

TP n° 3 : Biologie des micro-organismes et conservation des aliments
--

Les constituants de notre alimentation, même s'ils sont frais, comportent des micro-organismes. Certains sont inoffensifs voire bénéfiques tandis que d'autres sont pathogènes.

➤ Problématique :

On cherche à comprendre en quoi la maîtrise de la biologie des micro-organismes permet une réduction des risques alimentaires.

➤ Travail à réaliser :

Partie 1 : Diversité des micro-organismes et toxi-infections alimentaires

- Indiquez ce qu'est une toxi-infection alimentaire et à quoi cela est dû.
- A l'aide des documents, complétez le tableau suivant :

Type et nom du micro-organisme	Aliment(s) pouvant contenir le micro-organisme	innocuité	Nom de la toxi-infection alimentaire

Partie 2 : Les conditions de développement des micro-organismes

Les principaux agents de la dégradation des aliments sont les micro-organismes telles les bactéries et les moisissures. Comme tous les êtres vivants, ces micro-organismes sont sensibles aux facteurs du milieu.

On peut donc chercher à déterminer les facteurs auxquels ils sont sensibles afin d'agir pour rendre les denrées alimentaires peu propices à leur développement.

Les facteurs auxquels les êtres vivants sont généralement sensibles sont :

- La température
- L'oxygénation du milieu
- La composition du milieu

Les micro-organismes peuvent être cultivés sur des milieux gélosés glucosés et protéinés dans des boîtes de Pétri. On peut agir sur la composition de ce milieu.

On étale les micro-organismes sur la gélose et on observe dans les jours



Culture de levures
Champignon unicellulaire

On a réalisé des cultures de trois micro-organismes (bactérie de souche S, bactérie de souche B et moisissures de l'espèce M) dans des conditions différentes. On a ensuite noté le développement de ces différentes souches.

Les conditions de culture et les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Culture	Température (°C)	Présence d'O ₂	Sel	PH	Résultats des cultures	
1	35	Oui	Non	7	Bactérie S	++++
					Bactérie B	+
					Moisissure M	++++
2	2	Oui	Non	7	Bactérie S	+
					Bactérie B	+
					Moisissure M	+
3	35	Non	Non	7	Bactérie S	-
					Bactérie B	++
					Moisissure M	-
4	35	Oui	150 g/L	7	Bactérie S	-
					Bactérie B	-
					Moisissure M	-
5	35	Oui	Non	2 (acide)	Bactérie S	-
					Bactérie B	-
					Moisissure M	-

- A partir des résultats expérimentaux, déterminez quelques stratégies de conservation des aliments. Précisez les avantages et les inconvénients de chacune d'elle.
- Justifiez les quelques conseils alimentaires du document 3.

Document 1 : Les toxi-infections alimentaires

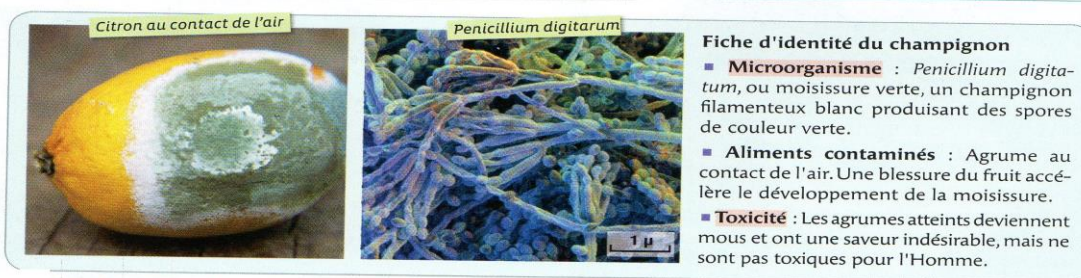
Une toxi-infection alimentaire est une maladie contractée à la suite de l'ingestion de nourriture ou de boisson contaminées soit par des agents pathogènes, qui se développent alors dans l'organisme, soit par des toxines qu'ils produisent ou qu'ils ont produit dans l'aliment. Les troubles provoqués peuvent être plus ou moins graves. C'est la nature ou la quantité des micro-organismes présents dans l'aliment qui définissent sa toxicité. Ces agents sont des bactéries, des champignons, des virus..... Lorsqu'il existe au moins deux cas groupés, avec des manifestations similaires dues à une contamination par un micro-organisme ou une toxine, on parle de toxi-infection alimentaire collective (TIAC), maladie à déclaration obligatoire (MDO).

Document 2 : Des microorganismes dans les aliments**Un cas de transmission de la fièvre typhoïde.**

À la fin du XIX^e siècle aux États-Unis, Mary Mallon, une cuisinière, fut surnommée Marie-Typhi. Remise d'une typhoïde, elle ignorait qu'elle était porteuse saine de la bactérie *Salmonella typhi*. Concevant l'hygiène de manière assez approximative, elle oubliait souvent de se laver les mains. Les *Salmonella typhi* passaient donc de ses mains aux aliments qu'elle préparait. Plusieurs de ses patrons décédèrent. Elle pensa alors qu'on allait l'accuser d'empoisonnement et disparut. Elle fut arrêtée quelques années plus tard et on comprit qu'elle avait été à l'origine de ces morts « en toute innocence ».

Le botulisme, une toxi-infection rare, mais grave, qui perturbe le système nerveux.

Le botulisme est une maladie rare dans les pays développés. *Clostridium botulinum*, une bactérie anaérobie, est à l'origine de cette maladie. Elle se développe dans les viandes, les poissons salés ou séchés, les conserves maison et le miel, surtout lorsque les aliments sont maintenus trop longtemps dans la zone de température dangereuse (entre 10 °C et 63 °C). Le *Clostridium* peut aussi former des spores très résistantes à la chaleur. Il produit dans l'aliment la toxine botulique, la toxine la plus puissante connue dans la nature, qui attaque le système nerveux et peut causer la mort par asphyxie. Quelques nanogrammes de cette toxine ont des effets sur l'organisme, et 0,2 µg peuvent tuer un adulte.



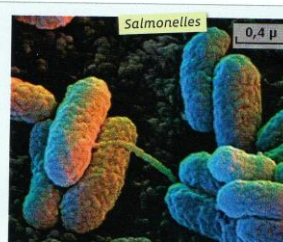
Des champignons sur un agrume (citron).

Fiche d'identité du champignon

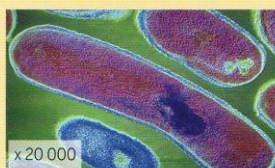
- **Microorganisme** : *Penicillium digitatum*, ou moisissure verte, un champignon filamenteux blanc produisant des spores de couleur verte.
- **Aliments contaminés** : Agrume au contact de l'air. Une blessure du fruit accélère le développement de la moisissure.
- **Toxicité** : Les agrumes atteints deviennent mous et ont une saveur indésirable, mais ne sont pas toxiques pour l'Homme.

Fiche d'identité de la bactérie

- **Microorganisme** : *Salmonella enterica*, bactérie intestinale de nombreux animaux.
- **Aliments contaminés** : Produits animaux contaminés par des germes fécaux, consommés crus ou peu cuits (produits laitiers, œufs, viandes hachées). Ils ne présentent pas forcément d'altération visible ni d'odeur suspecte.
- **Toxicité** : Gastro-entérites (vomissements, diarrhées) appelées salmonelloses, contractées avec l'ingestion d'un nombre important de microorganismes (10⁵ minimum), souvent guéries en quelques jours, mais pouvant être mortelles dans le cas de personnes affaiblies.



Des bactéries dans les œufs.

Une bactérie indésirable

Listeria monocytogenes est une bactérie qui se trouve partout, dans le sol, la végétation, les fourrages. Elle se développe parfaitement dans les produits laitiers et les charcuteries.

La transmission à l'Homme se fait par voie digestive et peut alors provoquer la listériose, maladie potentiellement grave, surtout pour les femmes enceintes.

En 2009, en France, 328 cas de listériose ont été recensés, soit moins de quatre cas par million d'habitants.

▲ *Penicillium camembertii* (observation en microscopie électronique à balayage).

Le feutrage blanc qui caractérise la croûte du camembert est formé par le mycélium d'un champignon microscopique qui se nourrit d'acide lactique.

Document 3 : Quelques conseils alimentaires

L'apposition d'une date limite sur les denrées alimentaires a pour objectif de faire connaître au consommateur la limite au-delà de laquelle un aliment est susceptible d'avoir perdu ses qualités organoleptique*, physiques, nutritives, gustatives, etc.

Sur les emballages, peuvent figurer deux types de date : soit une date limite de consommation (DLC), soit une date limite d'utilisation optimale (DLUO).

La DLC indique une limite impérative. Au-delà de cette date, le développement microbien peut devenir dangereux pour la santé.

La DLUO indique une préférence de limite de consommation.



La date limite de consommation.



Principe n° 1 : se laver les mains avec un savon avant de toucher un aliment.

Principe n° 2 : nettoyer le plan de travail avant et après la préparation d'un aliment.

Principe n° 3 : nettoyer régulièrement son réfrigérateur et son congélateur avec un produit antiseptique tel que l'eau de Javel.

Principe n° 4 : respecter les dates de péremption des aliments.

Principe n° 5 : respecter les règles de conservation des produits surgelés.

Principe n° 6 : surveiller la température de son réfrigérateur et de son congélateur.

Principe n° 7 : ne conserver les restes de nourriture que 24 heures au réfrigérateur.