

Chapitre 05 : Effet de la transformation sur la qualité des aliments

1. Définition de qualité selon ISO

Ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites de tous les utilisateurs. L'utilisateur final d'un aliment, le consommateur, en attend plusieurs "satisfactions", on a donc plusieurs composantes de la qualité alimentaire. Je vous en propose huit = 4 + 4.

2. Les types de qualité

a) **S1- Sécurité = qualité hygiénique.** On veut des dangers **en moins**. On ne veut pas que l'aliment apporte "du mauvais", **nous rende malade**. Qu'est-ce qui peut rendre malade dans un aliment ? **Microbes** (ex.: *salmonelles*, *virus hépatite*) ou leur toxine, produits **toxiques** (ex.: *métaux lourds*, *pesticides*), composants normaux en excès (ex.: *sel*, *lipides*), composants normaux inadaptés à un consommateur particulier (ex.: *intolérant au lactose*, *allergique aux arachides*). La maîtrise de la sécurité de l'aliment, de la qualité hygiénique, fait l'objet de l'ensemble des cours d'hygiène (par ex.: **Haccp** et Hygiène en IAA).

b) **S2- Santé = qualité nutritionnelle.** On veut des nutriments **en plus**. On veut que l'aliment apporte "du bon", qu'il soit **diététique**, qu'il **maintienne et améliore notre santé**. Il s'agit d'abord des **nutriments** majeurs (lipides, glucides, protides) et mineurs (vitamines & minéraux). Des demandes nouvelles surgissent concernant des non-nutriments utiles (fibres, AG oméga 3, polyphénols, oligo-éléments), ou supposés bénéfiques (probiotiques, aliments «fonctionnels»...). En fait **l'équilibre nutritionnel vient du régime**, donc de tous les aliments consommés sur une longue période. La qualité nutritionnelle d'un seul aliment ne veut donc pas dire grand-chose. Il n'y a pas d'aliment idéal, l'idéal étant de varier les aliments

Les 2 premières composantes de la qualité, **sécurité et santé**, sont **invisibles**. Le consommateur doit "faire confiance" au vendeur, et le vendeur lui-même faire confiance au producteur: c'est pourquoi les distributeurs imposent des normes de qualité sanitaire. C'est aussi pourquoi la **loi** intervient pour assurer la **protection** des consommateurs: la qualité hygiénique des aliments est une **obligation** pour l'IAA (cf. règlements du Paquet Hygiène).

Le consommateur peut "voir" lui-même les 2 composantes suivantes, **saveur et service**.

c) **S3- Saveur = qualité organoleptique ou hédonique.** On veut "se faire plaisir". On veut satisfaire ses **cinq sens** (et pas seulement le goût !). Cette qualité conditionne souvent les deux premières: On s'intoxique parfois parce qu'on aime (ex.: *alcool*, *tétrodon*); on déséquilibre sa ration par excès ou manque de goût (ex.: *excès de lipides et boissons sucrées (USA)*, *carences chez les vieillards*). La qualité organoleptique a une

composante sensorielle majeure, **mesurable par l'analyse sensorielle** (objectivée par un jury), mais a aussi une composante psychologique et sociale (le Rêve, expliquée plus loin).

d) S4- Service = qualité d'usage. On veut que ce soit **commode**. Un aliment sain, complet et délicieux ne sera pas vendu s'il est trop cher, introuvable, difficile à préparer et impossible à conserver (*ex. certains fruits exotiques*). On veut donc des aliments

- qui **se conservent** longtemps avant la vente et après achat, et après ouverture (*ex.: lait UHT*)
- qui soient **faciles à utiliser**: stockage, ouverture/fermeture, préparation

Aujourd'hui, une grande part de la **valeur ajoutée aux aliments par les IAA** porte sur cette valeur d'usage et de service (*ex.: emballages sophistiqués, plats tout-prêts*).

- qui soient **abordables**: à la fois pas trop chers et disponibles, en vente "partout".

Le prix est un facteur de choix déterminant pour certaines personnes (petits revenus), mais donne aussi une image de la qualité. Il y a confusion entre "C'est mieux, donc normal que ce soit plus cher", et "c'est plus cher donc sûrement meilleur". Les consommateurs se réfèrent souvent au rapport qualité/prix.

On peut ajouter à ces " quatre S" quatre autres qualités moins apparentes et moins concrètes, mais essentielles aussi pour le consommateur, et qui mobilisent beaucoup de moyens de la part des IAA: **les 2 R, Régularité et Rêve et T&E Techno et Ethique**

e) R1- Régularité des autres qualités au cours du temps. On ne veut **pas de surprise**. La qualité ne "paye" que si elle n'est pas **reproductible** (*ex.: un vin qui n'est bon que dans une bouteille sur deux ne correspond pas à l'attente du consommateur*). Le contrôle qualité, l'assurance qualité, s'attachent à cette régularité pour **donner un produit constant**. On ne veut pas de surprise, même bonne ! Le consommateur y perd ce qui faisait le charme des aliments : leur variabilité. Pour gommer les moins bonnes années de certains Champagnes, on fait un « mélange standard », mais du coup on perd les très bonnes années (cf. film *Mondovino*)

f) R2- Rêve. On veut **s'évader**. Certains consommateurs recherchent le **naturel** (*produits "bio"*), le **traditionnel** (*ex.: publicité avec une "mamie" ou un tableau du XVIème, attrait du rural*), le **sexy**... C'est ce qu'on appelle des caractéristiques transférées, où l'imaginaire et le symbolique vont faire "rêver" le consommateur (*ex.: la confiture de ma grand-mère est forcément meilleure*). Cette qualité transférée est renforcée par la publicité, le style du point de vente ("animation" en grande surface, décoration du magasin), mais aussi par la proximité (réseau, famille, bouche-à-oreille). Cette qualité de rêve renforce nettement les qualités organoleptiques (*c'est meilleur dans un emballage "flatteur", ou au cours d'un repas de fête*)

g) T1- Technologie: aptitude à la transformation et à la distribution. Le consommateur n'est pas le seul utilisateur de l'aliment, or la qualité est la satisfaction **tous les utilisateurs**. Les **transformateurs**, artisans et industriels, et les **distributeurs**, magasins et grandes surfaces, attendent eux aussi des caractéristiques précises des produits. Il s'agit des qualités **Technologiques**: aptitudes à la transformation et la distribution. (ex.: *qualité boulangère d'un farine, rétention d'eau d'une viande pour la salaison, aptitude au rangement dans un camion, durée de conservation d'un yogourt en grande surface, ...*)

h) E1- Ethique: On veut être « un mec bien » Aptitude à satisfaire les **exigences morales** des consommateurs avec la prise en compte explicite **des besoins « des autres »** : ces autres peuvent être par exemple :

- les générations **futures (production durable, « bio »)**,
- les producteurs **locaux (circuits courts, AMAP)**,
- les producteurs des pays **pauvres (commerce équitable)**
- les animaux et leur **bien-être (œufs de poules marqués 1 ou 3)**

Au total 8 **aspects de la qualité : 4S+2R+TE**

NB/ Les produits alimentaires doivent aujourd'hui présenter une garantie hygiénique sans faille (aucun différence) satisfont les besoins nutritionnelle et sensorielle et d'apporter de plus en plus le service pour répondre au besoin créées par l'évolution de mode de vie c-à-d. satisfaire à l'incontournable (résumées par la formule **Q= 4S**, qui signifie Qualité et implique : Santé, Sécurité, Satisfaction, et Service) et leur désir d'information,

3. Effets de la transformation sur la qualité nutritionnelle des aliments

La transformation des aliments peut entraîner une amélioration, ou une détérioration, de leur valeur nutritionnelle. Les procédés de préparation simples dans la cuisine domestique mènent inévitablement à une dégradation des cellules des aliments végétaux, qui entraîne une dissolution des vitamines et minéraux essentiels. Cependant, si nous prenons garde à la façon dont nous transformons les aliments et que nous sélectionnons une nourriture transformée diversifiée, celle-ci peut jouer un rôle important dans un régime nourrissant et équilibré. À la différence de l'environnement domestique, les fabricants ont à leur disposition des méthodes de transformation rapides qui entraînent un minimum de pertes de nutriments. De plus, les procédés auxquels ils ont recours leur permettent de libérer des nutriments positifs (tels que la lycopène lors de la cuisson des tomates) ou d'éliminer les composants inquiétants (comme les lectines des légumineuses).

3.1. Sur les vitamines et minéraux

Les vitamines sont au nombre de 13 et sont indispensables pour l'organisme en petites quantités. Quatre sont solubles dans la graisse (A, D, E et K), les neuf autres dans l'eau (vitamines des groupes C et B). Aucun aliment ne contenant toutes les vitamines à la fois, un régime équilibré et varié est indispensable pour un apport adéquat. La transformation affecte les différentes vitamines de diverses manières. Par exemple, les vitamines solubles dans l'eau ont tendance à être plus sensibles à la transformation et sont souvent partiellement perdues lors des traitements thermiques. Cependant les nouveaux procédés « non thermiques » tels que le chauffage ohmique ou le traitement à ultra haute pression permettent de préserver les vitamines, car ils soumettent les aliments à des températures moindres (si elles sont utilisées) et les procédés sont courts. Dans certains cas, les aliments transformés contiennent plus de vitamines que les produits frais. Par exemple, les légumes surgelés quelques heures après leur cueillette ont une teneur supérieure en vitamine C à celles des légumes frais, car une quantité plus importante de vitamine C est perdue au cours d'une conservation au réfrigérateur qu'au congélateur. Les minéraux sont des éléments inorganiques dont notre organisme a besoin en petites quantités, généralement présents en quantités suffisantes dans un régime varié classique. La transformation peut avoir d'importants effets bénéfiques sur la teneur en minéraux des aliments. Par exemple, les phytates contenus dans les céréales complètes inhibent l'absorption de fer et de zinc mais au cours de la fermentation sont produits des enzymes qui dégradent les phytates et augmentent l'apport en fer et en zinc dans la pâte.

Divers aliments sont désormais enrichis de vitamines et minéraux en guise de mesure de santé publique. Les céréales pour petit-déjeuner prêtes à consommer contiennent souvent du fer ajouté. Elles sont ainsi devenues l'une des principales sources de fer dans le régime des jeunes femmes, car leur consommation de viande rouge a chuté (celle-ci contient naturellement des quantités élevées de fer facilement absorbé). La carence en fer est l'un des manques de nutriments les plus importants en Europe, qui concerne jusqu'à 30 % des jeunes femmes. Les céréales pour petit-déjeuner et les farines sont additionnées dans certains pays d'acide folique, afin d'augmenter l'apport de folate chez les femmes en âge de procréer. Il est en effet reconnu que le manque de folate au cours de la grossesse augmente le risque de malformation du tube neural (spina bifida) du fœtus.

3-2- Sur les glucides et fibres

En ce qui concerne les mono et les oligosaccharides, la dégradation qui se produit à des températures jusqu'à celle utilisée dans le traitement UHT est faible, mais plusieurs réactions peuvent avoir un impact sur la qualité nutritionnelle. Par exemple, certains sucres peuvent voir leur structure moléculaire modifiée pendant le chauffage, ce qui peut affecter leur digestibilité. Cela peut être avantageux pour diminuer la présence d'oligosaccharides indigestibles (comme le stachyose ou le raffinose présent dans les légumineuses et certains autres aliments) qui entraînent une flatulence en cas de consommation importante.

Une étude approfondie est en cours pour connaître les effets de la transformation sur la solubilité et la digestibilité de certaines fibres et amidons comme l'amidon résistant. Une faible digestibilité peut s'avérer avantageuse car il a été démontré que les glucides à libération lente peuvent réduire l'augmentation des taux de sucre et d'insuline dans le sang consécutive à un repas. Ces taux excessifs sont associés au développement d'une résistance à l'insuline, précurseur du diabète de type II. Il a été démontré que la cuisson-extrusion augmente la « solubilité » des fibres. Les fibres solubles telles que le β -glucane peuvent réduire les niveaux de cholestérol, diminuant ainsi le risque de maladies cardiovasculaires.

3-3- Sur les matières grasses et protéines

La plupart des graisses sont relativement stables lors de leur transformation. Cependant, les acides gras non saturés sont enclins à s'oxyder et à rancir pendant leur stockage. Le conditionnement en atmosphère modifiée, le conditionnement additionné d'antioxydants et le conditionnement aseptique peuvent augmenter considérablement la durée de stockage, et réduire ces préoccupations.

Les protéines sont généralement dénaturées à des températures élevées, ce qui peut avoir un impact négatif sur la structure des aliments. Cela peut toutefois s'avérer avantageux sur le plan nutritionnel en raison de l'augmentation de la digestibilité des protéines. De nouvelles recherches passionnantes montrent également que les méthodes plus récentes de transformation des aliments, telles que la haute pression, l'application de champs électriques ou l'irradiation peuvent avoir une incidence sur les allergènes alimentaires. La destruction de protéines antinutritionnelles telles que l'avidine dans les œufs crus est bénéfique pendant la transformation car elle permet l'absorption de nutriments autrement liés. En effet, l'avidine se lie fortement à la biotine dans les œufs crus et, se faisant, bloque l'absorption de cette vitamine B. La liaison est éliminée lorsque l'avidine est dénaturée par le chauffage.

4. Principaux avantages des aliments transformés

4-1- Appétibilité et améliorations sensorielles

Pratiquement tous les aliments subissent une transformation avant d'être prêts pour la consommation. Cela peut se résumer simplement à peler une banane ou à faire bouillir une pomme de terre. Les produits tels que le blé nécessitent toutefois un traitement élaboré avant de devenir appétissants. Dans un premier temps, le grain est récolté, l'enveloppe, la tige, les saletés et les débris sont éliminés. Le grain nettoyé est ensuite généralement cuit ou broyé en farine, puis souvent transformé en un autre produit, comme le pain ou les pâtes. La qualité organoleptique de certains aliments est directement améliorée par les techniques de transformation. Par exemple, les haricots cuisinés tirent leur texture crémeuse du traitement thermique appliqué lors de la mise en conserve. Les produits extrudés et soufflés comme les céréales pour petit-déjeuner ou les chips seraient quasiment impossibles à produire sans équipement de transformation des aliments moderne à grande échelle.

4-2- Qualité nutritionnelle préservée et améliorée

Les procédés tels que la congélation préservent les nutriments présents naturellement dans les aliments. D'autres techniques, comme la cuisson, peuvent quelquefois augmenter la valeur nutritionnelle en rendant les nutriments plus disponibles. Par exemple, la cuisson et la mise en conserve de tomates pour en faire du concentré rend le lycopène, composé bioactif, plus disponible pour l'organisme. Lorsqu'elle est menée avec soin, la transformation du cacao et du chocolat préserve les niveaux de flavonoïdes comme l'épicatéchine et les catéchines. Leur teneur peut cependant être réduite dans des conditions de transformation médiocres. Le lycopène et les flavonoïdes ont des propriétés antioxydantes qui, selon certaines études, contribuent à une bonne santé cardiaque et à la réduction du risque de contracter certains cancers. Les chercheurs étudient actuellement la possibilité de manipuler la digestibilité des nutriments par la transformation, en vue de créer des aliments à apport nutritif élevé. Il semble, par exemple, que l'homogénéisation du lait peut réduire la taille des gouttelettes de graisse, les caséines et certaines protéines de lactosérum. Cela conférerait une meilleure digestibilité que le lait non traité. De précédentes études montrent que la manipulation de la structure des triglycérides (squelettes de base des graisses) peut également avoir une incidence sur la digestibilité des graisses, ce qui réduirait le risque de maladie cardiovasculaire après leur ingestion.

4-3- Sécurité

De nombreuses techniques de transformation garantissent la sécurité des aliments en réduisant le nombre de bactéries pouvant entraîner des maladies (par ex. la pasteurisation du lait). Le séchage, la saumure et la fumaison réduisent l'activité de l'eau (l'eau disponible pour la croissance bactérienne) et modifient le pH des aliments, restreignant la multiplication des microorganismes pathogènes et d'altération et retardant les réactions enzymatiques. D'autres techniques telles que la mise en conserve, la pasteurisation et le traitement UHT détruisent les bactéries grâce à la chaleur.

Un autre avantage de la transformation est la destruction des facteurs antinutritionnels. Par exemple, la cuisson détruit les antiprotéases comme l'inhibiteur de la trypsine que l'on trouve dans les pois, les haricots ou les pommes de terre. Il s'agit de petites protéines globulaires qui inhibent l'action des enzymes digestives humaines, la trypsine et la chymotrypsine, indispensables à la dissolution des protéines alimentaires. Si elles sont présentes dans les aliments, elles peuvent en réduire la valeur nutritionnelle. Il a été démontré que, à fortes doses, elles sont toxiques sur l'animal et certaines études montrent des résultats similaires chez l'homme. Une cuisson prolongée détruit également les lectines nocives présentes dans les légumineuses telles que les haricots rouges. Celles-ci provoquent l'agglutination des globules rouges et, si elles ne sont pas détruites avant la consommation, entraînent des gastroentérites, nausées et vomissements sévères.

4-4- Conservation, commodité et choix

La transformation des aliments permet d'augmenter la durée de conservation des aliments (aliments périssables tels que viande, lait et produits dérivés). Le conditionnement en atmosphère modifiée permet de garder plus longtemps des fruits et légumes à la maison, ce qui diminue la fréquence d'achat de produits

frais et réduit le pourcentage de perte. Des méthodes sophistiquées de stockage et de conditionnement augmentent la commodité pour le consommateur. La transformation nous permet de bénéficier d'un régime varié, adapté au rythme et à la pression de notre société moderne. Les gens voyagent de plus en plus à l'étranger pendant leurs vacances et découvrent un plus grand choix de saveurs et de types d'aliments. Les individus changent également leurs habitudes et nombre d'entre eux choisissent de ne pas cuisiner les aliments intégralement. Afin de répondre aux attentes de leurs clients, les fabricants produisent des aliments sophistiqués d'une qualité équivalente à celle d'un restaurant ou en provenance de pays éloignés, que nous pouvons cuisiner et déguster chez nous.

Les aliments du monde nord-africain proviennent de cinq récoltes principales : le riz, le blé, le maïs, l'orge et la pomme de terre. L'ensemble des caractéristiques auquel nous sommes habitués provient de ces cinq aliments de base associés aux techniques modernes de transformation. Par conséquent, nous pouvons affirmer que nous sommes habitués à une diversité d'aliments produite à partir d'une gamme réduite d'espèces végétales. Cette transformation des matières premières brutes ne serait pas possible sans la technologie alimentaire moderne.

4-5- Réduction des inégalités et des inquiétudes sanitaires

Les études montrent que les personnes à faibles revenus ont une alimentation moins variée, ce qui se traduit par un apport réduit en nutriments et un équilibre nutritif moins bon. L'enrichissement de certains produits comme la farine, le pain et les céréales pour petit-déjeuner a réduit le nombre de personnes en Europe dont l'équilibre nutritif est médiocre. En outre, la préservation de nutriments grâce à des procédés comme la congélation permet à ceux qui n'ont pas accès à une telle diversité d'aliments d'augmenter leur équilibre nutritif à partir du choix d'aliments réduit à leur disposition.

Les maladies chroniques telles que les maladies cardiaques, l'obésité et le diabète peuvent être en partie générées par des stratégies alimentaires. Les fabricants ont par conséquent appliqué les techniques de transformation des aliments pour proposer aux consommateurs des versions allégées en matières grasses, ou sans matières grasses, de nombreux aliments et repas. L'exemple le plus simple est la production de lait demi-écrémé, dont la graisse est retirée lors de la transformation : la crème est écumée après centrifugation. Le taux de matière grasse des aliments peut également être réduit par l'adjonction d'eau ou d'autres ingrédients destinés à remplacer une partie de la graisse et à réduire la densité d'énergie. Les margarines à teneur réduite en graisse en sont un bon exemple. L'ajout d'eau donnant un produit plus périssable, les produits à teneur réduite en matière grasse peuvent contenir des stabilisants et conservateurs supplémentaires afin de conserver leur durée de vie et stabilité d'origine. Outre les produits allégés en matière grasse, la transformation des aliments permet désormais de produire des versions allégées en sel, en sucre et à teneur élevée en fibres de nombreux aliments, ce qui permet aux consommateurs de faire des choix alimentaires adaptés à leur état de santé.