

**Compétences
exigibles au
BAC :**

- Repérer, dans un document, un antioxydant ; dégager des précautions élémentaires pour la bonne conservation des aliments.

1. Tests sur la pomme

Prendre un morceau de pomme et couper 5 morceaux et les placer dans votre coupelle en les repérant. Sur chaque morceau, faire une des traitements suivants, attendre quelques instants et noter les observations.

Morceau	traitement	Observations :
1	Ne rien ajouter	
2	Mettre quelques gouttes de jus de citron	
3	Mettre quelques gouttes d'eau salée	
4	Mettre quelques gouttes d'eau sucrée	
5	Mettre quelques gouttes d'acide chlorhydrique	
Bureau	Mettre quelques gouttes d'acide phosphorique	
	Recouvrir d'un film plastique	
	Mettre dans l'obscurité	
	Recouvrir d'un film plastique et mettre dans l'obscurité	

Conclusion :

*Le brunissement est d'autant plus rapide que la pomme est exposée à l'air et à la lumière.
Le jus de citron, l'acide chlorhydrique, l'acide phosphorique, l'eau salée ralentisse le brunissement.*

2. La conservation de l'huile d'olive

Un musée italien installé à Impéria (museo dell'olivo) rappelle l'histoire de la conservation de l'huile d'olive de l'Antiquité à nos jours. (Site www.museodellolivo.com).

Lire le document suivant et répondre aux questions

Une parfaite conservation de l'huile doit la préserver de ses « ennemis » le plus acharnés : la lumière, la chaleur et l'air, qui peuvent endommager irrémédiablement les caractéristiques chimiques et organoleptiques...

Hier :

Traditionnellement, l'huile était conservée dans des récipients en céramique produits spécialement pour cette utilisation. Les énormes jarres conservaient l'huile d'olive à l'intérieur des palais de l'Orient Antique et de la Crète. Dans un village de Mycènes en Grèce, des entrepôts ont été retrouvés, contenant des centaines de ces jarres. Après l'âge médiéval, dans toute la Méditerranée, divers centres d'artisans céramistes spécialisés produisaient des récipients et ne fournissaient que les régions de l'oléiculture.



Dans les siècles derniers, ces récipients furent remplacés par des citernes en pierre enterrées et ainsi protégées des variations de température et de lumière. Par la suite, les revêtements en pierre furent remplacés par des carreaux en céramique émaillée qui facilitaient le nettoyage et contribuaient à une meilleure conservation.

Aujourd'hui :

Les citernes revêtues d'acier inoxydable ou encore les silos, constituent les systèmes plus modernes d'emmagasinage de très grandes quantités d'huile. Ils sont caractérisés par une grande facilité de lavage et grâce à leur opacité, offrent les meilleures garanties de conservation.

Cette conservation doit être relayée chez le consommateur final. Correctement protégée, l'huile d'olive peut être consommée deux ans après sa production, car elle contient des antioxydants qui la protègent de l'amertume. Il est préférable de la conserver dans des récipients en verre foncé, pour la protéger de la lumière, et dans un endroit frais.

Questions :

1°/ Citer les « ennemis » de l'huile d'olive.

Lumière, chaleur et air

2°/ Quelle est l'action de ces « ennemis » sur l'huile d'olive ?

Ils affectent les caractéristiques chimiques et organoleptiques

3°/ Quels sont les points communs des divers récipients qui ont été utilisés pour conserver l'huile d'olive au cours des temps ?

Récipients de grandes tailles, facilement nettoyable et opaques à la lumière.

4°/ Dans quelles conditions l'huile d'olive peut-elle se conserver deux ans chez le consommateur ?

Récipients en verre foncé et endroit frais.

3. La conservation des aliments

3.1. Pourquoi les aliments sont-ils altérés ?

• Qu'est ce que l'altération ?

En présence du dioxygène de l'air et de lumière, certains aliments peuvent subir une oxydation qui les altère.

Exemples :

lorsque les matières grasses changent de goût et d'odeur, on parle de rancissement, elles sont oxydées
Les fruits ou légumes changent de couleurs, de consistance après avoir été coupé : ils sont oxydés.

• Rôles de la lumière et du dioxygène :

Lorsqu'une molécule est soumise à une source de lumière (rayon UV) elle peut se scinder en deux parties nommés radicaux libres. Les radicaux libres possèdent un électron célibataire.

Les radicaux libres sont très instables, ils réagissent facilement avec le dioxygène de l'air pour donner des molécules stables et d'autres radicaux libres ce qui déclenche l'oxydation et cette réaction va s'auto entretenir : c'est l'autoxydation.

(Les différents radicaux libres peuvent également se combiner pour former des produits divers, ce qui dans le cas des aliments provoquent une altération biologique.)

L'élévation de température favorise la création de radicaux libres car cela accélère la réaction d'oxydation.

3.2. Comment conserver les aliments ?

• Limiter les facteurs d'oxydation :

Pour mieux conserver les aliments, il est possible de choisir des emballages qui les maintiendront à l'abri du dioxygène ou de la lumière. On peut également les conserver au frais.

Exemple :

Emballage opaque

Emballage sous vide

Emballage sous atmosphère contrôlée.

La conservation au frais permet d'éviter l'élévation de température qui augmente la vitesse de la réaction d'oxydation.

Mais cela n'est pas suffisant car les aliments contiennent naturellement des précurseurs d'autoxydation, il faut donc utiliser des agents antioxygènes.

• Les agents anti-oxygènes

Les anti-oxygènes, ou antioxydants, sont des molécules capables de limiter le processus d'oxydation soit en empêchant ou en diminuant la formation des radicaux libres, soit en réagissant directement avec les radicaux libres pour donner des espèces chimiques peu réactives.

L'ajout d'antioxydant permet de conserver plus longtemps les qualités gustatives des aliments.

Les antioxydants font partie des additifs alimentaires mais ils sont aussi présents naturellement dans certains végétaux.

Caroténoïdes (β -carotène dans les carottes et le melon, lycopène dans les tomates et le poivron rouge, lutéine dans le maïs)

Vitamine E (dans les huiles végétales et le lait)

Vitamine C (dans tous les fruits, surtout les agrumes)

Les polyphénols (flavonoïdes dans le thym ou le thé vert, anthocyanes dans les fruits rouges)

• Dénominations des anti-oxygènes voir livre page 101)

Dans l'industrie alimentaire, on nomme les antioxydants en utilisant un code compris entre E300 et E321.

L'usage des antioxygènes est réglementé par la CEE.

Exemples : voir document de <http://www.santepublique.ch/dossiers/additifs.htm> .

E300 Acide ascorbique (vit C) et ses dérivés

E306 Vitamine E

• Remarque :

Il existe d'autres additifs alimentaires, dénommés conservateurs, qui ont pour but d'empêcher la présence et le développement de micro-organismes indésirables comme les moisissures ou les bactéries responsables d'intoxication alimentaire. Leur code est compris entre E200 et E297, leur usage est réglementé par la CEE.

4. Antioxygène et vieillissement cellulaire

Activité documentaire : d'après le site <http://www.gerble.tm.fr>

Le vieillissement de l'organisme (tissus, cellules et organes) est un phénomène biologique universel. Il existe plusieurs théories qui tentent d'en expliquer les causes et mécanismes. La théorie génétique explique le vieillissement comme un phénomène génétiquement programmé. Selon une théorie radicalaire, plus récente, des molécules, appelées radicaux libres, seraient impliquées dans le vieillissement de l'organisme. Depuis quelques années de nombreux travaux montrent qu'il serait possible d'intervenir sur ces radicaux libres afin d'en réduire les effets néfastes et ainsi limiter les effets du vieillissement cellulaire.

Notre organisme produit en permanence des radicaux libres. L'entretien de la vie nécessite l'utilisation obligatoire de l'oxygène. Cependant, une petite partie de l'oxygène que nous respirons aboutit à la production de radicaux libres. Certaines agressions comme l'irradiation, les rayonnements UV ou les substances toxiques (alcool, médicaments, tabac, pollution, ...) peuvent entraîner une production exagérée de radicaux libres.

Ces radicaux libres sont des particules minuscules provenant de molécules oxygénées ordinaires qui ont perdu un électron. Cela leur confère une grande « agressivité », ils entrent immédiatement en réaction avec la molécule oxygénée normale la plus proche pour lui arracher l'électron qui leur manque et redevenir une molécule normale. C'est ainsi que se déclenche une réaction d'oxydation en chaîne aboutissant à des microlésions au niveau des membranes cellulaires ou des structures essentielles comme l'ADN d'où une accélération du processus de vieillissement de celles-ci.

Si l'accumulation de dommages causés par un excès de radicaux libres contribue au vieillissement prématuré de l'organisme (problèmes de vision, maladies cardiovasculaires, arthrose, désordres immunitaires, certains cancers, ...), il faut savoir que ces radicaux libres peuvent être utiles puisqu'ils font partie des moyens de défense de notre organisme contre les agressions microbiennes.

La lutte de l'organisme contre les radicaux libres met en jeu deux stratégies : un système de lutte enzymatique contrôlé par certains oligoéléments (Cu, Mn, Zn, ...) ou l'action de substances apportées par l'alimentation (vitamine C, vitamine E, polyphénols, bêta-carotène, ...). Ces oligoéléments ou ces substances capables de défendre l'organisme contre l'oxydation excessive sont appelées piègeurs de radicaux libres ou antiradicaux libres.

Questions :

1°/ Définir un radical libre.

Particules minuscules provenant de molécules oxygénées ordinaires qui ont perdu un électron

2°/ Comment se forment les radicaux libres ?

Par action de l'oxygène

Par certaines agressions comme irradiation, rayonnement UV, substance toxiques (alcool, médicaments, tabac, pollution...)

3°/ Comment les radicaux libres agissent-ils dans la matière ?

Ils entrent immédiatement en réaction avec la molécule oxygénée normale la plus proche pour lui arracher l'électron qui leur manque et redevenir une molécule normale. C'est ainsi que se déclenche une réaction d'oxydation en chaîne

4°/ Quel est l'intérêt des radicaux libres ?

Les radicaux libres peuvent être utiles puisqu'ils font partie des moyens de défense de notre organisme contre les agressions microbiennes

5°/ Quels sont les moyens qui permettent d'éviter leurs effets néfastes ? Comment les apporte-t-on à l'organisme ?

système de lutte enzymatique contrôlé par certains oligoéléments (Cu, Mn, Zn, ...) action de substances apportées par l'alimentation (vitamine C, vitamine E, polyphénols, bêta-carotène, ...).

6°/ Quel troisième nom pourrait-on donner aux « piègeurs de radicaux libres » ?

les anti-oxydants ou agents antioxygènes

7°/ Que peut-on faire pour limiter les radicaux libres ?

Diminuer les facteurs de risque (tabac, stress, pollution...) par une meilleure hygiène de vie.

En augmentant les capacités de défense de l'organisme par une alimentation variée, équilibrée (adaptée aux besoins de chacun), riche en micronutriments protecteurs et notamment en antioxydants

Bureau	Élèves
3 pommes (Boscop ou pomme à cuire) par classe	Acide chlorhydrique
film plastique	1 petite assiette
sachet noir ou boîte (pour mettre deux morceaux de pomme dans l'obscurité sur une petite assiette)	1 couteaux
1 couteau	
3 petites assiettes	
jus de citron	
eau salée + verre à pied + compte goutte	
solution de saccharose + verre à pied + compte goutte	
acide phosphorique	