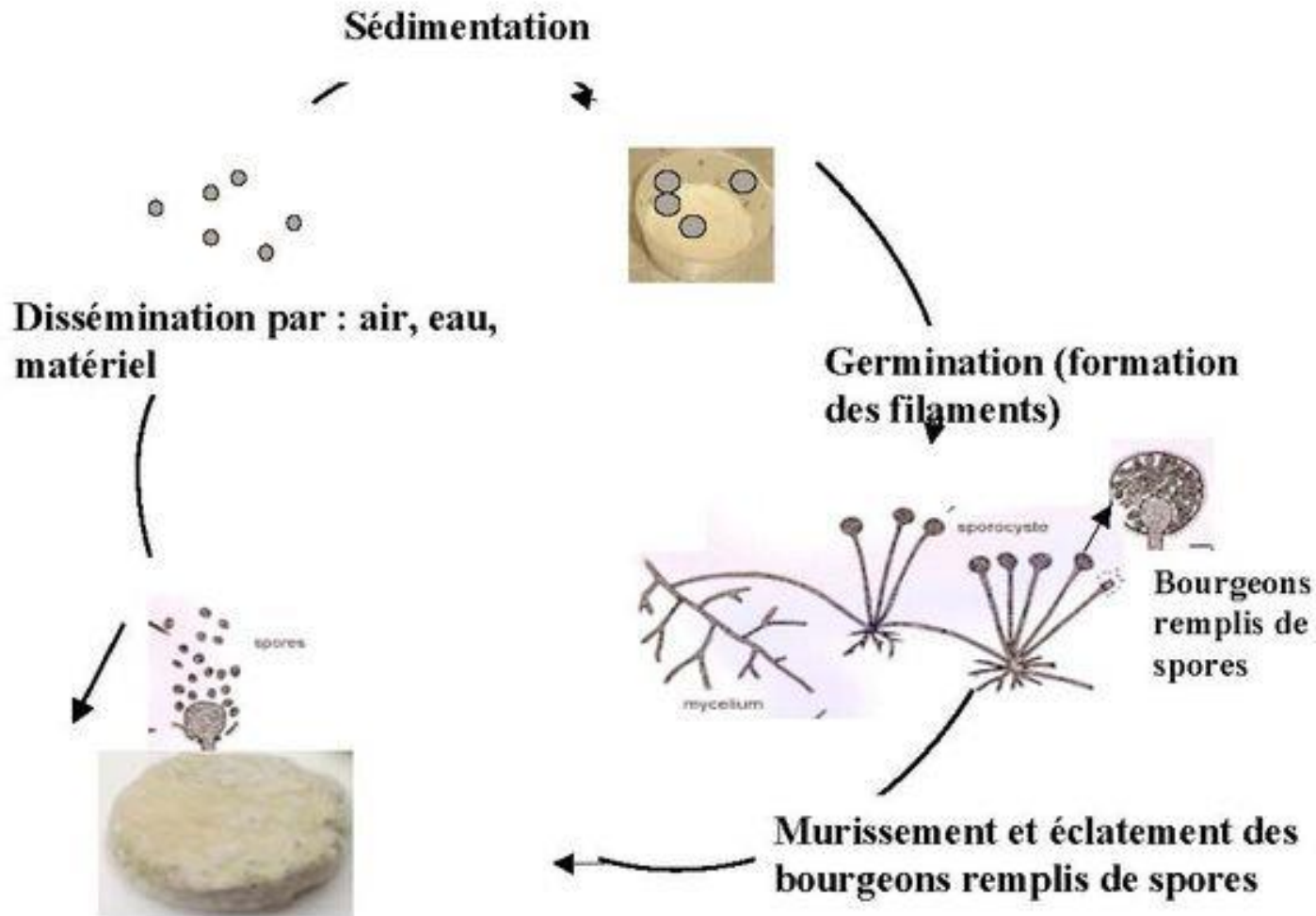


« Poil de chat » *Mucor sp.*

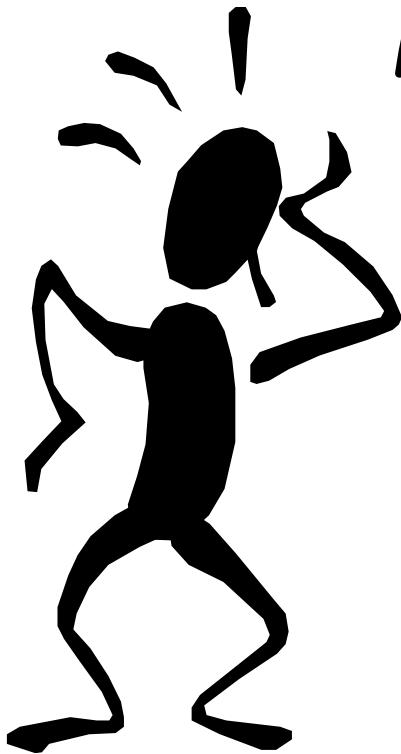


Cycle de multiplication des contaminants fongiques

(*Mucor*, sp. *Penicillium* sp. ...)



Le bleu
Penicillium sp.



Le bleu



Le bleu



Le bleu

- **Défauts d'aspects**
- *Goût et odeur (cave, terre, ...)*
- Apparition occasionnelle ou chronique
- **Après 5 jours ou plus tardif (entre 10 et 15j)**

Le bleu

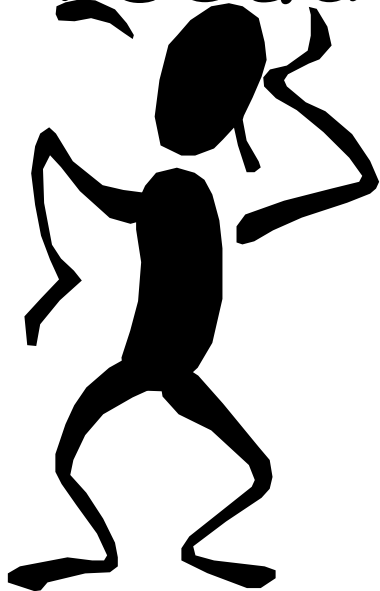
Caractéristiques

- **Moisissure**
- origines : idem Mucor (terre, sol, aliments...)
- se dissémine sous forme de spores (comme le mucor)
- vecteurs de contamination : air (salle de traite , atelier) , lait, lactosérum, fromages contaminés, homme (vêtements, mains), matériel de traite et de fromagerie

Test pour évaluer
la flore d'ambiance
Chercher source de
contamination.



Fromage « fluo »
Pseudomonas Fluorescens



Fromage « fluo »

- *Pseudomonas fluorescens*
- bactérie psychrotrophe

Taches jaunes vertes-fluorescentes, défauts de goût (amer), odeur putride

Parfois croûtes poisseuses...



Fromage « fluo »

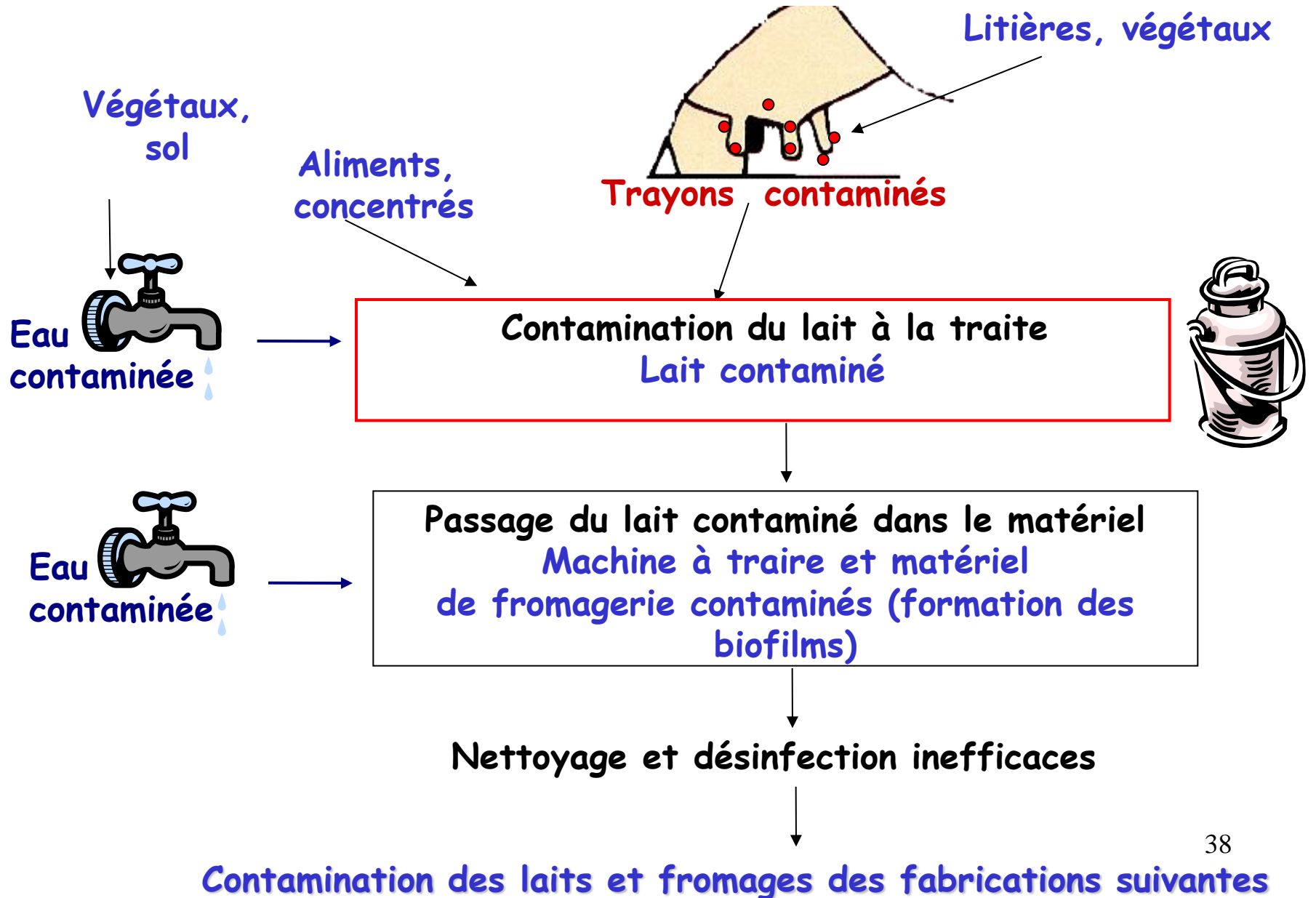
Pseudomonas fluorescens

Conditions de développement

Origines : sol, végétaux

- Transporté par l'eau !, fort colonisateur (biofilms, résistant au chlore)
- Besoin d'oxygène pour se développer (aérobie) : surface des fromages
- Optimum 20 à 30°C mais aussi à basses températures.
- Il résiste à des concentrations en sel jusqu'à 2%

Scénario de contamination



Fromage « fluo »

Que faire lorsque l'accident arrive ?

Après avoir déterminé l'origine de la contamination

- Actions sur l'eau !
- Actions sur la machine à traire
- Actions sur le matériel de fromagerie
- Actions sur la technologie fromagère
- Actions sur l'ambiance

Bien d'autres accidents de surface

- Graissage
- Levures
- Taches colorées (moisissures, bactéries...)



Scopulariopsis sp ...

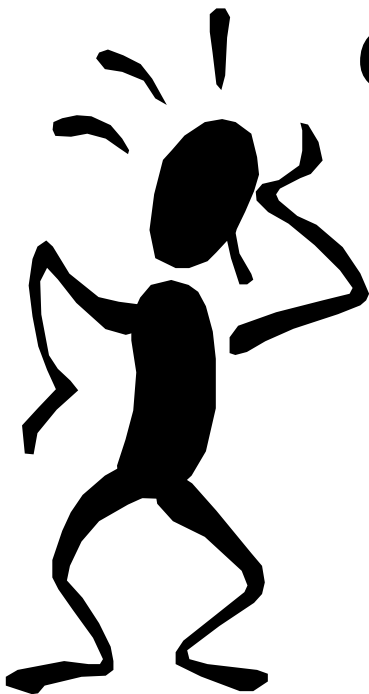


- Cirons



- Etc...

Approche d'accidents dans la pâte



Approche d'accidents dans la pâte

- Le gonflement précoce (coliformes)
- Le gonflement tardif (butyriques)
- Fromage crayeux
- Fromages affaissés
- Défauts mécaniques

Le gonflement précoce

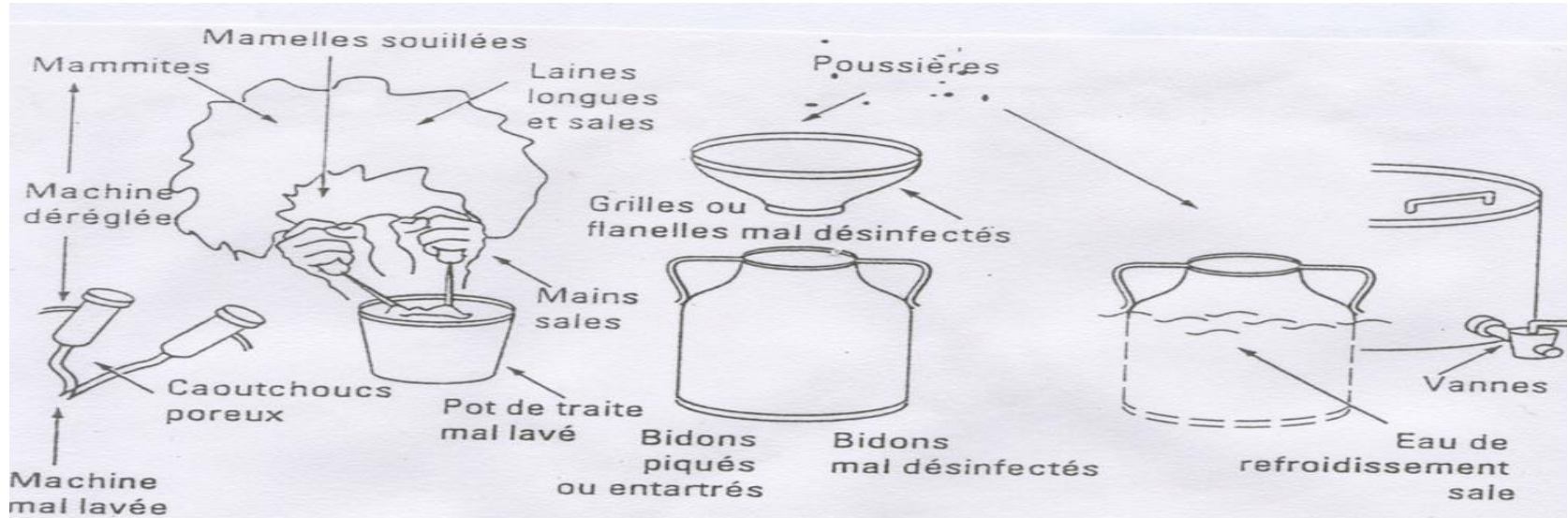
- Bactéries coliformes.
- Formation de trous dans le caillé ou les fromages (CO_2).
- En 24h.
- Mauvais goût et odeur.
- ! « Escherichia coli » = intoxication.
- Certaines sont psychrotrophes



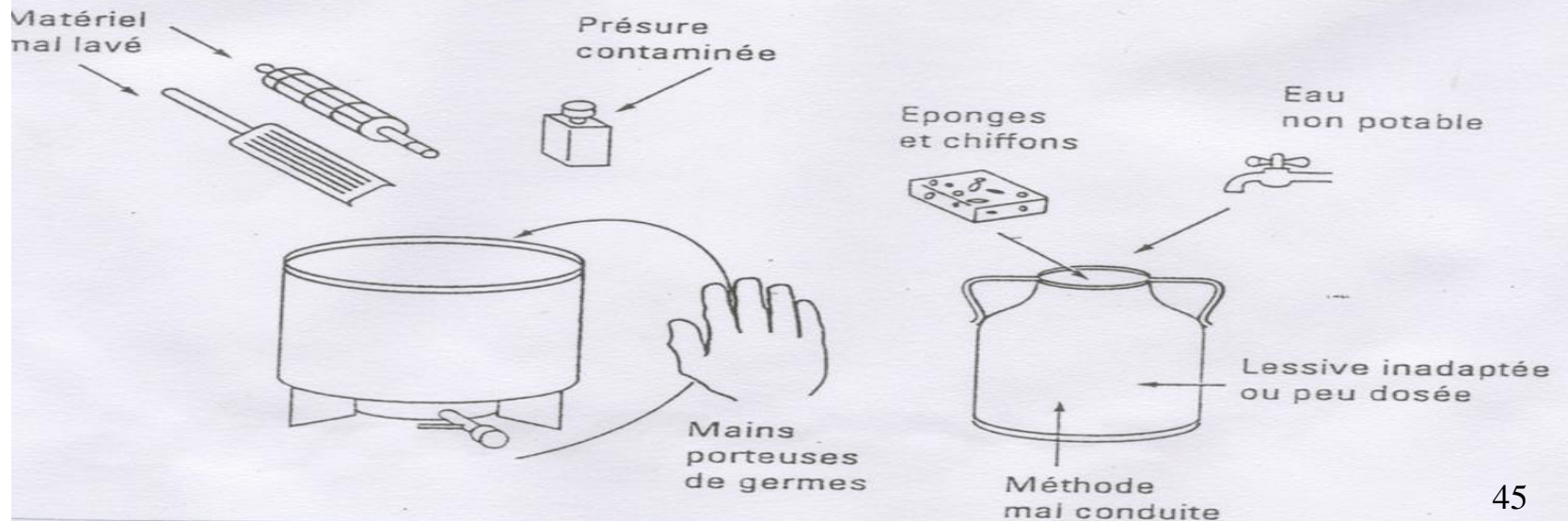
Le gonflement précoce

- Bactéries coliformes
- Bactéries de l'intestin = Contamination fécale.
- Accidents de « gonflement » = trous dans le caillé ou les fromages en +/- 24h (CO₂).
- Mauvais goût et odeur.
- « Escherichia coli » = intoxication.
- Certaines sont psychrotrophes.
- Solution: préventive : hygiène !

Sources de contamination



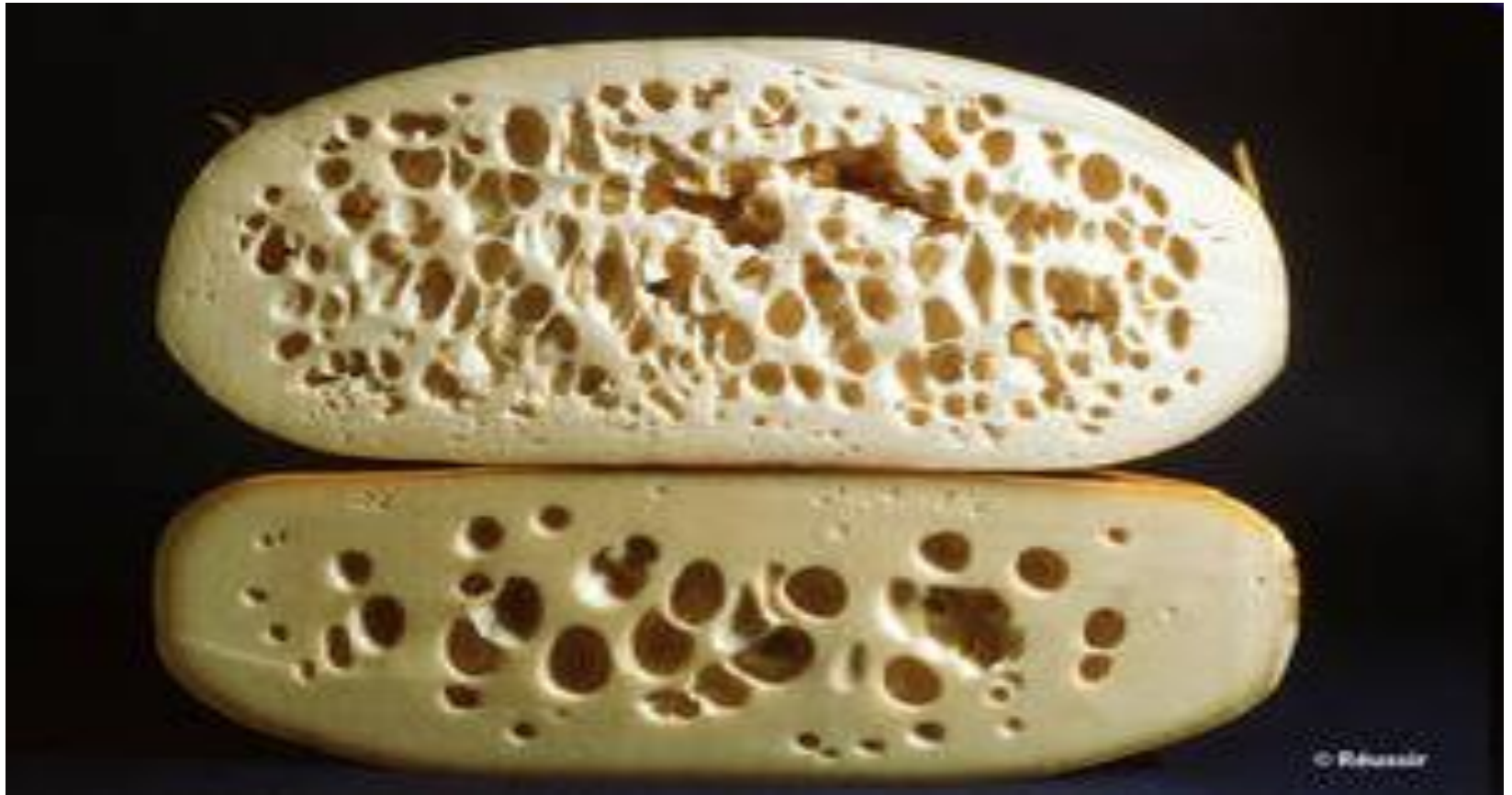
Plus la durée de conservation du lait est longue, plus la température doit être basse



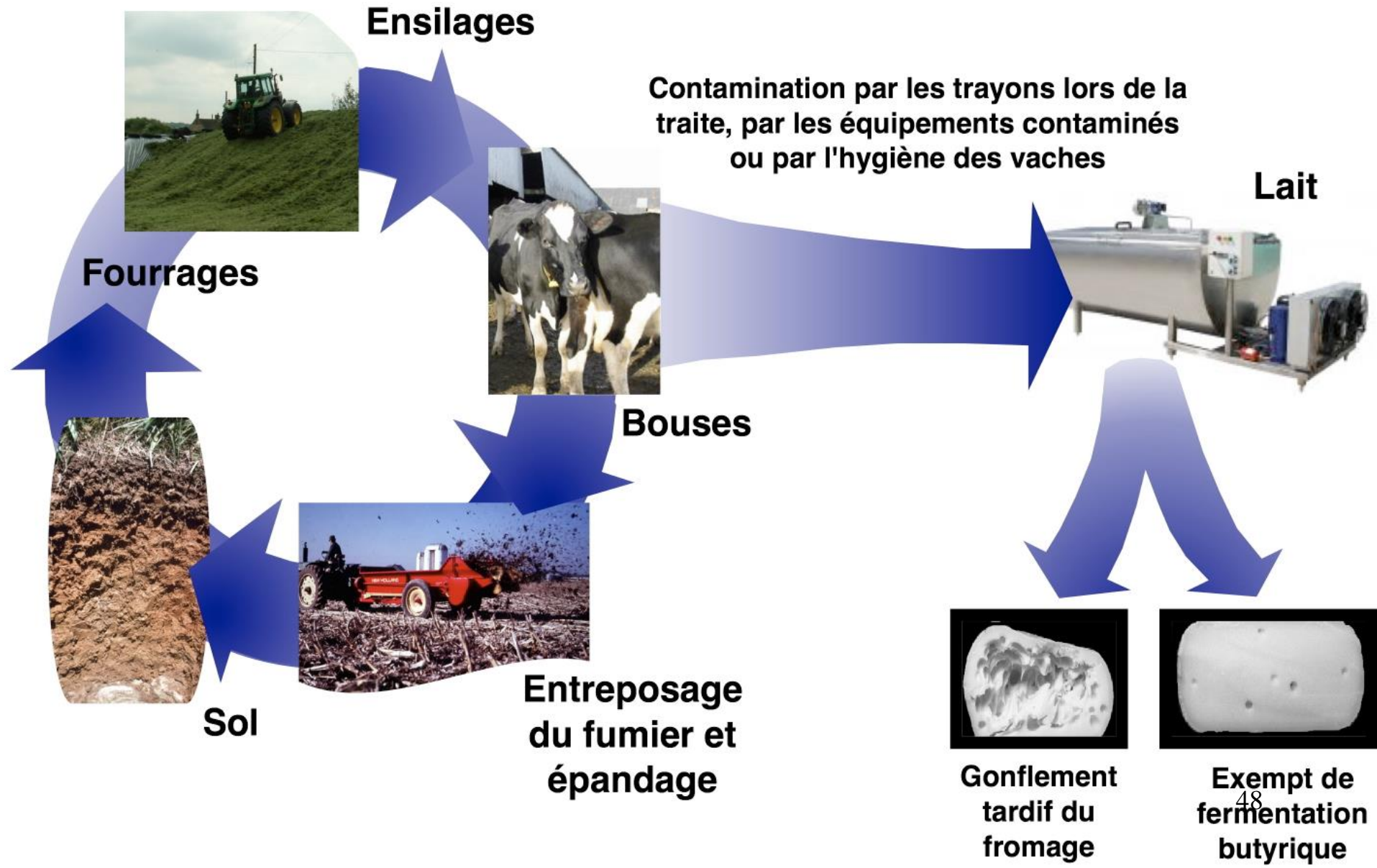
Le gonflement tardif

- Les bactéries « butyriques ».
Clostridium tyrobutyricum
- Mauvais goût (acide butyrique).
- Gonflements des fromages (gaz H_2S).
- Après plusieurs semaines en cave.
- Pâtes pressées cuites et non cuites.
- Le silo , terre ...
- Solution : préventive ou curative
(lysozyme)

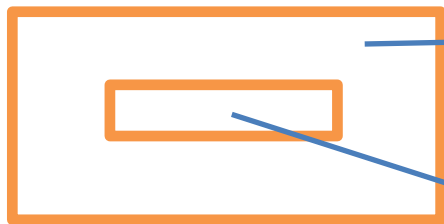
Le gonflement butyrique



Cycle de contamination du lait par les spores de *Clostridium Tyrobutyricum*



Fromages crayeux



Zone d'affinage sous croûte

Cœur blanc, dur, plâtreux, crayeux. Ceci est dû à une déminéralisation de la pâte.

- différence de pH entre le cœur et le reste du fromage
- peau de crapaud
- affiné à l'extérieur, mais présente un cœur dur, blanc et plâtreux.

Fromages crayeux

- Post acidification :

Les ferments se sont développés trop tard et n'ont pu prendre le relais de l'égouttage mécanique.



Fromages crayeux

- → Sucres résiduels
 - Mauvais égouttage en cuve
 - Acidification insuffisante
 - Souche des bactéries lactiques.
- Température du local!
- Délactosage!



Fromages affaissés

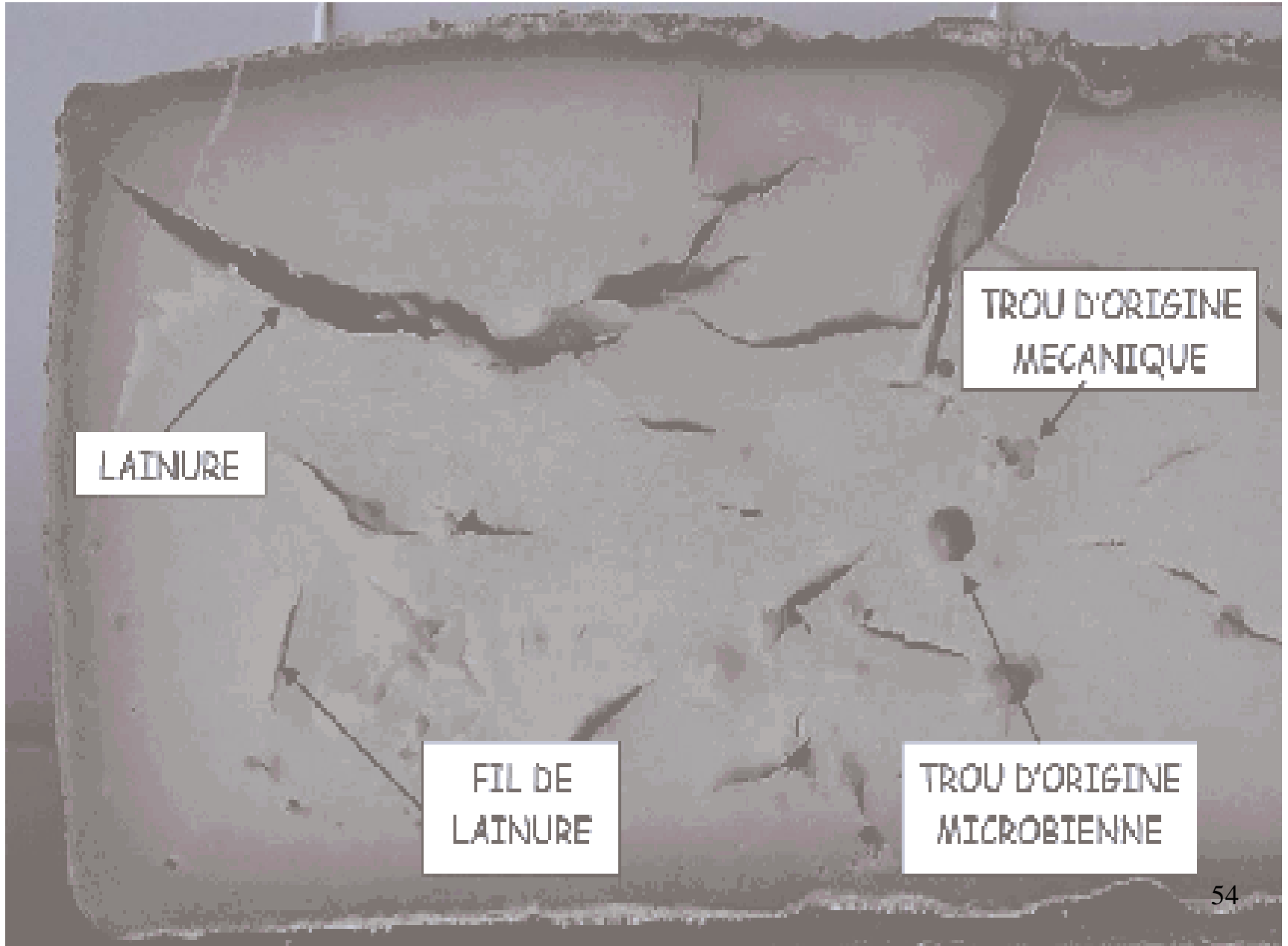
- Manque d'acidification.
- Texture collante, pâteuse.
- Origine
 - phages, lait à cellules, urée.
- Correction
 - Levains, lait, alimentation.
 - Ne pas reporter trop de fabrications.



Défauts mécaniques

- morceaux en cuve.
 - mauvais soutirage .
 - pétrissages retournements peu soignés
 - pression insuffisante.
 - chute de fromage.
- ouverture irrégulière
= fromages à mille-trous.

Défauts mécaniques



Défauts mécaniques



