

Document d'accompagnement du référentiel de formation



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme :
Baccalauréat technologique STAV

Module :
M71 : Le fait alimentaire
Biologie, alimentation et santé

Objectif général du module :
Appréhender l'alimentation humaine comme un fait social complexe et envisager ses dimensions socioéconomique, culturelle, biologique, sanitaire et technologique.

Indications de contenus, commentaires, Recommandations pédagogiques

Objectif 1 - Identifier les pratiques et les enjeux sociaux, économiques et culturels liés à l'alimentation humaine

Les dimensions sociales, culturelles et économiques constituent des aspects essentiels pour comprendre les pratiques alimentaires.

Celles-ci font l'objet de choix individuels mais sont aussi, et surtout, soumises à un ensemble de contraintes du fait :

- de l'organisation économique de la chaîne de l'alimentation (objectif 1.1) ;
- des déterminants économiques et sociaux supportés par le consommateur (objectif 1.2) ;
- des dimensions anthropologique, identitaire et culturelle dans les pratiques des mangeurs (objectif 1.3).

Pour les SESG, il est souhaitable que l'enseignement soit conduit en lien avec le module M6 notamment l'objectif 2 et que ce soit le même enseignant qui traite les deux modules.

Objectif 1.1 - Analyser l'organisation du système alimentaire

Le système alimentaire correspond « à la façon dont les hommes s'organisent pour produire, distribuer et consommer leur nourriture » (L. Malassis, Nourrir les hommes, 1994). Les 2/3 des heures peuvent être consacrés à ce sous-objectif. Compte tenu de cette contrainte, il ne s'agit pas d'étudier le système alimentaire contemporain de façon détaillée mais de fournir aux élèves un ensemble de repères sur les quatre entrées proposées (caractéristiques, régulation, acteurs et enjeux).

La démarche pédagogique visera à proposer des supports documentaires diversifiés, en évitant l'empilement de connaissances, pour favoriser la réflexion et la prise de conscience sur les grandes questions économiques et sociales posées par la place de l'alimentation dans la société contemporaine.

1.1.1 - Caractériser le système alimentaire contemporain.

Mots clés : mondialisation, oligopole, sécurité alimentaire, sécurité sanitaire.

L'étude portera sur le système alimentaire occidental contemporain.

Deux approches peuvent être retenues :

- mise en perspective historique,
- mise en évidence des principales caractéristiques.

1.1.2 - Prendre en compte le rôle de la régulation du système alimentaire.

Mots clés : politique de l'alimentation, signes officiels de qualité, principe de précaution, traçabilité, normes alimentaires, aide alimentaire.

Il s'agit ici de préciser la diversité, le rôle et la nature de la régulation d'une part et d'étudier de façon plus approfondie des aspects particuliers de la régulation en fonction de l'actualité, des centres d'intérêts des élèves ou des choix de l'équipe pédagogique, d'autre part.

La dimension institutionnelle sera abordée, par exemple le rôle de l'ANSES (agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation), des ministères en charge de l'agriculture, de l'alimentation, de la santé, du codex alimentarius.

1.1.3 - Identifier le rôle des principaux acteurs de la chaîne de l'alimentation.

Mots clés : filière agroalimentaire, producteurs agricoles, industries agroalimentaires, grande distribution, consommateurs, formation des prix, qualité.

« L'analyse économique par filière, c'est l'analyse de l'organisation, à la fois sur un plan linéaire et complémentaire, du système économique d'un produit ou d'un groupe de produits. C'est l'analyse de la succession d'actions menées par des acteurs pour produire, transformer, vendre et consommer un produit. (...) Ces actions, menées successivement, parallèlement ou complémentaiement, peuvent se découper en grands ensembles ou systèmes comme : la production, la transformation, la commercialisation, la consommation. Chacun de ces ensembles englobe une série d'actions plus ou moins importantes qui permettent de passer d'un ensemble à l'autre, dans une suite logique d'interventions ; on parle ainsi d'actions situées à l'amont ou à l'aval de la filière. Ces ensembles peuvent, eux-mêmes, se décomposer en sous-ensembles.» définition du département de l'agriculture de la FAO.

(www.fao.org/docrep/003/X6991F/x6991f03.htm)

Pour Jean François Soufflet (AgroSup Dijon), la filière correspond à « une représentation du marché par les systèmes d'acteurs (système d'action organisé) et le jeu : le but, capter de la valeur (produire et vendre des aliments valorisés) et les contraintes (la concurrence externe, l'intérêt collectif des acteurs, l'intérêt individuel de chaque acteur) » et renvoie aux notions suivantes « champ sectoriel, approche systémique, référence à un processus d'élaboration et de distribution de produits, prise en compte de plusieurs acteurs et analyse fine de leurs relations ». Cet auteur rappelle aussi l'ambivalence de la notion de filière qui peut être interprétée comme « découpage », « représentation » ou « méthode d'analyse ». (www.cirad.fr/ur/politiques_et_marches/actualites/evenements/formation_filiere)

Dans cette partie, sera étudié ce qui se joue entre les acteurs dans les étapes conduisant le produit de la production à la consommation finale. Il est possible de partir d'un exemple concret de produit pour en tirer des enseignements plus généraux.

1.1.4 - Repérer les enjeux liés à l'évolution du système alimentaire.

Mots clés : crises alimentaires, prix alimentaires, pauvreté et alimentation, mondialisation, circuits longs/circuits courts, système alimentaire local, consommation engagée, durabilité, souveraineté alimentaire.

Ce dernier point doit permettre de traiter des questions économiques et sociales générées par notre le modèle de consommation alimentaire dominant à différentes échelles (locales, nationales et internationales).

Objectif 1.2 - Repérer les caractéristiques économiques et sociales de la consommation alimentaire.

1.2.1 - Situer la consommation alimentaire dans la consommation totale.

Mots clés : évolution, structure de la consommation alimentaire, différences sociales.

Cet objectif sera traité en lien étroit avec le module M6.

1.2.2 - Appréhender la consommation alimentaire comme un fait social.

Mots clés : fait social, sociologie de l'alimentation, sociabilité alimentaire.

Ce sous-objectif donnera l'occasion de proposer une approche sociologique de l'alimentation à partir d'un exemple concret : le goût comme construction sociale, les adolescents et l'alimentation, etc. Il sera traité en lien avec l'enseignement d'ESC (objectif 1.3).

Objectif 1.3 - Comprendre les mangeurs d'un point de vue social et culturel

La finalité de cet objectif est de montrer comment les fondements anthropologiques de la nourriture forgent des invariants culturels dans les comportements alimentaires ; comment les valeurs, les représentations mentales d'un groupe humain, les conditions de vie modèlent des pratiques alimentaires, sources d'identité et de différenciations sociales ; comment l'époque contemporaine et ses contextes socioéconomiques et socioculturels déterminent et transforment les comportements et modèles alimentaires; enfin, comment les enjeux de citoyenneté liés à l'alimentation devraient interpeller chaque consommateur.

La démarche pédagogique est essentiellement active. Si certaines notions doivent faire l'objet d'apports théoriques magistraux, l'enseignant d'ESC s'efforcera de développer des compétences d'analyse à partir de textes, de l'actualité à travers les médias, d'images publicitaires, de séquences filmiques, de témoignages, de voyages à l'étranger.

1.3.1 - Appréhender les dimensions identitaires et sociales des pratiques alimentaires.

Mots-clés : statuts sociaux, appartenance et distinction, identités, lien social, gastronomie, arts et manières de table.

Il s'agit de montrer comment les pratiques, les produits, leurs accommodements, leurs modes de consommation, les manières de tables fondent une culture commune, territoriale, familiale ou amicale, des représentations et des stratégies de différenciation sociale, voire de rapports de force.

Des photos de repas de famille, entre amis, la mise en commun de témoignages, l'étude de scènes autour d'un repas dans les publicités et des séquences filmiques et de magazines télévisés constituent autant d'outils accessibles et actualisés

1.3.2 - Identifier les éléments anthropologiques et culturels du fait alimentaire.

Mots-clés : principe d'incorporation, symbolique alimentaire, déterminants (idéologiques, religieux, sociaux), prescriptions

Il est important, ici, de mettre en évidence les invariants des différentes cultures alimentaires par delà leurs différences, ainsi que de pointer l'existence d'une codification et d'une ritualisation derrière les manières de s'alimenter au travers du principe d'incorporation, de la pensée classificatoire, de la pensée magique, du « paradoxe de l'omnivore ».

Il est essentiel aussi, de montrer le rôle de la transmission familiale, de l'éducation, du contexte géographique dans la formation de goûts et des dégoûts.

1.3.3 - Percevoir les contextes de changement dans les comportements alimentaires contemporains et l'érosion des modèles alimentaires

Mots-clés : les modèles alimentaires, fast-food/slow-food, facteurs de changement, « gastroanomie », uniformisation, alicament, locavore, « consommacteur », AMAP, perception des labels.

Dans un premier temps, il importe de repérer les évolutions de l'organisation et de la structure de la cellule familiale, du rythme de travail, et les liens avec l'accélération du rythme de vie, puis de distinguer à la fois les tendances à l'uniformisation de l'offre alimentaire et de la diversification produite par la mondialisation.

Enfin, il faut prendre en compte les nouvelles attentes des consommateurs sur le plan de la santé notamment les angoisses de la modernité alimentaire.

Il est possible d'articuler l'approche de certains de ces sous-objectifs avec les modules

- M1 : l'alimentation comme thématique littéraire et artistique, l'image publicitaire pour les produits alimentaires dans les supports de presse,
- M5 : dans le cadre des pratiques culturelles, du contexte de la mondialisation culturelle, le traitement de l'information dans les médias
- M6 et le stage « Territoire, développement, ressources, produits ».

Objectif 2 - Présenter les principaux produits agricoles et analyser l'articulation des processus à l'origine d'un produit alimentaire de qualité.

Objectif 2.1 - Caractériser différents produits agricoles destinés à l'alimentation humaine en faisant la relation entre la production et les attentes des utilisateurs (transformateurs, distributeurs, consommateurs).

***Mots clés :** produits agricoles, d'origine animale et végétale, destinés à l'alimentation humaine : caractéristiques et ordres de grandeur quantitatifs de production et de consommation ; processus de production agricole ; attentes « sociétales » des consommateurs : mythes et réalités ; notion de qualité pour différents acteurs d'une filière ; terroir ; traçabilité, sécurité sanitaire des aliments, charte de production, cahier des charges, guide des bonnes pratiques, « façons de produire » ; valorisation des produits ; paysages associés à la production agricole : représentations et réalités.*

Cet objectif est abordé en trois étapes ; sa réalisation peut faire appel, au moins pour partie, à des travaux personnels à partir de canevas donnés.

a) Réaliser un inventaire simple des produits agricoles destinés à l'alimentation humaine

Il s'agit de présenter un inventaire ordonné, et non strictement exhaustif, des produits animaux et végétaux destinés à l'alimentation humaine, faisant apparaître la diversité des produits et quelques ordres de grandeur.

Cet inventaire prend en compte différentes échelles : mondiale, européenne, nationale. Au niveau mondial en particulier, il est souhaitable d'établir la notion de système alimentaire¹ et d'en montrer la pertinence en fonction de grandes aires culturelles. Au niveau européen et national, on indique des ordres de grandeur de production et de consommation. L'aspect évolutif des types de consommation alimentaire peut être souligné en liaison avec les transformations économiques et sociales (cf. situation pluridisciplinaire « Comportements alimentaires dans la société occidentale contemporaine »).

b) Caractériser quelques produits quant à leurs modalités agronomiques et zootechniques d'obtention

Il s'agit de dresser un tableau comparatif des caractéristiques agronomiques et zootechniques d'obtention de quelques produits représentatifs de la diversité (multicritère) de l'ensemble. On choisit, au maximum, trois produits animaux et trois produits végétaux en fonction du contexte local et des possibilités de valoriser ces exemples lors de l'étude des processus de transformation (objectif 2.2).

Les produits animaux (produit laitier, viande, œuf, miel) sont caractérisés notamment par : espèce concernée, fonction physiologique mobilisée, production liée au sol ou non, degré d'intensification de la production, produit standardisé ou diversifié, durée du cycle de production/reproduction, mode de récolte et niveau de production, degré de transformation du produit obtenu *in fine*, attentes des consommateurs, ordre de grandeur quantitatif de production au niveau national et européen.

Les produits végétaux (produit issu de céréale ou d'oléoprotéagineux, fruit ou légume, boisson fermentée...) sont caractérisés notamment par : espèce concernée, exigences pédoclimatiques particulières justifiant une localisation géographique, diversité des produits obtenus, conditions de culture (annuelle, vivace, de plein champ, sous abri, maraîchage...), degré d'artificialisation du milieu cultivé et d'intensification de la production, degré de transformation du produit obtenu *in fine*, attentes des consommateurs, ordre de grandeur quantitatif de production au niveau national et européen.

c) Mettre en évidence les relations entre les attentes des acteurs de la filière et les façons de produire

Il s'agit de présenter, comme approfondissement de l'étape précédente, les traits essentiels de l'obtention d'un produit animal et d'un produit végétal et leur destination : on met en évidence les attentes des acteurs de l'aval et on établit la notion de qualité et ses relations avec la production.

Appuyée sur l'analyse de situations concrètes, la prise en compte de la destination (consommation directe ou transformation en produit alimentaire élaboré) et de l'utilisation d'un produit (quantité, forme, exigences de qualité) permet de montrer que la production est peu ou prou pilotée par l'aval. On définit ainsi la notion de qualité, sous ses différentes facettes, comme construction sociale exprimée par les exigences de l'aval. On montre que ces demandes peuvent trouver leur traduction sous forme de « signes de qualité ».

¹ Façon dont les hommes s'organisent pour obtenir et pour consommer leur nourriture. Les systèmes alimentaires concernent l'ensemble des activités qui concourent à la fonction alimentation dans une société donnée. La nature et la quantité d'aliments disponibles, ainsi que la répartition sociale de ces disponibilités caractérisent aussi les systèmes alimentaires (L. Malassis, 1996).

C'est l'occasion d'interroger et de mettre en débat les « attentes sociétales » vis-à-vis des produits alimentaires d'origine agricole (cf. situation pluridisciplinaire « Comportements alimentaires dans la société occidentale contemporaine »). En corollaire de la définition objective de la notion de qualité, il est ainsi possible de passer au crible d'une approche raisonnée quelques représentations et mythes contemporains, le plus souvent d'origine urbaine : idéalisation du passé, des produits « naturels » ; des « races locales » ; « terroir », et plus généralement indication de provenance, et qualité concrète ; représentations et réalités du respect de l'environnement, des paysages liés à la production agricole ; images du bien-être animal et anthropomorphisme ; inquiétudes vis-à-vis de la sécurité sanitaire des aliments et réponses en termes d'encadrement public et de législation dans les pays développés...

Pour un produit d'origine animale, il s'agit de présenter une vue d'ensemble du cycle de production en indiquant les différentes étapes, la (les) fonction(s) physiologique(s) mobilisée(s), les moyens mis en œuvre, le produit et son mode de récolte et de conservation. On insiste sur les principaux points clés conditionnant la quantité et les caractéristiques du produit obtenu : choix d'un type génétique, de pratiques de production (alimentation, gestion de la santé, croissance...), d'un niveau d'intensification, d'un niveau d'équipements...

Pour un produit d'origine végétale, il s'agit aussi de présenter une vue d'ensemble du cycle de production en indiquant les grandes étapes de l'élaboration du rendement et de la qualité. On insiste sur les principaux points clés conditionnant la quantité et les caractéristiques du produit obtenu : organe récolté (nature, élaboration et caractéristiques intrinsèques), choix techniques (objectif de rendement, choix variétal, fertilisation, irrigation, taille, utilisation des produits phytopharmaceutiques, mode de récolte et de conservation...), et éventuellement localisation de la production (notion de terroir ou de bassin de production).

Le commentaire de documents professionnels (cahier des charges, fiche de paiement...) permet de montrer comment ils donnent des indications pour assurer la qualité, la traçabilité et la sécurité sanitaire du produit. L'analyse d'une fiche de paiement est pertinente à double titre : elle situe le niveau de valorisation du produit ; ses critères (*ex-ante*) et ses indicateurs (*ex-post*) peuvent constituer des révélateurs du degré de maîtrise technique de la conduite de la production.

Objectif 2.2 - Présenter les différents objectifs de la transformation des matières premières agricoles en produits alimentaires. Mettre en évidence les différentes opérations de transformation et les matériels utilisés.

Mots clés : qualité sanitaire, amélioration des caractères organoleptiques, conservation, opérations de transformation (préparation, mélange, séparation, stabilisation, conditionnement), schémas de fabrication, matériel utilisé, fabrication artisanale, fabrication industrielle.

Les objectifs de la transformation sont déclinés :

- Conservation ou augmentation de la valeur nutritionnelle,
- Obtention d'une bonne qualité sanitaire : assainissement, conservation,
- Amélioration (développement) des caractères organoleptiques : texturation, flaveur,
- Standardisation des produits à travers la matière première,
- Conservation ou augmentation de la valeur nutritionnelle,
- Apport d'une qualité de service.

Ces objectifs sont précisés et illustrés à partir d'exemples concrets de produits finis.

Ainsi, l'objectif de conservation sera illustré par des exemples d'application de différentes techniques : pasteurisation, stérilisation, réfrigération, surgélation, congélation, fermentation, utilisation de conservateurs, diminution de l'activité de l'eau (déshydratation, séchage, salage).

La notion de valeur ajoutée est abordée de manière simple.

Les différentes opérations de transformation : préparation, mélange, séparation, texturation, stabilisation et conditionnement sont abordées. Chacune d'entre elles est illustrée par un exemple concret, le type de produit transformé n'est pas imposé, mais on veillera à prendre des exemples dans différentes filières. Le matériel utilisé pour chaque opération est précisé.

À partir d'un produit transformé donné, construire un schéma de fabrication (plusieurs schémas peuvent être élaborés dans certains cas). Le schéma choisi comporte au minimum quatre opérations de fabrication parmi les six citées dans le précédent sous-paragraphe. La technique de stabilisation est à mettre en relation avec l'étude d'un procédé utilisant le froid et/ou le chaud.

Une comparaison entre une fabrication artisanale et une fabrication industrielle est réalisée. Cette comparaison prend appui sur un même produit et s'effectue du seul point de vue technique.

Il est nécessaire de traiter cette partie en relation avec l'activité pluridisciplinaire : « De la matière au produit fini ».

Objectif 3 - Comprendre la nutrition humaine et les impacts de l'alimentation sur la santé

Les savoirs et les savoir-faire fondamentaux de biologie écologie (objectif 2.2 et objectif 3) sont introduits au travers de situations faisant référence aux champs technologiques.

La pédagogie employée permet la mise en œuvre d'une démarche d'investigation, basée sur l'observation du réel, qui rend l'apprenant acteur de la construction et de la consolidation de ses savoirs et de ses savoir-faire. Elle met régulièrement l'apprenant en situation d'activité et elle favorise son autonomie. Pour ce faire, certaines activités pourront être mises en œuvre sous forme d'ateliers ou de séances mosaïques*.

L'ordre de présentation des différents objectifs et sous objectifs et de leurs contenus dans le présent document n'implique en rien l'ordre chronologique de leur présentation aux apprenants. Il revient à chaque enseignant(e) de construire une progression cohérente, adaptée aux besoins des apprenants.

** Lors d'une séance mosaïque, chaque apprenant, ou groupe d'apprenants, ne réalise qu'une partie du travail d'investigation. Les résultats obtenus sont ensuite mis en commun : leur mutualisation permet de proposer une réponse à la problématique initiale. Les investigations réalisées par chaque apprenant, ou groupe d'apprenants, testant une même compétence, les acquis méthodologiques et techniques sont les mêmes pour tous.*

Objectif 3.1 - Décrire les aliments et les besoins de l'organisme

Mots clés : groupes d'aliments, glucides, lipides, protides, vitamines, sels minéraux, eau, besoins énergétiques, catabolisme, besoins de matière, anabolisme.

Il s'agit de caractériser les aliments pour les classer dans les grands groupes.

Les constituants des aliments : glucides, lipides, protides, vitamines, sels minéraux, eau sont présentés en liaison avec les besoins et leurs rôles dans l'organisme.

La description des structures primaire, secondaire et tertiaire des protéines est nécessaire pour aborder leurs rôles.

Ne pas détailler :

- La structure des feuillettes β et hélices α ,
- Les types de liaisons maintenant la structure tertiaire.

On met en évidence, en les quantifiant :

Les besoins énergétiques liés au métabolisme : lors de cette étude, il s'agit de montrer que des dépenses sont liées au métabolisme de base de l'organisme (maintien de la température corporelle, fonctions cellulaires indispensables). Des besoins spécifiques sont présentés : activité physique, gestation, lactation,

Les besoins de matière liés à la croissance et au renouvellement cellulaire : on limite la notion de croissance à l'augmentation de taille et de poids.

Activité possible : il est préconisé d'utiliser la diversité alimentaire (emballages, tableau de composition des aliments) pour construire une classification des groupes d'aliments et repérer les principaux constituants en évitant leur présentation sous forme de catalogue.

Objectif 3.2 - Présenter la transformation de l'aliment en nutriments

Mots clés : appareil digestif, réflexe salivaire, message nerveux, simplification enzymatique, synthèse d'une enzyme, expression des gènes, absorption intestinale, utilisation ou mise en réserve des nutriments, respiration cellulaire.

Les organes de l'appareil digestif humain sont localisés et le rôle de chacun dans la digestion est précisé.

Les mécanismes nerveux de la sécrétion salivaire :

- Les différents éléments de l'arc réflexe salivaire inné sont identifiés et le schéma correspondant réalisé. Une comparaison avec l'activité volontaire permet de dégager les spécificités d'un réflexe. Les conditions nécessaires pour l'obtention d'un réflexe salivaire conditionné sont précisées. Un schéma du trajet de l'influx au niveau des structures nerveuses impliquées est attendu.
- L'organisation fonctionnelle du système nerveux est précisée : centres nerveux, nerfs, neurones sensoriels et moteurs. Le fonctionnement du neurone est expliqué : potentiel récepteur, potentiel d'action, seuil de potentiel, propagation, transmission synaptique, neurotransmetteurs, intégration (P.P.S.E, P.P.S.I). L'origine ionique des différences de potentiels sera présentée succinctement sans rentrer dans le détail du mécanisme de transfert des ions.

Les étapes de la simplification moléculaire d'un aliment en nutriment grâce aux enzymes sont présentées (principe de la coupure par hydrolyse).

La synthèse d'une protéine enzymatique digestive par une cellule spécialisée est décrite. Lors de l'étude de l'expression des gènes, on aborde la succession des étapes : transcription, traduction, maturation et exportation d'une protéine enzymatique de la digestion. La structure de l'ADN est précisée et la validité du paradigme un gène, une protéine discutée.

À partir des deux exemples développés (digestion, synthèse des protéines) on montre que des enzymes (hydrolase, transcriptase, ATPase, synthétase) interviennent pour catalyser les différentes étapes du métabolisme.

L'absorption intestinale, passive ou active, et le devenir des nutriments sont présentés de manière simple.

Lors de l'étude de l'utilisation / mise en réserve des nutriments (foie, muscles, adipocytes), la notion de turn-over des nutriments (stockage - déstockage - utilisation) est mise en évidence ; signaler le rôle central du foie, les mécanismes de régulation étant développés dans le sous-objectif 3.3.

Les mécanismes de la respiration cellulaire sont expliqués et schématisés. Il s'agit de montrer que l'oxydation des nutriments permet de fournir de l'énergie. On présente le bilan énergétique global à partir des étapes essentielles : la glycolyse, le cycle de Krebs et la chaîne respiratoire (sans les étapes intermédiaires), les transferts d'électrons n'étant pas exigés. On précise le rôle des liaisons dans l'ATP.

Activités pratiques possibles :

- Réaliser la dissection d'un appareil digestif de Mammifère et repérer les organes,
- Utiliser un modèle anatomique,
- Pour le réflexe salivaire, réaliser une préparation de nerf dilacéré, observer des préparations microscopiques du commerce, utiliser des modèles anatomiques, étudier des textes historiques, se servir de logiciels spécifiques.
- Mettre en évidence la simplification des aliments en nutriments par une expérience de digestion in vitro,
- Mettre en place la notion de spécialisation cellulaire par l'observation microscopique (cellules sécrétrices, par exemple les cellules pancréatiques),
- Exploiter des logiciels de modélisation analogique pour l'étude de la structure de l'ADN, des mécanismes de la transcription et de la traduction et celle du fonctionnement du neurone,
- Étudier la respiration cellulaire à l'aide de l'EXAO.

Objectif 3.3 - Mettre en relation l'alimentation et la santé

Mots clés : Mots-clés : équilibre et déséquilibres alimentaires, rations et besoins, excès alimentaires, carences alimentaires et conséquences, conduites alimentaires à risques, pathologies : diabète et allergies, régulation de la glycémie, système de régulation.

Dans un souci d'éducation à la santé, il s'agit de faire confronter aux élèves leurs habitudes alimentaires aux recommandations nutritionnelles pour déclencher une prise de conscience et constater que les discours nutritionnistes remettent difficilement en cause des comportements alimentaires souvent ancrés à des représentations de tous ordres. On montre que l'alimentation participe aussi à la gestion du corps et intègre d'autres composantes liées au plaisir, à l'identité culturelle et à l'image corporelle. Cette partie est traitée en lien avec l'objectif 1.3.

Les notions d'équilibre et déséquilibres alimentaires sont abordées : valeurs nutritionnelles des aliments et construction et/ou analyse de menus équilibrés et adaptés aux besoins.

On prend en compte les recommandations récentes des nutritionnistes pour aborder l'origine et la qualité des matières grasses (MG animales et végétales, types d'huiles, acides gras oméga, cas des huiles hydrogénées), la présence de fruits et légumes (fibres, vitamines, minéraux, effet protecteur, ...) et la notion d'index glycémique.

Les excès alimentaires sont traités et leurs conséquences présentées : surcharge pondérale, obésité, maladies cardiovasculaires. Les différents types de carences alimentaires : énergétiques, protéiques, vitaminiques ...sont illustrées par des exemples. On lie excès et carence avec les différents systèmes alimentaires dans le monde (voir objectif 1).

Les conduites alimentaires à risque, anorexie, boulimie et consommation excessive d'alcool sont abordées en terme de risques individuels et de santé publique, dans le cadre de l'éducation à la santé.

Deux types de pathologies sont développés :

1- Les diabètes et leurs particularités :

- Présenter les principaux symptômes des deux types de diabètes et en identifier les origines,
- Expliquer les mécanismes de régulation de la glycémie :
 - Les modes d'action de l'insuline et du glucagon sont identifiés et les composantes du système de régulation de la glycémie précisées.
 - La conjonction des deux systèmes de communication, nerveuse et hormonale, lors d'une hypoglycémie est mise en évidence. L'importance du complexe hypothalamo-hypophysaire est soulignée.

Lors de l'étude, un schéma fonctionnel de la régulation hormonale est élaboré : notion d'hormone, de système réglant, de système réglé, de point de consigne, de correction de la perturbation initiale.

2- Les allergies d'origine alimentaire : on présente l'allergie comme une hypersensibilité du système immunitaire à certains facteurs environnementaux. Les modalités de la réponse immunitaire sont développées dans le sous-objectif 3.4.

Activités possibles :

- S'appuyer sur l'observation des étiquettes et des tables de composition des aliments pour analyser et construire des menus,
- Utiliser des logiciels de simulation du calcul de la ration alimentaire ou de modélisation de la régulation de la glycémie,
- Observer des préparations microscopiques du commerce, utiliser des modèles anatomiques, étudier des textes historiques.

Objectif 3.4 - Analyser les dangers susceptibles d'altérer la qualité sanitaire des aliments et identifier les moyens de maîtrise du risque microbiologique

Mots clés : méthode HACCP, identification des dangers physiques, chimiques et biologiques, origine des dangers, méthode des 5 M, intoxications chimiques et biologiques, défenses immunitaires, maîtrise du risque biologique, paramètres de la croissance microbienne, rôle des opérations de transformation.

L'HACCP est défini comme un système qui identifie, évalue et maîtrise les dangers significatifs au regard de la sécurité des aliments.

Les différents types de dangers sont présentés en relation avec des exemples de cas concrets :

- Dangers physiques : corps étrangers (vis, verre, bijoux, insectes ...),
- Dangers chimiques : pesticides, résidus produits de nettoyage, nitrates, phosphates, métaux lourds...,
- Dangers biologiques : bactéries pathogènes, mycètes, virus et prions.

À partir d'un exemple de produit alimentaire et de sa fabrication, on recherche l'origine des dangers à partir de la méthode des 5 M :

- Main-d'œuvre (flore commensale, porteur sain),
- Méthode (marche en avant),
- Matière première (famille d'aliments présentant des risques similaires : insectes/céréales, salmonelles/œufs, Listeria/produits laitiers ou charcuterie),
- Milieu (atmosphère des salles de fabrication, ventilation, température, ouverture vers l'extérieur),
- Matériel (propreté et entretien, conception).

Les risques pour la santé et le maintien de l'intégrité de l'organisme : à partir d'exemples d'intoxications chimiques et biologiques, on étudie les modes d'action des agents impliqués, leurs effets sur l'organisme et les principaux symptômes.

Exemples : pollution de l'eau par les nitrates ou les pesticides (intoxication chimique), salmonellose ou listériose (intoxication biologique).

Les notions de Dose Journalière Admissible (D.J.A) et de virulence sont présentées et les trois composantes de l'expression du pouvoir pathogène (invasion, production de toxine et résistances de l'hôte) précisées.

Les processus de défense immunitaire sont étudiés :

- Notions de soi et de non-soi,
- Organes, cellules et molécules de l'immunité,
- Immunité innée et immunité acquise,
- Coopération cellulaire.

Un schéma synthétique de la réponse immunitaire est établi : il permet d'identifier les organes de l'immunité, les grands types de cellules immunitaires impliquées et de comprendre les mécanismes mis en jeu.

Les situations d'intoxications précédemment étudiées permettent d'illustrer les mécanismes de défense de l'organisme.

Ne pas détailler :

- Le mécanisme de présentation des antigènes par les CPA
- Les fonctions du CMH (double reconnaissance),
- Le rôle des interleukines,
- Les mécanismes d'activation des LT4,
- La structure moléculaire des anticorps,
- Les mécanismes membranaires des perforines.

Activités pratiques possibles :

- Observer des préparations microscopiques du commerce,
- Utiliser des kits permettant des tests immunologiques,
- Utiliser des modèles analogiques,
- etc...

La maîtrise du risque biologique :

La courbe de croissance bactérienne est décrite et analysée. Il s'agit ensuite de citer les paramètres de la croissance microbienne : activité de l'eau (eau libre dans les aliments, disponible pour les réactions biologiques), pH, teneur en dioxygène, température, agent chimique... puis de raisonner leur prise en compte pour la maîtrise des risques biologiques en s'appuyant sur les exemples d'opérations de transformation agissant sur la croissance microbienne (à traiter en lien avec l'objectif 2.2) :

- Réduction de l'activité de l'eau (a_w) : salage (jambon sec), sucrage (confiture),
- Séchage (poudre de lait), concentration (concentré de tomates),
- Modification du pH (acidification) : yaourt, cornichons, marinade,
- Action de la température : réfrigération, congélation, pasteurisation, stérilisation,
- Modification de la teneur en O_2 : conditionnement sous vide, conditionnement sous atmosphère modifiée,
- Mise en œuvre d'agents chimiques : conservateurs.

Activités pratiques possibles :

- Réaliser et observer des cultures de bactéries à différentes températures,
- Réaliser et observer des préparations microscopiques (X 1000) ,
- Observer des préparations microscopiques du commerce,
- Réaliser une coloration de Gram,
- Utiliser des modèles analogiques de croissance microbienne,
- etc...

Activités pluridisciplinaires

Thème 1 - De la matière au produit fini (12h)

Biologie-écologie 12h / Physique-chimie ou génie alimentaire 12h

Objectifs : Découvrir et analyser les étapes de la transformation alimentaire et du contrôle de la qualité par l'intermédiaire d'une fabrication de produit et approcher la dimension industrielle grâce à une visite d'entreprise.

Recommandations :

- Réaliser une fabrication dont la mise en œuvre est simple, les principaux paramètres étant mis en évidence,
- Mettre en œuvre des opérations simples de contrôle de la qualité, aborder le plan de contrôle,
- Sensibiliser à l'importance de l'hygiène en fabrication.

Thème 2 – Comportements alimentaires dans la société occidentale contemporaine (24h)

Sciences économiques, sociales et de gestion 12h / Sciences et techniques agronomiques 12h / Histoire-géographie 12h / Éducation socio-culturelle 12h

Cette situation pluridisciplinaire fait référence aux objectifs :

- 1.1 - Analyser l'organisation du système alimentaire
- 1.2 - Repérer les caractéristiques économiques et sociales de la consommation alimentaire
- 1.3 - Comprendre les mangeurs d'un point de vue social et culturel
- 2.1 - Caractériser différents produits agricoles destinés à l'alimentation humaine en faisant la relation entre la production et les attentes des utilisateurs (transformateurs, distributeurs, consommateurs)

Il s'agit d'analyser et de comprendre, à différents niveaux, et à partir d'exemples concrets, l'évolution des choix et des comportements alimentaires dans la société occidentale. Les interrelations entre activités de production et attentes des utilisateurs sont établies et discutées. On aborde les points suivants :

- Les systèmes alimentaires et leur impact sur l'environnement et la sécurité alimentaire ;
- Les inquiétudes vis-à-vis de la qualité et de la sécurité sanitaire des aliments ; prise en compte de ces inquiétudes et réponses en termes d'encadrement public ;
- Les causes et les enjeux des choix de consommation et la responsabilité des acteurs dans une perspective de durabilité.

Pour l'ensemble du thème, toutes les modalités pédagogiques sont envisageables : apports théoriques, analyses à partir de différents supports (enquêtes, entretiens, débats, exploitation de documents...), étude d'un type de consommation sur un territoire donné, travaux encadrés individuels ou collectifs.

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

Objectif 1.1 - Analyser l'organisation du système alimentaire.

Objectif 1.2 - Repérer les caractéristiques économiques et sociales de la consommation alimentaire.

Ouvrages :

Louis Malassis, **Nourrir les hommes**, Paris, Flammarion, 1993.

Pierre JACQUET, Jean-Hervé LORENZI, **Les nouveaux équilibres agro-alimentaires mondiaux**, Paris, PUF, collection Les cahiers du cercle des économistes, 2011.

J.L. Rastoin, G. Ghersi, **Le système alimentaire mondial, Concepts et méthodes, analyses et dynamiques**, Edition Quae 2010

Gilles Fumey, **Géopolitique de l'alimentation**, Sciences Humaines Editions, Paris, 2008

Séverine Gojard, Anne Lhuissier, Faustine Régnier, **Sociologie de l'alimentation**, Paris, Repères n°468, La Découverte, 2006

Marie-Emmanuelle Chessel, **Histoire de la consommation**, Paris, Repères n°590, La Découverte, 2012

Revues :

Economie Rurale notamment 322 03/04-2011 ; 318-319 07/10-2010 ;

Projet n°307, *Economie de l'alimentation*, 2/10/2008

Revue d'Etudes en Agriculture et Environnement Vol. 91, N° 2 (2010)

Pour n°202-203 - Décembre 2009 *Défi alimentaire mondial : les politiques face à la faim et à la pauvreté*

Sites :

<http://www.lemangeur-ocha.com/>

<http://alimentation.gouv.fr/>

<http://cna-alimentation.fr/>

<http://www.scienceshumaines.com>

<http://www.agrobiosciences.org/>

<http://www.insee.fr>

Objectif 1.3 - Comprendre les mangeurs d'un point de vue social et culturel

Essais

– ASCHLER (F.) - *Le Mangeur hypermoderne*. Odile Jacob, 2005

– CHAPELOT, L-S) - *Les Comportements alimentaires*. Editions Lavoisier. 2004.

– CORBEAU (J.P.) et POULAIN (J.P.) - *Penser l'alimentation, entre imaginaire et rationalité*. Privat, 2002.

– DELANNOY (P.) et HERVIEU (B.) - *A table ! Peut-on encore bien manger ?* Ed. de L'Aube, 2003.

– FERRIERES (M.) - *Histoire des peurs alimentaires*. Seuil, 2002.

– FISCHLER (C.) - *L'Homnivore*. Odile Jacob, 1990.

– GARABUANI-MOUSSAOUI (I.), PALOMARES (E) et DESJEUX (D) - *Alimentations contemporaines*, L'Harmattan, 2002.

– LAMBERT (J.L.) - *L'évolution des modèles alimentaires en France*. Tec. Doc. Lavoisier, 1997.

– Collectif, *Le mangeur du 21ème siècle*, Educagri éditions, 2003.

– POULAIN (J.P.) - *Manger aujourd'hui. Attitudes, normes et pratiques*. Privat, 2002.

– POULAIN (J.P.) - *Sociologies de l'alimentation*. PUF, 2002.

– REGNIER (F), LHUISSIER (A), GOJARD(S) – *Sociologie de l'alimentation*, Repères La Découverte 2006

Revues

« Alimentation et nourriture aujourd'hui, BTSA ». ENESAD, 1999.

« Maigrir », 60 millions de consommateurs, Hors Série Découverte n° 127, 2006.

« Manger, une pratique culturelle », *Sciences Humaines*, dossier n°135, 2003. Lire en particulier l'article intitulé « Le paradoxe de l'abondance », pp 22-26 de Fischler (C.).

«Alimentation et culture». *Champs Culturels* n° 20, 2006.

Éditions Autrement

« Cuisines et identités culturelles ». Editions Autrement, collection Mille et une bouches, n°154, mars 1995. Lire en particulier un article de Claudine Marenco, « A table » sur l'évolution des « manières de table » et de l'étiquette et un article d'Elisabeth Rozin sur le hamburger, « Saveur pour tous ».

« Casse-croûte: aliments portatifs, aliments indéfinissables », Editions Autrement.

« Le mangeur, menus, maux et mots », sous la direction de Piauxt (F.). Editions Autrement.

« 1001 bouches : cuisine et identités culturelles » sous la direction de Sophie Bessis (Editions Autrement.)
« Manger magique » sous la direction de Fischler (C.). Editions Autrement.
« Pot-au-feu. Convivial, familial : histoire d'un mythe » sous la direction de Csergo (J). Editions Autrement
Site Internet :
www.lemangeur-ocha.com (ocha ; observatoire des habitudes alimentaires)
www.qualissa.educagri.fr/ (Qualissa : site de l'enseignement agricole sur l'alimentation)
www.educasources.educagri.fr (sélection thématique: alimentation)
esc@les

Films et DVD

AXEL (G.) - Le Festin de Babette 1987
BRIET (C.)- Alimentation générale 2005
FERRARI (M.) - La grande bouffe 1973
GEYRHATER (N.) - Notre pain quotidien 2005
NOSSITER (J) - Mondovino 2003
SPURLOCK (M.) - Super size me 2004
WAGENHOFER (E.) - We feed the world 2005

Objectif 2.2 - Présenter les différents objectifs de la transformation des matières premières agricoles en produits alimentaires. Mettre en évidence les différentes opérations de transformation et les matériels utilisés.
Objectif 3 - Comprendre la nutrition humaine et les impacts de l'alimentation sur la santé

Ouvrages :

Educagri : www.editions.educagri.fr

MicroBiochimie et alimentation collectif, Educagri éditions, 2007,
V. Charreau, N.Etienne et E.Ingargiola, *A la découverte des aliments*, Educagri Ed, 2006, 356p
Colloque international de Dijon 2002, *Le mangeur du 21^{ème} siècle*, Educagri Ed, 2003, 346p
Transformer les produits laitiers à la ferme (Educagri Ed., 2002)
Les OGM en questions – collectif
Ph.MULLER, *La qualité des produits agricoles*
L.LAGRANGE, L.TROGNON, C.AMBLARD, *Produits alimentaires de terroir signes de qualité et réglementation*
La transformation carnée à la ferme en trois ouvrages, collectif
N.NATHIER-DUFOUR, *Les oeufs et les ovoproduits*
GRET, réseau produits fermiers, *Transformer les produits laitiers à la ferme*
Sous la dir. De D.SIMON et M.FRANCOIS, *Conserves traditionnelles et fermières*, guide pratique de la stérilisation

Techniques de l'Ingénieur : www.techniques-ingenieur.fr

Traité agroalimentaire

Collection Tec et Doc : 11 rue Lavoisier – F-75008 Paris www.tec-et-doc.com

F.M. Luquet - *Lait et produits laitiers Tome 2* – (Tec et Doc, 1985)
D.Chapelot et J.Louis-Sylvestre, *Les comportements alimentaires*, Tec & Doc Ed, 2004, 470p
N et M Moll, *Précis des risques alimentaires*, Tec & Doc Ed, 2000, 416p
A.Martin et coll, *Apports nutritionnels conseillés pour la population française*, TEC & DOC Ed, 3^{ème} éd 2009, 605 p
M.Moll et N. Moll, *Sécurité alimentaire du consommateur*, TEC & DOC Ed/ Coll Sciences et Techniques Agroalimentaires, 2^{ème} éd 2002, 472 p
Soussana, *Encyclopédie de la charcuterie*
P. Durand, *Technologie des produits de charcuterie et des salaisons*, Tec et Doc Ed, collection STAA, 1999
B. Godon, C. Willm - *Les industries de première transformation des céréales*, Tec et Doc Ed, Collection STAA, 1998

Collection Biosciences et techniques

M.Frenot, E.Vierling, *Biochimie des aliments. Diététique du sujet bien portant*, Coll Biosciences et - Techniques - Coédition CRDP Aquitaine/ Doin Ed, 1997, 288p
G.Leyral, E.Vierling, *Microbiologie et toxicologie des aliments : Hygiène et sécurité alimentaire*, Coll Biosciences et Techniques - Coédition CRDP Aquitaine/ Doin Ed, 3^{ème} Ed, 2001, 280p
E.Vierling, *Aliments et boissons : Tome 2 Filières et produits*, Coll Biosciences et Techniques - Coédition CRDP Aquitaine/ Doin Ed, 2003, 270p
E.Vierling, *Aliments et boissons : Tome1 Technologies et aspects réglementaires*, , Coll Biosciences et Techniques - Coédition CRDP Aquitaine/ Doin Ed, 2^e Ed, 1998, 192p
H.Roudaut, E. Lefrancq, *Alimentation théorique*, Coll Biosciences et Techniques - Coédition CRDP Aquitaine/ Doin Ed, 2005, 303p

Divers :

LAMY DEHOVE : **Recueil des textes réglementaires concernant les produits alimentaires – éditions Lamy : 187, les189 quai de Valmy – 75490 Paris cedex 10 – <http://www.lamy.fr>**

J.C. Cheftel, H. Cheftel, P. Besançon.- **Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments Vol.1 et 2**

GREEN (Groupe de Recherche en Éducation Nutritionnelle), **Aliments, alimentation et santé**, (Questions- réponses), TEC & DOC Ed, 2^{ème} éd 2002, 512 p

H.K Biesslski, P. Grimm, **Atlas de poche de nutrition**, Maloine Ed, 2001, 352p

Pierre Dukan, **Dictionnaire de diététique et de nutrition**, LGF Ed, 2002, 507p

Eric Ménat, **Dictionnaire pratique de la diététique, les règles d'or du bien-manger**, Grancher Ed, 1998, 521p

P.Feillet, **Le bon vivant, une alimentation sans peur et sans reproche**, INRA Ed, 2002, 286p

Guide du programme national nutrition santé, **La santé vient en mangeant**, (<http://www.lasantevientenmangeant.inpes.sante.fr>)

L'hygiène alimentaire, Repères pratiques Nathan

Les Scientifiques de l'AFSSA, **Nutrition et risques alimentaires**, AFSSA Ed, 2005, 96p

Rencontres scientifiques et technologiques des Industries Alimentaires, **Prévision, analyse et gestion du risque alimentaire**, Nancy 2002, 518p

Revues et articles :

Revue de l'APBG (Association des professeurs de biologie et de géologie)

Nutrition et santé, supplément au n° 3-2000, 136 p

Revue La Recherche :

La physiologie de la digestion, n°164, mars 1985

Obésité, l'épidémie, dossier n° 330, avril 2000

Le risque alimentaire, n° spécial 339, fév. 2001

Le corps humain de A à Z, Hors- série n°12, juillet-août 2003

Le bio est-il vraiment meilleur pour la santé ?, septembre 2003

Revue Pour la Science :

– **Science et gastronomie**, Dossier hors série mars 1994

– **Les défenses de l'organisme**, dossier hors série octobre 2000

– **Le cœur**, dossier hors série juil/sept 2003

– **Les maladies vasculaires associées au diabète**, février 2005

Revue Science et Vie :

Le corps humain, n° Hors série 187, Juin 1994

Sites Internet :

<http://www.agriculture.gouv.fr>

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche

<http://www.sante.gouv.fr>

Ministère de la Santé et des Solidarités

<http://www.inra.fr/>

INRA

<http://www.cnrs.fr/SDV/>

Sciences de la vie -CNRS

<http://www.inserm.fr>

INSERM

<http://www.afssa.fr>

Agence française de sécurité sanitaire des aliments

<http://www.afsse.fr>

Agence française de sécurité sanitaire environnementale

<http://www.invs.sante.fr>

Institut de veille sanitaire

<http://www.pasteur.fr>

Institut Pasteur

<http://www.pasteur-lille.fr>

Institut Pasteur de Lille

<http://www.cfes.sante.fr>

Comité français d'éducation pour la santé

<http://www.inpes.sante.fr>

Institut national de prévention et d'éducation à la santé

<http://www.science.gouv.fr>

Portail de l'Internet scientifique

<http://www.aprifel.com>

Agence fruits et légumes frais

<http://www.lemangeur-ocha.com>

Observatoire CIDIL des habitudes alimentaires

<http://www.vie-publique.fr>

Politiques publiques (site de la documentation française)

http://europa.eu.int/comm/dgs/health_consumer/index_fr.htm

Commission européenne, Dion générale de la santé et protection des consommateurs

<http://www.qualissa.educagri.fr>

site de l'enseignement agricole sur l'alimentation

Ressources audio-visuelles et informatiques :

Ressources Biologie et multimédia : <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/>

Ressources Travaux pratiques : <http://www.didier-pol.net/>

Banque de schémas : <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/sommaire.php3>

A.Cayrol et H.Martin Delpierre, *Le risque alimentaire*, Educagri Ed/CNRS, cassette vidéo, 13 min

Équilibrer son alimentation, APBG (Association des professeurs de biologie et de géologie), logiciel

Activité et nutrition, Langage et Informatique, (<http://www.chrysis.com/langage/>), logiciel

Métabolisme : étude du métabolisme et des rations alimentaires, Langage et Informatique, logiciel

Calcul du métabolisme de base et étude de l'équilibre de sa ration alimentaire :

<http://www.ac-nice.fr/svt/productions/2ao/equilal/calcmnet.htm>

Régulation de la glycémie, Microlec, (www.microlec.fr), logiciel

Visionneuses de molécules pour l'étude de l'ADN, de la structure des protéines :

MOLusc (<http://librairiedemolecules.education.fr/outils/JMolUSc/>), Rastop (INRP) et librairie de molécules (<http://librairiedemolecules.education.fr/outils/>)

Logiciel « Nerf », Auteur : P.Perez, lycée de Bagatelle (Saint-Gaudens) -

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/lycee/perez/nerf/nerf.htm>

logiciel « Immunologie » : <http://svt67.free.fr/immuno.htm#presentation>

S.GIRERD, O.LETODE, V.LECLERC, CNERTA, *Comprendre le goût* Educagri

DVD de la collection Educagri :

- la pasteurisation
- auxiliaires techniques de la transformation des produits alimentaires
- la fabrication de la compote de pommes
- zone ultrapropre
- la filtration
- la fabrication des dessert lactés frais
- la fabrication de plats cuisinés sous vide à base de poisson
- la fabrication du concentré de tomate
- la fabrication des jus de fruits à petite échelle - le jus de pomme
- la fabrication de flocons déshydratés sur le sécheur cylindre
- la thermoformeuse
- la tétra Brick Aseptic 21
- la machine à cloche

- P.BILLET, B.CLAIS, F.THIRIET, *Le monde microbien*, Educagri CDRom
- P.BILLET, B.CLAIS, F.THIRIET, *A la découverte de la méthode HACCP* Educagri CDRom
- L.MILLET, *Je suis responsable de ligne* Educagri CDRom