

## Séance 12 : Conservation et qualité des aliments

### ⊕ Travail à réaliser :

A partir des documents numériques disponibles sur le site de SVT, réaliser les travaux demandés ci-dessous.  
([deneux.svt.free.fr](http://deneux.svt.free.fr) ; Première ES/L ; Documents de travail / Séance 12 : Documents numériques)

#### Partie 1 : Techniques de conservation et conséquences sur la qualité des aliments

- Comparez dans un tableau le mode d'action des différentes techniques de conservation sur le développement des microorganismes.
- Comparez la qualité gustative et nutritive des aliments en fonction de leur mode de conservation.

#### Partie 2 : Conservation des aliments et santé

- Montrez que certains traitements appliqués aux aliments peuvent avoir des effets non désirés.
- Expliquez la différence entre une allégation nutritionnelle et une allégation liée à la santé.
- Discuter de l'intérêt d'enrichir un aliment.
- Expliquez comment un consommateur peut confirmer ou non les affirmations concernant l'action de certains produits alimentaires sur la santé.

## Document 1 : Diverses techniques de conservation des aliments

Belin doc2 p94, Bordas doc3 p121, Nathan doc2 p134 modifiés



**Le principe.** La congélation ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) et la surgélation (de  $-40^{\circ}\text{C}$  à  $-80^{\circ}\text{C}$ ) entraînent un arrêt total du développement des microorganismes, sans les tuer tous. Selon les aliments, la conservation dure 6 à 9 mois dans un congélateur à compartiment 4 étoiles.

Des aliments congelés ou surgelés.



**Le principe.** L'atmosphère est modifiée (absence de  $\text{O}_2$  et concentration élevée en  $\text{CO}_2$ ), ce qui inhibe le développement des microorganismes ayant besoin d' $\text{O}_2$ . La conservation est 2 à 5 fois plus longue que sous atmosphère normale.

Des aliments sous vide.



**Le principe.** La lyophilisation (élimination de l'eau après congélation) diminue la disponibilité en eau nécessaire au développement des microorganismes. Un aliment lyophilisé peut se conserver 1 an.

Des aliments lyophilisés.



**Le principe.** La mise en conserve ou appertisation consiste à détruire par la chaleur (10-30 minutes autour de  $120^{\circ}\text{C}$ ) tous les microorganismes : c'est la stérilisation. Le conditionnement étanche et l'absence de dioxygène ( $\text{O}_2$ ) permettent une conservation pendant 3 à 5 ans.

Des aliments en conserve.

### Pasteurisation et stérilisation

• Le lait pasteurisé est chauffé à  $72^{\circ}\text{C}$  pendant 15 secondes puis refroidi rapidement. Ainsi, on estime que le nombre de microorganismes est divisé par un facteur 100 000. Ce lait conserve le qualificatif de « lait frais » et doit être conservé au réfrigérateur ( $4^{\circ}\text{C}$ ). Il doit être consommé dans un délai de 7 jours après son conditionnement : c'est la date limite de consommation (DLC).

• Le lait stérilisé UHT (ultra haute température) est porté à  $140^{\circ}\text{C}$  pendant quelques secondes : tous les microbes sont alors tués. Le lait stérilisé peut être conservé pendant 90 jours (s'il n'est pas ouvert).



▸ Les radiations ionisantes ont des effets létaux sur les microorganismes (phénomène découvert par Minck en 1896). Elles ont ainsi été utilisées pour stériliser les instruments chirurgicaux, en particulier ceux qui ne peuvent pas être passés à la chaleur.

▸ À doses plus faibles, les radiations sont utilisées pour éliminer les microorganismes à la surface d'aliments frais comme les pommes de terre ou les fraises.

▸ Ce procédé, aussi appelé **pasteurisation à froid**, peut détruire certaines vitamines, mais aussi altérer les qualités gustatives des aliments.

■ Résultat comparé de la conservation d'un lot de fraises irradié à gauche et non irradié à droite.

## Document 2 : Conséquences de la conservation sur la qualité des aliments

Belin docs6, 7 p95, Bordas docs2,3 p122, Nathan doc3 p137

### Que signifie l'expression « teneur garantie en vitamines » ?

Les vitamines supportent souvent mal les traitements imposés par la conservation des aliments (surtout les traitements par la chaleur comme la stérilisation). Certaines marques ont fait le choix de proposer des produits dans lesquels des vitamines ont été ajoutées, de façon à obtenir une teneur au moins égale au produit naturel avant traitement.

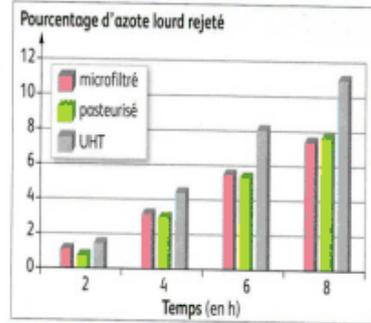


Comblant un déficit en vitamines.

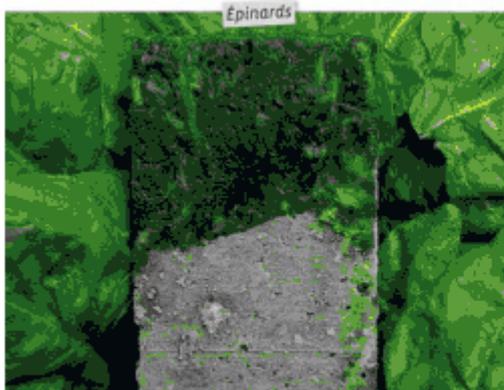
En France, le lait stérilisé UHT représente 90 % de la consommation de lait.

Les protéines constituent avec le calcium l'un des éléments nutritionnels majeurs du lait. Or, les traitements thermiques induisent des **modifications structurales des protéines**. Ces modifications peuvent affecter la qualité nutritionnelle des protéines et notamment induire la perte de certains acides aminés.

Une expérience a été réalisée afin d'évaluer l'impact de la stérilisation sur les qualités nutritionnelles du lait. Des volontaires sains ont ingéré un demi-litre de lait micro-filtré, pasteurisé ou UHT. Les protéines du lait ont été préalablement marquées avec de l'azote lourd  $^{15}\text{N}$ . On mesure la quantité d'azote lourd rejeté dans les urines pendant les 8 heures suivant le repas. L'azote  $^{15}\text{N}$  retrouvé dans l'urée est considéré comme « perdu » pour l'organisme, qui ne peut l'utiliser pour assurer ses fonctions.



Pourcentage d'azote lourd rejeté dans l'urine par rapport à l'azote lourd total ingéré.



**Légumes frais et légumes en cours de décongélation.** Certains légumes décongelés deviennent flasques et ont une texture aqueuse en raison d'une rupture des parois et membranes des cellules sous l'effet du froid. Ils perdent une partie de leur goût.



**Teneur en vitamine C des petits pois selon le mode de conservation.** L'appertisation, la surgélation et la lyophilisation ne modifient pas la teneur en nutriments (protéines, lipides et glucides) et en sels minéraux (par exemple, le calcium dans le lait). Elles réduisent nettement la teneur initiale en vitamines, mais elles permettent une cuisson plus rapide (du fait d'un traitement thermique avant conservation) et donc une teneur finale assez proche de celle de l'aliment cuit sans conservation préalable.

Constituant (pour 100 g)	Haricots verts en conserve	Haricots verts frais ou surgelés
Eau (g)	91,2	90,3
Protéines (g)	1,34	2,2
Glucides (g)	3,6	4,2
Lipides (g)	0,17	0,1
Fibres alimentaires (g)	3,1	4,1
Sodium (mg)	282	3,8
Potassium (mg)	114	210
Phosphore (mg)	20,7	38,6
Vitamine C (mg)	3,3	17
Vitamine E (mg)	0,16	0,25
Vitamine B1 (mg)	0,05	0,08
Vitamine B2 (mg)	0,06	0,12
Vitamine PP (mg)	0,2	0,5
Vitamine B6 (mg)	0,14	0,14
Vitamine B9 (µg)	22,6	40

La plupart des conserves comportent du sel ajouté (chlorure de sodium). Seules les conserves portant la mention « sans adjonction de sel » n'en ont pas. Le sel améliore la conservation, évite le brunissement des légumes et relève le goût.

Des qualités nutritionnelles différentes.

L'**appertisation** permet une excellente conservation d'un certain nombre de légumes tout en préservant leurs qualités essentielles. Cependant, cette technique exige l'ajout de liquide et une stérilisation à haute température.

Incontestablement, les légumes frais ont un aspect, une **texture** et une saveur différents de ceux des légumes conservés en boîte.

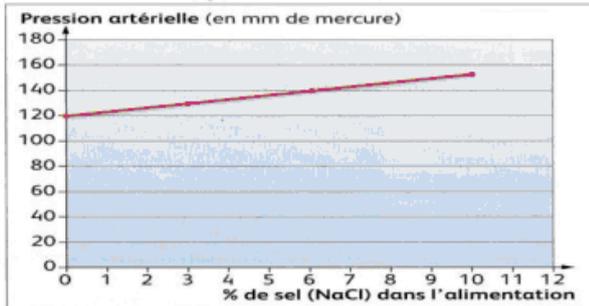
La conservation préserve les aliments mais peut modifier leur aspect ou leur goût.

### Document 3 : Utilisation d'additifs alimentaires : le cas du sel

Nathan doc1 p136

Le sel ajouté par le consommateur à l'eau de cuisson ou aux plats représente 1 à 2 g par jour, soit seulement 10 à 20 % des apports quotidiens en sel. Près de 80 % de ces apports sont liés aux aliments manufacturés. Les produits les plus contributeurs au regard des apports en sel sont : le pain et les biscottes, la charcuterie, mais aussi les plats cuisinés.

La consommation excessive de sel entraîne des troubles physiologiques. C'est pourquoi l'AFSSA a recommandé, en 2002, une baisse de la consommation de sel de 20 % sur 5 ans, afin d'atteindre une moyenne de 8 g/jour. Pour cela, elle a notamment recommandé aux acteurs de l'industrie agroalimentaire de réduire la quantité de sel contenue dans les aliments manufacturés.

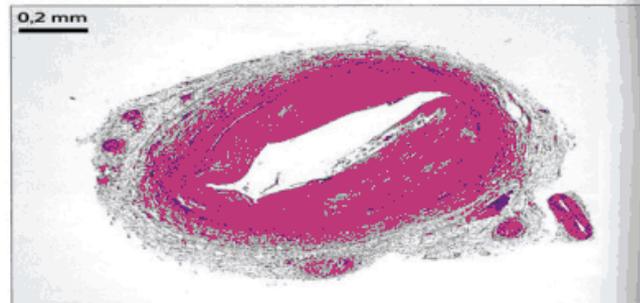
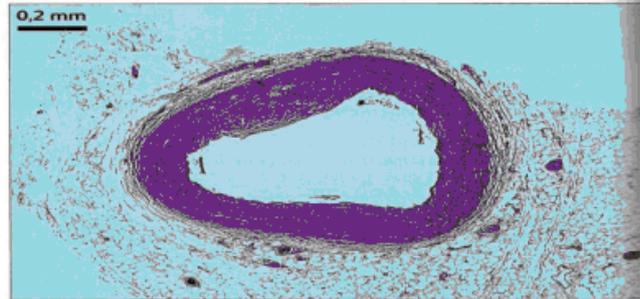


Évolution de la pression artérielle en fonction de l'apport en sel alimentaire.

Nos repas sont souvent trop riches en viande et en sel. Or, ce type d'alimentation acidifie légèrement notre sang. Afin de rétablir l'équilibre, les os vont libérer du calcium pour neutraliser l'augmentation d'acidité. Cette perte de calcium, faible mais qui dure toute la vie, fragilise notre squelette. [...] L'entretien du squelette est une succession de petites dégradations et de reconstructions de l'os tout au long de la vie. Cette mécanique est contrôlée par des hormones comme les œstrogènes. Or en vieillissant, surtout chez la femme lors de la ménopause, ces hormones cessent d'être fabriquées. L'entretien du squelette est donc perturbé et les os sont moins solides. La fragilisation extrême des os est une maladie : l'ostéoporose.

D'après le Service Presse INRA  
<http://www.inra.fr/presse/>

Conséquence d'une alimentation trop salée.



Coupes transversales d'une artère.

En haut, artère normale.  
En bas, artère présentant une plaque d'athérome, une conséquence potentielle de la surconsommation de sel.

## Document 4 : Les additifs alimentaires

Belin doc2 p95



### A Lardons et étiquette informative.

Les étiquettes précisent la composition des aliments et les additifs alimentaires utilisés.

### B Les informations contenues dans les étiquettes des produits alimentaires.

La nature des additifs alimentaires est indiquée :

- soit par son nom, par exemple : poudre à lever, bicarbonate de sodium ;
- soit par un code associant la lettre « E » et un nombre (exemple : E316). Le nombre permet d'identifier la catégorie et le rôle de l'additif : 100 pour les colorants ; 200 pour les conservateurs ; 300 pour les agents anti-oxygène ; 400 pour les agents de texture.

Les pouvoirs publics ont pris des mesures en imposant des doses limites (DJA : dose journalière autorisée) de ces additifs dans les aliments.

### C Nitrites et sulfites : des additifs alimentaires très utilisés.

• Les **nitrites** (E249 à E252) sont utilisés comme stabilisateurs de coloration, antimicrobiens et pour leurs effets sur le développement de l'arôme. Ils sont responsables de la saveur caractéristique des produits de salaison et de leur couleur rosée attrayante. Cependant, ils peuvent engendrer des réactions allergiques, des troubles gastro-intestinaux et être à l'origine d'une méthémoglobinémie. Ils présentent aussi un risque cancérigène par formation de nitrosamines (produits par réaction des nitrites avec

les acides aminés des protéines lors de la cuisson). Il faut éviter de dépasser un apport de 20 mg par jour.

• Les **sulfites** (E220 à E228) sont des conservateurs, mais ils sont aussi utilisés comme anti-oxydants (par exemple dans les vins). Chez certains individus, les sulfites peuvent déclencher des crises d'asthme, de l'urticaire et des migraines. En France, la dose journalière autorisée est de 100 mg/L à 1 g/kg (soit 100 ppm).

Code	Nom	DJA (mg/kg/j)	Utilisations principales	Groupes humains à risques	Symptômes
E220 à E228	Ions sulfite	0,7	Vins, bières	Asthmatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Troubles cutanés et respiratoires</li> <li>• Migraines</li> </ul>
E233	Thiabendazole	0,1	Traitement en surface des agrumes et des bananes		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Troubles digestifs</li> </ul>
E249 à E250	Ions nitrite	0,1	Viandes, charcuteries	Nourrissons	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Migraines</li> <li>• Troubles respiratoires, digestifs et cutanés</li> <li>• Cancers</li> </ul>

Quelques conservateurs autorisés en Europe et effets toxiques possibles.

## Document 5 : Les allégations nutritionnelles et sanitaires relatives à la prévention d'une maladie

Hachette éducation doc A p132

### Qu'est-ce qu'une allégation ?

Une allégation est un message, figurant sur certains emballages alimentaires, qui fait état des propriétés sanitaires et/ou nutritionnelles des aliments ou de leurs composants.

D'un point de vue réglementaire :

- une allégation est dite nutritionnelle quand elle fait référence à la teneur d'un nutriment dans un aliment. Elle indique, par exemple, « riche en calcium » ou « représente 30 % des apports journaliers recommandés en vitamine C » ;
- une allégation est dite de santé quand elle met en exergue un lien entre un nutriment ou un aliment et l'état de santé. Une allégation santé peut revendiquer la diminution d'un facteur de risque (ex. : « les oméga 3 réduisent les risques cardio-vasculaires ») ou celle d'un risque de maladie, mais elle ne peut pas comporter de mention thérapeutique indiquant que tel nutriment prévient une

pathologie ou la guérit (ex. : « le calcium prévient l'ostéoporose »).

### L'autorisation des allégations sur les étiquettes alimentaires

Au niveau européen, les allégations nécessitent une autorisation au cas par cas. Ce processus d'autorisation est très proche de celui autorisant la commercialisation d'un médicament.

Deux critères principaux sont pris en compte pour l'évaluation des allégations :

- la justification scientifique de l'allégation par des données établissant un lien entre le nutriment et l'effet revendiqué (au minimum deux études scientifiques) ;
- la pertinence de l'allégation en termes de santé publique au regard des apports en nutriments observés dans la population et de leur adéquation aux recommandations nutritionnelles actuelles.

**Danacol**  
REDUIT le mauvais CHOLESTÉROL de 10%

Intestin : Cholestérol, Stérol végétal

**Le cholestérol en question** : Danacol vous aide : Recettes et conseils

Danacol, avec sa formule enrichie en stérols végétaux, vous aide à réduire votre mauvais cholestérol de 10% en moyenne dès 3 semaines, dans le cadre d'un régime adapté. Plus de 80 études scientifiques ont démontré que les stérols végétaux aident à réduire efficacement le mauvais cholestérol.

Parallèlement, Danone a étudié spécifiquement l'action de Danacol sur le mauvais cholestérol (LDL) au travers de 3 études cliniques sur plus de 400 personnes dans 3 pays différents (France, Espagne et Italie).

Elles ont prouvé que grâce à leur formule enrichie en stérols végétaux, 2 pots ou une bouteille de Danacol par jour (soit 1,6g de stérols végétaux libre) contribuent à réduire le taux de mauvais cholestérol des trois semaines de l'ordre de 10%, dans le cadre d'un régime adapté (c'est-à-dire, riche en fruits et légumes associés à une activité physique régulière).

Quelle est l'action des stérols végétaux ?

Exemple d'allégation nutritionnelle pour un produit alimentaire.

## Document 6 : L'enrichissement alimentaire

Hachette éducation doc B p133

L'étiquetage nutritionnel des aliments est réglementé : il doit renseigner sur la valeur nutritionnelle du produit, sur son apport en énergie et sur sa composition en nutriments.

Les AJR [apports journaliers recommandés] sont des valeurs fixées internationalement et correspondent aux besoins moyens de la population. Ces valeurs de référence constituent un objectif plus facile à atteindre que les apports nutritionnels conseillés (ANC) et donnent une idée de l'apport minimum recommandé en vitamines. À l'inverse des ANC, les AJR ne varient pas selon l'âge et le sexe.

Les additifs présents dans les aliments peuvent être soit des substances naturelles, soit des substances chimiques dites « naturelles » [car reproduisant une substance naturelle] ou « artificielles » [car n'existant pas dans la nature]. Les additifs apparaissent souvent sous la forme d'un code, un « E » suivi d'un nombre à trois ou quatre chiffres.

Les additifs utilisés dans l'industrie alimentaire sont soumis à de nombreuses études toxicologiques et allergologiques avant d'être autorisés.

Une des grandes tendances actuelles de l'industrie agroalimentaire est d'enrichir les produits afin de pallier d'éventuelles carences ou d'améliorer la santé des consommateurs. Les substances les plus fréquemment ajoutées sont les vitamines (B et D surtout), les sels minéraux (calcium, fer, magnésium, phosphore) ou les acides gras. Le plus souvent, cet enrichissement obéit avant tout à une logique commerciale qu'à un réel souci d'équilibre alimentaire.

VALEURS NUTRITIONNELLES MOYENNES				
ANALYSE MOYENNE	Pour 100g	en % des AJR	1 portion 45g de Croustis Chocolat	en % des AJR
Valeur énergétique	1980 kJ 473 kcal		891 kJ 214 kcal	
Protéines	7,0 g		3,2 g	
Glucides : dont sucres	61 g 25 g		27 g 11 g	
Lipides : dont saturés	21 g 5,5 g		9,5 g 2,5 g	
Fibres alimentaires	7,0 g		3,2 g	
Sodium*	0,23 g		0,10 g	
*équivalent en sel	0,58 g		0,26 g	

VITAMINES ET MINÉRAUX				
ANALYSE MOYENNE	Pour 100g	en % des AJR	1 portion 45g de Croustis Chocolat	en % des AJR
Vitamine B1	0,45 mg	32	0,20 mg	14
Fer	2,2 mg	16	1,0 mg	7
Phosphore	221 mg	28	99 mg	12

L'étiquetage nutritionnel des aliments.

Informations Nutritionnelles	100 g de Mon Premier NESQUIK	Pour 1 bol de 20g de Mon Premier NESQUIK + 200 ml de lait 1/2 écrémé (%AJR*)	%AJR(1) d'un enfant
Énergie	377 kcal 1599 kJ	170 kcal 717 kJ	9%
Protéines	4,2 g	7,3 g	30%
Glucides dont sucres	84,8 g 37,6 g	26,7 g 17,2 g	12% 20%
Lipides dont saturés	2,0 g 1,0 g	3,7 g 2,3 g	5% 12%
Fibres	4,1 g	0,8 g	5%
Sodium	0,07 g	0,1 g	7%
Calcium	122 mg (15%)	272 mg (34%)	
Vitamine D	5,4 µg (108%)	1,1 µg (22%)	
Fer	9,8 mg (70%)	2,2 mg (16%)	
Vitamine E	10,1 mg (101%)	2,0 mg (20%)	
Vitamine B1	0,84 mg (60%)	0,23 mg (16%)	
Vitamine B9	186 µg (93%)	41 µg (21%)	
Vitamine B3	18,8 mg (104%)	4,0 mg (22%)	
Vitamine B5	1,8 mg (30%)	1,0 mg (16%)	
Vitamine B6	1,41 mg (71%)	0,34 mg (17%)	
Vitamine C	48 mg (80%)	10 mg (16%)	
Magnésium	115 mg (38%)	46 mg (15%)	

Exemple de mention sur l'étiquette d'un aliment.

### Préparation en poudre instantanée pour boisson cacaoïde enrichie en vitamines et minéraux.

Ingrédients : Sucre, Cacao maigre 19,5%, Dextrose, Emulsifiant : lécithine de soja, Vitamines : D, C, B9, B1, B3, B5, B6 ; Minéraux : Magnésium (carbonate), Fer (pyrophosphate) ; Sel, Cannelle, Arômes.

Cette boîte permet de préparer environ 16 bols de boisson NESQUIK PLUS. Ce produit est déjà sucré.

Un exemple d'enrichissement alimentaire.