

THEME 3 : NOURRIR L'HUMANITE

La population mondiale est estimée à 9 milliards d'habitants pour 2050. Dans certains pays, il est déjà difficile de se nourrir correctement. L'agriculture et l'élevage fournissent les produits nécessaires à l'alimentation de l'Homme.

Une fois les aliments produits en masse, ils sont acheminés au consommateur. Il faut alors des moyens de conserver les aliments.

Comment fournir une alimentation convenable à l'ensemble de la population mondiale tout en préservant l'environnement et en respectant les conditions d'hygiène alimentaire ?

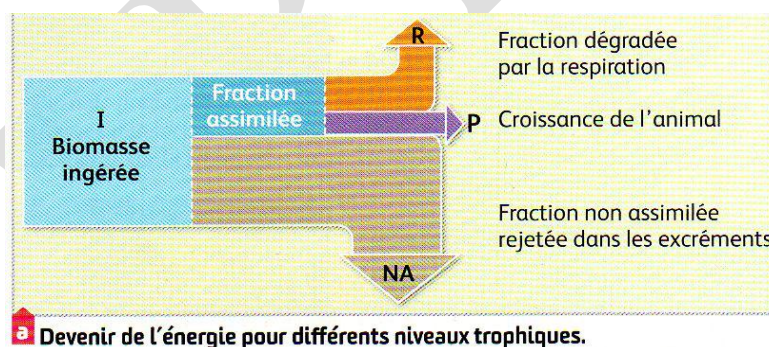
CHAPITRE I : Vers une agriculture durable planétaire

Comment fournir une alimentation convenable à l'ensemble de la population mondiale tout en préservant l'environnement ?

Activité 1 : Comment l'Homme exploite-il les ressources pour se nourrir ?

Un **ECOSYSTEME naturel** est un milieu dans lequel les conditions physico-chimiques sont relativement homogènes. Il est constitué d'un **BIOTOPE** et d'une **BIOCENOSE**.

Les végétaux utilisent les minéraux et l'énergie solaire pour produire de leur **BIOMASSE** par la photosynthèse. Cette **PRODUCTIVITE PRIMAIRE** alimente en énergie tous les autres êtres vivants de l'écosystème. Au sein de celui-ci, les matières organiques et minérales sont recyclées localement suivant les **réseaux trophiques**.

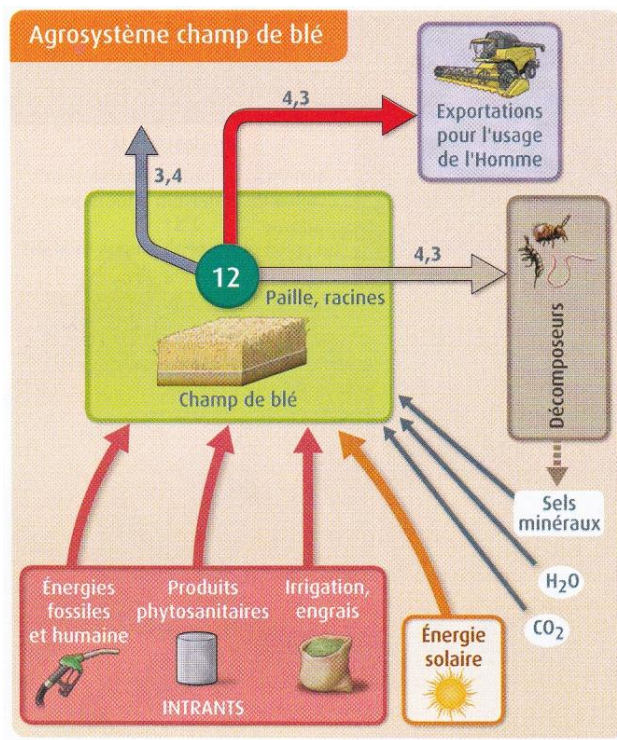
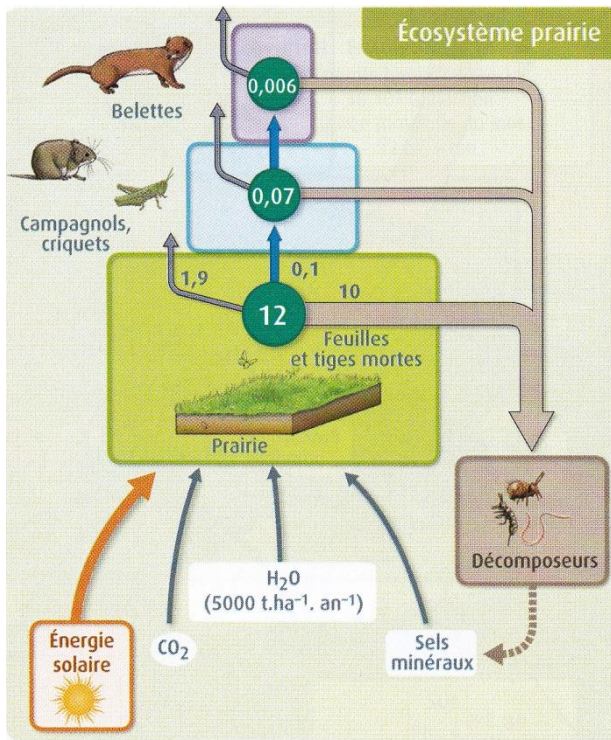


Un **AGROSYSTEME** est un **écosystème géré** par l'Homme pour satisfaire au mieux les besoins de la culture ou de l'élevage et aussi pour maximiser les rendements à des fins alimentaires (champs céréaliers, élevages bovins, ovins...), industrielles (production de sucre à partir de la betterave), ou énergétiques (production de biocarburant).

La productivité primaire conditionne leur rendement. Une grande partie de cette productivité est exportée pour fournir des produits alimentaires notamment ce qui déséquilibre l'écosystème.

Dans un agrosystème, l'Homme privilégie le développement d'un seul producteur (biodiversité faible).

Il faut également compenser les pertes liées à l'exportation des cultures par des apports en eau et en ions minéraux (engrais, fumier, lisier) pour éviter l'épuisement des réserves du sol et la baisse de la productivité qui en découlerait.



@Belin-1S

Activité 2 : Quels sont les impacts écologiques et sanitaires de nos choix alimentaires ?

Les **PRODUITS PHYTOSANITAIRES** ou **PESTICIDES** (herbicides, insecticides, fongicides...) ainsi que les **ENGRAIS** ont des conséquences sur la santé et l'environnement.

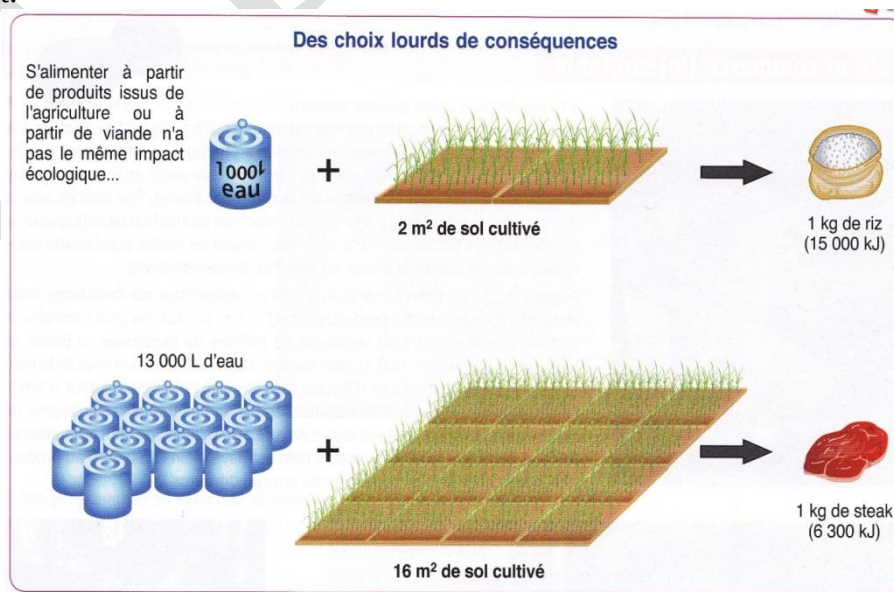
Les engrais non prélevés par l'espèce cultivée dans l'agrosystème sont lessivés par les eaux de pluie et se retrouvent dans les nappes phréatiques et les cours d'eau qui sont ainsi pollués.

De même pour les élevages, les lisiers sont considérés comme responsables d'une bonne part de l'**EUTROPHISATION** dont souffrent les cours d'eau en Bretagne (marées vertes).

La pollution des eaux, de l'air, des sols, la résistance aux antibiotiques développée par certaines bactéries... constituent des menaces pour la santé humaine.

Les combustibles utilisés pour les machines agricoles participent au réchauffement climatique mondial (émission de gaz à effet de serre).

Les flux de matière et d'énergie sont bien plus grands pour produire une alimentation animale qu'une alimentation végétale. En privilégiant une alimentation végétale, l'Homme réduit les pertes de matière et d'énergie : le choix d'une alimentation d'origine végétale ou animale n'a pas le même impact sur l'environnement.



@Bordas

Activité 3 : Comment améliorer les rendements agricoles ?

3 pistes majeures sont développées :

- **augmenter les apports** pour stimuler la production
- **limiter les pertes** de matière en limitant les consommateurs indésirables et les maladies
- **sélectionner les espèces**

Pour optimiser le rendement des agrosystèmes, l'agriculture peut utiliser des **INTRANTS** :

- Des **ENGRAIS** pour augmenter la productivité primaire grâce à un apport en éléments minéraux (N-P-K-Ca) et pour compenser les pertes d'éléments minéraux liées à l'exportation de biomasse.
- Des **PRODUITS PHYTOSANITAIRES** pour lutter contre les espèces indésirables pour la culture.

En éliminant les ravageurs et les **ADVENTICES**, l'épandage de **PESTICIDES** permet d'augmenter la productivité d'une culture en réduisant le nombre d'espèces présentes.

Les **antibiotiques** peuvent être utilisés par les vétérinaires qui suivent les élevages, en traitement curatif quand un animal est malade ou en traitement préventif sur un cheptel lorsque qu'un animal malade a été repéré. Ils permettent aussi d'améliorer la croissance, comme l'utilisation d'hormones de croissance.

La **mécanisation agricole** a amélioré la productivité tout en allégeant la peine physique.

La **sélection génétique** et les **techniques de transgénèse** permettent d'améliorer les espèces animales et les variétés végétales, qui présentent ainsi toutes les qualités requises pour l'usage alimentaire prévu.

Les **croisements d'individus** aux intérêts différents permettent d'obtenir des individus **hybrides** qui combinent les avantages des deux parents, sans leurs inconvénients. L'inconvénient de ces hybrides est que leur descendance est variable, il en résulte que les agriculteurs ne peuvent pas utiliser leurs propres semences, ils doivent les acheter auprès des semenciers.

Les connaissances acquises sur la **TRANSGENESE** permettent aujourd'hui d'obtenir de nombreux **OGM** présentant des intérêts nutritionnels (produisent plus de vitamines, moins de toxines...) mais également leur conférant des résistances à des parasites ou des herbicides.

Les OGM sont contestées par un certain nombre, car on ne connaît pas le devenir de tels gènes dans la nature avec la crainte de la destruction d'insectes non visés, indispensables (exemple des abeilles) ou au contraire, l'acquisition par certaines plantes adventices de la résistance aux herbicides, ce qui compliquerait leur destruction.

Les techniques de **clonage** animal ou végétal permettent de produire en masse des individus génétiquement identiques et présentant tous les mêmes caractéristiques phénotypiques (homogénéité de la production).

Cependant le clonage entraîne une baisse de la diversité génétique (diminution de la biodiversité), fragilisant les plantes et les rendant plus sensibles aux épidémies ou aux ravageurs.

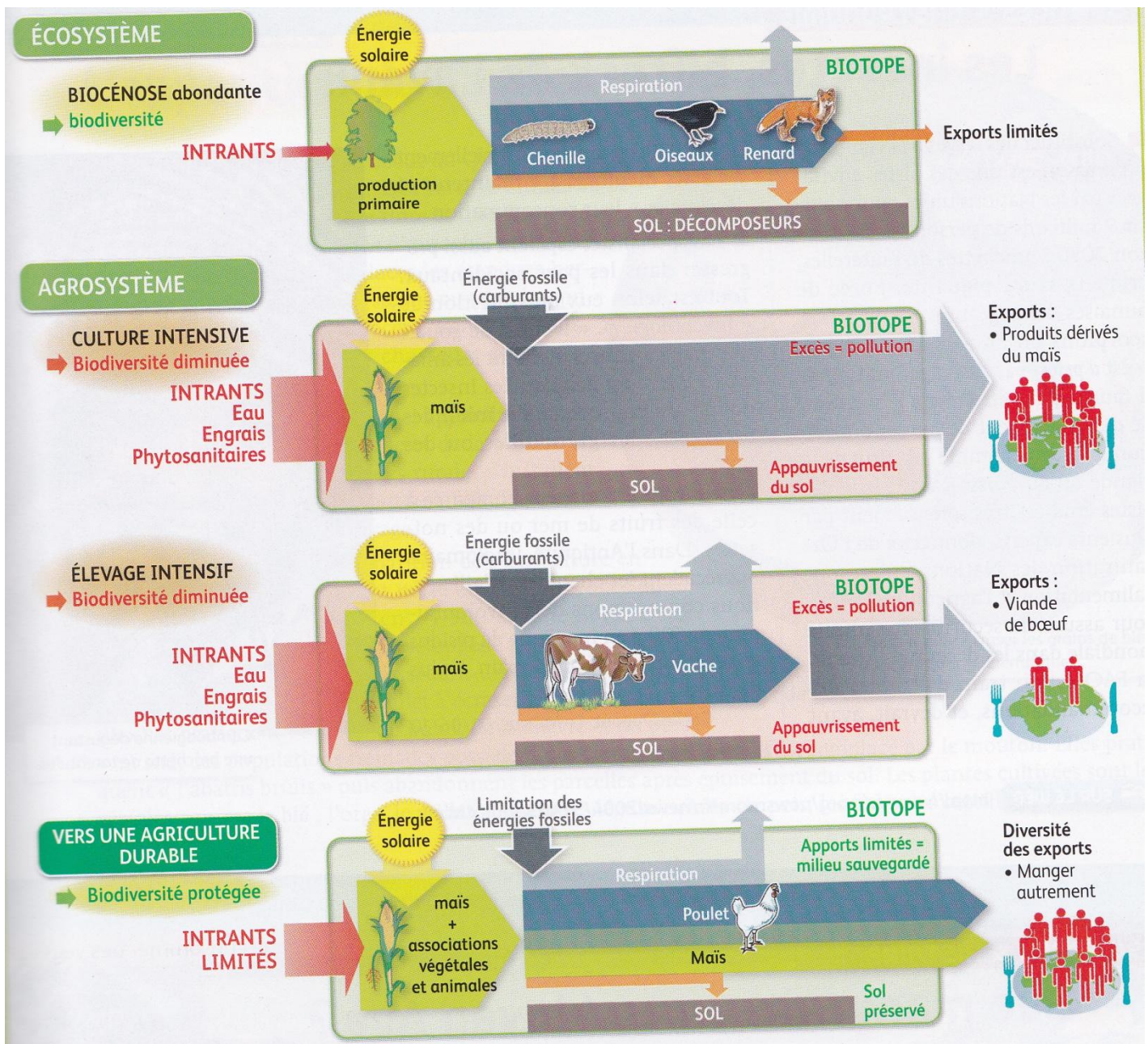
Activité 4 : Comment produire mieux ?

L'**agriculture raisonnée** est un mélange de techniques modernes et de savoir-faire traditionnels permettant de minimiser les dégâts écologiques : usage de **cultures intermédiaires**, de la **polyculture-élevage** ou encore du **semis direct**.

L'**agriculture biologique** a les mêmes objectifs mais sa charte est beaucoup plus restrictive (pas d'OGM par exemple), les engrais sont remplacés par la **rotation des cultures**, l'utilisation d'**engrais vert**, le compostage et les pesticides par des **produits naturels** comme le purin d'ortie, la **lutte biologique** et le **désherbage mécanique**.

Conclusion :

Chaque consommateur est responsable de ses actes, il peut agir pour favoriser le maintien d'une agriculture locale qui garantit à chaque pays une sécurité alimentaire.



@Nathan

CHAPITRE II : Qualité des aliments : le contenu de nos assiettes

L'alimentation est indispensable pour la population humaine et après sa production, il est nécessaire de trouver des méthodes de conservation pour la transporter, la conserver, sans risque pour la santé.

Or les aliments que nous consommons peuvent subir des détériorations physiques (moisissures, décoloration, rancir...) voire provoquer des intoxications graves.

Comment les techniques de conservation et le consommateur peuvent-ils empêcher les altérations d'aliments et respecter les conditions d'hygiène alimentaire ?

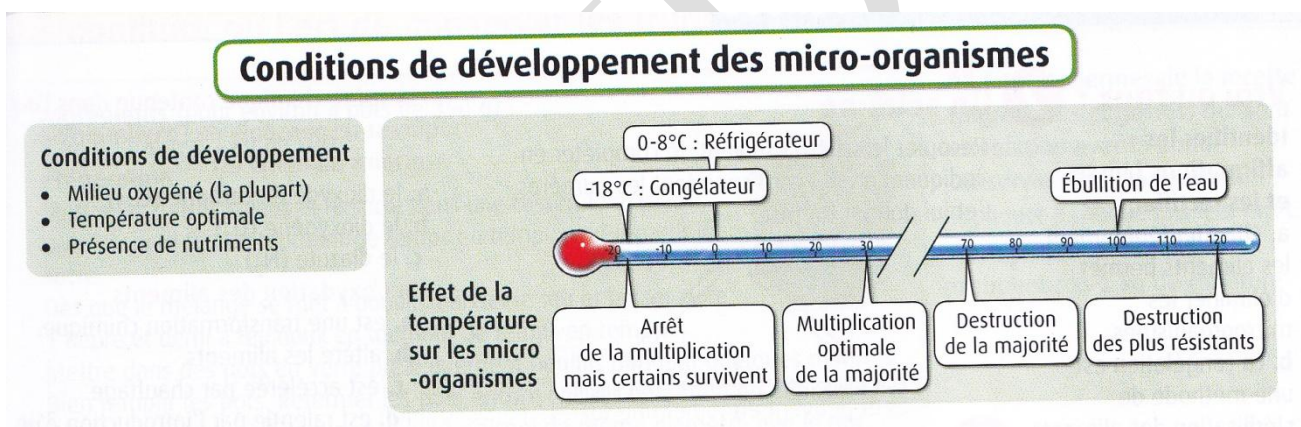
Activité 5 : Quelles sont les bases biologiques des conditions d'hygiène alimentaire ?

Les micro-organismes sont des organismes microscopiques de nature variée (bactéries, champignons, protozoaires, algues), présents partout, y compris dans nos aliments où ils peuvent se multiplier et altérer la qualité gustative et sanitaire en étant responsable d'infection ou d'intoxication alimentaires.

Certains sont inoffensifs, car facilement détruits par notre corps, d'autres sont **PATHOGENES**.

Leur développement est optimal dans certaines conditions de température, d'oxygénation, de pH et d'humidité. Leur multiplication peut être très rapide.

Si des températures basses ne détruisent pas forcément les micro-organismes, elles empêchent néanmoins leur prolifération. En revanche des températures élevées détruisent irréversiblement les cellules pathogènes mais pas forcément leurs toxines. Certains peuvent former des spores ou des kystes très résistants au temps et aux températures élevées.



@Belin

Activité 6 : Quelles sont les techniques de conservation alimentaires et leurs impacts ?

Pour limiter la croissance des microorganismes, les principaux conseils de conservation sont :

- le respect d'une hygiène rigoureuse (mains, ustensiles, surfaces de travail...) pour diminuer les risques de contamination par contact
- le respect de la chaîne du froid pour empêcher le développement des microorganismes et la dégradation des aliments.
- le respect des durées de conservation des aliments indiquées par la date limite de conservation (DLC) ou la date limite d'utilisation optimale (DLUO). Cette date est à 2 ou 3 jours pour les produits achetés chez un artisan ou préparés à la maison.

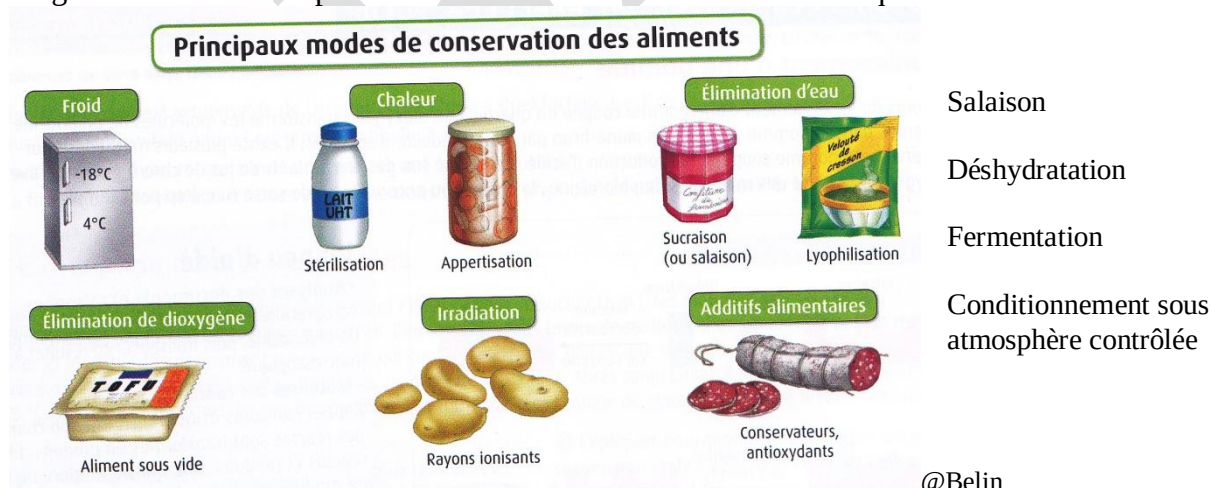
Pour conserver les aliments, différents procédés sont utilisés :

- ralentir ou bloquer la croissance des micro-organismes par le froid : réfrigération, congélation, ou surgélation
- tuer les micro-organismes : par la chaleur (stérilisation [appertisation ou UHT], pasteurisation) par le rayonnement, la haute pression ou encore les antiseptiques (fermentation, fumage)
- priver les micro-organismes en eau : en extrayant l'eau des aliments (déshydratation [partielle ou le séchage], la lyophilisation) ou en rendant l'eau indisponible (sucrage, confiture, salaison)
- priver en dioxygène : emballage sous vide ou sous atmosphère modifiée, stockage sous atmosphère contrôlée.
- enlever les micro-organismes par microfiltration.

Les techniques de conservation modifient plus ou moins les qualités organoleptiques (texture, couleur, saveur, aspect) des aliments. L'utilisation de conservateurs ou d'antioxydants permettent d'améliorer la conservation, tout en préservant certaines qualités gustatives des aliments (**APPETENCE**). Mais attention les additifs alimentaires peuvent avoir des conséquences non négligeables sur la santé.

Les **allégations nutritionnelles** indiquent l'apport en énergie et en nutriments de l'aliment. Elles insistent parfois sur un aspect particulier : "riche en calcium", "pauvre en sodium", "riche en oméga 3". D'autre part, certains aliments ont fait l'objet d'un enrichissement soit en vitamines soit en sels minéraux (calcium, fer, magnésium, phosphore), en acides gras ou en acides aminés. Or, une alimentation variée et équilibrée suffit à apporter ces substances en quantité suffisante. L'enrichissement alimentaire obéit davantage à une logique commerciale de l'industrie qu'à un réel souci d'équilibre.

Les allégations de santé doivent être considérées avec prudence. Depuis 2010 l'Union européenne vérifie les allégations de santé des produits alimentaires sur des bases scientifiques.



Depuis 150 ans la biologie a permis de valider et de préciser les méthodes de conservations des aliments dont beaucoup sont utilisés depuis l'antiquité. Cela permet de renforcer la sécurité sanitaire des aliments mais il faut être vigilant car nous ne sommes pas à l'abri de toxi-infections accidentelles.

La prise en compte de ces données par l'industrie alimentaire conduit parfois à des allégations nutritionnelles et de santé qu'il faut envisager avec prudence et réflexion.

Lexique

ADVENTICE : plante n'ayant pas d'intérêt pour la culture (« mauvaise herbe »).

BIOCENOSE : ensemble des êtres vivants peuplant un milieu.

BIOTOPE : milieu et ses caractéristiques physico-chimiques.

BIOMASSE : ensemble de la matière organique de tous les individus présents à un instant donné dans un écosystème.

BOUTURAGE : mode de reproduction permettant à certaines espèces de produire un individu entier à partir du fragment d'un autre individu.

ECOSYSTEME : ensemble constitué de la biocénose (ensemble des êtres vivants d'un milieu), du biotope (milieu de vie) et de leurs relations.

ENGRAIS : produit ajouté à une culture végétale contenant des substances minérales importantes pour sa croissance.

ENGRAIS VERT : technique culturale consistant à cultiver des plantes à croissance rapide, destinées à être enfouies rapidement pour assurer un apport naturel d'éléments nutritifs à la culture suivante.

EUTROPHISATION : détérioration d'un écosystème aquatique par la prolifération de certains végétaux.

INTRANT : ensemble de l'énergie et des substances utilisées par l'Homme dans un agrosystème.

LUTTE BIOLOGIQUE : lutte contre les parasites confiée à des plantes ou à des animaux.

PRODUCTIVITE PRIMAIRE : masse de matière organique synthétisée par hectare et par an par les végétaux chlorophylliens.

PRODUIT PHYTOSANITAIRE ou PESTICIDE : produit permettant de lutter contre les espèces nuisant à la production végétale.

RESEAU TROPHIQUE : ensemble de chaînes alimentaires au sein d'un écosystème.

TRANSGENESE : transfert d'un gène d'un individu à un autre.