

CHAPITRE 2

THÈME 1 : PRÉVENIR ET SÉCURISER

La sécurité physico-chimique dans l'alimentation

1 Oxydation et dégradation des aliments

1.1 La réaction chimique d'oxydation

La dégradation des aliments est due à une réaction chimique. Cette réaction chimique est une réaction d'oxydation. Certaines substances des aliments sont oxydées par le dioxygène de l'air.

Exemple : Oxydation de la pomme

Lorsqu'on coupe une pomme en deux, on remarque un brunissement de sa chair au cours du temps. Il s'agit d'une réaction chimique d'oxydation des molécules de phénol contenues dans la pomme par le dioxygène de l'air. Il se forme de la quinone puis de la mélanine qui est responsable du brunissement.

L'élévation de température et la présence de lumière favorisent l'oxydation des aliments.

1.2 Dégradation des lipides

Les acides gras à courtes chaînes (lipides) peuvent s'oxyder au contact du dioxygène de l'air. Ces réactions d'oxydation des lipides conduisent à des aldéhydes (responsables du goût rance) et à des peroxydes (effet négatifs sur la santé). C'est le cas du beurre ou de l'huile.

Les lipides alimentaires sont très majoritairement sous forme de triglycérides dont les molécules sont constitués d'acides gras. Sous l'action de l'humidité, l'hydrolyse des triglycérides libère des acides gras à courtes chaînes. Ces acides gras s'oxydent ensuite avec le dioxygène de l'air et augmente ainsi le caractère rance des aliments.

2 Conservation alimentaire

2.1 Procédés physiques

Il existe différents procédés physiques permettant la conservation des aliments afin d'éliminer ou de réduire la prolifération des micro-organismes responsables de la dégradation des aliments. Les procédés physiques de conservation des aliments sont les suivants :

- par le froid : la réfrigération à une température de 1°C à 5°C, la congélation à une température de - 35°C et la surgélation à une température de - 80°C.
- par le chaud : la cuisson, la pasteurisation à une température de l'ordre de 70°C et la stérilisation à une température de l'ordre de 120°C.
- par rayonnements ionisants
- par déshydratation : sucrasion et salaison avec élimination partielle d'eau et lyophilisation avec élimination totale de l'eau.
- par atmosphère protectrice : stockage dans un emballage étanche (boîte de conserve), conservation sous vide et remplacement du dioxygène par un autre gaz inerte.

2.2 Procédés chimiques

Pour ralentir la dégradation des aliments, on peut utiliser des substances chimiques comme les additifs alimentaires. Ces substances sont appelés des conservateurs.

Exemple : Nitrite dans la charcuterie

Les nitrites sont très utilisés en charcuterie en association avec le sel. Les nitrites bloquent le développement de bactéries.

2.3 Applications industrielles

Comme la plupart des modes de conservation des aliments utilisés dans la vie courante, l'industrie utilise plusieurs techniques afin d'agir de plusieurs manières sur la conservation des aliments :

- Privation de dioxygène par utilisation d'une enceinte étanche : on empêche ainsi l'oxydation des aliments et on prive les micro-organismes de leurs ressources en dioxygène.
- Stérilisation : on tue les micro-organismes initialement présents.
- Conservation à l'abri de la lumière : on ralentit la réaction d'oxydation.
- Utilisation de conservateurs chimiques : on empêche le développement des micro-organismes par procédé chimique.

Exemple : L'appertisation

L'appertisation est la technique utilisée pour produire des conserves industrielles : les boites de conserve

3 La qualité chimique des aliments

3.1 Les techniques d'analyse de contrôle

Pour contrôler la présence d'une substance, on peut utiliser un dosage pH-métrique.

Exemple : Détermination de la fraîcheur d'un lait

La fraîcheur d'un lait peut être déterminée par la quantité d'acide lactique. Si la quantité en acide lactique est trop importante, le lait n'est plus frais et ne doit pas être consommé. La fraîcheur d'un lait est évaluée par le degré Dornic noté D . Il est frais si $D < 18^\circ\text{D}$.

3.2 Doses toxicologiques de référence

Des contrôles sont effectués sur certaines substances afin de vérifier qu'elles ne dépassent pas les doses toxicologiques des aliments. La dose toxique de référence correspond à la quantité d'une substance qui peut être ingérée (alimentation et eau) pendant toute une vie sans risque pour la santé. Ces doses toxiques de référence sont exprimés en fonction de la masse corporelle (mg.kg^{-1} de masse corporelle). En fonction du type de substance, on définit alors deux types de doses toxicologiques :

- La dose journalière tolérable (DJT) : pour des contaminants comme les métaux lourds
- La dose journalière admissible (DJA) : pour les résidus de pesticides ou les additifs alimentaires (conservateurs, émulsifiants, colorants et édulcorants)

Exemples : DJA et DJT de quelques substances

- E102 (colorant jaune) : $\text{DJA} = 7,5 \text{ mg.kg}^{-1}$
- Plomb : $\text{DJT} = 3,5 \text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$