

ATELIER EXPÉRIMENTAL

CAHIER de découverte & d'expérimentations

© Denis HERRERO

Cahier en cours de construction 2009 - 2010

Ce cahier dans cette version est détachable ; il comprend des propositions de fiches et de ressources pour l'atelier expérimental des référentiels boulanger pâtissier, boucher charcutier traiteur et poissonnier écailler traiteur.

Le cahier enseignant « modèle » comprend :

- le point 1 : « approche pédagogique de l'atelier expérimental ;
- le point 2 : « atelier expérimental », avec :
 - o pour tous les référentiels, le point 2.1 Thèmes transversaux (fiches complétées)
 - o et selon la formation :
 - soit le point 2.2 Thèmes spécifiques du baccalauréat professionnel boulanger pâtissier (fiches complétées),
 - soit le point 2.3 Thèmes spécifiques du baccalauréat professionnel boucher charcutier traiteur (fiches complétées),
 - soit le point 2.4 Thèmes spécifiques du baccalauréat professionnel poissonnier écailler traiteur (fiches complétées).
- le point 3 : « ressources pour l'enseignant ».

Le cahier élève ou apprenti « modèle » comprend uniquement le point 2, avec les fiches expérimentales vierges.

Un travail collaboratif est mené actuellement sur le Wiki de P@Tice, plateforme internet du site extranet du CEDUS. Progressivement, des expérimentations par thème d'atelier seront proposées, et discutées entre tous les membres de ce réseau.

Programmation des travaux :

- Août - Septembre 2009 : la farine (fiche initiée par Germain Etienne),
- Octobre 2009 : l'œuf (à partir de la proposition du groupe d'enseignants de cuisine et de pâtisserie du LP Château des Coudraies d'Etiolles, messieurs Biret, Bureau et Gautier, pour le CAP Pâtissier).

Cette proposition de cahier doit susciter des commentaires, des remarques de la part de l'ensemble des acteurs de la formation dans les métiers de l'alimentation.

Les supports en construction (version enseignant et élève - apprenti) seront disponibles au format word sur :

- P@Tice (<http://www.extrasucre.org>, accès libre et gratuit après inscription). Contact : germain.etienne@toulouse.iufm.fr ;
- le centre de ressources nationales dans les métiers de l'alimentation (CRNMA) administré par Serge Raynaud, à l'adresse suivante : <http://www.metiers-alimentation.ac-versailles.fr/>

Autant il nous paraît intéressant de mener de telles expérimentations pour les matières premières « usuelles » (la farine, le sucre, le sel, ...), autant il s'agira d'étudier la légitimité de leur transfert dans les autres champs de la formation, en boucher charcutier traiteur comme en poissonnier écailler traiteur (notamment la découverte et l'expérimentation à partir de matières premières de base comme les animaux de boucherie ou encore les crustacés ou les mollusques ...).

Éléments de problématique sur le caractère fondamental des ateliers expérimentaux

La mise en place de la rénovation des formations professionnelles préparant aux diplômes des baccalauréats professionnels des métiers de l'alimentation (boulangier pâtissier, boucher charcutier traiteur, poissonnier écailler traiteur) vise l'excellence de passeports pour l'insertion réussie dans des métiers de responsabilité allant jusqu'au pilotage d'entreprises artisanales ou à l'animation de services dans la moyenne et grande distribution.

Cette ambition justifie, pour chaque diplôme, une polyvalence dans la connaissance de l'environnement professionnel et de la maîtrise des techniques de base de deux métiers complémentaires. Au-delà de cette technicité essentielle et de ces savoir-faire, la compréhension des savoirs et leurs liens avec les disciplines enseignées sont au cœur du socle de connaissances que tout titulaire d'un de ces diplômes doit posséder pour pouvoir les transférer dans des concepts d'organisations et d'entreprises très divers.

Cet objectif impose une évolution des pratiques pédagogiques qui, sans négliger la part répétitive des apprentissages, doivent se fonder sur la réflexion expérimentale et les nécessaires liens entre l'acquisition des connaissances dans les enseignements professionnels et généraux dispensés.

Les démarches de « Bonnes pratiques d'hygiène, de santé & de sécurité au travail » et « d'analyse sensorielle » suscitent, tout au long du processus de production et jusqu'à la vente, une autoévaluation permanente sur les caractéristiques scientifiques, techniques et commerciales du produit. Ces approches transversales sont un excellent moyen pour faire évoluer les pratiques.

Ce traité scientifique contribuera d'autant mieux à cette fin qu'il induira un engagement collectif des inspecteurs et des professeurs à en enrichir le contenu par des ressources et expériences pédagogiques mais aussi des apports scientifiques...

Christian PETITCOLAS
Inspecteur général de l'Éducation nationale

« Les métiers de l'alimentation comme ceux de la restauration se caractérisent par une très grande irrégularité de vente, tenant à leurs rapports étroits aux activités saisonnières, au climat, aux fêtes et événementiels, ... »

Face à ce challenge, pouvoir offrir un ensemble de prestations correspondant à la demande, par définition cyclique, et considérant l'extrême difficulté de gérer les équipes de production par « à-coup », alternant des phases intensives et des phases réduites de travail, de nouvelles modalités d'organisation du travail ont vu le jour, notamment celle de « fabrication différée dans le temps ». Ce concept de production dissocie dans le temps la fabrication de la vente, par des techniques de conservation. Il présente l'avantage de rationaliser le travail, en lissant la fabrication sur l'ensemble de l'activité, gommant au passage l'ensemble des « pics » de production. Il permet en outre d'optimiser le travail et de gagner en productivité, en regroupant les activités proches ou présentant des similitudes.

Dans l'activité du professionnel des « métiers de bouche », qu'il soit cuisinier, maître d'hôtel, pâtissier, boulanger, ... , la fabrication différée dans le temps est une réalité, mais elle requiert de la part de ces professionnels de nouvelles compétences, dont une maîtrise totale du cycle de vie des matières premières comme des fabrications (pour garantir le maintien de leurs qualités organoleptiques), et ce quel que soit le type d'entreprise visé, ... de la petite structure familiale artisanale aux équipes de production industrielle, sans oublier les grandes brigades hiérarchisées, ...

Si les usages ont souvent cherché à opposer dans l'imagerie populaire l'artisan de l'industriel, il faut aujourd'hui admettre que la frontière entre les fabrications qualifiées d'« industrielles » et celles d'« artisanales » n'est pas très grande, et que le devenir de chaque professionnel dépendra de son degré d'ouverture et de ses capacités d'intégration de nouveaux produits, de nouveaux process de fabrication, ... venant tant du monde artisanal que du monde industriel.

Dans ce jeu de transfert de technologie, les industriels usent depuis longtemps de leur puissance : leurs connaissances des matières premières, leurs laboratoires de recherche et d'analyse (microbiologique, sensorielle, ...), leurs matériels et équipements ... pour venir concurrencer les artisans sur le terrain de la qualité.

Les artisans peuvent trouver dans certains process, certaines matières premières, certains matériels du monde industriel les moyens d'être des concurrents redoutables, sans pour autant renoncer à l'aspect traditionnel de leur métier.

L'enjeu est sans doute de donner à l'artisan et au professionnel d'aujourd'hui et de demain les moyens de pouvoir rester concurrentiel. Cela passe sans nul doute par la maîtrise perpétuelle des bases de la profession, mais nourries des nouvelles connaissances scientifiques et technologiques, et le développement de nouvelles aptitudes à s'adapter, à créer, somme toute à innover.

SOMMAIRE

1.	APPROCHE PEDAGOGIQUE DE L'ATELIER EXPERIMENTAL :	7
1.1	LA DEMARCHE EXPERIMENTALE : ETAT DES LIEUX	7
1.1.1	<i>La démarche expérimentale dans l'enseignement primaire :</i>	7
1.1.2	<i>La nouvelle approche : le PRESTE</i>	9
1.1.3	<i>La démarche expérimentale dans l'enseignement secondaire :</i>	10
1.1.3.1	Dans les métiers de l'hôtellerie - restauration :	10
1.1.3.2	Dans les métiers de l'alimentation :	11
1.2	LA DEMARCHE EXPERIMENTALE : APPROCHE D'UNE METHODOLOGIE ... :	13
1.2.1	<i>Le positionnement dans l'articulation de la formation :</i>	13
1.2.2	<i>La durée :</i>	13
1.2.3	<i>La méthode :</i>	13
1.2.4	<i>Les capacités développées :</i>	15
1.2.5	<i>Les objectifs :</i>	16
1.2.6	<i>Les supports :</i>	17
1.2.7	<i>Les savoirs :</i>	17
1.2.8	<i>Les savoir-être :</i>	19
1.2.9	<i>Les canaux de communication :</i>	19
1.3	ACTIONS : DE LA THEORIE A LA PRATIQUE ...	20
1.3.1	<i>« L'atelier expérimental » : étude prospective</i>	20
1.3.2	<i>Les fondamentaux en début de formation :</i>	21
1.3.2.1	Atelier expérimental : « bonnes pratiques d'hygiène, de santé & de sécurité au travail »	21
1.3.2.2	Atelier expérimental : « perception sensorielle et dégustation »	22
1.3.3	<i>Les thèmes à traiter en cours de formation :</i>	22
1.3.4	<i>Applications : le baccalauréat professionnel rénové dans les métiers de l'alimentation</i>	23
1.3.4.1	Exemple en baccalauréat professionnel boulanger pâtissier :	25
1.3.4.2	Exemple en baccalauréat professionnel boucher charcutier traiteur :	28
1.3.4.3	Exemple en baccalauréat professionnel poissonnier écailler traiteur :	30
2.	L'ATELIER EXPERIMENTAL	32
2.1	THEMES FONDAMENTAUX DANS LES METIERS DE BOUCHE :	32
2.1.1	<i>« Bonnes pratiques d'hygiène, de santé & de sécurité au travail » :</i>	32
2.1.1.1	Santé et sécurité au travail :	33
2.1.1.2	Hygiène : guide des bonnes pratiques et d'application des principes HACCP	36
2.1.2	<i>L'analyse sensorielle</i>	39
2.2	THEME TRANSVERSAL :	46
2.2.1	<i>L'eau, approfondissement sur les phénomènes d'échange</i>	46
2.3	THEMES SPECIFIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL BOULANGER PATISSIER :	49
2.3.1	<i>Céréale (blé) et farine (les farines de blé) :</i>	49
2.3.2	<i>Le sel :</i>	51
2.3.3	<i>La levure biologique :</i>	53
2.3.4	<i>Les autres farines :</i>	55
2.3.5	<i>Les agents de liaison à base d'amidon (farines, féculés) :</i>	57
2.3.6	<i>Le lait et les produits issus du lait :</i>	59
2.3.7	<i>Les matières grasses</i>	61
2.3.7.1	beurre & margarine :	61
2.3.7.2	huiles fluides & matières grasses concrètes :	63
2.3.8	<i>Les oeufs :</i>	65
2.3.9	<i>Les produits sucrants :</i>	67
2.3.9.1	Le sucre (saccharose) :	67
2.3.9.2	Les autres produits sucrants (sucre inverti, glucose, miel)	69

2.3.10	<i>Le chocolat - les chocolats</i> :.....	71
2.3.11	<i>Les fruits</i> :.....	73
2.3.12	<i>Les matières complémentaires</i> :.....	75
2.3.12.1	Les produits alimentaires intermédiaires :.....	75
2.3.13	<i>Les ingrédients et produits d'addition</i> :.....	76
2.3.13.1	Les produits correcteurs en panification et la réglementation générale :.....	76
2.3.13.2	Les additifs alimentaires :.....	78
2.3.13.3	La gélatine, les gélatines :.....	80
2.3.13.4	Les substances aromatiques - les spiritueux :.....	82
2.4	THEMES SPECIFIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL BOUCHER CHARCUTIER TRAITEUR :.....	84
2.4.1	<i>Les animaux de boucherie et de charcuterie</i> :.....	84
2.4.2	<i>Les produits tripiers</i> :.....	86
2.4.3	<i>Les boyaux (naturels et artificiels)</i> :.....	88
2.4.4	<i>Les volailles - les gibiers</i> :.....	90
2.4.5	<i>Les produits aquatiques</i> :.....	92
2.4.6	<i>Les matières complémentaires</i> :.....	94
2.4.6.1	Les fruits et les légumes :.....	94
2.4.6.2	Le lait et les produits issus du lait :.....	96
2.4.6.3	Les matières grasses.....	98
2.4.6.4	Les oeufs :.....	102
2.4.6.5	La farine de blé :.....	104
2.4.7	<i>Les ingrédients et produits d'addition</i> :.....	106
2.4.7.1	La levure :.....	106
2.4.7.2	Le sel :.....	108
2.4.7.3	Les produits sucrants (saccharose, dextrose, lactose) :.....	110
2.4.7.4	Les additifs alimentaires :.....	112
2.4.7.5	Les liants :.....	114
2.4.7.6	Les condiments, aromates, épices et substances aromatiques :.....	116
2.4.7.7	Les produits alimentaires intermédiaires :.....	118
2.5	THEMES SPECIFIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL POISSONNIER ECAILLER TRAITEUR :.....	119
2.5.1	<i>Les poissons (eau douce, eau de mer)</i> :.....	119
2.5.2	<i>Les mollusques</i> :.....	121
2.5.3	<i>Les crustacés</i> :.....	123
2.5.4	<i>Les autres espèces (batraciens, échinodermes, tuniciens, violet, gastéropodes, algues)</i> :.....	125
2.5.5	<i>Les matières complémentaires</i> :.....	127
2.5.5.1	Les boyaux (naturels et artificiels) :.....	127
2.5.5.2	Les fruits et les légumes :.....	127
2.5.5.3	Les céréales et les pâtes :.....	129
2.5.5.4	Les champignons :.....	130
2.5.6	<i>Les ingrédients et produits d'addition</i> :.....	131
2.5.6.1	Le sel :.....	131
2.5.6.2	Les condiments, aromates, épices et substances aromatiques :.....	133
2.5.6.3	Les additifs alimentaires :.....	135
2.5.6.4	Les liants :.....	137
2.5.6.5	Les produits alimentaires intermédiaires :.....	139
3.	RESSOURCES POUR L'ENSEIGNANT ET LE FORMATEUR :.....	140
3.1	LA FICHE MEMENTO : « BONNES PRATIQUES D'HYGIENE ET DE SANTE & DE SECURITE AU TRAVAIL ».....	141
3.1.1	<i>Etude comparative des réglementations Hygiène / Santé et Sécurité au travail</i>	143
3.1.1.1	Evolution et actualités des réglementations :.....	143
3.1.1.2	Acteurs, autorités compétentes et textes opposables :.....	151
3.1.1.3	Normes et certifications :.....	156
3.1.2	<i>Etude comparative des dangers et des risques en Hygiène et en Santé et Sécurité au travail</i>	158
3.1.2.1	Préambule sur la terminologie utilisée :.....	158

3.1.2.2	Etude des principaux dangers et risques professionnels :	160
3.1.3	<i>Etude comparative des méthodes d'analyse des dangers et des risques en Hygiène et en Santé et Sécurité au travail</i>	162
3.1.3.1	Les méthodes d'analyse par l'accident :	162
3.1.3.2	Les méthodes d'analyse par le risque : les démarches de prévention en hygiène et en santé et sécurité au travail : 163	
3.1.3.3	Les exigences spécifiques dans le domaine de l'Hygiène :	166
3.1.4	<i>Proposition de mise en œuvre des plans d'action en Hygiène et en Santé et Sécurité au travail :</i> 170	
3.1.4.1	Contexte de travail :	170
3.1.4.2	Outils d'aide à la mise en œuvre du PMS Plan de Maîtrise Sanitaire : des bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP - règlement 852/2004 :	171
3.1.4.3	Exemple de grille remplie :	183
3.1.4.4	Outils d'aide à la mise en œuvre du Plan d'action en Santé et Sécurité au travail, définissant les mesures de prévention appropriées aux risques identifiés :	185
3.1.4.5	Exemple de grille remplie :	189
3.2	LA FICHE MEMENTO : « ANALYSE SENSORIELLE » :	190
3.2.1	<i>L'état des connaissances :</i>	191
3.2.1.1	Essai de définition :	191
3.2.1.2	Un point d'histoire, ou comment relativiser les connaissances que nous avons sur les mécanismes du goût et leurs perceptions	191
3.2.1.3	Plusieurs autres actualités :	194
3.2.1.4	Les objectifs de l'analyse sensorielle :	196
3.2.1.5	Les techniques de mise en œuvre de l'analyse sensorielle :	197
3.2.1.6	Les catégories de public en analyse sensorielle :	198
3.2.2	<i>La mise en œuvre pédagogique : la didactique de l'analyse sensorielle, ou comment « muscler » les sens des élèves</i>	199
3.2.2.1	Vers une démarche méthodologique et methodique ... :	199
3.2.2.2	Vers la mise en place de descripteurs	200
3.2.2.3	La liste de descripteurs :	202
3.2.2.4	Vers une logique de formation (a lire avec attention par les enseignants et les formateurs) :	205
3.2.3	<i>Les pistes ouvertes : la quête de sens</i>	208
3.3	LA FICHE MEMENTO : « EAU »	210
3.4	LA FICHE MEMENTO « FARINE » :	219
3.5	LA FICHE MEMENTO « SEL » :	232
3.6	LA FICHE MEMENTO « LEVURE BIOLOGIQUE » :	236
3.7	LA FICHE MEMENTO « AUTRES FARINES » :	240
3.8	LA FICHE MEMENTO « LAIT ET PRODUITS ISSUS DU LAIT » :	246
3.9	LA FICHE MEMENTO « BEURRE » :	259
3.10	LA FICHE MEMENTO « MARGARINE » :	269
3.11	LA FICHE MEMENTO « AUTRES MATIERES GRASSES »	271
3.12	LA FICHE MEMENTO « OEUF » :	277
3.13	LA FICHE MEMENTO « SACCHAROSE » :	288
3.14	LA FICHE MEMENTO « AUTRES PRODUITS SUCRANTS » :	296
3.15	LA FICHE MEMENTO « CHOCOLAT » :	300
3.16	LA FICHE MEMENTO « GELATINE » :	308
3.17	LA FICHE MEMENTO « ADDITIF ALIMENTAIRE » :	314

1. APPROCHE PEDAGOGIQUE DE L'ATELIER EXPERIMENTAL :

A VOIR : le parcours de formation sur le dispositif de l'Education nationale : Pairform@nce (« Enseigner dans une démarche expérimentale ; application : les ateliers expérimentaux »).

Lien : www.pairformance.education.fr

Procédure de connexion et explication disponibles sur P@Tice (plateforme de travail collaboratif sur l'extranet du CEDUS) ou depuis le CRNMA : <http://www.metiers-alimentation.ac-versailles.fr/>

La **démarche expérimentale** s'inscrit dans une démarche innovante mêlant étroitement une approche scientifique à une approche pratique dans les Métiers de Bouche ...

S'il n'existe pas une démarche expérimentale standard, André Giordan¹ précise par contre qu'il existe des similitudes à l'ensemble des dispositifs, à savoir la prégnance de trois paramètres communs :

- une question
- une hypothèse
- une argumentation (dans lequel interviennent les expériences).

Elle reprend la même logique et pour ainsi dire assure la continuité des enseignements de l'Ecole primaire connus sous le nom de "La main à la pâte", et du PRESTE (Plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'Ecole).

1.1 LA DEMARCHE EXPERIMENTALE : ETAT DES LIEUX

1.1.1 LA DEMARCHE EXPERIMENTALE DANS L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE :

"La main à la pâte" est une opération menée depuis 1996 à l'initiative du Prix Nobel Georges Charpak et de l'Académie des Sciences, depuis reprise en tant que pôle innovant dans le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école².

La démarche (*démarche expérimentale*) vise à apporter à tous les élèves les premiers éléments d'une éducation à la science :

- *"les élèves observent un phénomène et formulent leurs interrogations*
- *ils imaginent et réalisent des expériences, ils se documentent*
- *ils échangent et argumentent, ils confrontent leurs points de vue et formulent leurs résultats, oralement et par écrit*
- *ils confrontent leurs résultats au savoir établi*
- *ils apprennent à s'écouter mutuellement, à considérer l'autre) à le respecter et à prendre en compte son avis*

¹ André Giordan (Université de Genève, directeur du laboratoire de didactique des sciences), source : www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan

² Note de service n°2000-078 du 8 juin 2000

Usage précis de la langue, curiosité, doute, sens critique, autonomie, respect mutuel sont sollicités au cours de ces activités³.

Comme le souligne Richard - Emmanuel Eastes, il ne s'agit ni plus ni moins qu'une remise à l'honneur de pratiques anciennes centrées sur le questionnement, l'observation, l'expérimentation et le raisonnement⁴.

La démarche emprunte donc au modèle scientifique :

<u>POSE D'UN PROBLEME</u>	<i>Ce que je cherche ...</i>
<u>FORMULATION D'HYPOTHESES</u>	<i>Ce que je pense ...</i>
	<i>Ce que je pense faire ...</i>
	<i>Ce que je propose ...</i>
	<i>Ce que je veux vérifier ...</i>
<u>REALISATION DE L'EXPERIENCE</u>	<i>Ce que je fais ...</i>
<u>RESULTATS DE L'EXPERIENCE</u>	<i>Ce que j'observe ...</i>
	<i>Ce que je mesure ...</i>
<u>CONCLUSIONS</u>	<i>Ce que je peux dire ..</i>
	<i>Ce que je retiens ...</i>

Les supports tendent à s'inscrire de même dans une démarche scientifique : la tenue par les élèves d'un **cahier d'expériences** dans lequel il consigne par l'écrit le dessin de ses expériences, ses questionnements, ses conclusions tant individuels que collectifs participent de la **structuration d'une pensée rationnelle, et de la construction d'un savoir méthodique**.

Ce cahier est à la fois un outil pour un travail scientifique et un outil éducatif.

Les recommandations accompagnant la mise en place de cette activité sont pour le moins intéressantes (synthèse réalisée à partir de la documentation sur le site, dont l'adresse suit : <http://www.inrp.fr/lamap/>) :

- dans la mesure où le cahier est à usage personnel, il faut **éviter son évaluation**. Les fautes d'orthographe en l'occurrence peuvent être soulignées ("avec discrétion") sans pour autant bloquer l'élève dans sa phase de rédaction ;
- les termes du **vocabulaire scientifique** introduits à chaque séance doivent être limités, ou

³ "La rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école" - document pdf, in <http://www.inrp.fr/lamap/>

⁴ "Des chercheurs dans les classes !", de Richar - Emmanuel Eastes, Revue « L'actualité chimique », novembre décembre 2004, n° 280 - 281

du moins être adaptés au niveau des élèves. Dans cette optique, le recours à des images, à des métaphores, à la préparation de phrases explicatives simples par le maître est à envisager ;

- il est indispensable de prendre en compte **les représentations (ou conceptions)** et les acquis des élèves afin d'adapter au mieux les connaissances à enseigner et rendre dynamique leur attention ;
- la progression des enseignements doit répondre davantage à une logique propre du maître qu'à un document pré-établi, permettant à l'enseignant d'adapter son discours et ses objectifs au besoin à des événements extérieurs, aux attentes exprimées par les élèves, ...
- l'acquisition d'un **matériel** de base est incontournable ;
- un thème est découpé en autant de séquences que nécessaire, avec des objectifs propres et un temps minuté (de l'ordre de 30 à 60 mn) ;
- l'évaluation est un **outil de remédiation** pour l'enseignant. Dans cet esprit, les critères d'évaluation seront clairement explicités ;
- il convient de ne pas guider à l'excès les élèves de manière à laisser autant que possible l'élève suivre son propre cheminement de pensée ;
- l'interprétation des résultats de l'expérience doit permettre la discussion, et la confrontation des idées et des arguments entre élèves ;
- le modèle "observation, hypothèse, expérimentation, résultat, conclusion" n'est pas reproductible dans tous les cas : par exemple, tout phénomène n'est pas observable ;
- la classe est répartie en groupes de travail, dans lesquels les élèves occupent des fonctions de : responsable, secrétaire, rapporteur de groupe. La démarche procède par **l'alternance, entre travail individuel et travail collectif**, favorisant entre autres une éducation à la citoyenneté ;
- l'enseignant tient le rôle de **médiateur**, et doit s'efforcer de tendre vers la transmission de connaissances les moins approximatives possibles ;
- si la démarche pousse l'élève à questionner l'enseignant et/ou d'autres élèves (questionner "sans relâche"), à se questionner (se placer "en situation de recherche"), la démarche permet en outre de structurer - d'organiser les outils censés apporter une réponse aux questionnements ;
- il faut accepter que la réponse à un questionnement ne soit pas automatique et systématique ; **l'erreur est formatrice** : elle est inhérente au processus d'apprentissage ;

1.1.2 LA NOUVELLE APPROCHE : LE PRESTE

Le PRESTE (Plan de Rénovation de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie à l'École) vise avant tout à rendre plus effectif l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école. Il veut donner à cet enseignement une dimension expérimentale et développer la capacité d'argumentation et de raisonnement des élèves.

Ce Plan national, concerne TOUTES LES ÉCOLES, mais sa mise en place relève de chaque académie. Dans un premier temps, ce projet s'adresse en priorité au cycle 3, mais les cycles 1 et 2 sont également concernés.

Les objectifs de ce plan sont beaucoup plus larges que ceux poursuivis par les "Leçons de Sciences" et ils intègrent les apprentissages fondamentaux.

Sous la conduite de l'enseignant, les enfants observent un phénomène du monde réel et ensuite :

- ils formulent des interrogations
- ils conduisent des investigations réfléchies
- puis ils proposent et réalisent des démarches d'expérimentation et éventuellement une recherche documentaire.

1.1.3 LA DEMARCHE EXPERIMENTALE DANS L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE :

1.1.3.1 DANS LES METIERS DE L'HOTELLERIE - RESTAURATION :

Dans la formation aux métiers de l'hôtellerie - restauration, la démarche expérimentale s'opère spécifiquement dans la séquence d'enseignement communément appelée « Technologie appliquée ».

Le dispositif « technologie appliquée » est mis en œuvre dans les référentiels hôtellerie - restauration depuis plus de dix ans. Il arrive à pleine maturité aujourd'hui, même si son contenu a fortement évolué au cours des années, particulièrement sous l'influence emblématique d'Hervé This.

Il est malgré tout très diversement appliqué, tenant aussi au fait que cette véritable innovation n'a pas permis de généraliser un changement des pratiques anciennes, résistantes ...

Il faut reconnaître aux auteurs Yannick Masson, Yves Cinotti et Danielle Douillach⁵, formateurs à l'IUFM Midi-Pyrénées dans le Département Hôtellerie - Restauration - Alimentation, la volonté d'inscrire la didactique en enseignement professionnel, particulièrement en Hôtellerie - Restauration, dans une dynamique moderne qui prene source et de leurs expériences, de leurs perceptions prospectives de l'enseignement ainsi que des courants modernes de la pédagogie. Leur ouvrage mérite une attention particulière, d'autant plus qu'il est appliqué à l'enseignement en Hôtellerie - Restauration et parfaitement transférable à la formation dans les métiers de l'Alimentation.

Sous quelle(s) forme(s) est présentée cette séquence d'enseignement ?

La technologie appliquée fixe comme objectifs⁶ :

- l'acquisition d'un enseignement par la découverte et l'analyse
- la recherche d'un modèle méthodologique
- la résolution par analogie et adaptation
- et le développement des capacités d'observation, d'analyse, d'expérimentation, de synthèse, de transferts et d'adaptation.

Pour Dominique Béhague, de l'IUFM Paris - Anthony, la technologie appliquée est « une séquence pédagogique comportant des situations d'apprentissage, de découverte et de renforcement bâtie à partir des points clefs choisis dans l'application des pratiques professionnelles »⁷.

⁵ « Enseigner l'Hôtellerie-Restauration », de D. Douillach – Y. Cinotti & Y. Masson, Editions Jacques Lanore, Juin 2002

⁶ Op. cité, page 55

La séquence se trouve logiquement en amont des travaux - pratiques et en décalage dans le temps et l'espace avec ces derniers, et entend permettre aux élèves de transférer et d'appliquer ces savoirs au cours des activités de production, tant en matière de savoir - faire que de savoir - être.

La démarche propre à cette séquence permet la mise en œuvre d'activités mentales structurées autour de la construction raisonnée d'arguments, visant « une appropriation lente et progressive du savoir par le formé »⁸.

L'enseignant dans ce cadre, occupe les rôles de guide, d'accompagnateur, de personne ressource.

L'analyse objective de la pratique de la TA en situation montre combien ce terme est polysémique, et se traduit par des démarches différentes selon qu'elle est faite à Paris ou à Toulouse.

Malgré tout, nous pouvons remarquer que c'est aussi cela la richesse de notre enseignement, en d'autres termes pouvoir proposer des stratégies différentes pour un même type de séquence. Dans notre cas, faut-il nous rapprocher d'une zone géographique en particulier, ou au contraire tenter de partir de ce qui donne l'unicité à la séquence et proposer un modèle - une démarche logique, loin des querelles d'ordre sémantique par exemple ... ?

En outre, il est à noter combien sous ce même terme se glisse un nombre important de thématiques, parfois ciblant indifféremment :

- le produit en lui - même (les desserts, les viandes de boucherie et de charcuterie, ...)
- la technique (les préparations préliminaires, les fonds, les liaisons, les sauces de base, les appareils et les préparations de base, les pâtes et les crèmes et les appareils en pâtisserie, ...)
- les matériels et la technique associée (les modes de cuisson, la technique du sous - vide, ...)
- des inclassables (l'analyse sensorielle, la créativité, ...).

1.1.3.2 DANS LES METIERS DE L'ALIMENTATION :

La « technologie appliquée » est absente des référentiels et des repères pour la formation dans les métiers de l'alimentation, du fait de la rénovation relativement récente dont elle a fait l'objet.

Il convient de noter que la terminologie « technologie appliquée » a été remplacée dans certains référentiels (exemples : Repères pour la formation en MC Art de la cuisine allégée, CAP Boucher) par celle de « **technologie expérimentale** (terme au même titre que l'ancien terme, non adapté).

Dans le repère pour la formation du CP Pâtissier (2008), le terme « atelier expérimental » est proposé pour qualifier « cette nouvelle modalité pédagogique (qui) a pour objectif de placer l'élève en situation d'expérimentation et de découverte au travers d'activités se déroulant dans un laboratoire de pâtisserie du centre de formation ou d'une entreprise ».

Le « repère » poursuit (page 25) :

« Elle permet dans le cadre de thématiques transversales, d'expérimenter, d'observer, de constater, d'interpréter, de justifier.

⁷ Dominique Behague, IUFM Paris – Anthony, in « Repère CAP Cuisine » accompagnant la rénovation du CAP - 2005

⁸ « Enseigner l'Hôtellerie-Restauration », de D. Douillach – Y. Cinotti & Y. Masson, Editions Jacques Lanore, Juin 2002

Elle conduit l'élève à prendre du recul par rapport à sa pratique professionnelle, à justifier ses choix, à remédier à des situations - problèmes, à appliquer et à transférer en situation professionnelle.

Un volume horaire obligatoire de 30 minutes minimum par séance sera consacré à une co-animation, entre un enseignant de la discipline professionnelle et un enseignant des sciences de l'alimentation. Ces ateliers se prêtent aussi à des regroupements ponctuels et en fonction de la progression pédagogique, avec des enseignants des disciplines suivantes : arts appliqués, vie sociale et professionnelle, connaissance de l'entreprise et son environnement économique, juridique et social, éducation physique et sportive, ... ».

Il précise :

« Cette séance (d'une durée de deux heures consécutives à raison d'une séance tous les quinze jours obligatoirement), est détachée de toute obligation de production et des horaires des travaux pratiques. En aucun cas, ces heures ne doivent être contiguës aux séances de travaux pratiques et de technologies. Elles doivent faire l'objet d'une progression pédagogique à part entière complémentaire de celles de technologie et de travaux pratiques, notamment ».

Convaincu du progrès qu'a constitué « la technologie appliquée » dans les enseignements professionnels en hôtellerie - restauration, il reste à consolider le dispositif « d'atelier expérimental » dans le champ des métiers de l'alimentation, et nécessairement à réaliser les ajustements nécessaires ...du CAP au baccalauréat professionnel.

Avant de poursuivre, un détour par une analyse de la démarche expérimentale semble nécessaire

1.2 LA DEMARCHE EXPERIMENTALE : APPROCHE D'UNE METHODOLOGIE ... :

Pourquoi faire de la démarche expérimentale un véritable enjeu dans notre pédagogie ?

Passés les savoirs, le contenu disciplinaire propre, il reste la méthode, la démarche mise en jeu et son caractère déterminant dans une éducation tant culturelle que sociale des élèves : leur donner les clés pour s'adapter et évoluer.

Vers quelle didactique empruntant la voie de la démarche expérimentale s'orienter ?

Propositions sous forme de points clefs :

1.2.1 LE POSITIONNEMENT DANS L'ARTICULATION DE LA FORMATION :

Dans la mesure où l'**apprenant découvre par lui-même** (ou plus précisément guidé par l'enseignant), se questionne, élabore des réponses qu'il confronte ensuite avec celles du groupe, la **séquence est préliminaire des activités de transformation / fabrication** (où il est censé appliquer, mettre en pratique ses connaissances) et de celles d'ateliers de **synthèse professionnelle** (dans lesquels il mobilise les connaissances dans un contexte professionnel, les construit, les structure).

1.2.2 LA DUREE :

La séquence est courte, et restreinte à l'atteinte d'objectifs très ciblés. La séquence peut être dissociée de toute activité de production, et en ce sens être limitée strictement à des démarches expérimentales ; elle peut aussi être placée dans une séance de travaux - pratiques, mais de préférence en début de séance pour effet d'accroche.

1.2.3 LA METHODE :

La méthode consiste à mettre l'élève en activité d'expérimentation !

L'expérience est capitale, ce que Galilée déjà à son époque, revendiquait ainsi :

« Un bon moyen pour atteindre la vérité, c'est de préférer l'expérience à n'importe quel raisonnement, puisque nous sommes sûrs que lorsqu'un raisonnement est en désaccord avec l'expérience, il contient une erreur, au moins sous une forme dissimulée. Il n'est pas possible, en effet, qu'une expérience sensible soit contraire à la vérité. Et c'est vraiment là un précepte qu'Aristote plaçait très haut et dont la force et la valeur dépassent de beaucoup celles qu'il faut accorder à l'autorité de n'importe quel homme au monde »⁹

⁹ Galilée, cité par Hervé This, dans La cuisine collective, Juin – Juillet 2008, n°212 – Article « Doit-on couvrir un bouillon ? »

L'élève est pleinement acteur dans la construction des savoirs (placer l'élève face à des situations problèmes), aidé pour cela par l'enseignant - le guide - l'accompagnateur - la personne ressource. La **co-animation** avec un enseignant de sciences - appliquées à l'alimentation, à l'hygiène et à l'environnement professionnel est recommandée pour donner une cohérence aux savoirs, entre théorie et pratique, et participer ainsi à un décloisonnement des savoirs. Nous verrons dans la suite du chapitre, que la démarche expérimentale pourra se prêter à des domaines divers, par exemple l'étude des matières premières, l'analyse sensorielle ou encore l'enseignement de la santé et de la sécurité au travail.

NB : il est nécessaire de bien prendre en considération le fait que l'école n'est pas la seule source de savoirs, et face à la déferlante d'informations venant des médias, de l'Internet, ... il est prudent de donner **à l'élève les moyens de pouvoir analyser - rejeter ou intégrer des savoirs, progressivement et ce jusqu'à son autonomie complète, la démarche expérimentale s'inscrivant intégralement dans cet objectif.**

La méthode expérimentale permet la mise en œuvre d'activités mentales structurées autour de la construction raisonnée d'arguments, et par voie de conséquence **une appropriation lente, progressive mais stable du savoir par le formé.** Le principe propre à la démarche expérimentale est de **passer de la subjectivité (représentations - conceptions de l'élève face à une thématique - une problématique donnée, un vécu professionnel et personnel) à une rationalité.** Elle procède ainsi par la : pose d'une problématique, la formulation d'hypothèses, la mise en place d'expériences (interrogation du réel), les constatations et confrontations, la pose de règles de base et transferts - applications.

Il convient de souligner comme le fait remarquer Richard - Emmanuel Eastes, que "la fausse démarche expérimentale de type OHERIC (« observer, on émet une hypothèse, on fait une expérience, on raisonne, on interprète, on conclue ») reconstruite après coup" telle qu'elle peut se pratiquer par les enseignants pose le risque d'idéaliser "la manière dont l'expérimentation se mène réellement en recherche"¹⁰.

André Giordan¹¹, pour sa part, souligne de même que la démarche utilisée dans les enseignements et qui se révèle de ce type (OHERIC) **ne peut se prétendre expérimentale** : il s'agit avant tout d'un savoir reconstruit, que les enseignants se plaisent à faire découvrir et à faire construire à leurs élèves. Il ajoute combien la démarche peut se révéler **naïve**, à croire par exemple que le fait de faire (« mettre la main à la pâte ») suffit dans l'acte de compréhension, alors que **l'activité la plus importante doit se trouver dans la tête et pas seulement dans les mains ...**

Les activités expérimentales dans nos enseignements passent outre les paramètres clefs de la recherche expérimentale que sont : le temps, la démarche par tâtonnement, les essais et les erreurs, ... **En cela, nos enseignements ne s'inscrivent pas dans un atelier de recherche expérimentale, mais tout simplement dans une approche "simplifiée" de la démarche expérimentale tout aussi pertinente pour nos élèves.**

La démarche s'apparente à une démarche technique, dans laquelle les élèves suivent et appliquent les protocoles expérimentaux avant de les commenter.

¹⁰ "Les pièges de la médiation scientifique - Proposition de bonnes pratiques", de Richard - Emmanuel Eastes, Revue « L'actualité chimique », novembre - décembre 2004, n°280-281

¹¹ Conférence d'André Giordan (de l'Université de Genève, directeur du laboratoire de didactique des sciences), Amphithéâtre du site de Ranguel - Jeudi 13 Octobre 2005

Ce point est capital : sachons d'emblée faire la distinction entre la cuisine d'influence scientifique (modèle d'aujourd'hui), et ce qu'est la Gastronomie moléculaire, c'est-à-dire un espace de recherches et d'expérimentations dans le domaine culinaire, sorte de laboratoire d'essais sur le matériau culinaire et dans un processus purement scientifique. Les ateliers de Gastronomie moléculaire intégrés dans des établissements de formation hôtelière, de l'enseignement supérieur, le dispositif mis en place dans les Ecoles primaires sous le nom de « La main à la pâte » participent de la réhabilitation des Sciences dans notre Société, mais ils n'ont d'autres finalités que la démarche en elle-même, cette **démarche expérimentale** qui pousse la curiosité de l'élève ou de l'étudiant à comprendre, en construisant des protocoles expérimentaux et en les expérimentant.

Certes, il serait présomptueux de réduire ces ateliers seulement à leur dimension expérimentale, et négliger pour cela **toutes les avancées technologiques et pratiques** qu'elles ont générées : pour exemple, la remise en question de la classification des types de cuisson, l'analyse méthodique des phénomènes physico-chimiques, ...

Nous sommes conscients du trouble qu'Hervé This (entre - autres) cause au sein de la profession. Nous mesurons tous les jours combien enseignants et professionnels sont partagés entre rejet profond et adhésion totale.

Il faut reconnaître à Hervé This le fait que ses expérimentations, ses découvertes, ses problématiques et son regard méthodologique sur nos gestuels sont sans nul doute générateurs de progrès dans notre discipline, et participent d'une prise de recul pédagogique nécessaire. Son oeil averti, sa philosophie de l'éternel insatisfait (« la seule chose que je sais, c'est que je ne sais jamais (...) poser pour principe que toute notion est fausse tant que nous n'avons pas démontré le contraire ») pousse le professionnel et le pédagogue dans ses retranchements, au risque parfois de nous couper de l'essence même de cette démarche : **celle de nous faire TOUS « évoluer ».**

Car voilà un des challenges à relever : faire de la démarche expérimentale un véritable outil au service de la formation.

En terme méthodologique enfin, il faut retenir combien la démarche expérimentale trouve une cohérence dans les compétences que nous cherchons à développer aux apprenants, et notamment celles liées à l'organisation du travail, la précision dans les unités et les mesures - poids ..

André Giordan rappelle combien « la phase d'expérimentation demande toujours un protocole précis : le chercheur décrit le matériel et les produits utilisés, il indique une à une les étapes de sa démarche ou encore le dispositif technique approprié ».

Nous revendiquons ainsi que, habituer élèves et apprentis à la pratique de la démarche expérimentale participe de leur formation technique (notamment dans les similitudes du protocole avec les données d'une fiche technique : les matériels, les matières premières, les étapes de la réalisation).

1.2.4 LES CAPACITES DEVELOPPEES :

La démarche s'inscrit dans un processus innovant d'acquisition de savoirs, de savoir-faire et de savoir - être, en procédant dans la mise en place d'activités mentales différenciées :

- **un raisonnement inductif** : activité mentale permettant de passer de cas concrets - observés à la pose d'une règle de base, d'une généralité
- **un raisonnement hypothético-déductif** : activité mentale empruntée lors de la vérification des hypothèses de travail d'une démarche expérimentale

Exemple : vérification de la correspondance entre composition en acides gras saturés et insaturés et t° de fusion observées des corps gras

Autre exemple : observations de changement d'état de différents corps gras (arachide, olive, pépins de raisin, tournesol...) à des t° différentes ($T^\circ < \text{ou} > +3^\circ\text{C}$) - hypothèses : T° de fusion des corps gras fonction de l'origine de la matière grasse ? de la composition en acides gras ? - vérification : analyse des tableaux de composition des principales matières grasses - formulation de la règle de base : t° de fusion des matières grasses fonction de sa composition en acides gras, entre acides gras insaturés et saturés - transferts, applications

- **un raisonnement par analogie (par ressemblance)** : activité mentale procédant par transfert de connaissances d'une situation maîtrisée vers une nouvelle situation, lesquelles ont la particularité d'avoir une similitude.

Exemple : Situation source : principe d'infusion de sachets de thé déterminé par : la température de l'eau de trempage, le matériel utilisé (hermétiquement fermé), l'état de déshydratation du thé ; Situation cible : l'aromatisation des sirops.

L'analogie est caractéristique du mode de raisonnement que déploie Hervé This dans ses activités d'enseignement ou de conférence ; il joue de la métaphore, comparant la protéine "à une pelote", la matière grasse "à un peigne à trois dents" ...

Certes, il convient de prendre en considération le risque d'un usage systématique de la métaphore, laquelle peut être comprise "au détriment du phénomène auquel elle se réfère"¹². De même pour Richard - Emmanuel Eastes, l'analogie et la métaphore constituent des "aides à penser" appréciables pour la compréhension de l'élève, mais il convient de faire mesurer aux élèves que ces moyens mnémotechniques s'apparentent au phénomène qu'ils sont censés représenter, tout en restant éloignés.

Dans les enseignements, le recours à l'analogie et à la métaphore doit être considéré comme **des outils à part entière de la vulgarisation des sciences**. Dans ce sens, les "modèles métaphoriques ou pédagogiques" comme le décrit Richard - Emmanuel Eastes sont "amplement suffisants au regard des objectifs que l'on s'est fixés"¹³.

1.2.5 LES OBJECTIFS :

L'atteinte des savoirs prime autant que la démarche utilisée, transférable à nombre de situations - problèmes de la vie quotidienne et professionnelle.

¹² « Vulgariser la chimie : obstacles et solutions », Revue « L'actualité chimique », novembre - décembre 2004, n°280-281

¹³ "Les pièges de la médiation scientifique - Proposition de bonnes pratiques", de Richard - Emmanuel Eastes, Revue « L'actualité chimique », novembre - décembre 2004, n°280-281

NB : les objectifs de la technologie appliquée ¹⁴ peuvent se résumer en : "l'acquisition d'un enseignement par la découverte et l'analyse, la recherche d'un modèle méthodologique, la résolution par analogie et adaptation, et le développement des capacités d'observation, d'analyse, d'expérimentation, de synthèse, de transferts et d'adaptation", auxquels nous ajoutons **l'éveil à l'esprit critique**.

Quel pari pour l'avenir ?

Comme le souligne Hervé This : "une fois en situation professionnelle, que feront ces élèves qui auront suivi un tel cursus [les ateliers de gastronomie moléculaire] ? Ils feront ce qu'ils ont appris : de la recherche ! Et c'est ainsi que progressera la cuisine française, par la recherche de vérités techniques, sur la base desquelles des idées artistiques pourront fiablement s'ériger"¹⁵.

1.2.6 LES SUPPORTS :

Si la science permet de mieux penser et comprendre le monde, le support de la médiation scientifique est le « Monde », c'est-à-dire tout ce qui nous entoure et nous questionne.

Paul Caro, directeur de recherche honoraire au CNRS abonde dans ce sens : « à mon avis, il faut partir résolument de ce qui est important dans la connaissance contemporaine plutôt que de s'attacher aux prestigieuses vieilles lunes »¹⁶.

Dans les enseignements, l'exercice des métiers en Alimentation et en Hôtellerie - Restauration constitue un champ d'investigation scientifique suffisamment vaste pour opérer cette médiation. Il ne s'agit pas pour autant de cloisonner les questionnements dans nos pratiques professionnelles ; en ce sens, la décontextualisation des supports se révèle parfois nécessaire.

Applications : questionner les changements d'état de l'eau suppose une exploration des états de l'eau dans les pratiques culinaires (et leurs conséquences : sur la conservation, sur le développement microbien, ...), mais aussi de l'état de l'eau dans la vie de tous les jours (cycle de l'eau dans la nature, ...).

1.2.7 LES SAVOIRS :

Pour rendre accessible les savoirs aux élèves, l'enseignant place les savoirs à transmettre dans ce que L.S. Vigotsky nomme "la zone proximale de développement" de l'élève ; la démarche d'aller vers ces connaissances nouvelles, éloignées mais suffisamment proches des connaissances de l'élève constitue sa voie de progression.

Les connaissances scientifiques de l'élève se limitent notamment aux enseignements en sciences appliquées à l'alimentation, à l'hygiène et à l'environnement professionnel, mais aussi à ceux de sciences (physiques et chimiques) et de mathématiques. **La logique est par conséquent de**

¹⁴ « Enseigner l'Hôtellerie-Restauration », de D. Doullach – Y. Cinotti & Y. Masson, Editions Jacques Lanore, Juin 2002 – Page 55

¹⁵ Article "Bilan de cuisine", Hervé This – Magazine La cuisine collective, Novembre 2003

¹⁶ "Vulgariser la chimie, entre le savoir et l'imaginaire", de Paul Caro – Revue « L'actualité chimique », novembre décembre 2004, n° 280 - 281

s'appuyer fortement sur ces savoirs pour questionner et donner du sens aux pratiques culinaires.

La tentation légitime de tomber dans ce que les auteurs Jean-Michel Lefour et Giberte Chambaud appelle "les dérapages simplificateurs"¹⁷, ne doit pas occulter la nécessité de traduire le langage scientifique en un langage compréhensible par tous les élèves, tout en étant toujours considéré comme relevant du domaine des sciences.

1. La chimie, la physique, les mathématiques utilisent nombre de notations symboliques. Les auteurs Jean-François le Maréchal, Caroline Joyce, Olivier Jean-Marie et Danielle Vincent¹⁸ s'engagent dans une voie de vulgarisation des savoirs sans utiliser ces notations symboliques. Dans nos enseignements, cette idée peut être reprise tant qu'elle est admise comme ne relevant pas d'une notation de l'élève à l'examen.
2. La chimie, la physique, les mathématiques emploient un vocabulaire spécifique. Toute reprise de ce vocabulaire dans nos enseignements demande une attention particulière de l'enseignant pour mesurer de possibles difficultés de compréhension des élèves, et dans ce sens ne pas hésiter comme le souligne Richard Emmanuel Eastes, à "proscrire toute mention de concept ou de théorème inutiles dans le cadre du projet"¹⁹.
3. L'exemple d'Hervé This nous apprend aussi que la recherche à des questions posées passe souvent par des opérations :
 - soit de simplification.

Exemple sur un produit : le blanc d'oeuf, constitué par souci de simplification par "des protéines et de l'eau".

Exemple sur un phénomène : l'empesage "pour mesurer cette vitesse d'empesage, simplifions encore le problème : faisons un grumeau à une seule dimension et dont on puisse observer le coeur (...) »²⁰.

- soit de modélisation.

Exemple caractéristique du modèle scientifique formalisé par Hervé This pour décrire le mode de fabrication des Sauces par un jeu de symboles, classant les 351 sauces répertoriées dans le Guide culinaire d'Auguste Escoffier en 14 équations, avec quatre éléments de base : G pour Gaz, H pour Huile, E pour Eau, S pour Solide et quatre modes de transformation : dispersion ("/"), mélange ("+"), inclusion ("É") et superposition ("S").

Dans les enseignements en Alimentation et en Restauration, **la simplification et la modélisation participent à la vulgarisation des sciences.**

En effet, il existe un risque majeur dans la mise en place de séquences menées dans une démarche expérimentale : celui d'emprunter la voie de "l'opacité langagière et technique du monde scientifique"²¹.

En ce sens, il faut prendre garde que le vocabulaire utilisé, par son degré de complexité, ne détourne pas les élèves de leur compréhension. Toutefois, il ne s'agit pas non plus de réduire les connaissances scientifiques à des bribes de savoirs, qui ne peuvent plus prétendre à un savoir reconnu par le monde scientifique.

¹⁷ Op. cité

¹⁸ « Vulgariser la chimie : obstacles et solutions », Revue « L'actualité chimique », novembre – décembre 2004, n°280-281

¹⁹ « Les pièges de la médiation scientifique – Proposition de bonnes pratiques », de Richard – Emmanuel Eastes, Revue « L'actualité chimique », novembre – décembre 2004, n°280-281

²⁰ « Casseroles et éprouvettes », Hervé This, Editions Belin – Pour la science, Mai 2002

²¹ Article « La complémentarité enseignement / vulgarisation », Jean-Michel Lefour et Giberte Chambaud – Revue « L'actualité chimique », novembre décembre 2004, n° 280 - 281

La vulgarisation de la science est au coeur du débat.

"Vulgariser, c'est traduire la science pour la rendre accessible au plus grand nombre"²² ; l'enjeu de l'accessibilité des savoirs scientifiques par les élèves passe par conséquent par une logique de médiation scientifique. Cela nécessite sans doute de la part des enseignants la prise de conscience qu'une "véritable didactique de la médiation scientifique reste à inventer", comme le soulignent les auteurs Jean-Michel Lefour et Gilberte Chambaud.

Enfin, comment ne pas reprendre un des préceptes d'Hervé This, pour lequel la présentation des connaissances doit se faire "sous une forme appétissante, comestible et digeste"²³ sous peine de limiter sa diffusion.

1.2.8 LES SAVOIR-ETRE :

André Giordan²⁴ souligne les attitudes que la démarche expérimentale permet de développer, et notamment :

- « avoir envie de se poser des questions (curiosité),
- avoir confiance en soi,
- être critique (esprit critique),
- être créatif (imagination créatrice),
- avoir envie de chercher par soi-même,
- avoir envie de communiquer,
- avoir envie de travailler en groupe ».

1.2.9 LES CANAUX DE COMMUNICATION :

La médiation scientifique repose sur des canaux communs de communication, privilégiant le visuel - l'auditif et le kinesthésique. Sans aucun doute dans nos enseignements, l'interactivité entre enseignant / élèves et élèves / élèves constitue la pièce maîtresse du puzzle science & technique.

²² "De l'enseignement à l'information scientifique : quelques repères sur l'histoire institutionnelle de la culture scientifique, technique et industrielle", conférence du professeur D. Jacobi – Université d'Avignon

²³ "Vive la chimie, en particulier et la connaissance en général", Hervé This - Revue « L'actualité chimique », novembre décembre 2004, n° 280 - 281

²⁴ André Girodan (Université de Genève, directeur du laboratoire de didactique des sciences), source : www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan

1.3 ACTIONS : DE LA THEORIE A LA PRATIQUE ...

1.3.1 « L'ATELIER EXPERIMENTAL » : ETUDE PROSPECTIVE

Préambule :

Nous ne souhaitons pas nous engager dans une voie qui prône le recours à un vocabulaire pompeux, dénué de sens ou de logique, voire constituant un frein à la compréhension et à l'expérimentation.

*Nous prôtons au contraire « **une logique de formation concertée et moderne** ».*

En outre, il est amusant de constater combien par souci de professionnaliser le métier d'enseignant, les acteurs du monde éducatif, dans le recours symptomatique à un langage codé (les sigles : CA, CPE, BO, TA, TP, ...) se sont coupés du monde extérieur : des parents, de la société, et dans l'enseignement professionnel parfois des professionnels eux - mêmes, lesquels ont du mal à comprendre terminologies et logique de formation !!! ... conduisant à isoler les acteurs de la formation de leur environnement, quand il ne s'agit pas de leurs élèves ...

Par conséquent, il nous semble important de ne pas ajouter à cette surenchère de nouvelles abréviations réductrices de sens.

En outre, nous ne prétendons pas fixer un vocabulaire, encore moins légiférer sur ce que doit être l'enseignement de demain dans les champs professionnels de la restauration et de l'alimentation.

Nous posons simplement des logiques que nous soumettons à réflexion à l'ensemble des acteurs de la formation.

L'atelier expérimental se présente comme une séquence d'enseignement à part entière dans l'échiquier de la formation.

Le terme « atelier » tout d'abord signifie que l'apprentissage va se passer dans l'atelier même de production; cela renforce la spécificité de l'enseignement professionnel, qui est celui de former des citoyens **intégrés socialement ET professionnellement**. L'ensemble du dispositif de formation converge donc vers cet unique but, et la majorité des savoirs sera contextualisée dans un univers identifié d'une profession, aussi large soit elle.

Le terme « expérimental » à présent est à rapprocher de la démarche du même nom, qui place l'apprenant dans une phase active de résolution de problématiques de divers ordres, aidé en cela par l'enseignant.

La démarche trouve entre autres sa justification dans la nécessité de mener avec les élèves des **pauses** dans l'offre de formation²⁵.

Si en atelier de transformation / fabrication, il est censé appliquer des savoirs ; si par ailleurs en atelier de synthèse professionnelle, il formalise, structure les connaissances, alors l'atelier expérimental doit se fixer comme objectif **la prise de recul dans l'apprentissage tant comportemental (savoir - être), des connaissances (savoirs) que technique (savoir - faire).**

²⁵ Cette notion est relayée par de nombreux pédagogues, dont André Giordan, LDES Université de Genève, directeur du laboratoire de didactique des sciences, lors de la conférence donnée à l'Amphithéâtre du site de Rangueil sur le thème de la démarche expérimentale, IUFM Midi-Pyrénées - Jeudi 13 Octobre 2005

1.3.2 LES FONDAMENTAUX EN DEBUT DE FORMATION :

Plus que jamais en début de formation, il est essentiel pour l'enseignant de poser avec ses élèves ou ses apprentis, des méthodes de travail, non dictées mais élaborées en commun et consenties par tous. Ce préalable indispensable vise à fixer un cadre minimal de travail à l'apprenant en laboratoire de fabrications, respectueux des règles élémentaires pour préserver sa santé et sa sécurité, ainsi que des bonnes pratiques d'hygiène pour préserver la santé des consommateurs potentiels.

La prégnance au début de la formation des questions d'enseignement de la santé et de la sécurité au travail, d'hygiène, mais aussi de perception sensorielle procède de la volonté des enseignants d'automatiser chez les apprenants un certain nombre de procédures de travail, et de leur faire acquérir un degré d'autonomie progressif à son poste de travail.

1.3.2.1 ATELIER EXPERIMENTAL : « BONNES PRATIQUES D'HYGIENE, DE SANTE & DE SECURITE AU TRAVAIL »

APPROCHE SYSTEMIQUE DES RISQUES	
« BONNES PRATIQUES » d'hygiène, de santé & de sécurité au travail	
Séance en co-animation possible avec : Enseignant de Sciences appliquées à l'alimentation, à l'hygiène et à l'environnement professionnel, enseignant de PSE, EPS (gestes et postures), VSP, Infirmière	
PERFORMANCE (Objectif général) L'apprenant sera capable de ...	<p>Etre un premier acteur de la prévention des risques à son poste de travail (hygiène, santé et sécurité au travail)</p> <p>Respecter les procédures de travail écrites des ateliers de production (protocoles de nettoyage - désinfection, protocole d'enregistrement des températures, ..., fiche sécurité des matériels, gestes et postures dans la manipulation d'objets, ...)</p> <p>Appliquer les règles d'hygiène et de santé & sécurité au travail fondamentales</p>
CONDITIONS A partir de ...	<p>Fiches sécurité Matériels - Locaux</p> <p>Mallette élèves</p> <p>Pictogrammes de la sécurité</p> <p>Grilles d'analyse des risques</p> <p>« Trousse à pharmacie »</p> <p>Affichages divers (consignes en cas d'incendie, points de ralliement, ...)</p> <p>Guide des bonnes pratiques Hygiène et d'application des principes HACCP</p> <p>Livret HACCP des ateliers de production</p> <p>Fiches « protocoles » écrites</p>
OBJECTIFS de découverte	<ul style="list-style-type: none"> - Les principaux dangers et risques associés dans les locaux professionnels ou dans l'exercice de son activité professionnelle - Les mesures de prévention des risques : les « bonnes pratiques » Hygiène (notamment la procédure normalisée de lavage des mains, de nettoyage - désinfection du plan de travail, la tenue de travail, ...), les bonnes pratiques de santé & de sécurité au travail (notamment les gestes et postures, les précautions à prendre dans l'utilisation des matériels et équipements, ...) - Le comportement à suivre dans le cas d'un incendie, d'un accident

Plus de ressources pour l'enseignant et le formateur : se reporter au document « HACCP&SST », sur Ovidentia, P@Tice ou encore le CRN HR - CRN MA.

1.3.2.2 ATELIER EXPERIMENTAL : « PERCEPTION SENSORIELLE ET DEGUSTATION »

PERCEPTION SENSORIELLE & DÉGUSTATION	
Séance en co-animation possible avec : Enseignant de Sciences appliquées à l'alimentation, à l'hygiène et à l'environnement professionnel	
PERFORMANCE (Objectif général) L'apprenant sera capable de ...	Pratiquer l'analyse sensorielle en situation pratique en respectant un protocole de dégustation Faire évoluer sa pratique par un entraînement systématique en situation, de manière à évaluer en autonomie l'acceptabilité d'un produit par rapport à une référence et apporter des correctifs si besoin Développer son esprit critique
CONDITIONS A partir de ...	Fiche Document vierge d'analyse sensorielle Echantillons de solutions de saveur sucrée / saveur salée - Produit repère de dégustation Matières premières brutes, en cours de fabrication, finies
OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE	<ul style="list-style-type: none"> - Les saveurs de base, la multiplicité des saveurs - La différenciation des individus en fonction de leurs seuils de perception des saveurs - Le protocole de dégustation, et les premiers descripteurs associés

Plus de ressources pour l'enseignant et le formateur : [cliquer ici](#)

1.3.3 LES THEMES A TRAITER EN COURS DE FORMATION :

L'atelier expérimental vise principalement **la découverte des matières premières.**

On peut estimer qu'en cours de formation, cette séquence d'enseignement pourra aborder des approfondissements techniques, menés dans le cadre de démarches expérimentales.

Pour autant, il s'agira de cibler en priorité les matières premières dites « de base » (et y consacrer suffisamment de « temps de formation »), puis les matières dites « complémentaires ».

1.3.4 APPLICATIONS : LE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL RENOVE DANS LES METIERS DE L'ALIMENTATION

Le tableau qui suit présente la répartition des thèmes suivant la méthode proposée dans le descriptif des savoirs associés dans les référentiels de formation (les matières premières de base, les matières complémentaires, les ingrédients et produits d'addition).

	BOUCHER CHARCUTIER TRAITEUR	BOULANGER PATISSIER	POISSONNIER ECAILLER TRAITEUR
Les matières premières de base	Les animaux de boucherie et de charcuterie (bovins, ovins, porcins)	Céréales et farines	Les poissons (eau douce, eau de mer)
	Les produits tripiers	L'eau	Les mollusques
	Les boyaux (naturels et artificiels)	Le sel	Les crustacés
	Les volailles	La levure	Les autres espèces : batraciens, échinodermes, tuniciens, violet, gastéropodes algues
	Les gibiers	Le lait et les produits issus du lait	
	Les produits aquatiques	Les matières grasses	
		Les œufs et les ovoproduits	
		Les produits sucrants : saccharose, sucre inverti, glucose, miel	
	Le cacao, le chocolat		
	Les fruits		
Les matières complémentaires	Les fruits et légumes	Les produits alimentaires intermédiaires les produits crus pré- transformés	Les boyaux (naturels et artificiels)
	Le lait et les produits issus du lait	- les produits appertisés	Les fruits et légumes
	Les matières grasses	- les produits surgelés	Les céréales et les pâtes
	Les œufs et les ovoproduits	- les produits conditionnés sous vide ou sous atmosphère contrôlée	Les champignons
	La farine	- les produits cuits sous vide - les produits « prêts à ... » : prêts-à- utiliser (fondant, nappage, pâte d'amandes, pâte à glacer, praliné), prêts-à- élaborer (farine prête à	

		l'emploi ou mix, poudre à crème), prêts-à-cuire, prêts-à-garnir, prêts-à-servir	
Les ingrédients et produits d'addition	La levure	Les produits correcteurs en panification et la réglementation générale - Additif : acide ascorbique - Auxiliaires de meunerie : Gluten, farine de fève, farine de soja, farine de malt - Auxiliaire technologique : amylase fongique	Le sel
	Le sel	Les additifs utilisés en pâtisserie : Colorant Conservateur Émulsifiant, stabilisant, épaississant, gélifiant Antioxydant Agents levants	Les condiments, aromates, épices et substances aromatiques
	Les produits sucrants	La gélatine	Les additifs : - colorant - conservateur - émulsifiant, stabilisant, épaississant, gélifiant - antioxydant
	Les additifs	Les arômes	Les liants
	Les liants	Les spiritueux	Les produits alimentaires intermédiaires : - les produits crus pré-transformés - les produits appertisés - les produits surgelés - les produits conditionnés sous vide ou sous atmosphère contrôlée - les produits cuits sous vide - les produits « prêts à » (cuire, garnir, ...)
	Les produits alimentaires intermédiaires - les produits crus pré-transformés - les produits appertisés - les produits surgelés - les produits conditionnés sous vide ou sous atmosphère contrôlée - les produits cuits sous vide - les produits « prêts à » (cuire, garnir, ...)		

1.3.4.1 EXEMPLE EN BACCALAUREAT PROFESSIONNEL BOULANGER PATISSIER :

<u>Les matières premières de base</u>	<u>OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE</u>
L'eau potable - <i>les eaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Les zones de localisation de l'eau dans un laboratoire de boulangerie pâtisserie, et leur état (solide, liquide, gaz) - Les différents changements d'état de l'eau observés dans un laboratoire de fabrication - Les facteurs pouvant influencer la température d'ébullition et de solidification de l'eau - Les phénomènes d'échange : osmose, diffusion, macération, décoction, infusion
Céréale (blé) et farine - <i>les farines de blé</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de farine de blé utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de l'action mécanique, de la température - Les phénomènes de : dextrinisation, insolubilité, empesage, formation de gluten
Le sel	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de sel utilisées en boulangerie pâtisserie et les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, d'autres constituants de la matière vivante (glucide, protide) - Les phénomènes de : dissolution, hygroscopicité
La levure - <i>les levures biologiques</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de levure utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de substrats (eau, éléments nutritifs, ...), de la température, de sel ou de sucre - Les phénomènes de : fermentation (alcoolique, lactique)
Les autres farines	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de farine autre que la farine de blé utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, de l'action mécanique - Analyse comparative avec la farine de blé
Les agents de liaison à base d'amidon (farines, féculés)	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes d'agents de liaison utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, de l'action mécanique - Les phénomènes de : solubilité - insolubilité, gélatinisation, gélification, rétrogradation (ou recristallisation), synérèse
Le lait et les produits issus du lait	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de lait, de crème utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de la température, de l'eau, de l'acide, d'enzymes - Les phénomènes de : crémage, gélification (acide, thermique, enzymatique) - Les phénomènes de : cristallisation, foisonnement, gélification
Les matières grasses	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de matières grasses utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de : la température, de l'eau, de l'action mécanique, de l'air - Les phénomènes de : fusion, décomposition, cristallisation, plasticité, oxydation, émulsion

	- Analyse comparative avec le beurre
L'œuf - les ovoproduits	- Les formes les plus courantes d'œuf utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de la température, de l'eau, de l'action mécanique, de l'air, de l'acide - Les phénomènes de : dénaturation, coction, gélification, foisonnement, émulsion
Les produits sucrants saccharose, sucre inverti, glucose, miel	- Les formes les plus courantes de produits sucrants utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, d'autres constituants de la matière vivante (glucide, protide) - Les phénomènes de : dissolution, caramélisation, les réactions de Maillard, cristallisation
Le chocolat - les chocolats	- Les formes les plus courantes de chocolat utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de la température, de l'eau, de l'action mécanique - Les phénomènes de : fusion, cristallisation, émulsion, foisonnement
Les fruits	- Les formes les plus courantes de fruits utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, de l'action mécanique - Les phénomènes de : gélification, brunissement enzymatique

Les matières complémentaires	OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE
Les produits alimentaires intermédiaires les produits crus pré-transformés - les produits appertisés - les produits surgelés - les produits conditionnés sous vide ou sous atmosphère contrôlée - les produits cuits sous vide - les produits « prêts à » : prêts-à-utiliser (fondant, nappage, pâte d'amandes, pâte à glacer, praliné), prêts-à-élaborer (farine prête à l'emploi ou mix, poudre à crème), prêts-à-cuire, prêts-à-garnir, prêts-à-servir	- Les formes de commercialisation les plus courantes de produits alimentaires intermédiaires utilisées en boulangerie pâtisserie - Modes d'utilisation, de valorisation - Analyse comparative

Les ingrédients et produits d'addition	OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE
Les produits correcteurs en panification et la réglementation générale - Additif : acide ascorbique - Auxiliaires de meunerie : Gluten, farine de fève, farine de soja, farine de malt Auxiliaire technologique : amylase fongique	- Les formes les plus courantes de correcteurs en panification utilisées en boulangerie pâtisserie - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, de l'action mécanique, d'autres matières premières (farines) - Les phénomènes propres à chaque famille de produits correcteurs
Les additifs alimentaires	- Les formes les plus courantes d'additifs alimentaires utilisées en boulangerie pâtisserie

	<ul style="list-style-type: none"> - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température - Les phénomènes propres à chaque famille d'additifs alimentaires : colorant, conservateur, émulsifiant - stabilisant - épaississant - gélifiant, antioxydant, agents levants
<p>La gélatine - les gélatines</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de gélatine utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, de l'action mécanique - Les phénomènes de : hydratation, émulsion, foisonnement, fusion - solubilisation, gélification
<p>Les substances aromatiques arôme, herbes, épices,</p> <p>Les spiritueux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de substances aromatiques et spiritueux utilisées en boulangerie pâtisserie, les critères de différenciation - Les phénomènes de : diffusion, échange, volatilité, macération, décoction, infusion

1.3.4.2 EXEMPLE EN BACCALAUREAT PROFESSIONNEL BOUCHER CHARCUTIER TRAITEUR :

<u>Les matières premières de base</u>	<u>OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE</u>
Les animaux de boucherie et de charcuterie (bovins, ovins, porcins)	A compléter (en cours de construction)
Les produits tripiers	A compléter (en cours de construction)
Les boyaux (naturels et artificiels)	A compléter (en cours de construction)
Les volailles	A compléter (en cours de construction)
Les gibiers	A compléter (en cours de construction)
Les produits aquatiques	A compléter (en cours de construction)

<u>Les matières complémentaires</u>	<u>OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE</u>
Les fruits et les légumes	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de fruits et de légumes utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, de l'action mécanique - Les phénomènes de : gélification, brunissement enzymatique
Le lait et les produits issus du lait	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de lait, de crème utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de la température, de l'eau, de l'acide, d'enzymes - Les phénomènes de : crémage, gélification (acide, thermique, enzymatique) - Les phénomènes de : cristallisation, foisonnement, gélification
Les matières grasses	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de matières grasses utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de : la température, de l'eau, de l'action mécanique, de l'air - Les phénomènes de : fusion, décomposition, cristallisation, plasticité, oxydation, émulsion - Analyse comparative avec le beurre
L'œuf - les ovoproduits	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes d'œuf utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de la température, de l'eau, de l'action mécanique, de l'air, de l'acide - Les phénomènes de : dénaturation, coction, gélification, foisonnement, émulsion
La farine de blé	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de farine de blé utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de l'action mécanique, de la température - Les phénomènes de : dextrinisation, insolubilité, empesage, formation de gluten

<u>Les ingrédients et produits d'addition</u>	<u>OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE</u>
La levure	- Les formes les plus courantes de levure utilisées en boucherie charcuterie

	<p>traiteur, les critères de différenciation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les changements de la matière au contact de substrats (eau, éléments nutritifs, ...), de la température, de sel ou de sucre - Les phénomènes de : fermentation (alcoolique, lactique)
<p>Le sel</p> <p>- les sels</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de sel utilisées en boucherie charcuterie traiteur et les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, d'autres constituants de la matière vivante (glucide, protide) - Les phénomènes de : dissolution, hygroscopicité
<p>Les produits sucrants</p> <p>saccharose, dextrose, lactose</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de produits sucrants utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, d'autres constituants de la matière vivante (glucide, protide) - Les phénomènes de : dissolution, caramélisation, les réactions de Maillard, cristallisation
<p>Les additifs alimentaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes d'additifs alimentaires utilisées en boucherie charcuterie traiteur - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température - Les phénomènes propres à chaque famille d'additifs alimentaires : colorant, conservateur, émulsifiant - stabilisant - épaississant - gélifiant, antioxydant, agents levants
<p>Les liants</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de liants utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, autres ? - Les phénomènes de : hydratation ? solubilité ? gélatinisation ? gélification ? autres ?
<p>Les condiments, aromates, épices et substances aromatiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de condiments, aromates, épices et substances aromatiques utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température - Les phénomènes de : diffusion, échange, volatilité, macération, décoction, infusion
<p>Les produits alimentaires intermédiaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - les produits crus pré-transformés - les produits appertisés - les produits surgelés - les produits conditionnés sous vide ou sous atmosphère contrôlée - les produits cuits sous vide - les produits « prêts à ... » (cuire, garnir, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes de commercialisation les plus courantes de produits alimentaires intermédiaires utilisées en boucherie charcuterie traiteur - Modes d'utilisation, de valorisation - Analyse comparative

1.3.4.3 EXEMPLE EN BACCALAUREAT PROFESSIONNEL POISSONNIER ÉCAILLERTRAITEUR :

<u>Les matières premières de base</u>	<u>OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE</u>
Les poissons (eau douce, eau de mer)	A compléter (en cours de construction)
Les mollusques	A compléter (en cours de construction)
Les crustacés	A compléter (en cours de construction)
Les autres espèces : batraciens, échinodermes, tuniciens, violet, gastéropodes algues	A compléter (en cours de construction)

<u>Les matières complémentaires</u>	<u>OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE</u>
Les boyaux (naturels et artificiels)	A compléter (en cours de construction)
Les fruits et les légumes	- Les formes les plus courantes de fruits et de légumes utilisées en poissonnier écailler traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, de l'action mécanique - Les phénomènes de : gélification, brunissement enzymatique
Les céréales et les pâtes	A compléter (en cours de construction)
Les champignons	A compléter (en cours de construction)

<u>Les ingrédients et produits d'addition</u>	<u>OBJECTIFS DE DÉCOUVERTE</u>
Le sel - les sels	- Les formes les plus courantes de sel utilisées en poissonnier écailler traiteur et les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, d'autres constituants de la matière vivante (glucide, protide) - Les phénomènes de : dissolution, hygroscopicité
Les condiments, aromates, épices et substances aromatiques	- Les formes les plus courantes de condiments, aromates, épices et substances aromatiques utilisées en boucherie charcuterie traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température - Les phénomènes de : diffusion, échange, volatilité, macération, décoction, infusion
Les additifs alimentaires : - colorant - conservateur - émulsifiant, stabilisant, épaississant, gélifiant - antioxydant	- Les formes les plus courantes d'additifs alimentaires utilisées en poissonnier écailler traiteur - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température - Les phénomènes propres à chaque famille d'additifs alimentaires : colorant, conservateur, émulsifiant - stabilisant - épaississant - gélifiant, antioxydant, agents levants

<p>Les liants</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes les plus courantes de liants utilisées en poissonnier écailler traiteur, les critères de différenciation - Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, autres ? - Les phénomènes de : hydratation ? solubilité ? gélatinisation ? gélification ? autres ?
<p>Les produits alimentaires intermédiaires</p> <ul style="list-style-type: none"> - les produits crus pré-transformés - les produits appertisés - les produits surgelés - les produits conditionnés sous vide ou sous atmosphère contrôlée - les produits cuits sous vide - les produits « prêts à ... » (cuire, garnir, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Les formes de commercialisation les plus courantes de produits alimentaires intermédiaires utilisées en poissonnier écailler traiteur - Modes d'utilisation, de valorisation - Analyse comparative

2. L'ATELIER EXPERIMENTAL

2.1 THEMES FONDAMENTAUX DANS LES METIERS DE BOUCHE :

2.1.1 « BONNES PRATIQUES D'HYGIENE, DE SANTE & DE SECURITE AU TRAVAIL » :

APPROCHE SYSTEMIQUE DES RISQUES « BONNES PRATIQUES » d'hygiène, de santé & de sécurité au travail Séance en co-animation possible avec : Enseignant de Sciences appliquées à l'alimentation, à l'hygiène et à l'environnement professionnel, enseignant de PSE, EPS (gestes et postures), VSP, Infirmière	
PERFORMANCE (Objectif général) L'apprenant sera capable de ...	<p>Etre un premier acteur de la prévention des risques à son poste de travail (hygiène, santé et sécurité au travail)</p> <p>Respecter les procédures de travail écrites des ateliers de production (protocoles de nettoyage - désinfection, protocole d'enregistrement des températures, ..., fiche sécurité des matériels, gestes et postures dans la manipulation d'objets, ...)</p> <p>Appliquer les règles d'hygiène et de santé & sécurité au travail fondamentales</p>
CONDITIONS A partir de ...	<p>Fiches sécurité Matériels - Locaux</p> <p>Mallette élèves</p> <p>Pictogrammes de la sécurité</p> <p>Grilles d'analyse des risques</p> <p>« Trousse à pharmacie »</p> <p>Affichages divers (consignes en cas d'incendie, points de ralliement, ...)</p> <p>Guide des bonnes pratiques Hygiène et d'application des principes HACCP</p> <p>Livret HACCP des ateliers de production</p> <p>Fiches « protocoles » écrites</p>
OBJECTIFS de découverte	<ul style="list-style-type: none"> - Les principaux dangers et risques associés dans les locaux professionnels ou dans l'exercice de son activité professionnelle - Les mesures de prévention des risques : les « bonnes pratiques » Hygiène (notamment la procédure normalisée de lavage des mains, de nettoyage - désinfection du plan de travail, la tenue de travail, ...) , les bonnes pratiques santé & sécurité au travail (notamment les gestes et postures, les précautions à prendre dans l'utilisation des matériels et équipements, ...) - Le comportement à suivre dans le cas d'un incendie, d'un accident

2.1.1.1 SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL :

OBJECTIF <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	Appliquer et faire appliquer des consignes de santé et de sécurité au travail en situation pratique
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Fiches - consignes de sécurité (matériels, locaux, ...), fiches de postes, - Pictogrammes de la sécurité - Procédure d'évacuation, autres affiches de sécurité - Grilles d'analyse des risques (à disposition) - Mallette ou « Trousse à pharmacie » - Règlement intérieur

CRITERES de performance n°1	- Identifier les PRINCIPAUX risques professionnels dans un local donné et en situation, et évaluer son niveau de dangerosité et sa probabilité d'occurrence			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2	- Associer à chacun d'eux des principes simples de prévention			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°3	- Mettre en pratique et respecter les procédures de santé et de sécurité dans leur intégralité			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°4	- Rectifier les pratiques non-conformes en début de formation			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LA SANTÉ ET LA SÉCURITÉ au travail												<i>Atelier expérimental</i>
OBECTIFS de découverte	Les dangers et les risques associés dans les locaux professionnels (dans l'établissement ou le centre de formation) ou dans l'exercice de son activité professionnelle (en entreprise) Les mesures de prévention des risques Les gestes de premiers secours en présence d'un accident												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels	Tous les matériels présents dans les ateliers professionnels et leurs principales annexes.	
Produits	Tous les produits (alimentaires et non alimentaires) à disposition dans les ateliers professionnels et leurs principales annexes.	
Risques et précautions		
Données (pré-requis)	Néant	
Protocole expérimental	Par groupe de 2, se déplacer dans les ateliers professionnels et leurs principales annexes. Observer attentivement les locaux, et à l'aide de la grille d'audit à disposition, recenser trois risques (les inscrire dans la colonne « risque identifié »)	
Constats	Caractériser les risques (en remplissant les colonnes suivantes). Hiérarchiser les risques. Pour le risque que vous jugez le plus important, proposer une ou plusieurs mesures préventives à mettre en œuvre pour limiter voire éliminer le risque Possibilité de prendre une photo du risque (mise en situation possible des élèves ou des apprentis). Formuler des remarques.	
		APPLIQUER MISE EN APPLICATION SYSTEMATIQUE <i>en situation d'ateliers de pratique</i>

GRILLE D'AUDIT par binôme

RISQUE IDENTIFIE	CIRCONSTANCES D'EXPOSITION AU RISQUE			NIVEAU DE DANGER		NIVEAU DE GRAVITE 26				PROBABILITE D'OCCURRENCE du risque				CHOIX du risque
	Durée d'exposition	Nombre de personnes exposées ²⁷	Lieu d'exposition	Domage corporel	Domage mortel	Faible	Moyen	Grave	Très grave	Très improbable	Improbable	Probable	Très probable	
Nature du risque														Sélection du risque à traiter en priorité
		1 2 3		1 2 3		1 2 3				1 2 3				
		1 2 3		1 2 3		1 2 3				1 2 3				
		1 2 3		1 2 3		1 2 3				1 2 3				
		1 2 3		1 2 3		1 2 3				1 2 3				

RISQUE à traiter en priorité	PREVENTION DES RISQUES MESURES PREVENTIVES
	<p><u>PROPOSITION(S) :</u></p> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	<p><u>PROPOSITION(S) :</u></p> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

²⁶ faible (sans arrêt de travail), moyen (avec arrêt de travail), grave (avec incapacité de travail), très grave (décès)

²⁷ Nombre de personnes potentiellement exposées

2.1.1.2 HYGIENE : GUIDE DES BONNES PRATIQUES ET D'APPLICATION DES PRINCIPES HACCP²⁸

<p>OBJECTIFS <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Respecter les procédures de travail écrites des ateliers professionnels (protocoles de nettoyage - désinfection, procédure de refroidissement rapide, protocole d'enregistrement des températures, ...) Appliquer et faire appliquer les règles d'hygiène fondamentales Mettre en œuvre des actions correctives rapides dans le cas d'apparition d'une non-conformité</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Livret HACCP des ateliers de production, fiches « protocole » écrite - Plan de nettoyage et de désinfection - Guides des bonnes pratiques et d'application des principes de la méthode HACCP, réglementation - Produits, matériels, équipements, outillages, ...

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Etre équipé d'une tenue professionnelle complète, niveau hygiène irréprochable et en changer au besoin au cours de la séance (avoir à disposition une « recharge ») Proscrire le port de : bague(s) sauf alliance, montre(s), bracelet(s), ... Porter une coiffe recouvrant dans son intégralité les cheveux Proscrire l'usage de torchon sauf pour usage unique : port des matériels / séchage des matériels de dressage 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" data-bbox="113 1066 379 1115"> <tr> <td style="background-color: green;">Feu Vert</td> <td style="background-color: yellow;">Feu Orange</td> <td style="background-color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suivre rigoureusement les protocoles formalisés par écrit et à disposition de tous dans l'atelier - Surveiller, faire appliquer l'ensemble des critères précédents (élève ou apprenti en responsabilité) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" data-bbox="113 1420 379 1469"> <tr> <td style="background-color: green;">Feu Vert</td> <td style="background-color: yellow;">Feu Orange</td> <td style="background-color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter scrupuleusement la procédure normalisée dans le lavage des mains et sa fréquence 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" data-bbox="113 1774 379 1823"> <tr> <td style="background-color: green;">Feu Vert</td> <td style="background-color: yellow;">Feu Orange</td> <td style="background-color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

²⁸ HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point – Analyse des risques et maîtrise des points critiques

FICHE N°		HYGIÈNE : guide des bonnes pratiques et d'application des principes HACCP										Atelier expérimental																																				
OBJECTIFS de découverte		Les dangers et les risques associés dans les locaux professionnels ou dans l'exercice de l'activité professionnelle Les mesures de prévention des risques Les bonnes pratiques Hygiène																																														
MOTS-CLEFS		Micro-organismes / pathogènes / contamination croisée / nettoyage - désinfection																																														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60																																			
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3																																					
MODE OPERATOIRE																																																
		PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs																																								
Matériels		4 boites de pétri stériles, 2 Lames gélosées, écouvillons						<p><i>Présence naturelle de micro-organismes dans l'air, sur les surfaces, sur soi ... dans la famille des mo, il faut retenir que leur degré de nocivité dépend de leur origine (notamment les mo pathogènes) et de leur nombre (le risque vient aussi de la quantité de mo ingérée).</i></p> <p><i>Les principaux vecteurs de contamination : main, eau, air, ...</i></p> <p><i><u>Règle n°1</u>: Eviter les risques de contamination dont notamment tous les risques liés à des contaminations croisées (notamment par un nettoyage désinfection RIGOUREUX des mains, des matériels, des locaux et surfaces ...</i></p> <p><i>Développement des mo fonction de paramètres clefs : temps, t°, présence d'eau, de substances nutritives, présence ou non d'oxygène ...</i></p> <p><i><u>Règle n°2</u>: Limiter le développement microbien (dont notamment s'interdire le maintien en température (ambiante) des matières et fabrications (et particulièrement ceux « à risques »).</i></p> <p><i><u>Règle n°3</u>: Assainir en détruisant les mo indésirables Recours aux t° élevées et un temps prolongé pour éliminer les mo indésirables + respect des procédures de désinfection complémentaires des phases de nettoyage</i></p> <p><i><u>Règle n°4</u>: Contrôler l'application des procédures (autocontrôles notamment)</i></p> <p><i><u>Règle n°5</u>: Mettre en œuvre des actions correctives Mise en place d'actions correctives rapides et argumentées (ne pas hésiter à jeter les produits présentant un risque avéré, ..).</i></p>																																								
Produits																																																
Risques et précautions		Réaliser les prélèvements en respectant un protocole hygiène strict																																														
Données (pré-requis)																																																
Protocole expérimental		<p>- Effectuer les prélèvements (à J-7)</p> <p>Boite n°1 : disposer un cheveu sur la gélose, fermer hermétiquement et étiqueter</p> <p>Boite n°2 : prendre l'écouvillon et recueillir de la salive au fond de la gorge, appliquer sur la gélose. Fermer hermétiquement et étiqueter</p> <p>Boite n°3 : appliquer deux doigts non lavés en insistant au niveau des ongles. Fermer hermétiquement et étiqueter.</p>						<p><i><u>Règle n°3</u>: Assainir en détruisant les mo indésirables Recours aux t° élevées et un temps prolongé pour éliminer les mo indésirables + respect des procédures de désinfection complémentaires des phases de nettoyage</i></p> <p><i><u>Règle n°4</u>: Contrôler l'application des procédures (autocontrôles notamment)</i></p> <p><i><u>Règle n°5</u>: Mettre en œuvre des actions correctives Mise en place d'actions correctives rapides et argumentées (ne pas hésiter à jeter les produits présentant un risque avéré, ..).</i></p>																																								
Constats		<p>Lame gélosée n°1: appliquer la lame gélosée sur une partie d'un vêtement porté. Conditionner hermétiquement et étiqueter</p> <p>Lame gélosée n°2 : appliquer la lame gélosée sur une partie d'une chaussure. Fermer hermétiquement et étiqueter</p> <p>- Placer les matériels d'autocontrôles dans une étuve (37°C)</p> <p>- Observer et quantifier la présence de germes par matériel</p> <p>- Proposer des mesures préventives</p>																																														
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>-</td> <td>0</td> <td>+</td> <td>+</td> <td>++</td> <td>Mesures préventives proposées</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>													-	0	+	+	++	Mesures préventives proposées																												
	-	0	+	+	++	Mesures préventives proposées																																										
								<p>APPLIQUER</p> <p><u>MISE EN APPLICATION SYSTEMATIQUE</u></p> <p><i>en situation d'ateliers de pratique</i></p>																																								

Les échantillons comme support d'activité :

Quelques exemples de prélèvements et mise en culture dans boîte gélosée

CHEVEU



*Présence de micro-organismes sur cheveux, poils, ...
Mesure préventive : port de coiffe recouvrant entièrement les cheveux*

BAGUE



*1^{er} vecteur de contamination croisée : les mains
Mesure préventive : proscrire le port de bague, montre*

MAINS (deux doigts)



*1^{er} vecteur de contamination croisée : les mains
Mesure préventive nettoyer les mains régulièrement en respectant une procédure de nettoyage - désinfection*

CHAUSSURES



*Vêtements porteurs de germes et autres mo
Mesure préventive : tenue vestimentaire obligatoire dans le laboratoire, interdiction pour toute personne extérieure de pénétrer dans le laboratoire (sauf avec une tenue de protection)*

*Présence d'une multitude de mo dans la salive (notion de porteurs sains)
Mesure préventive : port de masque bucco-nasal si rhume ou autres affections, de gants ..., visites médicales obligatoires à l'entrée dans la profession (révélateurs de porteurs sains)*

© Crédit photos Denis Herrero

2.1.2 L'ANALYSE SENSORIELLE

OBJECTIF <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	Pratiquer l'analyse sensorielle en respectant un protocole de dégustation Faire évoluer sa pratique par un entraînement systématique en situation, de manière à évaluer en autonomie l'acceptabilité d'un produit par rapport à une référence et apporter des correctifs si besoin Développer son esprit critique
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	- Fiche Document vierge d'analyse sensorielle - Echantillons de solutions de saveur sucrée / saveur salée - Produit repère de dégustation - Matières premières brutes, en cours de fabrication, finies

CRITERE de performance n°1	- Identifier les saveurs de base			
<p style="text-align: center;"><i>GRILLE D'AUTOEVALUATION</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2	- Mesurer les différences de perception de la saveur sucrée / de la saveur salée au cours de dégustation et positionner son seuil de perception sur une grille			
<p style="text-align: center;"><i>GRILLE D'AUTOEVALUATION</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°3	- Respecter un protocole de dégustation			
<p style="text-align: center;"><i>GRILLE D'AUTOEVALUATION</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE PRATIQUE	Grille d'analyse sensorielle		Trame repère <i>T° de dégustation préconisée :</i>																																																
par SENS	LES DESCRIPTEURS - les variables		RECTIFICATIFS préconisés																																																
	<i>PARAMETRES</i>	<i>DESCRIPTEURS & INTENSITE</i>	<i>Analyse des défauts et remédiations</i>																																																
	État																																																		
	Forme																																																		
	Aspect <i>Onctuosité, finesse, légèreté</i>																																																		
	Couleur <i>Teinte</i> <i>Clarté</i> <i>Saturation</i>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="8" style="height: 20px;"></td></tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">SOMBRE</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">CLAIR</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">MAT</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">BRILLANT</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>									SOMBRE				CLAIR				0	1	2	3	0	1	2	3	MAT				BRILLANT				0	1	2	3	0	1	2	3									
SOMBRE				CLAIR																																															
0	1	2	3	0	1	2	3																																												
MAT				BRILLANT																																															
0	1	2	3	0	1	2	3																																												
	Voie directe	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">NEUTRE</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">FRANCHE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	NEUTRE				FRANCHE				0	1	2	3	0	1	2	3																																	
NEUTRE				FRANCHE																																															
0	1	2	3	0	1	2	3																																												
	A la cuillère																																																		
	En bouche																																																		
	Voie indirecte rétro-olfaction	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">NEUTRE</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">DOUCE</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">FRANCHE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">FURTIVE</td> <td colspan="6" style="text-align: center;">PERSISTANTE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	NEUTRE				DOUCE				FRANCHE				0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	FURTIVE						PERSISTANTE						0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
NEUTRE				DOUCE				FRANCHE																																											
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3																																								
FURTIVE						PERSISTANTE																																													
0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3																																								
	A l'oreille																																																		
	<i>Saveur caractéristique</i>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">SUCRE</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">SALE</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">ACIDE</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">AMER</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	SUCRE			SALE			ACIDE			AMER			0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3																									
	SUCRE			SALE			ACIDE			AMER																																									
	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3																																							
	<i>Parfum spécifique</i>																																																		
<i>Intensité</i>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">FAIBLE</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">FORTE</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td> </tr> </table>	FAIBLE				FORTE				0	1	2	3	0	1	2	3																																		
FAIBLE				FORTE																																															
0	1	2	3	0	1	2	3																																												
<i>Défauts de saveur</i>																																																			

FICHE N°	L'ANALYSE SENSORIELLE												Atelier expérimental
	Procole de dégustation												
OBECTIFS de découverte	Le protocole de dégustation												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs																	
Matériels	Couteau	<p>Décomposition de l'analyse sensorielle en fonction des sens (5 sens) : étude de chaque sens (Vue, Odoat, Toucher, Ouie, Goût) voire de la juxtaposition entre certains sens (Exemple : la rétro-olfaction)</p> <p>Ordonnancement non systématique, mais toujours logique : en fonction du produit à analyser, des conditions et de l'aboutissement de l'analyse</p> <p>Conditions de dégustation primordiales : quiétude, l'environnement, condition physique, mentale, ...</p> <p>Descripteurs fiables, clairs, et le moins équivoque possible, et le plus fidèle aux sensations ressenties</p> <p>Existence de 4 saveurs primaires (salé, sucré, acide, amer); la notion de saveur non restrictive uniquement à ces 4 saveurs</p>																	
Produits	Un cadre de génoise en PAI coupée en parts De l'eau pour boire après la mise en place du protocole																		
Risques et précautions																			
Données (pré-requis)	Néant																		
Protocole expérimental	<p>- Par binome, étudier le produit à analyser et nommer chaque sens utilisés pour le décrire. Indiquer vos ressentis (sous forme d'un à deux descripteurs) <i>Compléter uniquement les colonnes « Sens utilisés » et « Descripteurs »</i></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ORDRE</th> <th>SENS UTILISES</th> <th>DESCRIPTEURS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>La vue</td> <td>Couleur jaune clair Géométrique</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>L'odorat</td> <td>Odeur d'œuf, biscuit (caramel)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Le toucher</td> <td>Moelleux (au doigt) Emiettement Sec (bouche)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>L'ouie</td> <td>Léger crissement</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Le goût</td> <td>Peu sucré Goût d'œuf</td> </tr> </tbody> </table> <p>- Proposez dans un deuxième temps un ordre d'analyse, en justifiant vos choix <i>Compléter la colonne « Ordre » du tableau précédent</i></p>		ORDRE	SENS UTILISES	DESCRIPTEURS	1	La vue	Couleur jaune clair Géométrique	2	L'odorat	Odeur d'œuf, biscuit (caramel)	3	Le toucher	Moelleux (au doigt) Emiettement Sec (bouche)	4	L'ouie	Léger crissement	5	Le goût
ORDRE	SENS UTILISES	DESCRIPTEURS																	
1	La vue	Couleur jaune clair Géométrique																	
2	L'odorat	Odeur d'œuf, biscuit (caramel)																	
3	Le toucher	Moelleux (au doigt) Emiettement Sec (bouche)																	
4	L'ouie	Léger crissement																	
5	Le goût	Peu sucré Goût d'œuf																	

APPLIQUER

FICHE N°	L'ANALYSE SENSORIELLE												Atelier expérimental
	Perception et seuils de perception												
OBECTIFS de découverte	Les saveurs de base Le seuil de sensibilité personnelle à la perception de la saveur salée												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs																																																								
Matériels	1 balance micro-gramme 6 gobelets par élève identifiés par les lettres de A à F	<p><u>Tableau de collecte des données (nombre d'élèves / apprentis par classement) :</u></p> <table border="1"> <tr> <td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr> <td>A</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>C</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>D</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>E</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>F</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Moy</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1	2	3	4	5	6	A							B							C							D							E							F							Moy						
	1		2	3	4	5	6																																																			
A																																																										
B																																																										
C																																																										
D																																																										
E																																																										
F																																																										
Moy																																																										
Produits	Sel très fin																																																									
Risques et précautions	Vérifier qu'aucun élève nes soit atteint d'hypertension ou d'insuffisance rénale.																																																									
Données (pré-requis)																																																										
Protocole expérimental	<p>- Goûter les échantillons de solution et identifier à l'aide du tableau ci-dessous les saveurs caractéristiques de chaque solution</p> <table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																																																									
Constats	<p><u>Conditions de l'expérimentation :</u></p> <p>Les dégustateurs doivent goûter chaque solution à environ 30 secondes d'intervalle. Les dégustateurs doivent prendre une quantité suffisante de solution pour permettre l'imprégnation de toute la bouche (environ 15 ml) Les dégustateurs doivent se rincer la bouche avec de l'eau après l'évaluation de chaque série de tests.</p> <p>- Goûter le contenu des 6 gobelets et placer les par ordre croissant d'intensité de saveur salée</p> <table border="1"> <tr> <td>du - salé</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>au + salé</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	du - salé					au + salé																																																			
du - salé					au + salé																																																					

Seuil de sensibilité différent en fonction des individus : entraînement nécessaire du professionnel pour affiner son seuil de sensibilité / Adapter son analyse au seuil de sensibilité moyen des clients

APPLIQUER

FICHE N°	L'ANALYSE SENSORIELLE												Atelier expérimental
	Perception et seuils de perception												
OBJECTIFS de découverte	Les saveurs de base Le seuil de sensibilité personnelle à la perception de la saveur sucrée												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs																																																								
Matériels	1 balance micro-gramme 6 gobelets par élève identifiés par les lettres de A à F	<p><u>Tableau de collecte des données (nombre d'élèves / apprentis par classement) :</u></p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>E</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>F</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Moy</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		1	2	3	4	5	6	A							B							C							D							E							F							Moy						
	1		2	3	4	5	6																																																			
A																																																										
B																																																										
C																																																										
D																																																										
E																																																										
F																																																										
Moy																																																										
Produits	Sucre très fin																																																									
Risques et précautions	Vérifier qu'aucun élève ne soit atteint de diabète.																																																									
Données (pré-requis)																																																										
Protocole expérimental	<p>- Goûter les échantillons de solution et identifier à l'aide du tableau ci-dessous les saveurs caractéristiques de chaque solution</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																																																									
Constats	<p><u>Conditions de l'expérimentation :</u> Les dégustateurs doivent goûter chaque solution à environ 30 secondes d'intervalle. Les dégustateurs doivent prendre une quantité suffisante de solution pour permettre l'imprégnation de toute la bouche (environ 15 ml) Les dégustateurs doivent se rincer la bouche avec de l'eau après l'évaluation de chaque série de tests.</p> <p>- Goûter le contenu des 6 gobelets et placer les par ordre croissant d'intensité de saveur sucrée du - sucré au + sucré</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>													<p>Seuil de sensibilité différent en fonction des individus : entraînement nécessaire du professionnel pour affiner son seuil de sensibilité / Adapter son analyse au seuil de sensibilité moyen des clients</p>																																												

APPLIQUER

Fiche ressource Extrait d'un document de Carte d'Or - groupe Unilever	L'ANALYSE SENSORIELLE Perception et seuils de perception	Atelier expérimental									
Mode opératoire	<p>1- Déroulement des tests : La motivation des volontaires doit être maintenue tout au long des tests</p> <p>2- Les tests</p> <p><u>2-1 Test de reconnaissance des quatre saveurs alimentaires :</u> Ce contrôle est fait pour sélectionner les candidats qui différencient les quatre saveurs élémentaires (où qui ne les déterminent pas du fait d'une agueusie). Une série de dilutions (salée, acide, sucrée, amère) est présentée en aveugle aux candidats afin qu'ils déterminent la saveur perçue pour chacune des solutions. Une deuxième série de solutions peut être présentée, toujours en aveugle, pour vérification. Un échantillon piège (eau plate) est inséré dans la série afin d'éviter les réponses pré-établies.</p> <p><u>TEST BASIQUE</u> <u>Conditions générales du test :</u> Toutes les solutions doivent être préparées dans de l'eau plate. Les dégustateurs doivent goûter chaque solution à environ 30 secondes d'intervalle. Les dégustateurs doivent prendre une quantité suffisante de solution pour permettre l'imprégnation de toute la bouche (environ 15 ml) Les dégustateurs doivent se rincer la bouche avec de l'eau après l'évaluation de chaque série de tests. Les échantillons et l'eau doivent être à la même température, généralement ambiante.</p> <p><u>Niveaux de concentration pour le test de saveurs (Norme NF ISO 3972 d'Octobre 2005)</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th><i>Substance de référence</i></th> <th><i>concentration (g/l)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>acide citrique</td> <td>0,43</td> </tr> <tr> <td>caféine</td> <td>0.195</td> </tr> <tr> <td>chlorure de sodium</td> <td>1.19</td> </tr> <tr> <td>Saccharose</td> <td>5.76</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Présentation des saveurs basiques et classement</u> On donne aux dégustateurs les 4 saveurs plus de l'eau plate dans un ordre aléatoire.</p> <p><u>2-2 Aptitudes à discriminer et seuil de perception</u> Cet essai est réalisé pour déterminer les seuils de perception de chacun des candidats pour chacune des 4 saveurs élémentaires. Pour chaque essai, 5 échantillons ayant des intensités différentes dans la saveur considérée sont présentés dans un ordre aléatoire aux candidats. Un sixième échantillon, contenant de l'eau, est inséré dans la série de solutions à déguster. Les candidats sont priés de goûter chacune des solutions séparément et noter dans un tableau correspondant ce qu'ils goûtent et identifient.</p> <p>dans ce test, on distingue 2 seuils :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le seuil d'apparition ou de détection ou de perception (c'est la valeur minimale du stimulus sensoriel nécessaire à l'éveil d'une sensation qui ne peut être identifié). - le seuil d'identification ou de reconnaissance : c'est la valeur minimale du stimulus sensoriel permettant l'identification de la sensation perçue. <p><u>Test de classement des saveurs</u></p>	<i>Substance de référence</i>	<i>concentration (g/l)</i>	acide citrique	0,43	caféine	0.195	chlorure de sodium	1.19	Saccharose	5.76
<i>Substance de référence</i>	<i>concentration (g/l)</i>										
acide citrique	0,43										
caféine	0.195										
chlorure de sodium	1.19										
Saccharose	5.76										

la procédure recommandée est de préparer un stock de solutions qui sont diluées à différentes concentrations.

Stock de solutions :

saveur	substance	concentration (g/l)
acide	acide citrique monohydraté	1.20
amère	caféine cristallisée monohydratée	0.54
salée	chlorure de sodium anhydre	4.00
sucrée	sucre	24.00

une quantité de 2 L de solution stock est suffisante pour environ 20 dégustateurs. Il est préférable de préparer les solutions le jour de l'utilisation.

Série de dilutions appropriée pour chaque saveur

a = ml de solution stock, à compléter à 1L avec de l'eau

b = concentration de la dilution en g/l

	ACIDE		AMER		SALE		SUCRE	
	a	b	a	b	a	b	a	b
1	500	0.6	500	0.27	500	2.00	500	12.0
2	400	0.48	400	0.22	350	1.40	300	7.20
3	320	0.38	320	0.17	245	0.98	180	4.32
4	256	0.31	256	0.14	172	0.69	108	2.59
5	205	0.25	205	0.11	120	0.48	65	1.56
6	164	0.20	164	0.09	84	0.34	39	0.94
7	131	0.16	131	0.07	59	0.24	23	0.55
8	105	0.13	105	0.06	41	0.16	14	0.34

Présentation des saveurs basiques et classement

Pour le test de classement, on leur donne 1 des saveurs basiques à 5 dilutions différentes (ex : sucre aux dilutions 1,3,5,7,8, celles-ci sont encore codées et testées dans un ordre aléatoire.

2.2 THEME TRANSVERSAL :

2.2.1 L'EAU, APPROFONDISSEMENT SUR LES PHENOMENES D'ECHANGE

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

OBJECTIF <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	Appliquer en situation pratique ses connaissances sur l'eau, de manière à : suivre des règles de conservation raisonnées pour limiter les risques microbiologiques de multiplication (ex : en présence d'eau libre), maîtriser les phases de changement d'état de la matière,
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matériels et équipements - Matières premières de base

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales zones de localisation de l'eau dans l'atelier professionnel, et leur état (solide, liquide, gaz) - Justifier l'emploi d'eau déminéralisée en profession 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2	- Identifier les différents changements d'état de l'eau rencontrés en situation professionnelle en donnant un exemple significatif pour chacun des changements d'état de l'eau			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°3	- Décrire les facteurs pouvant influencer la température d'ébullition et de solidification de l'eau.			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°4	- Différencier les notions suivantes : osmose, diffusion, macération, décoction, infusion ; associer à chacun de ces termes des applications professionnelles			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	L'EAU												Atelier expérimental
OBECTIFS de découverte	Les zones de localisation de l'eau dans l'atelier professionnel, leur état Les différents changements d'état de l'eau Les facteurs pouvant influencer la température d'ébullition et de solidification de l'eau												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER			RETENIR les points clefs											
Matériels	Calotte (2), Plaque à débarrasser (2), Cuillères (2)														
Produits	Glace pilée (à disposition), sel gros (0,080 kg), Eau (2x0,150l)														
Protocole expérimental	<ul style="list-style-type: none"> - Verser 1dl d'eau dans chaque calotte, positionner la cuillère dans l'eau, et la glace pilée dans chaque plaque à débarrasser - Placer une calotte par plaque, et mesurer la température - Ajouter le sel gros sur la glace pilée d'une plaque et mesurer la température aussitôt en remplaçant la calotte dessus. Vanner avec la cuillère. Observer 														
Constats	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Calotte 1</th> <th>Calotte 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T° étape 1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>T° étape 2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Constats</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Calotte 1	Calotte 2	T° étape 1			T° étape 2		
	Calotte 1	Calotte 2													
T° étape 1															
T° étape 2															
Constats															
	PROTOCOLE - OBSERVER			RETENIR les points clefs											
Matériels	Ensemble des matériels à disposition dans l'atelier														
Produits	Ensemble des produits à disposition dans l'atelier														
Protocole expérimental	Retrouver dans l'atelier l'eau sous ses trois états, en les nommant.														
Constats	Retrouver dans l'atelier les lieux des principaux changements d'états de l'eau. Nommer les changements d'état, et associer à chacun de ces changements d'état, des exemples caractéristiques en profession. Les mettre en situation. Proposer des protocoles expérimentaux pour faire varier les t° de changements d'état de l'eau. Associer ces protocoles à des exemples en profession.														

APPLIQUER

FICHE N°		L'EAU (approfondissements sur les phénomènes d'échange)											Atelier expérimental		
OBJECTIFS de découverte		Les facteurs régulant les échanges entre deux milieux Les phénomènes de : diffusion, osmose, (macération, décoction, infusion)													
MOTS-CLEFS															
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3				
MODE OPERATOIRE															
		PROTOCOLE - OBSERVER							RETENIR les points clefs						
Matériels		Moule flexipan mini (plaque), verre mesureur, pipette, papier pH													
Produits		Eau distillée, Vinaigre rouge et Acide tartrique à disposition													
Risques et précautions		Risque de projection accidentelle d'acide tartrique sur les yeux (utiliser avec précaution).													
Données (pré-requis)															
Protocole expérimental - Constats		- Mesurer 3 x 0,05 l d'eau, placer dans des moules flexipan à disposition - Ajouter : 2 gouttes de vinaigre rouge (Echantillon 2), 2 gouttes d'acide tartrique (Echantillon 3) - Positionner un papier pH dans chaque échantillon, et identifier le pH (à l'aide de la grille de lecture)													
		PROTOCOLE - OBSERVER							RETENIR les points clefs						
Matériels		Cuiller à pommes parisienne, couteau, assiette, calotte													
Produits		- Sel gros à disposition, une grosse pomme de terre (variété Bintje) - Eau, solution à 9 g de sel au litre - Eau déminéralisée													
Risques et précautions															
Données (pré-requis)		Solution physiologique (solution concentrée à 9g de sel au litre) correspondant à la teneur en sel de l'eau moyen de l'eau de constitution des cellules végétales et animales													
Protocole expérimental - Constats		<u>Préliminaires (durée 1 heure environ) :</u> Creuser 3 puits à l'aide d'une cuiller à racine dans une pomme de terre, parer la surface opposée pour aplanir la pomme de terre. Placer le légume dans une assiette avec 1à 2 cm d'eau. Réserver toutes les parures dans de l'eau. Déposer dans le puits 1 : gros sel, puits 2 : solution à 9g de sel par litre d'eau (solution physiologique), puits 3 : eau déminéralisée. Constat													
				PUITS N°1		PUITS N°2		PUITS N°3		Calotte					

2.3 THEMES SPECIFIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL BOULANGER PATISSIER :

2.3.1 CEREALE (BLE) ET FARINE (LES FARINES DE BLE) :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	<p>Justifier le choix d'une farine pour une production donnée selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, sa qualité (signes officiels de la qualité type label, Bio, ...), son prix, son type (T45, T55, ...), sa teneur en gluten et/ou sa force boulangère (si mention sur étiquette), ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation de la farine de blé choisie en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières amylicées : Farine de blé type 45, 55, 65, 80, 110, 150, Farine de gruau (45, 55), Farine certifiée AB - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de farine de blé utilisées en profession, identifier les signes officiels de qualité. Estimer leur niveau de prix - Identifier la composition de la farine de blé 			
<i>GRILLE D'AUTOEVALUATION</i>	<i>Observations :</i>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Préciser la notion de gluten 			
<i>GRILLE D'AUTOEVALUATION</i>	<i>Observations :</i>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°3	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de la farine de blé avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de la farine de blé avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (dextrinisation, insolubilité, empesage, formation du gluten), des applications en profession 			
<i>GRILLE D'AUTOEVALUATION</i>	<i>Observations :</i>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES FARINES DE BLÉ										<i>Atelier expérimental</i>		
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation de la farine de blé utilisée en profession, leurs spécificités Les interactions de la farine de blé avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de la farine de blé avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.3.2 LE SEL :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	<p>Justifier le choix du produit « sel » selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, son prix, son type et son temps de conservation, ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières de base : sel gros, sel fin, sel gris de mer, fleur de sel - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de sel utilisés en profession, identifier les signes officiels de qualité. - Estimer leur niveau de prix - Identifier la composition du sel 			
<i>GRILLE D'AUTOEVALUATION</i>	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du sel avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du sel avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique du sel (dissolution, hygroscopicité), des applications en profession 			
<i>GRILLE D'AUTOEVALUATION</i>	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LE SEL	<i>Atelier expérimental</i>
-----------------	---------------	-----------------------------

OBECTIFS de découverte	Le sel, les différents sels utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions du sel avec un agent : mécanique, thermique Les interactions du sel avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)
-------------------------------	--

MOTS-CLEFS	
-------------------	--

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3
-----------------------------	---	---	---	---

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.3 LA LEVURE BIOLOGIQUE :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'étudiant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'une levure biologique par rapport à une production en profession selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : levure fraîche (levure pressée, levure émiettée, levure liquide), levure sèche active, levure sèche instantanée, LHS) - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de levure biologique utilisée en Cuisine et en Pâtisserie - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition moyenne de la levure biologique 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de la levure biologique avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de la levure biologique avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (fermentation alcoolique, fermentation lactique) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LA LEVURE BIOLOGIQUE <i>Les levures biologiques</i>											Atelier expérimental	
OBJECTIFS de découverte		Les différentes formes de commercialisation des levures utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.4 LES AUTRES FARINES :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'une farine en profession selon les critères suivants : son origine ; sa forme de commercialisation, son prix, type et son temps de conservation, ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières amylicées : Farine de blé type 65, Farine de seigle, Farine de maïs, Farine de châtaigne, Farine de soja, Farine de sarrasin - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les farines utilisées en profession autre que la farine de blé ; - Classer les substances amylicées en fonction de leur provenance et estimer une échelle de prix - Identifier leur composition 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des autres farines avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des autres farines avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (dextrinisation, insolubilité, empesage, formation de gluten) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES AUTRES FARINES										<i>Atelier expérimental</i>		
OBECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des farines autres que la farine de blé utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions des autres farines avec un agent : mécanique, thermique Les interactions des autres farines avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide) <i>Analyse comparative avec la farine de blé</i>												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.3.5 LES AGENTS DE LIAISON A BASE D'AMIDON (FARINES, FECULES) :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'une substance amyliacée pour lier une production en profession selon les critères suivants : son origine, son prix, son mode d'emploi (à froid, à chaud), son type et son temps de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières amyliacées : Féculé de pommes de terre, Farine de blé, Maïzena, Poudre à crème à chaud, Poudre à crème à froid ou à chaud à base d'amidons transformés, Amidons transformés, Arrow-root, Farine de riz - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales substances à base d'amidon utilisées comme agent de liaison en profession, identifier leur composition - Estimer une échelle de prix pour chaque produit 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des produits de liaison avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des agents de liaison avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (solubilité - insolubilité, gélatinisation, gélification, rétrogradation (ou recristallisation), synérèse) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES AGENTS DE LIAISON à base d'amidon										<i>Atelier expérimental</i>		
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des agents de liaison à base d'amidon utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions des agents de liaison avec un agent : mécanique, thermique Les interactions des autres farines avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.3.6 LE LAIT ET LES PRODUITS ISSUS DU LAIT :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type de lait et/ou d'un produit issu du lait par rapport à une fabrication en profession selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : lait cru, lait pasteurisé, lait stérilisé, lait UHT, lait en poudre 0% et 26%MG, lait concentré, lait micro-filtré crème crue, crème fraîche liquide, crème fraîche épaisse, crème stérilisée UHT, préparations à base de matière grasse végétale - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation du lait et des produits issus du lait en profession, proposer des classifications, noter les produits sous signes officiels de qualité - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition moyenne du lait, de la crème 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du lait et de la crème avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du lait et de la crème avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (crémage, gélification (acide, thermique, enzymatique) / cristallisation, foisonnement, gélification) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LE LAIT ET LES PRODUITS ISSUS DU LAIT												<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation du lait et de la crème utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions du lait et de la crème avec un agent : mécanique, thermique Les interactions du lait et de la crème avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.7 LES MATIERES GRASSES

2.3.7.1 BEURRE & MARGARINE :

Ressources enseignant : cliquer ici ([beurre](#) / [margarine](#))

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type de matière grasse (beurre / margarine) par rapport à une production en profession selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : beurre frais (beurre cru, extra fin, fin), beurre tracé, beurre extra sec, beurre concentré, beurre glacier, beurre clarifié, beurre noisette, beurre tendre, beurre allégé, $\frac{1}{2}$ beurre margarine, margarine 100% végétale, margarine allégée, produits blancs, mélange beurre / matière grasse végétale - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation du beurre / de la margarine en profession, proposer des classifications, noter les produits sous signes officiels de qualité - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition moyenne du beurre / de la margarine 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du beurre / de la margarine avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du beurre / de la margarine avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) <p>Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (fusion, décomposition, cristallisation, plasticité, oxydation, émulsion)</p>			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LE BEURRE - les beurres La margarine - les margarines											Atelier expérimental	
OBJECTIFS de découverte		Les différentes formes de commercialisation du beurre / de la margarine utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions du beurre / de la margarine avec un agent : mécanique, thermique Les interactions du beurre / de la margarine avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.7.2 HUILES FLUIDES & MATIERES GRASSES CONCRETES :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'une huile fluide / d'une matière grasse concrète par rapport à une production en profession selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Huile vierge, Huile de ..., Huile pour assaisonnement, Huile pour friture et assaisonnement, Huile pour friture Huiles concrètes, Beurre de cacao, Pâte à glacer, (saindoux) - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation des huiles fluides / des matières grasses concrètes en profession, proposer des classifications, noter les produits sous signes officiels de qualité - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Différencier en terme de composition une huile fluide d'une matière grasse concrète 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des huiles / des matières grasses concrètes avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des huiles / des matières grasses concrètes avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) <p>Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (fusion, décomposition, cristallisation, plasticité, oxydation, émulsion)</p>			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES HUILES FLUIDES LES MATIERES GRASSES CONCRETES												<i>Atelier expérimental</i>
OBECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des huiles fluides / des matières grasses concrètes utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.8 LES OEUFs :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	Justifier le choix de tout ou partie des constituants de l'œuf par rapport à une fabrication selon les critères suivants : sa forme de commercialisation (œuf coquille, ovoproduit), son prix, sa durée de conservation, leurs propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : œuf coquille, ovoproduit (frais liquide, congelé, déshydraté, concentré) - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation des œufs utilisés en profession - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition du blanc d'œuf, du jaune d'œuf, de l'œuf entier 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de tout ou partie des œufs avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de tout ou partie des œufs avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (dénaturation, coction, gélification, foisonnement, émulsion) 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES ŒUFS										<i>Atelier expérimental</i>		
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des œufs utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions des œufs avec un agent : mécanique, thermique Les interactions des œufs avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.3.9 LES PRODUITS SUCRANTS :

2.3.9.1 LE SUCRE (SACCHAROSE) :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix du saccharose en profession selon les critères suivants : son origine, son prix, son mode d'emploi, son type et son temps de conservation, ses propriétés (par rapport à sa composition), la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Sucre cristallisé, Sucre en poudre, Sucre moulu, Vergeoise, Cassonade, Sucre candi, Sucre liquide, Sucre inverti, Fondant - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation du saccharose utilisé en profession. - Classer ces substances sucrées en fonction de leur origine : betterave sucrière / sucre de canne - Estimer leur niveau de prix. - Identifier la composition du sucre 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF4500;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du sucre avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du sucre avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique du sucre (dissolution, caramélisation, les réactions de Maillard, cristallisation), des applications professionnelles 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF4500;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LE SUCRE (le SACCHAROSE)												<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Le sucre et ses différentes formes de commercialisation utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions du sucre avec un agent : mécanique, thermique Les interactions du sucre avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.9.2 LES AUTRES PRODUITS SUCRANTS (SUCRE INVERTI, GLUCOSE, MIEL)

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix des produits sucrants suivants (sucre inverti, glucose, miel) en profession selon les critères suivants : son origine, sa forme de commercialisation, son prix, son type et son temps de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières base saccharose ou amidon : Sucre inverti, Saccharose (produit référence), Glucose haut DE, Glucose bas DE, miel - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les autres produits utilisés comme agent sucrant en profession, autre que le saccharose. - Différencier ces produits en fonction de leur origine - Estimer leur niveau de prix. Identifier leur composition. 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des autres produits sucrants avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des autres produits sucrants avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES AUTRES PRODUITS SUCRANTS, les produits dérivés du saccharose et de l'amidon												<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les autres produits sucrants (sucre inverti, glucose, miel) et leurs différentes formes de commercialisation utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions des autres sucres avec un agent : mécanique, thermique Les interactions des autres sucres avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

2.3.10 LE CHOCOLAT - LES CHOCOLATS :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type de chocolat par rapport à une fabrication selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, son prix, sa composition, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Chocolat de couverture, Chocolat de couverture extra-fluide, Chocolat de laboratoire, Chocolat au lait, Chocolat blanc - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de chocolat utilisés en profession - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition moyenne d'un chocolat de couverture, d'un chocolat de laboratoire 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du chocolat avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du chocolat avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (fusion, cristallisation, émulsion, foisonnement), des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES CHOCOLATS												<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation du chocolat utilisé en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.3.11 LES FRUITS :

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un fruit par rapport à une fabrication selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, sa composition, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Fruits de la gamme I et gamme I évoluée, II, III, IV et V, fruits charnus, fruits secs, fruits oléagineux, fruits amylocacés, fruits acides, fruits sucrés - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERE de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles de fruits utilisés en profession, citer deux produits de référence dans chaque famille avec leur prix moyen - Identifier la composition moyenne des fruits 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des fruits avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des fruits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (gélification, brunissement enzymatique), des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES FRUITS	<i>Atelier expérimental</i>
----------	-------------------	-----------------------------

OBJECTIFS de découverte
 Les différentes formes de commercialisation des fruits utilisés en profession, leurs spécificités
 Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique
 Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)

MOTS-CLEFS

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3
-----------------------------	---	---	---	---

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.12 LES MATIERES COMPLEMENTAIRES :

2.3.12.1 LES PRODUITS ALIMENTAIRES INTERMEDIAIRES :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	

CRITERES de performance n°1				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<i>Observations :</i>			
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<i>Observations :</i>			
<table border="1"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

2.3.13 LES INGREDIENTS ET PRODUITS D'ADDITION :

2.3.13.1 LES PRODUITS CORRECTEURS EN PANIFICATION ET LA RÉGLEMENTATION

GENERALE :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	Justifier le choix d'un produit correcteur en panification par rapport à une fabrication selon les critères suivants : ses propriétés, son prix, la réglementation. Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Additif : acide ascorbique - Auxiliaires de meunerie : Gluten, farine de fève, farine de soja, farine de malt - Auxiliaire technologique : amylase fongique - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux produits correcteurs en panification utilisés en profession, citer un produit de référence par famille (additif, auxiliaire de meunerie, auxiliaire technologique) - Estimer une échelle de prix pour un produit type dans chaque famille 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	Observations :			
<table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347; padding: 2px;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Associer chacun de ces produits à des applications professionnelles en précisant leur(s) action(s) 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	Observations :			
<table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347; padding: 2px;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES PRODUITS CORRECTEURS EN PANIFICATION	<i>Atelier expérimental</i>
-----------------	---	-----------------------------

OBJECTIFS de découverte	Les formes les plus courantes de correcteurs en panification utilisées en profession Les changements de la matière au contact de l'eau, de la température, de l'action mécanique, d'autres matières premières (farines) Les phénomènes propres à chaque famille de produits correcteurs
--------------------------------	---

MOTS-CLEFS	
-------------------	--

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3	
-----------------------------	---	---	---	---	--

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

2.3.13.2 LES ADDITIFS ALIMENTAIRES :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type d'additif alimentaire par rapport à une fabrication selon les critères suivants : ses propriétés, son prix, la réglementation. Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Additifs alimentaires colorants, conservateurs, émulsifiants - stabilisants - épaississants et gélifiants, antioxydants, édulcorants, autres (dont poudre à lever et agents levants, acidifiants et correcteurs d'acidité) - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles d'additifs utilisés en profession, citer deux produits de référence par famille - Estimer une échelle de prix pour un produit type dans chaque famille 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" data-bbox="113 801 379 857"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Associer chacune de ces familles de produits à des applications professionnelles en précisant leur(s) action(s) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" data-bbox="113 1456 379 1512"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES ADDITIFS ALIMENTAIRES											Atelier expérimental	
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des additifs alimentaires utilisés en profession Les spécificités des principales familles de produit Les phénomènes propres à chaque famille d'additifs alimentaires : colorant, conservateur, émulsifiant - stabilisant - épaississant - gélifiant, antioxydant, agents levants													
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3				

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.13.3 LA GELATINE, LES GELATINES :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	Justifier le choix d'un type de gélatine par rapport à une fabrication selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Gélatine feuille, Gélatine poudre, Gélifiant pour Chantilly, Gelée dessert, Gelée bavaroise - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux produits à base de gélatine utilisés en profession, proposer des classifications - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition moyenne de la gélatine 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	Observations :			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de la gélatine avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de la gélatine avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (hydratation, émulsion, foisonnement, fusion - solubilisation, gélification), des applications professionnelles 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	Observations :			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LA GÉLATINE - les gélatines											Atelier expérimental	
OBECTIFS de découverte		Les différentes formes de commercialisation de la gélatine utilisée en profession, leurs spécificités Le notion de « bloom » Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.3.13.4 LES SUBSTANCES AROMATIQUES - LES SPIRITUEUX :

<p>PERFORMANCE <i>L'étudiant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type de substance aromatique par rapport à une fabrication selon les critères suivants : leur forme de commercialisation, leur prix, leur composition, leur mode de conservation, leurs propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier le choix d'un type de spiritueux (vin, eau de vie, liqueur, crème) par rapport à une fabrication selon les critères suivants : son origine et spécificités, son prix, sa teneur alcoolique, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Arômes naturels (concentré, huile essentielle, essence, extrait, autres : eaux distillées, pâte, ..., arômes produits), Arômes de synthèse, Arômes de synthèse artificielle, Arômes de transformation, Arômes de fumée Vin, Eau-de-vie, Liqueur, Crème, Alcools gélifiés - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles de substance aromatique / de spiritueux utilisés en profession, citer deux produits de référence - Estimer une échelle de prix pour un produit phare (exemple : l'extrait de vanille, la vanilline, l'éthylvanilline) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des substances aromatiques / des spiritueux avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des substances aromatiques avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (diffusion, échange, volatilité, macération, décoction, infusion), des applications professionnelles 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES SUBSTANCES AROMATIQUES LES SPIRITUEUX										<i>Atelier expérimental</i>		
OBECTIFS de découverte		Les différentes formes de commercialisation des substances aromatiques / des spiritueux utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4 THEMES SPECIFIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL BOUCHER CHARCUTIER TRAITEUR :

2.4.1 LES ANIMAUX DE BOUCHERIE ET DE CHARCUTERIE :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	<p>Justifier le choix d'un type de viande (bovins, ovins, porcins) par rapport à une fabrication selon les critères suivants : son origine, sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, ses propriétés, son prix, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Viande de bœuf (morceau représentatif de chaque catégorie), Viande de porc, Viande de veau, Viande d'agneau / mouton - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de viande utilisée en profession, proposer des classifications - Estimer une échelle de prix pour un produit type dans chaque famille - Identifier la composition moyenne de la viande (bovin, ovin, porcine) 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de la viande avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de la viande avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications professionnelles 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES ANIMAUX DE BOUCHERIE ET DE CHARCUTERIE (bovins, ovins, porcins)												<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les différentes viandes utilisées en profession Les spécificités des viandes en fonction de leur origine, de leur localisation anatomique, de l'âge de l'animal Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.2 LES PRODUITS TRIPIERS :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	<p>Justifier le choix d'un produit tripier par rapport à une fabrication selon les critères suivants : son origine, sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, sa composition, ses propriétés, son prix</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Produits tripiers blancs, produits tripiers rouges - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux abats utilisés en Cuisine, identifier leurs spécificités, les classer - Estimer une échelle de prix pour chaque produit cité - Identifier la composition moyenne d'un abat 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<i>Observations :</i>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des produits tripiers avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des produits tripiers avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications professionnelles 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<i>Observations :</i>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES PRODUITS TRIPIERS											<i>Atelier expérimental</i>
OBECTIFS de découverte	Les principaux produits tripiers utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.3 LES BOYAUX (NATURELS ET ARTIFICIELS) :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	Justifier le choix d'un boyau par rapport à une fabrication selon les critères suivants : son origine, sa composition, ses propriétés, son prix Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux boyaux utilisés en profession, identifier leurs spécificités, les classer - Estimer une échelle de prix pour chaque produit cité 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES BOYAUX (naturels et artificiels)	<i>Atelier expérimental</i>
----------	--------------------------------------	-----------------------------

OBECTIFS de découverte	
-------------------------------	--

MOTS-CLEFS	
-------------------	--

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3
-----------------------------	---	---	---	---

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.4 LES VOLAILLES - LES GIBIERS :

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type de volaille / de gibier par rapport à une fabrication selon les critères suivants : son origine, sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, son âge, ses propriétés, son prix, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Volaille à chair blanche, Volaille à chair brune, Lapin Gibier à plume, gibier à poils - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les différents types de volaille / de gibier utilisés en profession, proposer des classifications - Estimer une échelle de prix pour un produit type dans chaque famille - Identifier la composition moyenne de la volaille 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de la volaille avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de la volaille avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES VOLAILLES LES GIBIERS												<i>Atelier expérimental</i>
OBECTIFS de découverte	Les différentes volailles / gibiers utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.4.5 LES PRODUITS AQUATIQUES :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	- Matières premières : - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1				
GRILLE D'AUTOEVALUATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<u>Observations :</u>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2				
GRILLE D'AUTOEVALUATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<u>Observations :</u>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES PRODUITS AQUATIQUES	<i>Atelier expérimental</i>
----------	--------------------------------	-----------------------------

OBJECTIFS de découverte
 Les différents produits aquatiques utilisés en profession, leurs spécificités
 Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique
 Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)

MOTS-CLEFS

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3
-----------------------------	---	---	---	---

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.6 LES MATIERES COMPLEMENTAIRES :

2.4.6.1 LES FRUITS ET LES LEGUMES :

<p>PERFORMANCE L'apprenant sera capable de ...</p>	<p>Justifier le choix d'un fruit ou d'un légume par rapport à une fabrication selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, sa composition, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS A partir de ...</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Fruits et légumes de la gamme I et gamme I évoluée, II, III, IV et V, fruits charnus, fruits secs, fruits oléagineux, fruits amylicacés, fruits acides, fruits sucrés - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERE de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles de fruits et de légumes utilisés en profession, citer deux produits de référence dans chaque famille avec leur prix moyen - Identifier la composition moyenne des fruits / des légumes 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des fruits et des légumes avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des fruits et des légumes avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (gélification, brunissement enzymatique), des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES FRUITS et LES LEGUMES												<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des fruits et des légumes utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.6.2 LE LAIT ET LES PRODUITS ISSUS DU LAIT :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type de lait et/ou d'un produit issu du lait par rapport à une fabrication en profession selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : lait cru, lait pasteurisé, lait stérilisé, lait UHT, lait en poudre 0% et 26%MG, lait concentré, lait micro-filtré crème crue, crème fraîche liquide, crème fraîche épaisse, crème stérilisée UHT, préparations à base de matière grasse végétale - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation du lait et des produits issus du lait en profession, proposer des classifications, noter les produits sous signes officiels de qualité - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition moyenne du lait, de la crème 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du lait et de la crème avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du lait et de la crème avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (crémage, gélification (acide, thermique, enzymatique) / cristallisation, foisonnement, gélification) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LE LAIT ET LES PRODUITS ISSUS DU LAIT	<i>Atelier expérimental</i>
-----------------	--	-----------------------------

OBECTIFS de découverte	<p>Les différentes formes de commercialisation du lait et de la crème utilisées en profession, leurs spécificités</p> <p>Les interactions du lait et de la crème avec un agent : mécanique, thermique</p> <p>Les interactions du lait et de la crème avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)</p>
-------------------------------	---

MOTS-CLEFS	
-------------------	--

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3	
-----------------------------	---	---	---	---	--

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.6.3 LES MATIERES GRASSES

Ressources enseignant : cliquer ici ([beurre](#) / [margarine](#))

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type de matière grasse (beurre / margarine) par rapport à une production en profession selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : beurre frais (beurre cru, extra fin, fin), beurre tracé, beurre extra sec, beurre concentré, beurre glacier, beurre clarifié, beurre noisette, beurre tendre, beurre allégé, $\frac{1}{2}$ beurre margarine, margarine 100% végétale, margarine allégée, produits blancs, mélange beurre / matière grasse végétale - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation du beurre / de la margarine en profession, proposer des classifications, noter les produits sous signes officiels de qualité - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition moyenne du beurre / de la margarine 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du beurre / de la margarine avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du beurre / de la margarine avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) <p>Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (fusion, décomposition, cristallisation, plasticité, oxydation, émulsion)</p>			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LE BEURRE - les beurres La margarine - les margarines										Atelier expérimental		
OBECTIFS de découverte		Les différentes formes de commercialisation du beurre / de la margarine utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions du beurre / de la margarine avec un agent : mécanique, thermique Les interactions du beurre / de la margarine avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	<p>Justifier le choix d'une huile fluide / d'une matière grasse concrète par rapport à une production en profession selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Huile vierge, Huile de ..., Huile pour assaisonnement, Huile pour friture et assaisonnement, Huile pour friture - Huiles concrètes, Beurre de cacao, Pâte à glacer, (saindoux) - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation des huiles fluides / des matières grasses concrètes en profession, proposer des classifications, noter les produits sous signes officiels de qualité - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Différencier en terme de composition une huile fluide d'une matière grasse concrète 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	Observations :			
<table style="margin: auto; border: none;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347; padding: 2px;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des huiles / des matières grasses concrètes avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des huiles / des matières grasses concrètes avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) <p>Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (fusion, décomposition, cristallisation, plasticité, oxydation, émulsion)</p>			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	Observations :			
<table style="margin: auto; border: none;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347; padding: 2px;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES HUILES FLUIDES LES MATIERES GRASSES CONCRETES										<i>Atelier expérimental</i>		
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des huiles fluides / des matières grasses concrètes utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.4.6.4 LES OEUFS :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix de tout ou partie des constituants de l'œuf par rapport à une fabrication selon les critères suivants : sa forme de commercialisation (œuf coquille, ovoproduit), son prix, sa durée de conservation, leurs propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : œuf coquille, ovoproduit (frais liquide, congelé, déshydraté, concentré) - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation des œufs utilisés en profession - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition du blanc d'œuf, du jaune d'œuf, de l'œuf entier 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de tout ou partie des œufs avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de tout ou partie des œufs avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (dénaturation, coction, gélification, foisonnement, émulsion) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES ŒUFS											Atelier expérimental	
OBJECTIFS de découverte		Les différentes formes de commercialisation des œufs utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions des œufs avec un agent : mécanique, thermique Les interactions des œufs avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE														
		PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels														
Produits														
Risques et précautions														
Données (pré-requis)														
Protocole expérimental - Constats														
		PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels														
Produits														
Risques et précautions														
Données (pré-requis)														
Protocole expérimental - Constats														
APPLIQUER														

2.4.6.5 LA FARINE DE BLE :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'une farine pour une production donnée selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, sa qualité (signes officiels de la qualité type label, Bio, ...), son prix, son type (T45, T55, ...), sa teneur en gluten et/ou sa force boulangère (si mention sur étiquette), ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation de la farine de blé choisie en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières amylacées : Farine de blé type 45, 55, 65, 80, 110, 150, Farine de gruau (45, 55), Farine certifiée AB - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de farine de blé utilisées en profession, identifier les signes officiels de qualité. Estimer leur niveau de prix - Identifier la composition de la farine de blé 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: green; color: white;">Feu Vert</td> <td style="background-color: orange;">Feu Orange</td> <td style="background-color: red; color: white;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Préciser la notion de gluten 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: green; color: white;">Feu Vert</td> <td style="background-color: orange;">Feu Orange</td> <td style="background-color: red; color: white;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°3</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de la farine de blé avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de la farine de blé avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (dextrinisation, insolubilité, empesage, formation du gluten), des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: green; color: white;">Feu Vert</td> <td style="background-color: orange;">Feu Orange</td> <td style="background-color: red; color: white;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LA FARINE DE BLÉ										Atelier expérimental		
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation de la farine de blé utilisée en profession, leurs spécificités Les interactions de la farine de blé avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de la farine de blé avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.4.7 LES INGREDIENTS ET PRODUITS D'ADDITION :

2.4.7.1 LA LEVURE :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

PERFORMANCE <i>L'étudiant sera capable de ...</i>	<p>Justifier le choix d'une levure biologique par rapport à une production en profession selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : levure fraîche (levure pressée, levure émietlée, levure liquide), levure sèche active, levure sèche instantanée, LHis) - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de levure biologique utilisée en Cuisine et en Pâtisserie - Estimer une échelle de prix pour chaque produit - Identifier la composition moyenne de la levure biologique 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: white; background-color: #00FF00;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: white; background-color: #FFA500;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: white; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de la levure biologique avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de la levure biologique avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession (fermentation alcoolique, fermentation lactique) 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: white; background-color: #00FF00;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: white; background-color: #FFA500;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: white; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LA LEVURE BIOLOGIQUE	<i>Atelier expérimental</i>
----------	-----------------------------	-----------------------------

OBJECTIFS de découverte
 Les différentes formes de commercialisation des levures utilisées en profession, leurs spécificités
 Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique
 Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)

MOTS-CLEFS

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3
-----------------------------	---	---	---	---

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

2.4.7.2 LE SEL :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix du produit « sel » selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, son prix, son type et son temps de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières de base : sel gros, sel fin, sel gris de mer, fleur de sel - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de sel utilisés en profession, identifier les signes officiels de qualité. - Estimer leur niveau de prix - Identifier la composition du sel 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du sel avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du sel avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique du sel (dissolution, hygroscopicité), des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LE SEL	Atelier expérimental
-----------------	---------------	-----------------------------

OBECTIFS de découverte	Le sel, les différents sels utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions du sel avec un agent : mécanique, thermique Les interactions du sel avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)
-------------------------------	--

MOTS-CLEFS	
-------------------	--

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3
-----------------------------	---	---	---	---

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.7.3 LES PRODUITS SUCRANTS (SACCHROSE, DEXTROSE, LACTOSE) :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un produit sucrant en profession selon les critères suivants : son origine, son prix, son mode d'emploi, son type et son temps de conservation, ses propriétés (par rapport à sa composition), la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Saccharose (sous sa forme usuelle : en poudre ou en morceaux), dextrose, lactose - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales formes de commercialisation de produits sucrants utilisés en profession. - Classer ces substances sucrées en fonction de leur origine : betterave sucrière / sucre de canne - Estimer leur niveau de prix. - Identifier la composition du sucre (saccharose) par rapport au dextrose et au lactose 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du sucre avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du sucre avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique du sucre (dissolution, caramélisation, les réactions de Maillard, cristallisation), des applications professionnelles 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES PRODUITS SUCRANTS (saccharose, dextrose, lactose)											Atelier expérimental	
OBECTIFS de découverte		Les produits sucrants et leurs différentes formes de commercialisation utilisées en profession, leurs spécificités Les interactions du sucre avec un agent : mécanique, thermique Les interactions du sucre avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.7.4 LES ADDITIFS ALIMENTAIRES :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type d'additif alimentaire par rapport à une fabrication selon les critères suivants : ses propriétés, son prix, la réglementation. Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Additifs alimentaires colorants, conservateurs, émulsifiants - stabilisants - épaississants et gélifiants, antioxydants, autres (agents levants) - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles d'additifs utilisés en profession, citer deux produits de référence par famille - Estimer une échelle de prix pour un produit type dans chaque famille 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Associer chacune de ces familles de produits à des applications professionnelles en précisant leur(s) action(s) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES ADDITIFS ALIMENTAIRES											<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des additifs alimentaires utilisés en profession Les spécificités des principales familles de produit Les phénomènes propres à chaque famille d'additifs alimentaires : colorant, conservateur, émulsifiant - stabilisant - épaississant - gélifiant, antioxydant, agents levants												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

FICHE N°		LES LIANTS											<i>Atelier expérimental</i>	
OBECTIFS de découverte		Les différentes formes de commercialisation des liants utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.4.7.6 LES CONDIMENTS, AROMATES, EPICES ET SUBSTANCES AROMATIQUES :

<p>PERFORMANCE <i>L'étudiant sera capable de ...</i></p>	<p><u>Justifier le choix d'un type de condiments, aromates, épices ou substances aromatiques</u> par rapport à une fabrication selon les critères suivants : leur forme de commercialisation, leur prix, leur composition, leur mode de conservation, leurs propriétés, la réglementation <u>Justifier la méthode</u> d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Condiments Aromates Epices Arômes naturels (concentré, huile essentielle, essence, extrait, autres : eaux distillées, pâte, ..., arômes produits), Arômes de synthèse, Arômes de synthèse artificielle, Arômes de transformation, Arômes de fumée - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles de condiments, aromates, épices et substances aromatiques utilisés en profession, citer deux produits de référence - Estimer une échelle de prix pour un produit phare (exemple : l'extrait de vanille, la vanilline, l'éthylvanilline) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de ces produits avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (diffusion, échange, volatilité, macération, décoction, infusion), des applications professionnelles 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES CONDIMENTS, AROMATES, EPICES et SUBSTANCES AROMATIQUES	<i>Atelier expérimental</i>
----------	---	-----------------------------

OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des condiments, aromates, épices et substances aromatiques utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)
--------------------------------	---

MOTS-CLEFS	
-------------------	--

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3	
-----------------------------	---	---	---	---	--

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--	--

2.4.7.7 LES PRODUITS ALIMENTAIRES INTERMEDIAIRES :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	

CRITERES de performance n°1				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%; background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

2.5 THEMES SPECIFIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL POISSONNIER ECAILLER TRAITEUR :

2.5.1 LES POISSONS (EAU DOUCE, EAU DE MER) :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	<p>Justifier le choix d'un poisson par rapport à une fabrication selon les critères suivants : son origine, sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, sa composition, ses propriétés, son prix</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Poisson d'eau douce / d'eau de mer, Poisson maigre / $\frac{1}{2}$ gras / gras, Poisson rond / plat - Catalogue Fournisseurs

CRITERES de performance n°1	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les différents types de poisson utilisé en profession, proposer des classifications - Estimer une échelle de prix pour un produit type dans chaque famille - Identifier la composition moyenne du poisson 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<i>Observations :</i>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du poisson avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du poisson avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications professionnelles 			
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<i>Observations :</i>			
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES POISSONS											Atelier expérimental	
OBJECTIFS de découverte	Les différents poissons utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)													
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3				

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.5.2 LES MOLLUSQUES :

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un mollusque par rapport à une fabrication selon les critères suivants : son origine, sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, sa composition, ses propriétés, son prix Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Bivalves, Univalves, Céphalopodes - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux mollusques utilisés en profession, identifier leurs spécificités - Estimer une échelle de prix pour chaque produit cité - Identifier la composition moyenne d'un mollusque 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des mollusques avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des mollusques avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES MOLLUSQUES												<i>Atelier expérimental</i>
OBECTIFS de découverte	Les principaux mollusques utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.5.3 LES CRUSTACES :

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un crustacé par rapport à une fabrication selon les critères suivants : son origine, sa forme de commercialisation, ses signes officiels de qualité, sa composition, ses propriétés, son prix</p> <p>Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Crevette, Langoustine, Crabes, Ecrevisses - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux crustacés utilisés en profession, identifier leurs spécificités - Estimer une échelle de prix pour chaque produit cité - Identifier la composition moyenne d'un crustacé 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des crustacés avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des crustacés avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique, des applications professionnelles 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES CRUSTACÉS											<i>Atelier expérimental</i>	
OBECTIFS de découverte		Les principaux crustacés utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.5.4 LES AUTRES ESPECES (BATRACIENS, ECHINODERMES, TUNICIENS, VIOLET, GASTEROPODES, ALGUES) :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	

CRITERES de performance n°1				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERES de performance n°2				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center; color: green;">Feu Vert</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: orange;">Feu Orange</td> <td style="width: 33%; text-align: center; color: red;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES AUTRES ESPECES (batraciens, échinodermes, tuniciens, violet, gastéropodes, algues)	<i>Atelier expérimental</i>
----------	--	-----------------------------

<i>OBJECTIFS de découverte</i>	
--------------------------------	--

<i>MOTS-CLEFS</i>	
-------------------	--

<i>TEMPS REQUIS</i>	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--

<i>NIVEAU DE DIFFICULTE</i>	0	1	2	3
-----------------------------	---	---	---	---

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.5.5 LES MATIERES COMPLEMENTAIRES :

2.5.5.1 LES BOYAUX (NATURELS ET ARTIFICIELS) :

2.5.5.2 LES FRUITS ET LES LEGUMES :

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un fruit ou d'un légume par rapport à une fabrication selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, sa composition, son prix, son mode de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Fruits et légumes de la gamme I et gamme I évoluée, II, III, IV et V, fruits charnus, fruits secs, fruits oléagineux, fruits amylicacés, fruits acides, fruits sucrés - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERE de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles de fruits et de légumes utilisés en profession, citer deux produits de référence dans chaque famille avec leur prix moyen - Identifier la composition moyenne des fruits / des légumes 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions des fruits et des légumes avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions des fruits et des légumes avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (gélification, brunissement enzymatique), des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES FRUITS et LES LEGUMES												<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des fruits et des légumes utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			
MODE OPERATOIRE													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
	PROTOCOLE - OBSERVER						RETENIR les points clefs						
Matériels													
Produits													
Risques et précautions													
Données (pré-requis)													
Protocole expérimental - Constats													
APPLIQUER													

2.5.5.3 LES CEREALES ET LES PATES :

2.5.5.4 LES CHAMPIGNONS :

2.5.6 LES INGREDIENTS ET PRODUITS D'ADDITION :

2.5.6.1 LE SEL :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix du produit « sel » selon les critères suivants : sa forme de commercialisation, son prix, son type et son temps de conservation, ses propriétés, la réglementation Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une production donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières de base : sel gros, sel fin, sel gris de mer, fleur de sel - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principaux types de sel utilisés en profession, identifier les signes officiels de qualité. - Estimer leur niveau de prix - Identifier la composition du sel 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERES de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions du sel avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions du sel avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique du sel (dissolution, hygroscopicité), des applications en profession 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF6347;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LE SEL	Atelier expérimental
-----------------	---------------	-----------------------------

OBECTIFS de découverte	Le sel, les différents sels utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions du sel avec un agent : mécanique, thermique Les interactions du sel avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)
-------------------------------	--

MOTS-CLEFS	
-------------------	--

TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
---------------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

NIVEAU DE DIFFICULTE	0	1	2	3
-----------------------------	---	---	---	---

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.5.6.2 LES CONDIMENTS, AROMATES, ÉPICES ET SUBSTANCES AROMATIQUES :

<p>PERFORMANCE <i>L'étudiant sera capable de ...</i></p>	<p><u>Justifier le choix d'un type de condiments, aromates, épices ou substances aromatiques</u> par rapport à une fabrication selon les critères suivants : leur forme de commercialisation, leur prix, leur composition, leur mode de conservation, leurs propriétés, la réglementation <u>Justifier la méthode</u> d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Condiments Aromates Épices Arômes naturels (concentré, huile essentielle, essence, extrait, autres : eaux distillées, pâte, ..., arômes produits), Arômes de synthèse, Arômes de synthèse artificielle, Arômes de transformation, Arômes de fumée - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles de condiments, aromates, épices et substances aromatiques utilisés en profession, citer deux produits de référence - Estimer une échelle de prix pour un produit phare (exemple : l'extrait de vanille, la vanilline, l'éthylvanilline) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les interactions de ces produits avec des agents : mécanique et thermique - Identifier les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau, lipide, glucide, protide) - Associer à chaque réaction physico-chimique (diffusion, échange, volatilité, macération, décoction, infusion), des applications professionnelles 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°	LES CONDIMENTS, AROMATES, EPICES et SUBSTANCES AROMATIQUES												<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des condiments, aromates, épices et substances aromatiques utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

2.5.6.3 LES ADDITIFS ALIMENTAIRES :

Ressources enseignant : [cliquer ici](#)

<p>PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i></p>	<p>Justifier le choix d'un type d'additif alimentaire par rapport à une fabrication selon les critères suivants : ses propriétés, son prix, la réglementation. Justifier la méthode d'utilisation du produit choisi en situation pratique par rapport à une fabrication donnée</p>
<p>CONDITIONS <i>A partir de ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matières premières : Additifs alimentaires colorants, conservateurs, émulsifiants - stabilisants - épaississants et gélifiants, antioxydants, autres (agents levants) - Catalogue Fournisseurs

<p>CRITERES de performance n°1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Citer les principales familles d'additifs utilisés en profession, citer deux produits de référence par famille - Estimer une échelle de prix pour un produit type dans chaque famille 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

<p>CRITERE de performance n°2</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Associer chacune de ces familles de produits à des applications professionnelles en précisant leur(s) action(s) 			
<p>GRILLE D'AUTOEVALUATION</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	<p><u>Observations :</u></p>
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

FICHE N°		LES ADDITIFS ALIMENTAIRES											<i>Atelier expérimental</i>
OBJECTIFS de découverte	Les différentes formes de commercialisation des additifs alimentaires utilisés en profession Les spécificités des principales familles de produit Les phénomènes propres à chaque famille d'additifs alimentaires : colorant, conservateur, émulsifiant - stabilisant - épaississant - gélifiant, antioxydant, agents levants												
MOTS-CLEFS													
TEMPS REQUIS	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE	0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

FICHE N°		LES LIANTS											Atelier expérimental	
OBECTIFS de découverte		Les différentes formes de commercialisation des liants utilisés en profession, leurs spécificités Les interactions de ces produits avec un agent : mécanique, thermique Les interactions de ces produits avec le milieu environnant (air, lumière, humidité, pH, ...), et avec d'autres constituants de la matière vivante (eau et/ou lipide et/ou glucide et/ou protide)												
MOTS-CLEFS														
TEMPS REQUIS		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
NIVEAU DE DIFFICULTE		0			1			2			3			

MODE OPERATOIRE

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

	PROTOCOLE - OBSERVER	RETENIR les points clefs
Matériels		
Produits		
Risques et précautions		
Données (pré-requis)		
Protocole expérimental - Constats		

APPLIQUER

--

2.5.6.5 LES PRODUITS ALIMENTAIRES INTERMEDIAIRES :

PERFORMANCE <i>L'apprenant sera capable de ...</i>	
CONDITIONS <i>A partir de ...</i>	

CRITERES de performance n°1				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

CRITERE de performance n°2				
GRILLE D'AUTOEVALUATION	<u>Observations :</u>			
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #90EE90;">Feu Vert</td> <td style="background-color: #FFD700;">Feu Orange</td> <td style="background-color: #FF0000;">Feu Rouge</td> </tr> </table>	Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge	
Feu Vert	Feu Orange	Feu Rouge		

3. RESSOURCES POUR L'ENSEIGNANT ET LE FORMATEUR :

Le document intitulé « Traite scientifique Metiers Alimentation » disponible sur :

- P@Tice (plateforme communautaire à l'adresse internet suivante : <http://www.extrasucre.org>, accès libre et gratuit après inscription - contact : germain.etienne@toulouse.iufm.fr);
- le Centre de Ressources Nationales dans les Métiers de l'Alimentation (CRNMA) administré par Serge Raynaud, à l'adresse suivante : <http://www.metiers-alimentation.ac-versailles.fr/>

peut constituer une ressource complémentaire à ce dossier importante pour l'enseignant et le formateur.

3.1 LA FICHE MEMENTO : « BONNES PRATIQUES D'HYGIENE ET DE SANTE & DE SECURITE AU TRAVAIL »

Préambule :

Les métiers de l'Alimentation et de la Restauration diffèrent des autres métiers par leurs particularités d'associer :

- les risques d'atteinte à la santé et la sécurité des personnes dans l'activité de leur profession,
- aux risques d'atteinte à la santé des personnes qui vont consommer le produit de leurs fabrications.

Ils sont par conséquent à la croisée de préoccupations majeures, touchant à la santé et à la sécurité des personnes, et font l'objet depuis la construction de l'Europe et la volonté d'harmonisation des textes législatifs, la prégnance des crises alimentaires, l'émergence de nouvelles données scientifiques, ... d'une attention redoublée des pouvoirs publics.

Il ne faut pas occulter l'émergence de nouvelles préoccupations, qui pèsent dans la pratique professionnelle et dans la formation, notamment celles touchant à l'Environnement, au développement durable, ...

L'Education Nationale intègre aussi, et ce dès les premiers cycles, l'analyse et la prise en compte des risques, dont : les risques domestiques, les risques routiers, les risques liées aux conduites addictives, ...

Dans ce jeu où chaque corps disciplinaire (organisme de prévention, institution, organisme de contrôle, ...) cherche à s'imposer comme règle prioritaire et absolue, les professionnels des métiers de l'Alimentation et de la Restauration se trouvent confrontés aux problèmes de cohérence entre les exigences dans la pratique de leur métier (notamment en terme de rendement et de productivité) et celles fixées par les réglementations, d'autant plus si elles sont perçues comme divergentes et lourdes.

L'enseignement professionnel pâtit aussi de la dissociation faite entre l'Hygiène et la Santé et la Sécurité au travail dans cette logique contreproductive de morcellement des savoirs, et de cette surenchère de formation.

Il existe pourtant une autre voie,

- celle privilégiant la logique en cherchant à créer une cohérence entre les exigences hygiène, santé et sécurité au travail, environnement, ... ;
- celle qui intègre sans la distinguer les recommandations et les exigences réglementaires dans les apprentissages techniques, en cherchant à donner du sens aux pratiques professionnelles ;
- celle qui place ces exigences réglementaires comme de véritables compétences professionnelles, au même titre que celles relevant de la pratique gestuelle du métier.

Dans cette logique, l'établissement de formation, terrain par excellence des expérimentations, doit pouvoir offrir à ses apprenants des conditions d'apprentissage qui créent l'unité de la formation : le laboratoire de fabrications et l'atelier de production doivent par conséquent intégrer dès les premières séances ces problématiques d'hygiène et de santé et de sécurité.

L'objet de ce travail est de mener dans un premier temps une étude comparative entre ces grandes thématiques, de dégager les similitudes et les éventuelles divergences.

Il s'agira ensuite d'explorer la mise en œuvre d'une méthodologie commune aux deux thématiques, tout en veillant à respecter les réglementations en vigueur.

Le travail pourra alors se poursuivre par la proposition de documents d'aide à la mise en œuvre des exigences réglementaires Hygiène et Santé et Sécurité au travail.

Pour toutes les personnes chargées de mettre en œuvre les réglementations Hygiène et Santé et Sécurité au travail, un accès à un parcours de formation « à distance » est disponible, intitulé « Enseigner dans le respect des réglementations HACCP et S&ST » dans le dispositif Pairform@nce (Accès LIBRE et GRATUIT depuis la plateforme P@Tice ou depuis le CRN HR : document à télécharger « Guide d'accès Pairform@nce - Moodle »).
Le lecteur trouvera dans ce parcours et en complément de ce dossier, l'ensemble des fiches d'analyse des risques et de maîtrise des points critiques.

3.1.1 ETUDE COMPARATIVE DES REGLEMENTATIONS HYGIENE / SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL

3.1.1.1 EVOLUTIONS ET ACTUALITES DES REGLEMENTATIONS :

HYGIÈNE	SANTÉ & SÉCURITÉ AU TRAVAIL
<p>Avant 1993, les règlements fixaient des obligations de moyens et de résultats (le produit devait être sain). Les réglementations étaient souvent perçues comme draconiennes, et en évolution constante.</p> <p>A partir de 1993, une harmonisation des systèmes d'inspection et de certification est impulsée par la Directive européenne 93-43 CEE : l'idée est désormais de mettre en place dans chaque état membre un système d'encadrement minimal.</p> <p>Dans ce cadre, la directive propose de s'appuyer sur les principes de l'HACCP, pour <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i>, méthode mis au point dans les années 1960 par la société américaine Pillsbury et la NASA, à l'origine comme outil de maîtrise de la sécurité des aliments des astronautes.</p> <p>Le HACCP une démarche conduisant à identifier le ou les dangers significatifs par rapport à la salubrité, spécifiques à un produit alimentaire, à les évaluer et à mettre en œuvre des mesures préventives de maîtrise des risques.</p> <p>Le Codex Alimentarius fait de l'HACCP <u>LE système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments.</u></p> <p>La Directive proposait aux professionnels de suivre la méthode HACCP, ou les Guides de Bonnes pratiques d'Hygiène mis en place par les organismes professionnels sous la responsabilité des autorités compétentes.</p> <p>En reconnaissant en outre la compétence et la responsabilité des professionnels dans la sécurité du consommateur, l'approche réglementaire fixe alors une obligation de résultats tout en maintenant certes un certain nombre d'obligations de moyens surtout en remise indirecte aux consommateurs (« Laboratoires agréés »).</p> <p>La directive 93-43 se voit traduite en droit français par deux arrêtés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'arrêté du 9 Mai 1995 fixant les conditions d'hygiène des aliments remis directement aux consommateurs (à destination des 	<p>La préoccupation sécuritaire des pouvoirs publics n'est pas récente ; les premiers textes sur la protection des salariés datent en effet de 1898. Il faut attendre 1976 avant que la sécurité soit intégrée dès les phases de conception des machines (fabrication de machines outils sécurisés).</p> <p>Les règlements portent essentiellement sur des obligations de moyens (les machines et équipements dans l'entreprise doivent être sûrs sur un plan de la sécurité).</p> <p>Exemple des décrets 93-40 et 93-41 fixant les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les machines et outils (conformité des locaux, conformité des équipements de travail et de protection, mise aux normes des machines outils contrôles périodiques).</p> <p>Les années 1989 - 1991 marquent un tournant, avec l'édiction au niveau européen de principes de prévention (qui ont donné lieu à 7 directives européennes, elles mêmes transcrites dans la loi du 31 Décembre 1991) : pour la première fois en droit français est fait mention du salarié en tant qu'acteur de sa sécurité et de celle de ses collègues 7 principes généraux de prévention sont indiqués :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ éviter les risques ▪ évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ▪ combattre les risques à la source ▪ adapter le travail à l'homme ▪ tenir compte de l'évolution de la technique ▪ remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou qui l'est moins ▪ planifier la prévention en y intégrant la technique, l'organisation du travail, les conditions du travail, les relations sociales, les facteurs ambiants <p>2 principes généraux de correction sont formalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ donner la priorité aux mesures de protection collective ▪ donner les instructions appropriées

<p>établissements à vocation commerciale)</p> <ul style="list-style-type: none"> - et l'arrêté du 29 Septembre 1997 à destination des établissements de restauration collective à caractère social et à clientèle captive. 	<p>En parallèle, des accords cadre nationaux sont signés pour favoriser l'enseignement de la prévention des risques professionnels, et faire de la maîtrise des risques au travail une composante à part entière de la compétence professionnelle</p>
---	---

Actualités :

Le règlement 178/2002 et le « Paquet Hygiène » du 29 avril 2004	Le décret du 5 Novembre 2001 portant sur l'évaluation des risques et le document unique
<p>Le 29 Avril 2004, le « <u>Paquet Hygiène</u> » est adopté dans la communauté européenne (parution au JO le 30 Avril et le 5 Juillet 2004). Le nouvel ensemble législatif du «Paquet Hygiène » se compose désormais de cinq règlements et de deux directives (sur la base des textes internationaux du Codex Alimentarius pour le volet sanitaire et des accords de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) pour le volet des pratiques loyales de concurrence).</p> <p>Le « paquet hygiène » <u>renforce la place de l'HACCP</u> dans le système de management de la sécurité de la chaîne alimentaire.</p>	<p>Les exigences réglementaires visent désormais des <u>obligations de résultats</u>.</p> <p>Le décret du 5 novembre 2001 « Evaluation des risques - Document unique » porte sur <u>l'obligation d'évaluer sur un même document les risques inhérents à l'activité propre à l'entreprise</u>. Cette obligation est assortie d'une mise à jour annuelle ou à chaque modification des conditions de travail.</p>
<p><u>Les idées fondatrices du « Paquet Hygiène » :</u> Quatre idées majeures gouvernent ces textes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>1^{ère} idée : l'harmonisation</u> Les différents textes du paquet hygiène sont directement applicables dans l'ensemble de la communauté européenne, sans besoin de traduction spécifique excepté des compléments éventuels ▪ <u>2^{ème} idée : l'adaptabilité</u> En renforçant <u>l'obligation de résultat donnée aux professionnels</u>, les textes leur offrent la latitude nécessaire pour tenir compte de leurs spécificités (en matière de production, de fonctionnement, ...). En revanche, ils imposent la mise en œuvre de moyens proposés par les GBPH et/ou choisis librement par le professionnel tant qu'il est en mesure de pouvoir en rendre compte en terme de résultat par des démarches personnelles et volontaires (par exemple par la mise en œuvre d'autocontrôles et de procédures internes). <i>NB : les règlements européens fixent peu d'obligations de moyens ; seules quelques prescriptions sont présentées en annexes des</i> 	<p>Quatre idées majeures gouvernent le texte :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>1^{ère} idée : la cohérence</u> dans le fait de regrouper sur un seul support les données issues de l'analyse des risques professionnels auxquels sont exposés les travailleurs. La nature du format du document unique n'est pas spécifiée dans le décret, laissant libre cours aux professionnels dans la formalisation de ce support. ▪ <u>2^{ème} idée : l'adaptabilité</u> Le document unique en fixant comme cadre de travail, l'unité de travail, laisse la possibilité aux professionnels de l'entendre de différentes manières selon leurs spécificités : <ul style="list-style-type: none"> - un axe géographique, avec le regroupement de travailleurs situés géographiquement dans un même lieu de travail ; - un axe métier ou poste, avec le regroupement de travailleurs occupant la même activité ou le même poste de travail ; - un axe individuel, avec le regroupement de travailleurs exerçant de façon indépendante leurs activités avec leurs

règlements 852 et 853/2004.

En outre, les textes renforcent **la responsabilité du professionnel** : il assume la responsabilité pleine et entière des produits alimentaires qu'il met sur le marché ou qu'il commercialise.

▪ **3^{ème} idée : la simplification :**

Les textes communautaires sont en nombre restreint (5 au total *au lieu des 17 directives sectorielles et de la directive horizontale 93/43*), suffisamment lisibles et précis :

- **Le texte fondateur : Règlement 178/2002** (ou « Food law »), constituant le nouveau socle de la sécurité alimentaire des aliments (principes généraux de la législation alimentaire)

Entrée en application du règlement 178/2002 : 01 janvier 2005

- **Les règlements :**

Entrée en application des règlements 852, 853, 854 et 882/2004 : 01 janvier 2006 (un délai de 18 mois depuis la date d'entrée en vigueur des règlements est accordé pour appliquer les nouvelles dispositions réglementaires de façon progressive, repoussant au 01 juillet 2007 la date de mise en application des textes)

Les textes relatifs à la sécurité alimentaire ont désormais une « date limite de validité » : elle est fixée à cinq ans et un mois après leur date de parution (le règlement 178/2002 et l'ensemble des règlements découlant de la Food law seront réévalués, et un rapport sera émis à partir du 20 mai 2009 pour « analyser l'expérience » acquise dans le cadre de l'application du règlement 852/2004 et pour étendre les obligations du HACCP aux exploitants de la production primaire, du transport et de l'entreposage).

A noter pour information : l'existence d'un règlement concernant l'alimentation animale (règlement 183/2004) et deux directives : directive 2002/99 (directive d'abrogation, précisant la persistance des critères microbiologiques et des dispositions relatives aux températures dans l'attente de nouveaux règlements spécifiques), et la directive 2004/41 (fixant les règles de police sanitaire régissant la production, la transformation, la distribution et l'introduction des produits d'origine animale destinés à la consommation humaine).

ressources et leurs besoins propres.

▪ **3^{ème} idée : la praticité**

dans le fait de regrouper les résultats de l'analyse des risques facilitant ainsi le suivi de la démarche de prévention dans l'entreprise.

Dans la pratique, il est possible de formaliser des feuillets séparés d'analyse des risques, lesquels seront ensuite corrigés et/ou validés après un temps d'adaptation aux nouvelles modalités d'organisation.

▪ **4^{ème} idée : l'obligation assortie de sanctions**

Le texte engage la pleine responsabilité du chef d'entreprise dans l'élaboration du document unique, même si il peut avoir recours à des compétences internes (par exemple, le CHSCT, le médecin du travail, des salariés qualifiés ...) voire à des compétences externes de type cabinet conseil. Il peut s'appuyer sur les supports présents dans l'entreprise : le bilan de la situation générale de l'hygiène, de la sécurité et des conditions de travail dans l'établissement et des actions de prévention (rapport du CHSCT), le registre unique de sécurité (regroupant les attestations, consignes, résultats et rapports relatifs aux vérifications et aux contrôles périodiques), mais aussi les notices de poste (instructions, consignes, conduite à tenir), les fiches de données de sécurité (concernant l'utilisation de produits chimiques), la liste des postes présentant des risques particuliers pour la santé et la sécurité des salariés temporaires, registre des accidents de travail, ...

Il peut aussi s'appuyer sur la fiche entreprise, spécifiée par le décret du 28/01/2004 (sur la réforme de la santé au travail), et ce pour toutes les entreprises quelque soit le nombre de salariés. Le médecin du travail est tenu de rédiger ce document dans lequel sont mentionnés : les risques, leur nature, leur localisation ; l'analyse des conditions générales de travail, des indicateurs de résultats (notamment en terme d'accidents de travail, de maladies professionnelles) et l'analyse des actions tendant à la réduction des risques.

Le texte insiste sur la nécessité de mentionner la procédure mise en place dans l'élaboration du document unique.

Le contenu minimum obligatoire du document unique

<p>▪ 4^{ème} idée : l'équité</p> <p>Les textes introduisent l'idée d'équité ;il s'agit pour les services de contrôle, tout en s'assurant des procédures mises en place par les entreprises pour prévenir, réduire ou éliminer le risque à un niveau acceptable, de veiller à garantir que ces procédures ne portent pas préjudice sur le plan économique aux producteurs concurrents (pratiques loyales de concurrence).</p> <p><i>Exemple : le cas de l'atelier de découpe à la ferme commercialisant des carcasses de viandes abattues dans un abattoir et un boucher traditionnel qui de même vend sur place les produits achetés à un abattoir ou à un grossiste.</i></p>	<p>doit comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'identification des dangers et l'analyse des risques, - le classement des risques, avec la pondération des risques selon le niveau de gravité, leur probabilité d'occurrence, le nombre de personnes concernées, la fréquence, ... ; - la formalisation des actions programmées de prévention <p>Supports d'aide à l'élaboration du document unique :</p> <p>Le décret spécifie que « Le fait de ne pas le faire (<i>rédigier le document unique</i>) ou de ne pas mettre à jour les résultats de l'évaluation des risques dans les conditions prévues ...amendes »</p> <p>Ainsi, l'absence de formalisation des résultats de l'évaluation des risques conduit à une amende forfaitaire de 1500 € (doublée en cas de récidive). Le document unique doit être daté, de manière à prévoir sa mise à jour, selon le texte annuellement et dans les cas suivants : toute décision d'aménagement important, modifiant profondément les conditions d'hygiène et de sécurité ou les conditions de travail.</p>
<p><u>Les objectifs du « Paquet Hygiène » :</u></p> <p>Les règlements européens poursuivent les objectifs de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ garantir un niveau élevé de protection de la vie et de la santé humaine en tenant compte de la santé et du bien - être des animaux, de la santé des plantes et de l'environnement ▪ garantir la sécurité sanitaire des aliments en harmonisant et en simplifiant les réglementations Hygiène au niveau Européen applicable à toutes les denrées alimentaires et à tous les exploitants du secteur alimentaire y compris ceux de l'alimentation animale (en fixant notamment aux professionnels des obligations de résultat « fournir des produits sains et sûrs », tout en leur laissant le choix des moyens de maîtrise) ; cet objectif vise aussi l'amélioration des contrôles par les pouvoirs publics ; ▪ assurer la libre circulation des denrées alimentaires dans la communauté européenne (notamment par l'adoption d'un 	<p>La circulaire d'application publiée le 18 avril 2002 à destination des entreprises et applicables aussi aux établissements de formation, poursuit les objectifs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ proposer une approche globale, pluridisciplinaire et participative ▪ connaître, comprendre et traiter de façon exhaustive l'ensemble des risques professionnels ▪ inventorier des risques par unité de travail (identifier les dangers, analyser les risques) ▪ fixer des objectifs d'actions de prévention ▪ adapter le travail à l'homme, dans une approche ergonomique ▪ comparer le travail réel au travail prescrit afin de réguler les mesures de prévention <p>Le document unique doit pouvoir constituer le point</p>

agrément unique communautaire délivré aux établissements et matérialisé sur les produits qui en sont issus permet cette libre circulation sur la base des mêmes exigences imposées aux professionnels et de conditions de contrôle analogues pour les autorités compétentes) ;

- assurer le même niveau d'hygiène des denrées à l'importation comme à l'exportation (ce qui permet de s'assurer que les produits en circulation dans la communauté et provenant de pays tiers, y compris les produits de la communauté et destinés à des pays tiers présentent le même niveau d'hygiène qu'un produit communautaire) ;
- permettre une approche intégrée de la production alimentaire, de la production primaire jusqu'à la mise sur le marché d'un produit : les règlements visent à appréhender le risque et sa maîtrise dans une approche intégrée de la production alimentaire (« de la fourche à la fourchette » ou encore « de l'étable à la table ») ;
- respecter et intégrer les progrès scientifiques et techniques (pour tenir compte des évolutions des connaissances dans ces domaines, et laisser la possibilité aux professionnels, pour optimiser leurs process de fabrication, d'en tenir compte en indiquant tous les moyens de maîtrise dans leur plan de maîtrise sanitaire) ;

- respecter et intégrer les méthodes traditionnelles de production et les petites entreprises (notamment relevant du champ de l'artisanat), en donnant aux règlements la souplesse et la modularité nécessaires :

(Exemple : extrait du règlement 852 / 2004 : « *il convient de prévoir une certaine souplesse de manière à permettre de poursuivre l'utilisation de méthodes traditionnelles (...). Toutefois, la souplesse ne devrait pas compromettre les objectifs en matière d'hygiène alimentaire* ».

Il est possible, pour un État membre, de déroger aux dispositions en matière alimentaire des règlements européens pour des productions de type traditionnel moyennant l'obtention de cette dérogation auprès de la commission européenne.

d'amorce de la démarche de prévention (le bilan de la situation générale de l'hygiène, de la sécurité et des conditions de travail dans l'établissement et la mise en œuvre d'un programme annuel de prévention des risques professionnels et d'amélioration des conditions de travail.

Précis sur le règlement 178/2002 :

Le règlement 178/2002 (ou « Food law ») constitue le nouveau socle de la sécurité alimentaire des aliments ; son champ d'application est vaste, puisqu'il concerne toutes les entreprises, de la production primaire (élevage, culture, chasse, ...) à la distribution au consommateur final : agriculteur, éleveur ... industriels de l'agroalimentaire, artisans, métiers de bouche, restauration collective, ...

Il marque par ailleurs une **évolution de la notion de risque** :

▪ de l'aspect sanitaire à l'aspect nutritionnel :

Le risque intègre tant les effets directs et immédiats dans la consommation que les effets plus indirects à moyen et long terme (résultant notamment de l'aspect alimentaire et des aspects nutritionnels).

Il faut désormais entendre par risque, l'ensemble des paramètres de la qualité d'un produit qui intègre :

- l'aspect sanitaire (produits sains et sûrs) ;
- l'aspect santé (l'équilibre nutritionnel du produit) ;

sans négliger :

- l'aspect organoleptique du produit ;
- l'aspect service (produit accessible, d'un bon rapport qualité / prix)

Le moyen mnémotechnique des « 4 S » distingue la qualité : **S**écurité - **S**aveur - **S**anté - **S**ervice.

▪ de l'aspect sanitaire à l'aspect environnemental :

Le risque intègre les dangers liés aux organismes microbiologiques pathogènes, en ajoutant ceux liés aux contaminants de l'environnement (exemples : les dioxines, les pesticides, le plomb, le cadmium).

En outre, il introduit des notions nouvelles dans les règlements européens, en phase avec l'idée d'une **approche intégrée** de la production alimentaire :

- **le principe de précaution** (introduit par l'article 7 du règlement 178/2002, par la prise en considération des **risques émergents**) :

Les autorités compétentes peuvent prendre, au titre du principe de précaution, des mesures immédiates et provisoires dans le but de préserver la santé publique. Ces risques émergents diffèrent des autres risques par le fait qu'ils ne sont pas forcément pris en considération dans les démarches d'analyse des risques mis en œuvre par les professionnels, mais qu'ils sont à prendre en compte dès lors qu'ils « ont des raisons de penser qu'une denrée est préjudiciable à la santé » (compte tenu par exemple des éléments scientifiques portés à leurs connaissances à un moment donné).

- **la traçabilité** (introduit par l'article 18 du règlement 178/2002)

Voir pour plus de détails : l'article « La traçabilité et la réglementation », Christian Delagoutte, La Cuisine Collective n°210 - Avril 2008.

Elle est défini par le règlement 178/2002 comme « la capacité de retracer, à travers toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution, le cheminement d'une denrée alimentaire, d'un aliment pour animaux, d'un animal producteur de denrées alimentaires ou d'une substance destinée à être incorporée dans une denrée alimentaire ou un aliment pour animaux ». Le règlement fixe une obligation de résultat au professionnel de pouvoir identifier sans délai les fournisseurs et les clients professionnels d'un produit (traçabilité en amont et en aval) présentant ou susceptible de présenter un risque. Dans ce cas, il s'agit alors pour les autorités compétentes de pouvoir identifier et rapatrier le plus rapidement possible tous les produits susceptibles d'être concernés.

Les autorités compétentes procéderont pour le contrôle de cette obligation de résultat, à des tests de traçabilité (des simulations de cas concret d'alerte sont recommandées aux professionnels pour parvenir à cette obligation de résultat « rapide »).

Note de service du 20 janvier 2005 portant sur l'application et le contrôle de la traçabilité.

Objectif de la traçabilité : protection des intérêts des consommateurs :

- ▶ *en matière de santé (sécurité sanitaire)*
- ▶ *en matière d'information, en prévenant les pratiques frauduleuses ou trompeuses*

NB : arrêt de la traçabilité au niveau de la distribution

Les obligations réglementaires

- La traçabilité « amont » (suivi des matières premières et des ingrédients)

Informations à fournir immédiatement : nom et adresse du fournisseur ; nature des produits fournis ; date de livraison ; nom et adresse du client

Informations « recommandées », à fournir rapidement : numéros de lot ; données sur les volumes ou les quantités ; description des produits

Durée de conservation : 5 ans à partir de la date de livraison ; si DLC inférieure à 3 mois : 6 mois à partir de la date de livraison

- La traçabilité « aval » (suivi des produits finis)

Informations à fournir immédiatement : nom et adresse du client ; nature des produits livrés ; date de livraison

Informations « recommandées », à fournir rapidement : numéros de lot ; données sur les volumes ou les quantités ; description des produits

Durée de conservation : 5 ans à partir de la date de fabrication ; si DLC inférieure à 3 mois : 6 mois à partir de la date de fabrication

Les moyens à mettre en œuvre

La réglementation européenne n'impose aucune obligation de moyens en termes de traçabilité, mais elle exige une obligation de résultats. Les exploitants ont l'entière responsabilité du choix des systèmes de traçabilité, qu'ils déterminent en fonction d'une évaluation des risques, et de leurs contraintes économiques.

Possibilité offerte au chef d'entreprise pour mettre à disposition ces informations :

- ▶ *soit établir un registre (de forme libre)*
- ▶ *soit conserver de manière « ordonnée et accessible » les documents qui comportent toutes ces données*

La traçabilité interne : recommandée, mais pas obligatoire

La traçabilité « interne » : permet de faire le lien entre une matière première et un produit fini, c'est-à-dire de pouvoir identifier quel lot de matière première a été incorporé dans un lot donné de produit fini.

La traçabilité interne n'est pas une obligation réglementaire. Elle est cependant fortement recommandée, afin d'éviter des mesures de retrait et de rappel disproportionnées en cas d'alerte sur un ingrédient.

La gestion des lots (« ensemble d'unités de vente d'une denrée alimentaire produite, fabriquée ou conditionnée dans des circonstances pratiquement identiques »).

Le lot est déterminé dans chaque cas par le producteur, fabricant ou conditionneur de la denrée alimentaire en question.

- obligations d'étiquetage et d'identification :

Une denrée alimentaire ne peut être commercialisée que si elle est accompagnée d'une indication qui permet d'identifier le lot auquel elle appartient.

Lorsque la DLC ou DLUO figure dans l'étiquetage, elle peut constituer une indication suffisante, à condition que cette date contienne l'indication en clair et dans l'ordre au moins du jour et du mois. La séparation et l'identification des lots sont indispensables pour mettre en place la traçabilité. Là encore, il s'agit d'une obligation de résultats, sans aucune obligation de moyen. Le producteur est responsable du système de séparation et d'identification de ses lots.

- **la notification d'un risque à l'autorité compétente et le retrait du marché des produits** (introduit par l'article 19 du règlement 178/2002)

Les professionnels ont l'obligation de notifier aux autorités compétentes (DDSV, DGCCRF) un risque présenté par l'un des produits commercialisés par eux-mêmes, dès lors qu'ils ont la connaissance de ce risque par le résultat d'autocontrôles (dans l'entreprise voire en amont, par leurs fournisseurs), la connaissance d'un accident alimentaire généré par le produit ou toute autre information qui laisserait à penser que le produit est « porteur d'un risque qu'on ne peut ignorer ». Ils ont l'obligation alors de procéder au retrait du marché de l'ensemble des produits sur la base de sa traçabilité

NB : un établissement qui n'est pas en mesure d'identifier clairement les produits à risque procédera au retrait du marché de l'ensemble de ses produits (dans et hors de l'entreprise).

Le retrait du marché des produits sera sous sa pleine responsabilité, et comme pour les autres obligations, il devra être en mesure de prouver, en cas de manquement, qu'il a bien accompli « les diligences normales ».

Il lui est par conséquent recommandé de conserver soigneusement toutes les preuves de la notification (à ses fournisseurs, à ses clients) de l'alerte aux autorités compétentes, par exemple en gardant les accusés de réception et les réponses de ces derniers.

Il institue par ailleurs la création de l'**AESA** (Autorité Européenne de Sécurité des Aliments) et conforte la séparation stricte des instances d'évaluation des risques et des instances de gestion des risques, gage d'impartialité réglementaire :

- l'AESA évalue les risques, émet des avis

- les autorités compétentes de chacun des pays de la communauté, chargées de la mise en œuvre des mesures de gestion : mise en œuvre des règlements, gestion des crises, ...

Sur le territoire national français, le système existe déjà avec les mêmes fonctions : l'**AFSSA** (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments) chargé de l'évaluation des risques, **la DGAL** (Direction Générale de l'Alimentation) chargé de la gestion des risques.

3.1.1.2 ACTEURS, AUTORITES COMPETENTES ET TEXTES OPPOSABLES :

HYGIÈNE	SANTÉ & SÉCURITÉ AU TRAVAIL
<p>Les acteurs en matière d'hygiène sont l'ensemble des membres du personnel ayant une activité et un rôle dans la chaîne alimentaire.</p>	<p>Les acteurs en matière d'hygiène et de santé et de sécurité au travail sont l'ensemble des membres du personnel dans une entreprise ou un établissement.</p> <p>Parmi eux, certains, par leurs fonctions, ont des missions spécifiques. Dans les établissements de plus de 50 salariés, une instance : le CHSCT (Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail) a pour mission de contribuer à la protection de la santé et de la sécurité des salariés ainsi qu'à l'amélioration des conditions de travail. C'est une entité instaurée législativement au début des années 1980. Le CHSCT "a pour mission de contribuer à la protection de la santé physique et mentale et de la sécurité des salariés de l'établissement et de ceux mis à sa disposition par une entreprise extérieure, y compris les travailleurs temporaires, ainsi qu'à l'amélioration des conditions de travail, notamment en vue de faciliter l'accès des femmes à tous les emplois et de répondre aux problèmes liés à la maternité. Il a également pour mission de veiller à l'observation des prescriptions législatives et réglementaires prises en ces matières." (art. L. 236-2 du code du travail).</p> <p>Il se compose du directeur de l'établissement, et représentants du personnel (délégués, ...). A titre consultatif, d'autres personnes interviennent dont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>le médecin du travail</u> (éventuellement assisté d'une infirmière) : il a une mission en matière de prévention des risques professionnels, notamment la surveillance médicale du personnel, et des interventions ponctuelles sur le milieu du travail - <u>le responsable du service sécurité</u> : en complémentarité avec le médecin du travail, il veille à la sécurité et la santé du personnel en conseillant la direction en terme de politique sécurité et d'actions à mener. <p>Dans les entreprises de plus grande importance et/ou à haut risque avéré, il peut comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le préventeur QHSE (Qualité Hygiène Sécurité Environnement), acteur clé de la prévention, de la protection et de la sécurité sur les lieux de travail - des techniciens sécurité (ou ingénieurs sécurité, ou préventeurs, ..., chargés d'établir et de suivre les consignes de sécurité sur le terrain et de mener des actions de prévention (information,

	<p>sensibilisation des personnes, veille technique...);</p> <ul style="list-style-type: none"> - des Intervenants en Prévention des Risques professionnels (IPRP), organe de soutien à la politique de prévention dans l'entreprise. <p>Le CHSCT est chargé :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ de l'analyse des conditions de travail et des risques professionnels auxquels peuvent être exposés les salariés et, en particulier, les femmes enceintes ; ▸ de la vérification, par des inspections et des enquêtes, du respect des prescriptions législatives et réglementaires et de la mise en œuvre des mesures de prévention préconisées ; ▸ du développement de la prévention par des actions de sensibilisation et d'information ; ▸ de l'analyse des circonstances et des causes des accidents du travail ou des maladies professionnelles ou à caractère professionnel. <p>Il se réunit au moins une fois par trimestre, ou suite à la survenance d'un risque et/ou d'accidents, ou encore sur demande motivée d'au moins deux de ses membres.</p>
<p>Sur le plan juridique, la loi du 11 juillet 2000 établit deux niveaux de responsabilité distincts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une responsabilité à titre primaire des faits qui concerne le professionnel : face à un risque alimentaire induisant des conséquences sur les consommateurs en terme de santé (troubles, séquelles, mort), le professionnel peut être poursuivi pour délit d'imprudence, de négligence ou de manquement à une obligation de prudence ou de sécurité (et l'article 121-3-3^{ème} alinéa du code pénal pourra lui être opposé). <p>Le professionnel devra alors être en mesure d'apporter la preuve qu'il a bien accompli « les diligences normales » grâce à son PMS Plan de Maîtrise Sanitaire (Bonnes Pratiques Hygiène BPH + HACCP, intégrant les procédures et les enregistrements).</p> <ul style="list-style-type: none"> - une responsabilité à titre secondaire des faits qui concerne notamment l'Etat et les services de contrôle : ils ne peuvent être mis en cause pour délit de négligence qu'en cas de « faute lourde » ou de « violation intentionnelle de la loi ». <p>L'article 19 du règlement 178/2002 impose l'obligation de notifier un risque à l'autorité</p>	<p>Sur le plan juridique, l'employeur ou le directeur de l'établissement doit assurer la sécurité et protéger la santé du personnel en organisant sa démarche de prévention dans toutes les activités de son entreprise et à tous niveaux de la hiérarchie. Il est par conséquent le plein acteur de la prévention et de la sécurité, et ce quelle que soit la taille de l'entreprise.</p> <p>Le dispositif législatif figure dans le code du travail, dans les articles relatifs à l'organisation et aux missions du CHSCT :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Article L122-34 relatif au règlement intérieur de l'entreprise, notamment les mesures d'application de la réglementation en matière d'hygiène et de sécurité dans l'entreprise, et les conditions dans lesquelles les salariés peuvent être appelés à participer, à la demande de l'employeur, au rétablissement de conditions de travail protectrices de la sécurité et de la santé des salariés ; <p><i>NB : règlement intérieur spécifiant les instructions données pour assurer la sécurité et la santé de tous, obligatoire pour tout établissement d'au moins 20 salariés</i></p>

<p>compétente et le retrait du marché des produits :</p> <p>« Les professionnels ont l'obligation de notifier aux autorités compétentes (DDSV, DGCCRF) un risque présenté par l'un des produits commercialisés par eux-mêmes, dès lors qu'ils ont la connaissance de ce risque par le résultat d'autocontrôles (dans l'entreprise voire en amont, par leurs fournisseurs), la connaissance d'un accident alimentaire généré par le produit ou toute autre information qui laisserait à penser que le produit est « porteur d'un risque qu'on ne peut ignorer ».</p> <p>Ils ont alors l'obligation de procéder au retrait du marché de l'ensemble des produits sur la base de sa traçabilité</p> <p><i>NB : un établissement qui n'est pas en mesure d'identifier clairement les produits à risque procédera au retrait du marché de l'ensemble de ses produits (dans et hors de l'entreprise).</i></p> <p>Le retrait du marché des produits sera sous sa pleine responsabilité, et comme pour les autres obligations, il devra être en mesure de prouver, en cas de manquement, qu'il a bien accompli « les diligences normales ».</p> <p>Il lui est par conséquent recommandé de conserver soigneusement toutes les preuves de la notification (à ses fournisseurs, à ses clients) de l'alerte aux autorités compétentes, par exemple en gardant les accusés de réception et les réponses de ces derniers.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Article L122-36 : soumission du règlement intérieur à l'avis du CHST pour les matières relevant de sa compétence ; - Article L122-39 : adjonctions au règlement intérieur, dont l'article L122-39-1 : tout document comportant des obligations pour le salarié ou des dispositions dont la connaissance est nécessaire à celui-ci pour l'exécution de son travail doit être rédigé en français <p>Depuis le décret du 28 mai 1982 modifié par le décret du 9 mai 1995, le code du travail (les règles définies au Livre II, Titre III du Code du Travail) est appliqué dans les EPLE.</p> <p>Pour son application, certaines réserves sont rendues nécessaires et font l'objet de circulaires d'applications spécifiques ; exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la commission d'hygiène et de sécurité, structure issue du Conseil d'Administration, - habilitation électrique, ...
<p>L'autorité compétente (définie par le règlement 852/2004) par « l'autorité centrale d'un Etat membre chargé de garantir le respect des exigences du présent règlement ou toute autre autorité à laquelle ladite autorité a délégué cette tâche ») en France comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les services d'État dépendant : <ul style="list-style-type: none"> • du ministère de l'agriculture et de la pêche, composé d'une Direction Générale de l'Alimentation (DGAL) et de services déconcentrés chargés de l'inspection : les Directions Départementales des Services Vétérinaires (DDSV) plus communément appelés « services vétérinaires » et des services régionaux pour la protection des végétaux (SRPV) 	<p>Les textes concernent chaque chef d'entreprise, quels que soient le secteur d'activité et le nombre de salariés.</p> <p><u>Les destinataires du document unique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - les membres du Comité d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail, ou à défaut des personnes soumises à un risque pour leur sécurité ou leur santé - le médecin du travail <p>Eventuellement sur demande de : l'Inspecteur ou du Contrôleur de travail, des agents des services prévention des organismes de Sécurité sociale (CNAM, CRAM, ...), des organismes professionnels d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail, constitués dans les branches d'activités à haut risque (chimie, ...)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • du ministère de l'économie , des finances et de l'industrie, composé d'une Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes (DGCCRF) et de services déconcentrés chargés de l'inspection : les DDCCRF plus communément appelés « les services des fraudes » • du ministère de la santé et des sports, composé d'une Direction Générale de la Santé. <p>- les services municipaux (le bureau municipal d'hygiène dans les grandes villes, plus communément appelés « les services d'hygiène »).</p>	
---	--

Compléments sur la réglementation hygiène :

Les textes opposables aux professionnels :

Deux textes sont opposables aux professionnels :

- le règlement 852/2004 (ou « règlement H1 ») portant sur les règles d'hygiène applicables à toutes les denrées alimentaires à destination des exploitants du secteur alimentaire. Le règlement 852/2004 porte sur les règles d'hygiène applicables à toutes les denrées alimentaires à destination des exploitants du secteur alimentaire.

Il fixe les règles d'hygiène à respecter par les professionnels à toutes les étapes de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire (agriculteurs, éleveurs, ...) jusqu'à la vente au consommateur final.

Ce règlement s'applique à toutes les activités des exploitants du secteur agroalimentaire, et vise les denrées alimentaires animales ou d'origine animale (lait, viande, œuf, poisson, miel) et les denrées alimentaires d'origine végétale.

- le règlement 853/2004 (ou « règlement H2 ») fixant les règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale. Il s'applique en complément du règlement 852/2004 dans les établissements qui mettent sur le marché les produits alimentaires d'origine animale, à savoir tous ceux qui ne servent pas le consommateur final mais des intermédiaires. Il concerne donc tous les établissements de l'amont des filières viande, lait, et produits de la pêche, œufs et ovoproduits à savoir : les abattoirs, les ateliers de découpe, de transformation, de préparation et d'entreposage sous température dirigée de ces produits.

Précisément, les professionnels en fonction de leur activité relèvent d'un ou plusieurs règlements, voire en sont exclus²⁹ :

Activités exclues des champs couverts par les règlements 852 et 853/2004 :

- les activités destinées à des fins domestiques :
 - de la production primaire (par exemple, consommation sur place des produits de l'exploitation par l'exploitant ou sa famille)
 - de la préparation, la manipulation et l'entreposage à des fins de consommation privée (cuisine, réserves privées et domestiques)
- les centres de collecte des peaux et les tanneries (sauf ceux produisant de la gélatine ou du collagène)
- les activités d'approvisionnement direct par le producteur primaire du consommateur final ou de

²⁹ « Les nouveaux règlements européens, leurs impacts sur les contrôles officiels et les autocontrôles », du Docteur Nathalie Guerson, Direction Départementale des Services Vétérinaires de Seine – Saint – Denis, Editions ECD

commerce de détail en petite quantité (vente locale en petite quantité de productions de l'exploitation)

- les activités de vente par les chasseurs en petite quantité (ou de leur viande) au consommateur final ou aux commerces de détail

Activités couvertes par le règlement 852/2004 :

- toutes les activités du commerce de détail

ANNEXE I :

- la production primaire (hors exception de petite quantité)
- l'entreposage de denrées à température ambiante
- le transport

ANNEXE II :

- la restauration
 - la distribution (petite, moyenne, grande)
 - le commerce de détail
- la fourniture de denrées alimentaires d'origine animale provenant d'un établissement de détail et destinées uniquement à d'autres établissements de détail (activité marginale, localisée et restreinte)
- les denrées alimentaires contenant à la fois des produits d'origine végétale et d'origine animale transformés
- l'approvisionnement en direct par le producteur primaire en viande de volailles et de lapins

Activités couvertes par les règlements 852 et 853/2004 :

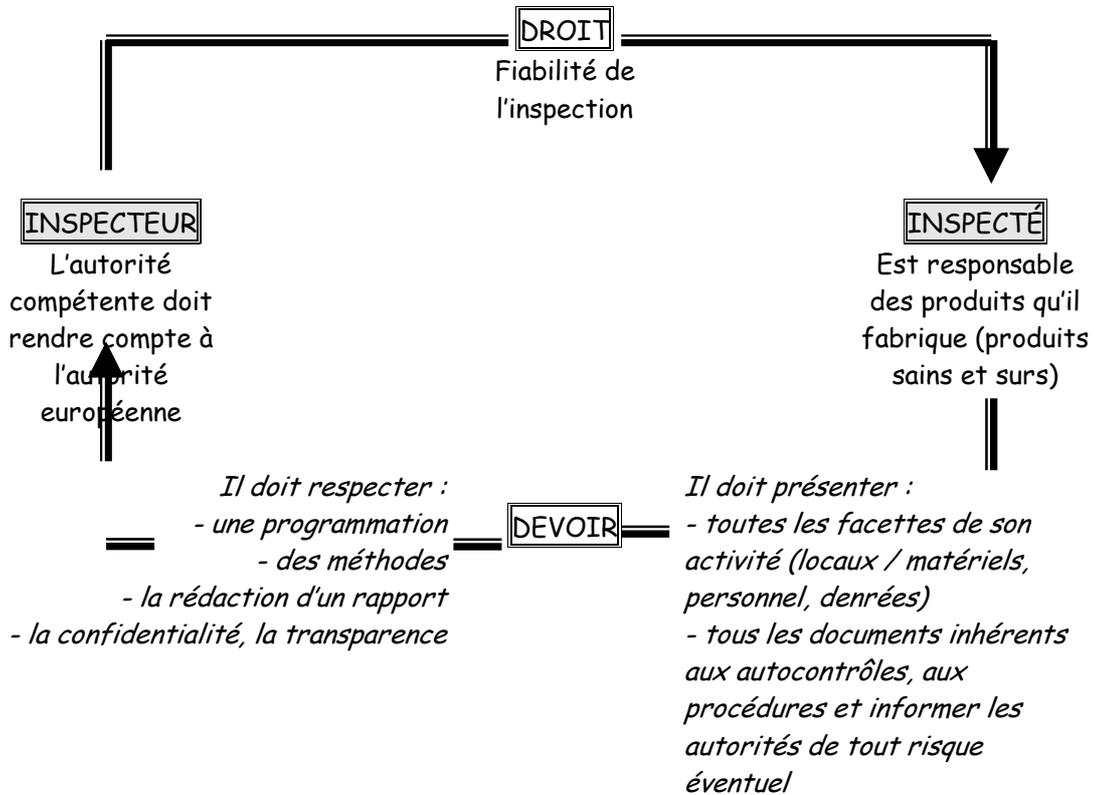
- toutes les activités de « mise sur le marché » (vente de tout ou partie de la production à un intermédiaire lui-même soumis au règlement 852 (ou 852 et 853) de denrées d'origine animale :

- les établissements d'abattage
 - les établissements de découpe et de transformation de viande, de fabrication de viandes hachées
 - les établissements de collecte, de transformation de lait et produits à base de lait
 - les établissements de fabrication d'ovoproduits
 - les établissements de découpe et transformation des produits de la pêche
- les établissements d'entreposage à température dirigée (entrepôts frigorifiques, ...)

Deux textes sont opposables aux services officiels (dont l'obligation de « rendre compte à la communauté européenne ») :

- **Règlement 854/2004** (ou « Règlement H3 ») fixe les règles spécifiques d'organisation des contrôles officiels concernant les produits d'origine animale destinés à la consommation humaine
- **Règlement 882/2004** : « contrôles officiels ».

Ces nouveaux règlements formalisent des rapports bilatéraux désormais clairs entre l'inspecteur et l'inspecté :

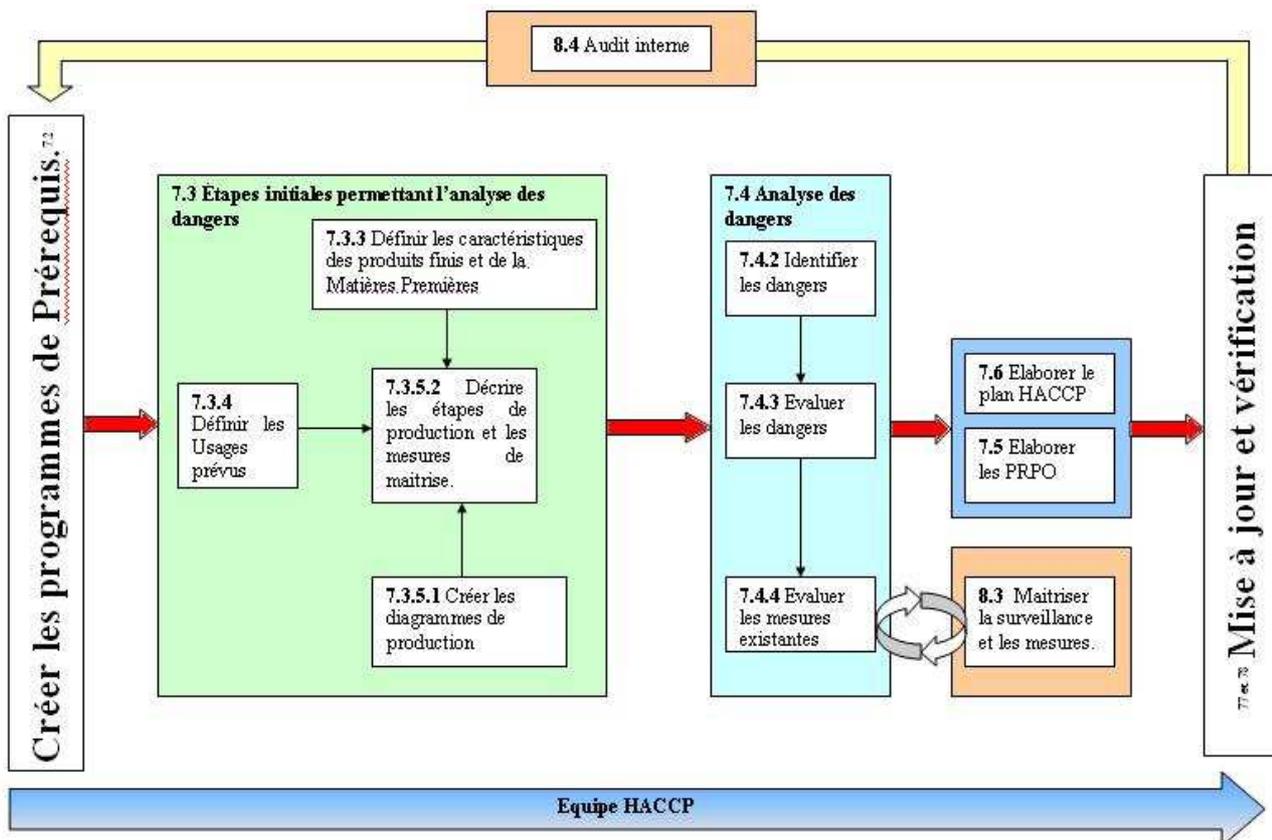


3.1.1.3 NORMES ET CERTIFICATIONS :

<p>Une norme internationale ISO 22000:2005 comme outil de management de la sécurité alimentaire</p>	<p>Un référentiel international ILO - OSH 2001 Une certification européenne OHSAS 18001 et 18002 comme outil de management de la santé et de la sécurité au travail</p>
<p>La norme ISO 22000:2005 (publiée au 1^{er} septembre 2005) est une norme internationale relative à la sécurité des produits alimentaire. Son intitulé exact est : « <u>Système de management de la sécurité des produits alimentaires - Exigences pour les organismes à tous les niveaux de la chaîne alimentaire</u> ».</p> <p>La norme ISO 2000:2005 donne la possibilité aux professionnels de certifier au plan international leur système HACCP.</p> <p>La norme ISO 22000:2005 diffère de la norme ISO 9001:2000 par son champ d'application, spécifique à la sécurité des aliments (alors que la norme ISO 9001:2000 vise les exigences d'un système de management de la qualité dans son ensemble).</p>	<p>Il n'existe pas de normalisation internationale (ISO) en matière de Santé et de Sécurité au travail, en raison notamment de la très forte interpénétration des problématiques de Santé et de Sécurité dans les spécificités culturelles, structurelles et opérationnelles de chaque pays. Aussi, touchant davantage à la dimension sociale qu'économique, la Santé et la Sécurité au travail sont du ressort de l'OIT (Organisation Internationale du Travail), qui a établi des principes directeurs en matière de management de la S&ST (consignés dans un référentiel international ILO - OSH 2001).</p> <p>Au plan international, il existe un référentiel ayant une vocation de certification de mise en place d'un système de management de la santé et de la sécurité au travail ; ce document émis par le British</p>

<p>L'objectif de la norme ISO22000 consiste à recenser l'ensemble des exigences que doit présenter un système de management de la sécurité alimentaire, conforme aux nouvelles réglementations (mise en place, application et maintien d'une ou plusieurs procédures permanentes fondées sur les principes HACCP) combiné à la recherche d'une amélioration continue (principe de l'ISO 9001:2000).</p> <p>Elle comporte les principes majeurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la maîtrise des dangers selon les principes de l'HACCP ; - le management du système, conforme aux exigences de l'ISO 9001:2000 (principe de l'amélioration en continue) ; - une communication interactive entre les différents acteurs interne / externe, en amont / en aval de la chaîne alimentaire. <p>Par principe, l'ISO 22000:2005 s'applique à tous les maillons de la chaîne alimentaire, de manière à assurer le suivi et le maintien de la qualité jusqu'au consommateur final.</p>	<p>Standard Institute, porte le nom d'OHSAS (<i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>).</p> <p>Son objectif est de limiter les risques en matières de santé et de sécurité professionnelle, réduire les accidents professionnels et préciser les caractéristiques d'un environnement de travail sûr. Il se compose de deux textes qui définissent les règles de gestion de la santé et de la sécurité dans l'entreprise :</p> <ul style="list-style-type: none"> - OHSAS 18001:1999 : Gestion de la santé et de la sécurité au travail ; - OHSAS 18002:1999 : Guide de mise en place
--	---

NB : diagramme de présentation de la norme ISO 22000:2005 (Source : Wikipedia- (image libre pour tout usage))



3.1.2 ETUDE COMPARATIVE DES DANGERS ET DES RISQUES EN HYGIENE ET EN SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL

3.1.2.1 PREAMBULE SUR LA TERMINOLOGIE UTILISEE :

HYGIÈNE	SANTÉ & SÉCURITÉ AU TRAVAIL
<p>L'hygiène est l'ensemble de mesures et de précautions à prendre pour éviter ou limiter la contamination microbologique dans un double objectif : préserver la santé publique et améliorer la qualité des denrées alimentaires</p> <p>L'Article 2 du règlement 852-2004 définit l'hygiène par « les mesures et conditions nécessaires pour maîtriser les dangers et garantir le caractère propre à la consommation humaine d'une denrée alimentaire compte tenu de l'utilisation prévue ».</p>	<p>La santé et la sécurité au travail sont l'ensemble de mesures et de précautions à prendre pour préserver la santé et la sécurité individuelle et collective des travailleurs à leur poste de travail</p>
<p>Le règlement 178/2002 définit dans son article 3 « <i>Autres définitions</i> », le terme danger comme « <i>agent biologique, chimique ou physique présent dans les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux, ou un état de ces denrées alimentaires ou aliments pour animaux, pouvant avoir un effet néfaste sur la santé</i> »³⁰.</p>	<p>Le danger est « une potentialité d'évènement dommageable, en d'autres termes, d'un matériel, d'une substance ou d'autre méthode de travail de causer un évènement dommageable »³¹.</p> <p>L'OHSAS³² 18001 (pour <i>Occupational Health and Safety Assessment Series</i>) définit le danger comme une « <i>source ou situation pouvant nuire par blessure ou atteinte à la santé, dommage à la propriété, et à l'environnement du lieu de travail ou une combinaison de ces éléments</i> ».</p>
<p>Le règlement 178/2002 définit dans son article 3 « <i>Autres définitions</i> », le terme risque comme « <i>une fonction de la probabilité et de la gravité d'un effet néfaste sur la santé, du fait de la</i></p>	<p>Le risque est « une notion qui tient compte à la fois de la probabilité de survenance d'un évènement dommageable et de la gravité des conséquences possibles de cet évènement (...) L'existence d'un</p>

³⁰ [Règlement \(CE\) n° 178/2002 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'Autorité européenne de sécurité des aliments et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires \(Journal officiel n° L 031 du 01/02/2002 p. 0001 - 0024\)](#)

³¹ Dictionnaire permanent Sécurité et conditions de travail

³² Source : site internet Agrojob <http://www.agrojob.com/dictionnaire/>

³³ Op. cité

<p>présence d'un danger »³³</p>	<p>danger n'est pas nécessairement associée à un risque. Un même danger peut entraîner des risques plus ou moins graves suivant la situation. <i>Exemple : manipulation d'une substance dangereuse en système ouvert (situation de risque) ou en vase clos (situation de non risque).</i> Il est noté que le risque apparaît avec l'introduction d'une cible (par exemple un travailleur) dans le champ de danger »³⁴. L'OHSAS 18001 définit le risque comme la « combinaison de la probabilité et de la (des) conséquence(s) de la survenue d'un événement dangereux spécifié ».</p>
--	--

► **Le sens des termes danger et risque est dans l'absolu identique en hygiène et en santé et sécurité au travail. Les définitions en S&ST sont plus développées et peuvent de même s'appliquer en hygiène.**

<p>La MIA (Maladie Infectieuse Alimentaire), est transmise par des animaux malades et agit directement sur les tissus humains. <i>Exemples : les gastro-entérites (par les coliformes fécaux, les salmonelles), la listériose (par la Listeria), l'hépatite A, ...</i> La TIA (Toxi-infection Alimentaire) est transmise par des germes et leurs toxines associées, introduites dans l'organisme par des aliments contaminés. Parmi la famille des TIA, il faut noter la TIAC : Toxi-infection Alimentaire Collective, significative de l'apparition de symptômes caractéristiques (gastro-intestinaux) sur au moins deux cas groupés d'une population de consommateurs ayant consommée le même aliment.</p>	<p>L'accident du travail est caractérisé par l'action soudaine d'une cause extérieure provoquant un temps et au lieu du travail une lésion à l'organisme humain. Cette action est imprévue, et non intentionnelle. Elle est très souvent violente Par contre, la maladie professionnelle est produite par une exposition plus ou moins prolongée à un risque (physique, biologique, chimique) et par une action lente, continue et progressive (Origine exclusive : les conditions de travail)</p>
---	--

<p>Le dommage est le symptôme mesurable causé par la survenance d'un danger pour celui qui consomme l'aliment intoxiqué (cas du consommateur final, le client en général). Il est à noter que le dommage peut en fonction des substances incriminées, survenir plus ou moins rapidement <i>Exemples dans le cas des TIAC :</i> - dommages corporels : diarrhées, vomissements, douleurs abdominales, maux de têtes, fièvre (en cause selon les dommages : le staphylocoque doré, les salmonelles, le clostridium perfringens, ...</p>	<p>Le dommage est le symptôme mesurable causé par la survenance d'un danger au contact d'une personne en activité professionnelle. <i>Exemples :</i> - de dommages corporels : électrisation, coupure, chute, ... - de dommages mortels : traumatisme crânien après une chute de hauteur, écrasement, ...</p>
---	---

1. ³⁴ Dictionnaire permanent Sécurité et conditions de travail

- dommages mortels : paralysies musculaires (clostridium botulinum), salmonellose ...

► La portée du dommage opère une distinction fondamentale entre l'Hygiène et la Santé et la Sécurité au travail : celle de viser dans un cas uniquement le consommateur (et sa santé), celle de viser uniquement dans l'autre cas le travailleur (sa santé et sa sécurité). Certains dommages sont communs, car pouvant résulter de mauvaises pratiques hygiène ou santé et sécurité au travail : les dommages résultant d'allergies, soit alimentaires (dans le cas de la consommation d'allergènes), soit cutanées (eczéma, urticaire), respiratoires (rhinite, asthme), ou oculaires (conjonctivites) dans le cas de contact répété avec des agents sensibilisants. pouvant être chimique ou biologique, d'origine animale ou végétale.

3.1.2.2 ETUDE DES PRINCIPAUX DANGERS ET RISQUES PROFESSIONNELS :

Les dangers et les risques présentés dans le tableau suivants sont détaillés dans les chapitres 5.2 et 5.3 de ce dossier.

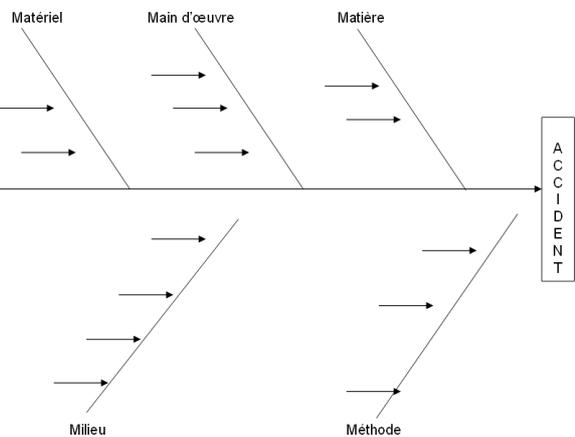
Dangers & risques en Hygiène alimentaire	Dangers & risques en Santé et Sécurité au travail
<p>Les dangers qui menacent la santé des consommateurs peuvent ainsi être d'ordre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - biologique, par la présence de micro-organismes dans l'aliment (de type virus, moisissures, parasites, bactéries, toxines) - chimique, par la contamination des denrées alimentaires avec des produits toxiques naturels ou acquis, un excès d'additifs, des produits pour machines, des résidus de nettoyage, des contaminants de l'environnement (exemples : les dioxines, les pesticides, le plomb, le cadmium), etc. - physique, par la teneur des denrées alimentaires en corps étrangers, de type : débris de verre, corps métalliques, insectes, etc. - nutritionnel (exemple, le déséquilibre nutritionnel de certaines denrées alimentaires), tel que le nouveau socle de la sécurité alimentaire (le règlement 178/2002) le prévoit. - et allergique : L'allergie alimentaire, retenue comme un problème de santé publique par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) est une « réaction exagérée de 	<p><u>Les dangers et risques communs</u> à tous les secteurs professionnels peuvent être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - liés à l'activité physique : risque majoritaire, touchant le corps dans son ensemble (chutes, ...) et notamment les mains et tout ou partie des jambes, liés à l'activité physique (<i>manutention de charges lourdes, ...</i>), au déplacement (<i>postures, manipulations d'objets lourds, gestes répétitifs, déplacements sur poste, piéton dont chutes de hauteur, chutes de plain-pied, piéton - engin, engin, ...</i>)... - liés à la charge mentale : risque lié à la santé mentale au travail, de causes diverses (<i>pluralité des tâches - des responsabilités, stress, violences - agressions, harcèlement moral, épuisement professionnel</i>), générant dépression, angoisse - liés au bruit : risque touchant l'ouïe, lié à une ambiance de travail surexposée aux bruits, aux vibrations, ... + amiante : dangers et risques spécifiques liés à la présence d'amiante dans l'établissement <p>Les <u>dangers et risques spécifiques</u> à certains</p>

<p>l'organisme due à l'ingestion d'aliments normalement tolérés par la majorité de la population »³⁵.</p>	<p>secteurs professionnels peuvent être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>chimique</u> : lié à la mauvaise utilisation essentiellement des produits de nettoyage et de désinfection (<i>par contacts cutanés, inhalation, ingestion de particules ou de produits : brûlures, asphyxie, aveuglement</i>) - <u>mécanique</u> : lié à l'utilisation de matériels mécaniques (<i>cisaillement, écrasement, coupure ou sectionnement, happement ou enroulement, entraînement ou enroulement, choc, perforation ou piqûre, abrasion, éjection de fluide sous haute pression</i>) - <u>biologique</u> : lié à des contaminations d'ordre biologique (essentiellement contamination d'origine bactérienne) <i>Exemple : risque de mycose des doigts dans l'activité du Pâtissier</i> - <u>électrique</u> : lié au contact direct ou indirect avec une alimentation électrique (<i>électrocution, brûlure, échauffement, ...</i>) - <u>liés à l'éclairage</u> : par exposition des yeux des travailleurs à des charges éclairantes trop fortes ou trop faibles ... et susceptible en outre de causer des accidents (défaut de vision en l'absence d'éclairage ou éclairage trop faible, éblouissement en présence d'éclairages puissants et mal dirigés, ...). - <u>incendie et explosion</u> : lié à l'utilisation de substances inflammables voire explosives ; - <u>liés aux poussières (dont allergiques)</u> : lié au travail au contact direct ou indirect à des poussières émises par les matières premières (farine, ...), des métaux - des bois, ... <p>NB : pour une meilleure lisibilité, les risques liés au bruit, à l'éclairage et aux poussières sont regroupés sous l'intitulé : « risques liés aux conditions environnementales de travail ».</p>
--	---

³⁵ Brochure consacrée aux allergies alimentaires, éditée par le Pôle d'innovation Technologique de CEPROC EVOLUTION PRO

3.1.3 ÉTUDE COMPARATIVE DES METHODES D'ANALYSE DES DANGERS ET DES RISQUES EN HYGIENE ET EN SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL

3.1.3.1 LES METHODES D'ANALYSE PAR L'ACCIDENT :

Méthode d'analyse par l'accident en Hygiène	Méthode d'analyse par l'accident en Santé et Sécurité au travail
<p>La méthode d'analyse des causes de la survenance d'un accident d'ordre alimentaire (TIAC, MIA, ...) combine :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une schématisation : le diagramme d'Ishikawa ou « à arêtes de poisson » - à un moyen mnémotechnique et une démarche d'analyse, la <u>règle des 5M</u> <p>La règle des 5M est une approche systémique et exhaustive de l'analyse de l'ensemble des risques. Elle vise à prendre en compte les risques touchant de manière individuelle et globale, et sans ordre précis :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ la <u>M</u>ain d'œuvre ; ▪ la <u>M</u>éthode ; ▪ le <u>M</u>atériel ; ▪ le <u>M</u>ilieu ; ▪ la <u>M</u>atière d'œuvre.  <p>L'article 19 du règlement 178/2002 impose l'obligation de notifier <u>un risque à l'autorité compétente et le retrait du marché des produits</u> :</p> <p>« Les professionnels ont l'obligation de notifier aux autorités compétentes (DDSV, DGCCRF) un risque présenté par l'un des produits commercialisés par eux-mêmes, dès lors qu'ils ont la connaissance de ce risque par le résultat d'autocontrôles (dans l'entreprise voire en amont, par leurs fournisseurs), la connaissance d'un accident alimentaire généré</p>	<p>A l'origine, la Caisse Nationale d'Assurance Maladie dans les années 1960 constate une stagnation de la courbe d'accidents de travail et une inexploitation des rapports d'accidents ; l'INRS est alors chargé par la CNAM de mettre au point une méthode d'analyse d'un accident.</p> <p>Cette méthode, qui aborde l'analyse d'un accident dans une approche systémique (notion de pluri-causalité) va <u>s'inspirer largement de celle mise en œuvre en matière d'HACCP.</u></p> <p><u>NB :</u> Analyser un accident permet de déterminer les niveaux de responsabilité pour engager : une réparation (Juridiction civile), une punition (Juridiction pénale) mais surtout une prévention (non reproduction de l'accident, y compris l'élargissement vers d'autres risques d'accident)</p> <p>La démarche consiste à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>recueillir l'information :</u> Il s'agit de collecter les faits précis, c'est-à-dire d'examiner l'ensemble des éléments de la situation de travail. Une méthode et un moyen mnémotechnique sont retenus : <u>ITMAMI</u> pour Individu, Tache, Matériel, Milieu, en veillant à remonter le plus loin possible en partant de la blessure et à rechercher en priorité les faits inhabituels. - <u>organiser l'information :</u> La méthode retenue est celle de l'Arbre des causes, schéma recensant à partir du fait ultime (l'accident), l'ensemble des faits précis en les organisant de manière à détecter les liens de causalité. Une légende appuie la schématisation (un rond pour un fait inhabituel, un rectangle pour un fait permanent, des tirets pour une cause à vérifier. - <u>rechercher les mesures de prévention</u> (collective, individuelle)

<p>par le produit ou toute autre information qui laisserait à penser que le produit est « porteur d'un risque qu'on ne peut ignorer ».</p> <p>Ils ont alors l'obligation de procéder au retrait du marché de l'ensemble des produits sur la base de sa traçabilité</p> <p><i>NB : un établissement qui n'est pas en mesure d'identifier clairement les produits à risque procédera au retrait du marché de l'ensemble de ses produits (dans et hors de l'entreprise).</i></p> <p>Le retrait du marché des produits sera sous sa pleine responsabilité, et comme pour les autres obligations, il devra être en mesure de prouver, en cas de manquement, qu'il a bien accompli « les diligences normales ».</p> <p>Il lui est par conséquent recommandé de conserver soigneusement toutes les preuves de la notification (à ses fournisseurs, à ses clients) de l'alerte aux autorités compétentes, par exemple en gardant les accusés de réception et les réponses de ces derniers.</p>	<p>- <u>mettre en œuvre et suivre les mesures de prévention</u></p>
--	--

3.1.3.2 LES METHODES D'ANALYSE PAR LE RISQUE : LES DEMARCHES DE PREVENTION EN HYGIENE ET EN SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL :

Méthode d'analyse par le risque en Hygiène	Méthode d'analyse par le risque en Santé et Sécurité au travail
<p>La responsabilité en matière de sécurité des aliments incombe, en premier lieu au producteur puis à chaque opérateur jusqu'à leur commercialisation</p> <p>La réglementation impose aux exploitants du secteur alimentaire de fixer des objectifs à atteindre en terme d'hygiène ; les professionnels, y compris au stade de la production primaire, doivent respecter les règles d'hygiène réglementaires tout en leur laissant le choix des moyens.</p> <p>Dans ce cadre, le règlement 852/2004 précise la liberté donnée aux exploitants du secteur alimentaire, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de <u>mettre en place, d'appliquer et de maintenir une ou plusieurs procédures permanentes fondées sur les principes HACCP.</u> <p>Le HACCP « Hazard Analysis and Critical Control Point system » est le «Système d'analyse des</p>	<p>Il s'agit d'une <u>démarche globale et pluridisciplinaire</u> d'analyse des risques, intégrant la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants (approche systémique de l'entreprise).</p> <p>Les principes généraux d'une démarche de prévention résultent du Code du Travail, article L. 230-2</p> <ul style="list-style-type: none"> - éviter les risques - évaluer les risques qui ne peuvent être évités - combattre les risques à la source - agir sur les conditions et l'organisation du travail (choix des équipements, des procédés, des substances...) - former et informer les salariés sur les risques et leur prévention - prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle

dangers et points critiques pour leur maîtrise ». Par conséquent, c'est une démarche conduisant à identifier le ou les dangers significatifs par rapport à la salubrité, spécifiques à un produit alimentaire, à les évaluer et à mettre en œuvre des mesures préventives de maîtrise des risques. Le Codex Alimentarius fait en outre de l'HACCP **LE système de qualité et de sécurité sanitaire des aliments**.

Les principes HACCP sont les suivants :

- a) « identifier tout danger qu'il y a lieu de prévenir, d'éliminer ou de ramener à un niveau acceptable ;
- b) identifier les points critiques aux niveaux desquels un contrôle est indispensable pour prévenir ou éliminer un danger ou pour le ramener à un niveau acceptable ;
- c) établir, aux points critiques de contrôle, les limites critiques qui différencient l'acceptabilité de l'inacceptabilité pour la prévention, l'élimination ou la réduction des dangers identifiés ;
- d) établir et appliquer des procédures de surveillance efficace des points critiques de contrôle ;
- e) établir les actions correctives à mettre en œuvre lorsque la surveillance révèle qu'un point critique de contrôle n'est pas maîtrisé ;
- f) établir des procédures exécutées périodiquement pour vérifier l'efficacité des mesures visées aux points a) à e) et
- g) établir des documents et des dossiers en fonction de la nature et de la taille de l'entreprise pour prouver l'application effective des mesures visées aux points a) à f)

Chaque fois que le produit, le procédé ou l'une des étapes subissent une modification, les exploitants du secteur alimentaire revoient la procédure et y apportent des changements requis ».

Le système HACCP, qui associe aux principes précédemment énoncés, l'amélioration continue, regroupe 5 étapes préliminaires :

- étape 1 : constituer l'équipe HACCP ;
- étapes 2 et 3 : décrire le produit et déterminer son utilisation prévue ;

Par conséquent, la méthode d'analyse par le risque en santé et sécurité au travail comprend trois principales phases :

1 - PHASE D'ANALYSE DES RISQUES :

L'évaluation des risques constitue le point de départ de la démarche de prévention qui incombe à tout employeur dans le cadre de son obligation générale de sécurité à l'égard de son personnel. Il s'agit d'analyser l'ensemble des risques présents dans l'exécution d'un travail, en veillant à bien identifier : le travail prescrit (ensemble des tâches attribué aux salariés par l'employeur) et le travail réel (tâches réellement effectuées par le salarié, souvent adaptées en fonction de limites d'ordre spatiales, temporelles ou encore liées à la production)

Identifier la dangerosité d'une situation de travail, de manière à mettre en lumière le danger, les risques et les dommages potentiels.

Pour l'aider dans cette démarche, l'employeur peut notamment faire appel au Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et/ou au médecin du travail.

2 - PHASE D'EVALUATION DES RISQUES :

Cette phase consiste à « coefficienter » les risques :

- selon leur niveau de gravité du dommage : de faible (sans arrêt de travail), moyen (avec arrêt de travail), grave (avec incapacité de travail) à très grave (décès),
- et selon la probabilité d'occurrence du dommage: de très improbable, improbable, probable à très probable

3 - PHASE DE REDUCTION DES RISQUES :

Cette phase vise à réduire les risques jugés prioritaires en premier, tout en veillant à ne pas déplacer le risque par la mise en œuvre d'une mesure de prévention inadaptée.

Dans l'ordre, il s'agit de mettre en œuvre des mesures de :

- prévention intrinsèque : éviter ou réduire les phénomènes dangereux ou l'exposition des personnes à la situation dangereuse
- protection collective : protéger les personnes des phénomènes dangereux
- protection individuelle : éviter ou réduire les dommages liés aux dangers, par exemple par le port d'EPI (Equipements de

- étapes 4 et 5 : établir un diagramme des opérations et le confirmer sur place.
- de suivre les guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP.

Le règlement 852/2004 relève la volonté des états membres d'élaborer et de diffuser des guides nationaux de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP (article 7 du chapitre III du règlement - Guides de bonnes pratiques).

Ils sont mis en place par les organisations professionnelles concernées, avec la participation des administrations de contrôle (DGCCRF : fraudes et DGAL : services vétérinaires). Avant leur validation par les administrations de contrôle et l'avis technique de l'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments), ils sont présentés à un organisme représentant les consommateurs (Conseil national de la consommation).

Nouveauté des règlements, les ex « GBPH » évoluent vers des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP (GBPAPH). Ils devront par conséquent faciliter l'application par les professionnels des principes HACCP, soit en préconisant la méthodologie à suivre (à partir par exemple de grilles d'analyses des risques du système HACCP), soit en présentant des procédures fondées sur les principes HACCP (en apportant des conseils pour rédiger les procédures, les instructions et les enregistrements).

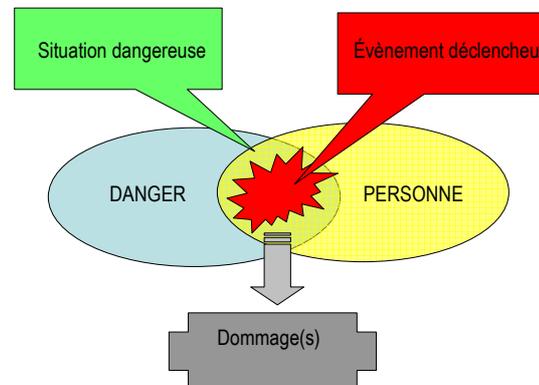
Exemple : la règle des 5M qui est une approche systémique et exhaustive de l'analyse de l'ensemble des risques. Elle procède par l'analyse des risques liés à la Matière première, au Matériel, au Milieu, à la Main d'œuvre et à la Méthode

Comme le stipule le règlement 852/2004, leur utilisation demeure facultative par les professionnels. Outil d'aide à la mise en œuvre des principes HACCP, les guides ne sont pas opposables aux professionnels, car ils ne constituent pas des exigences réglementaires. Seules les procédures fondées sur les principes HACCP sont obligatoires. Aux professionnels s'appuyant sur ces guides pour mettre en place leur PMS de connaître et de pouvoir faire référence au besoin aux méthodes

Protection Individuelle)

- Consignes : donner des instructions appropriées aux travailleurs.

Une méthode par la schématisation est développée par l'INRS



Les résultats de l'évaluation des risques doivent être transcrits dans le document unique (article R. 230-1 du Code du travail). Au-delà du strict respect de l'obligation réglementaire, ce document doit permettre à l'employeur d'élaborer un plan d'action définissant les mesures de prévention appropriées aux risques identifiés.

Elle peut intégrer la démarche ergonomique (ou encore appelé « démarche par le travail »)/

Le terme « Ergonomie » apparaît en 1949 en Amérique (en rupture avec l'organisation scientifique au travail).

En 1972, A Wisner définit l'ergonomie comme « l'ensemble des connaissances scientifiques relatives à l'homme et nécessaires pour concevoir des outils, des machines et des dispositifs qui puissent être utilisés avec le maximum de confort, de sécurité et d'efficacité ».

L'approche ergonomique consiste en une analyse fine et approfondie d'une situation de travail en vue d'optimiser l'adaptation des caractéristiques du travail ou objets techniques aux caractéristiques des opérateurs concernés (procédures de travail, outils, grille horaire, ...), c'est-à-dire :

- améliorer les conditions de travail ;
- limiter les nuisances liées à l'environnement, aux cadences excessives, augmenter la sécurité, la fiabilité, le bien-être, augmenter l'intérêt intrinsèque de la tâche, en performant les conduites opératoires ;
- concevoir de nouveaux objets techniques

d'application des principes HACCP, et dans tous les cas, de les respecter, de les mettre en œuvre et de conserver les traces de leur mise en œuvre et de leurs contrôles.

NB : le règlement 852/2004 indique par ailleurs la possibilité pour les professionnels d'une même branche et sur le plan européen, d'édicter des guides communautaires. Il est demandé aux professionnels ne disposant pas encore de GBPH (notamment ceux relevant des industries agro-alimentaires, de la production primaire) de formaliser à leur tour leurs procédures dans un guide et de les faire valider par les autorités compétentes. Par contre, spécifiquement pour les professionnels de la production primaire, les règlements n'imposent pas pour le moment l'obligation de mettre en œuvre les procédures permanentes fondées sur les principes de l'HACCP.

Les exploitants doivent maintenir à la disposition des services de contrôle et à tout moment :

- les procédures établies et mises à jour ;
- les autres documents ou dossiers « pendant une période appropriée » (article 5 « Analyse des risques et maîtrise des points critiques », point 4 du règlement 852/2004)

Ces documents doivent :

- correspondre étroitement à l'activité spécifique du moment dans l'établissement, et non à des activités génériques ou périmées ;
- être disponibles sur place à tout moment et non pas au siège social ou chez le prestataire de service (laboratoire ou organisme de conseil) qui aura aidé à l'élaboration de ces procédures.

- et produire de nouvelles organisations du travail. Somme toute, la démarche ergonomique consiste à chercher à adapter le travail à l'homme.

NB : Principes HACCP ³⁶

3.1.3.3 LES EXIGENCES SPECIFIQUES DANS LE DOMAINE DE L'HYGIENE :

Le règlement 852/2004

Le règlement 852/2004 porte sur les règles d'hygiène applicables à toutes les denrées alimentaires à destination des exploitants du secteur alimentaire.

Il fixe les règles d'hygiène à respecter par les professionnels à toutes les étapes de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire (agriculteurs, éleveurs, ...) jusqu'à la vente au consommateur final.

³⁶ Extrait de la réglementation 852/2004, Article 5

Ce règlement s'applique à toutes les activités des exploitants du secteur agroalimentaire, et vise les denrées alimentaires animales ou d'origine animale (lait, viande, œuf, poisson, miel) et les denrées alimentaires d'origine végétale.

A noter la réglementation 2073/2005 rattaché au Règlement 852/2004, fixant les critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires

Le règlement 852/2004 comprend :

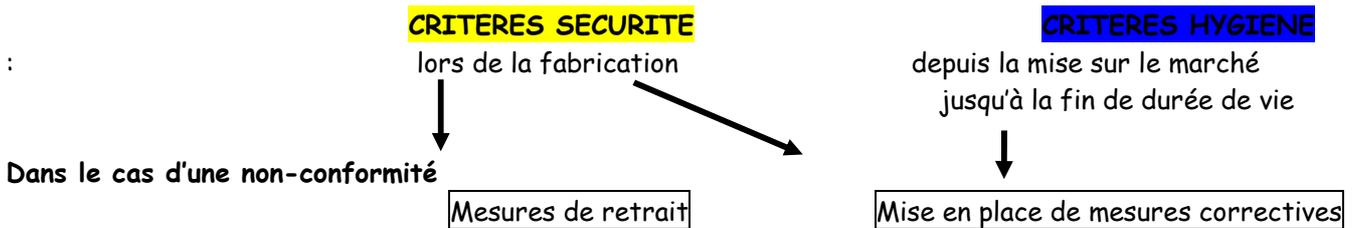
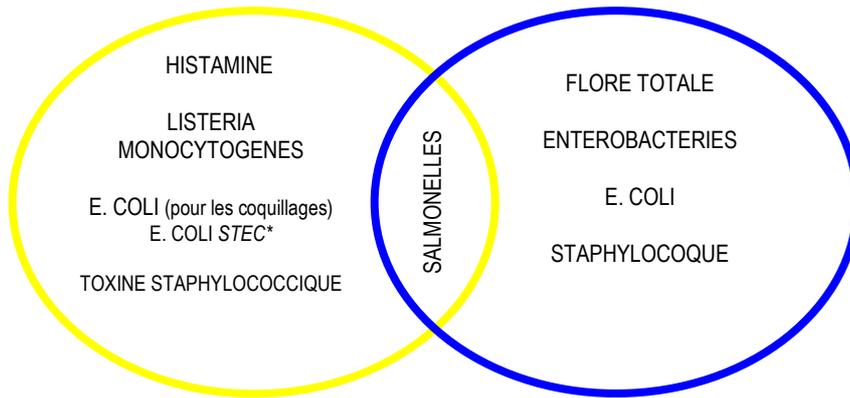
un corps de texte fixant les exigences générales	une annexe I spécifique à la production primaire, au transport et à l'entreposage	une annexe II spécifique aux exploitants du secteur alimentaire (de la restauration, distribution et des autres activités de mise sur le marché en complément des exigences spécifiques contenues dans le règlement 853/2004)
<ul style="list-style-type: none"> - toutes les étapes de production - transformation - distribution conformes aux exigences du règlement - exigences spécifiques : contrôle de température, respect de la chaîne du froid, prélèvement d'échantillon - analyse des risques et maîtrise des points critiques - enregistrement de l'établissement (informations à jour et fermeture) - guides de bonnes pratiques - importations / exportations 	<ul style="list-style-type: none"> - transport - entreposage - production primaire 	<ul style="list-style-type: none"> - locaux fixes - fonctionnements - ambulants et distributeurs automatiques - transport - équipements - denrées - eau - personnel - conditionnement, emballage - traitement thermique - formation

Par ailleurs, le règlement recommande aux exploitants du secteur alimentaire opérant à n'importe quel stade de la chaîne de production, de la transformation et de la distribution de denrées alimentaires de se conformer aux règles générales d'hygiène figurant à l'annexe II du règlement, de prendre le cas échéant, les mesures d'hygiène suivantes³⁷ :

« a) respect des critères microbiologiques applicables aux denrées alimentaires »

Microorganismes à prendre en compte (le règlement ne précisant pas les critères retenus, et dans l'attente de nouveaux textes, le règlement de référence reste celui de l'arrêté ministériel du 21 décembre 1979)

³⁷ Article 4 « Exigences générales et spécifiques d'hygiène », point 3 du chapitre II du règlement 852/2004



NB : le règlement laisse la possibilité aux professionnels de retenir des critères différents à condition qu'ils apportent une garantie au moins équivalente aux critères de référence définis dans le règlement.

« b) procédures nécessaires pour atteindre les objectifs fixés afin que le présent règlement atteigne son but ;

c) respect des exigences en matière de contrôle de la température applicables aux denrées alimentaires ; (dans l'attente de nouveaux textes, le règlement de référence reste celui de l'article 10 de l'arrêté ministériel du 9 mai 1995 ou l'annexe II de l'arrêté ministériel du 29 septembre 1997)

« d) maintien de la chaîne du froid ;

e) prélèvement d'échantillon et analyses »

Le règlement 852/2004, dans son article 6, instaure **l'obligation de déclaration et d'enregistrement des établissements** : à la déclaration d'ouverture jusqu'alors obligatoire des établissements (document cerfa préalable à l'inscription au registre du commerce), s'ajoutent les obligations d'une mise à jour lors de toute modification significative de l'activité (changement de raison sociale, de statut, de type d'activité, ...) et de signifier les fermetures d'établissement.

Si le régime de déclaration s'applique sans distinction à tous les établissements (règlement 852/2004), le régime d'autorisation vise en plus les établissements qui commercialisent des produits d'origine animale (règlement 853/2004) et requiert la délivrance obligatoire d'un agrément.

Exemple d'estampille communautaire



NB : abrogation de toutes les autres estampilles, notamment ronde pour les agréments de mise sur le marché national, ou au niveau départemental

Sont exclus de l'agrément : les activités de production primaire, les opérations de transport, les activités de stockage de produits à température ambiante (exemple de stockage de produits alimentaires neutres comme

les appertisés, les produits secs et lyophilisés), les activités de vente au détail (secteur de la remise directe au consommateur final).

La date du 8 août 2008 correspond à la parution au JO de l'arrêté ministériel du 8 juin 2006, lequel laissait aux établissements un délai de 24 mois plus deux mois pour renouveler leur agrément sanitaire.

En restauration, cet agrément sanitaire n'est obligatoire que pour les cuisines centrales qui livrent totalement ou partiellement leur production (des dérogations existent - voir l'article « L'agrément sanitaire de votre cuisine », La cuisine collective n°210 d'Avril 2008).

En outre, en matière de gestion de personnel, le professionnel a désormais des obligations explicites de formation dans le domaine de l'hygiène alimentaire et de l'application des principes HACCP. Si les textes précédents imposaient une formation continue et renouvelée des personnels, elle ne fixait aucun « niveau de formation initiale ».

Le règlement impose la mise en œuvre d'une formation adaptée aux postes de chaque employé, de manière à garantir le plein engagement du personnel dans l'application des procédures fondées sur les principes HACCP.

Le règlement 853/2004 :

Le règlement 853/2004 (ou « règlement H2 ») fixe les règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale

Ce règlement s'applique à toutes les activités de mise sur le marché de denrées alimentaires d'origine animale hors commerce de détail.

Le règlement est ni applicable aux établissements de remise directe au consommateur, ni aux établissements fabricant des denrées alimentaires contenant à la fois des produits végétaux et des produits d'origine animale transformés.

Le règlement prolonge la dispense d'agrément sanitaire (qui permet à tout professionnel qui le souhaite de céder une partie de sa production à des clients professionnels : restaurateurs, cantines, ...).

NB : les produits alimentaires d'origine animale ou d'origine mixte, produits transformés d'origine végétale et animale ne sont pas soumis au règlement 853/2004, et de fait ne sont issus d'un établissement agréé ni revêtus d'une marque de salubrité.

3.1.4 PROPOSITION DE MISE EN ŒUVRE DES PLANS D'ACTION EN HYGIENE ET EN SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL :

3.1.4.1 CONTEXTE DE TRAVAIL :

Compte tenu des actualités touchant tant les domaines de l'hygiène, que celui de la santé et de la sécurité au travail, et des similitudes en terme d'obligation faite aux professionnels :

- de rédiger un « **Document Unique** » (**Décret du 5/11/2001 Evaluation des risques - Document unique**) sur lequel sont portés les résultats de l'analyse des risques (bilan de la situation générale de l'hygiène, de la sécurité et des conditions de travail dans l'établissement) et la mise en œuvre d'un programme annuel de prévention des risques professionnels et d'amélioration des conditions de travail) ;
- de mettre en œuvre les principes HACCP pour l'analyse des risques et la maîtrise des points critiques ou de suivre les guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP (GBPHAPH) nationaux ou communautaires (**règlement 852/2004 portant sur les règles d'hygiène applicables à toutes les denrées alimentaires à destination des exploitants du secteur alimentaire**)

points d'amorce de la **démarche de prévention globale et systémique** au sein de l'entreprise ;

Eu égard à l'évolution de la notion de risque impulsée par le nouveau socle de la sécurité alimentaire (le règlement 178/2002 ou « Food law »), avec la prise en compte dans la famille des risques, du risque nutritionnel intimement lié à la santé du consommateur et incidemment à celle du travailleur ;

Compte tenu par ailleurs de notre volonté de ne pas surajouter aux prescriptions demandées aux professionnels, en proposant des modalités différentes de traitement de l'analyse des risques et la maîtrise des points critiques entre le domaine de l'hygiène et de la santé et sécurité au travail ;

Et dans l'attente de la rédaction des GBPHAPH nationaux ou communautaires, les propositions ci-jointes ne prévalent pas aux propositions émises par les organisations professionnelles concernées, légitimées par la validation des administrations de contrôle (DGCCRF : fraudes et DGAL : services vétérinaires) et l'avis technique de l'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments),

Nous proposons de formaliser de manière uniforme les outils d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques en Hygiène et en santé et sécurité au travail, tout en conservant leurs spécificités, notamment liées à leurs réglementations respectives.

3.1.4.2 OUTILS D'AIDE A LA MISE EN ŒUVRE DU PMS PLAN DE MAITRISE SANITAIRE :
DES BONNES PRATIQUES D'HYGIENE ET D'APPLICATION DES PRINCIPES HACCP - REGLEMENT
852/2004 :

Clés de lecture :

Chaque fiche est conçue de manière à tenir compte de l'impulsion donnée par le nouveau règlement 852/2004 de faire évoluer les « GBPH » vers des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP (GBPAPH).

Les fiches visent à faciliter l'application par les professionnels des principes HACCP par la préconisation de la méthodologie à suivre (à partir de grilles d'analyses des risques du système HACCP, et selon la règle des 5M, *approche systémique et exhaustive de l'analyse de l'ensemble des risques*), ainsi que par la présentation en annexes, des procédures fondées sur les principes HACCP.

Dans ce cadre, il nous paraît judicieux de dissocier :

- les **dangers permanents et généraux** (dangers présents tout au long de l'activité des exploitants du secteur alimentaire, et généralisables).

Les dangers permanents s'entendent par les dangers touchant :

- aux denrées alimentaires (**Fiche I**) ;
 - au milieu (**Fiche II**),
 - Dispositions générales applicables aux locaux utilisés pour les denrées alimentaires (exemple distribution, rayon libre service), à l'exception des sites et locaux mobiles et/ou provisoires (tels que tentes marquises, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques : **Fiche II a)**
 - Dispositions spécifiques pour les locaux où les denrées alimentaires sont préparées, traitées ou transformées (exemples : cuisines, ateliers ou laboratoires de GMS, locaux de préparation ou de transformation artisanales ou industrielles, locaux faisant partie de moyens de transport), à l'exception des salles à manger et des sites et locaux mobiles et/ou provisoires (tels que tentes marquises, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques : **Fiche II b)**
 - Dispositions applicables aux sites mobiles et/ou provisoires (tels que tentes marquises, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques : **Fiche II c)**
 - aux matériels et équipements (**Fiche III**) ;
 - au personnel (**Fiche IV**)
 - aux méthodes (**Fiche V**), et parmi elles nombre de bonnes pratiques d'Hygiène qu'il convient de formaliser (exemple : les procédures de stockage, de protection du produit, de nettoyage et de désinfection, de transport, de lutte contre les nuisibles, ...)
- des **dangers occasionnels et spécifiques** (dangers étroitement liés à la nature des activités menées au sein de l'entreprise, notamment aux fabrications ou dépendant fortement des caractéristiques propres à l'entreprise).

La distinction opérée entre les dangers ne prévaut pas sur le niveau de gravité du risque ; elle peut par contre avoir une incidence sur la probabilité d'occurrence du risque.

Enfin, il est nécessaire de rappeler que les procédures d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques ne sont pas l'apanage d'une seule et même personne (l'exploitant du secteur alimentaire), mais qu'elles relèvent d'une démarche globale (dans le sens pluridisciplinaire), systémique (puisqu'elles se construisent de manière structurée et méthodique, par exemple par l'étude des 5M) et participative (elles sont pleinement intégrées à une dynamique de projet d'équipe « HACCP », et requièrent la participation de tous). Le système HACCP prévoit d'ailleurs dans ses premières étapes la constitution d'une « équipe HACCP ».

Si cette participation de tous nécessite d'avoir été formé à ces procédures (comme le stipule le chapitre XII de l'annexe II du règlement 852/2004, intitulé « Formation » : « *Les exploitants du secteur alimentaire doivent veiller :*

- à ce que les manutentionnaires des denrées alimentaires soient encadrés, et dispose d'instructions et/ou d'une formation en matière d'hygiène alimentaire adaptées à leur activité professionnelle,
- à ce que les personnes responsable de la mise au point et du maintien de la procédure visée à l'article 5 paragraphe 1 du présent règlement ou de la mise en œuvre des guides pertinents dans leur entreprise aient reçu la formation appropriée en ce qui concerne l'application des principes HACCP (...) »

elle donne à tous la pleine reconnaissance de leurs compétences à leurs postes de travail, et incidemment leurs pleines responsabilités dans la maîtrise des risques.

Chaque fiche est conçue de manière à tenir compte de l'impulsion donnée par le nouveau règlement 852/2004 de faire évoluer les « GBPH » vers des guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP (GBPAPH).

Les fiches visent à faciliter l'application par les professionnels des principes HACCP par la préconisation de la méthodologie à suivre (à partir de grilles d'analyses des risques du système HACCP, et selon la régle des 5M, *approche systémique et exhaustive de l'analyse de l'ensemble des risques*), ainsi que par la présentation en annexes, des procédures fondées sur les principes HACCP.

Les étapes suivantes sont une proposition de mise en œuvre d'un PMS

Étape 1 : La formalisation des Bonnes Pratiques

La norme ISO 22000:2005 utilise le terme de PRP pour Programme Prérequis Préalable, pour définir « *un ensemble de)*

conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine ».

Ce terme de PRP pourrait de même être appliqué à la démarche de maîtrise des risques en matière de santé et de sécurité au travail.

Ce PRP touche l'ensemble des composantes de l'entreprise, et s'applique aux 5 M :

- à la **M**ain d'œuvre : formation du personnel aux règles fondamentales d'hygiène
- aux **M**éthodes, notamment :
 - le plan de lutte contre les nuisibles ;
 - les procédures de conservation ;
 - les procédures de remise en température ;
 - les procédures de cuisson ;
 - les procédures de refroidissement rapide ;
 - les procédures de traitement des déchets ;
 - les procédures de transport ;

- les procédures de nettoyage et de désinfection des équipements, matériels, infrastructures ;
- les procédures de maintenance des équipements, dont l'étalonnage
-/..
- aux Milieux
- aux Matériels
- aux Matières premières

Il suffit ainsi de décrire les préconisations mises en œuvre pour satisfaire aux principes généraux d'hygiène des aliments, aidées au besoin de tous les documents déjà formalisés voire les documents de contrôle : enregistrements,

Étape 2 : l'identification des dangers occasionnels et spécifiques

Les dangers occasionnels et spécifiques peuvent résulter de la spécificité des fabrications, du processus de fabrication, de l'établissement éventuellement.

Avant tout, il s'agit d'utiliser les fiches en tenant compte du secteur alimentaire visé. Pour les fiches I à V, elles peuvent être traitées les unes après les autres, sans suivre un ordre précis.

- les **risques permanents et généraux** (risques présents tout au long de l'activité des exploitants du secteur alimentaire, et généralisables) ;
- Les risques permanents s'entendent par les risques touchant :
- aux denrées alimentaires (Fiche I) ;
 - au milieu (Fiche II),
 - Dispositions générales applicables aux locaux utilisés pour les denrées alimentaires (exemple distribution, rayon libre service), à l'exception des sites et locaux mobiles et/ou provisoires (tels que tentes marquées, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques : Fiche II a)
 - Dispositions spécifiques pour les locaux où les denrées alimentaires sont préparées, traitées ou transformées (exemples : cuisines, ateliers ou laboratoires de GMS, locaux de préparation ou de transformation artisanales ou industrielles, locaux faisant partie de moyens de transport), à l'exception des salles à manger et des sites et locaux mobiles et/ou provisoires (tels que tentes marquées, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques : Fiche II b)
 - Dispositions applicables aux sites mobiles et/ou provisoires (tels que tentes marquées, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques : Fiche II c)
 - aux matériels et équipements (Fiche III) ;
 - au personnel (Fiche IV) ;
 - aux méthodes (Fiche V) ;

Pour la fiche II, il est nécessaire de tenir compte du secteur alimentaire dans lequel on se trouve :

soit des <u>locaux utilisés pour les denrées alimentaires</u> (exemple distribution, rayon libre service), à l'exception des sites et locaux mobiles et/ou provisoires (tels que tentes marquées, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques	 Fiche II a)
soit des <u>locaux où les denrées alimentaires sont préparées, traitées ou transformées</u> (exemples : cuisines, ateliers ou laboratoires de GMS, locaux de préparation ou de transformation artisanales ou industrielles, locaux faisant partie de moyens de transport), à l'exception des salles à manger et des sites et locaux mobiles et/ou provisoires (tels que tentes marquées, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques	 Fiche II b)
soit des <u>sites mobiles et/ou provisoires</u> (tels que tentes marquées, étals, points de vente automobiles), aux locaux utilisés principalement comme maison d'habitation (mais où les denrées alimentaires sont régulièrement préparées en vue de leur mise sur le marché), ainsi qu'aux distributeurs automatiques	 Fiche II c)

Ensuite, pour chaque fiche, faire l'inventaire des dangers spécifiques susceptibles de causer des dommages ; être exhaustif dans le relevé des dangers présents dans le secteur alimentaire visé, et cocher la case correspondante dès la présence d'un danger.

OUTIL D'AIDE à la mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP (règlement 852/2004)	
RISQUES MICROBIOLOGIQUES liés aux denrées alimentaires (Fiche 1)	
Chapitre IX (Dispositions applicables aux denrées alimentaires) applicable à toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution des denrées alimentaires :	
NATURE DU DANGER Inventaire des dangers susceptibles de causer des dommages	
De manière générale : présence d'ingrédients ou de matières premières autres que des animaux vivants, ou de tout autre matériau participant à la transformation des produits, dont on sait ou dont on a lieu de supposer qu'ils sont contaminés par des parasites, des micro-organismes pathogènes ou des substances toxiques, décomposées ou étrangères, de manière telle, même après que l'exploitant du secteur alimentaire ait procédé normalement au triage et/ou aux procédures de séparation ou de transformation, le produit final serait impropre à la consommation humaine	<input type="checkbox"/>
Aliments renfermant des substances naturellement toxiques (champignons, poissons contaminés par du plancton toxique, ...)	<input type="checkbox"/>
Substances toxiques formées pendant la cuisson (cas des grillades, des fritures...)	<input type="checkbox"/>
Présence de produits (détergent et/ou désinfectant) sur le produit	<input type="checkbox"/>
Présence de métaux lourds (cuivre, zinc, mercure, plomb) dans le produit ou au contact de produits	<input type="checkbox"/>
Présence de pesticides sur le produit	<input type="checkbox"/>
Présence de substances décomposées ou étrangères dans les denrées alimentaires	<input type="checkbox"/>
Présence de parasites dans les denrées alimentaires	<input type="checkbox"/>
Matières premières et ingrédients alimentaires présentant des allergènes	<input type="checkbox"/>
Cas de rupture de la chaîne du froid	<input type="checkbox"/>
Denrées alimentaires non protégées hermétiquement	<input type="checkbox"/>

Si besoin, ajouter d'autres dangers en complétant la liste à disposition.

Les dangers qui menacent la santé des consommateurs peuvent ainsi être d'ordre :

- **biologique**, par la présence de micro-organismes pathogènes dans l'aliment (de type virus, moisissures, parasites, bactéries, toxines) Les altérations microbiologiques constituent des risques majeurs d'instabilité des denrées alimentaires.

Si certains micro-organismes peuvent se révéler « utiles » (exemple les moisissures dans la fabrication de certains fromages, la « pourriture noble » sur les raisins dans la fabrication de vins liquoreux ; exemple des levures dans la fermentation alcoolique ; exemple des bactéries dans la fermentation lactique pour la fabrication des yaourts, de la fermentation acétique pour la fabrication du vinaigre, ...), la majorité des microorganismes se révèle néfaste pour les denrées alimentaires (micro-organismes d'altération) et/ou pour leurs personnes qui les consomment (dans le cas notamment de bactéries pathogènes, et de micro-organismes d'altération en grande quantité).

Les micro-organismes d'altération agissent directement sur les composants des denrées alimentaires ; on distingue :

- les micro-organismes de putréfaction (ou « protéolytiques ») ;
- les micro-organismes de rancissement des corps gras (ou « lipolytiques ») ;
- les micro-organismes d'altération des végétaux (« glucidolytiques » ou « cellulolytiques »).

Les micro-organismes pathogènes peuvent provoquer dans l'organisme humain des intoxications alimentaires (bactéries pathogènes, responsables de Toxi-infection alimentaire), des affections sur des parties du corps (mycoses), ...

Parmi les principales bactéries pathogènes, on trouve : la salmonelle (notamment parmi les fabrications à base d'œufs et/ou les contaminations croisées avec des volailles crues piécées ou entières), le staphylocoque doré (notamment parmi les fabrications ayant nécessité des manipulations), le clostridium perfringens (notamment parmi les fabrications en sauce insuffisamment refroidies), le clostridium botulinum (notamment parmi les fabrications à base de végétaux et/ou insuffisamment appertisés), l'escherichia coli (notamment parmi les fabrications contaminées notamment par le contact avec des mains souillées).

Enfin, les parasites peuvent être responsables de parasitoses, maladies provoquées par l'introduction et la prolifération de parasites dans l'organisme humain (par leur migration de la flore intestinale des animaux y compris dans leur chair, de l'eau ou encore de végétaux vers l'organisme humain. Le mode de contamination peut être directe (par ingestion de parasites) ou indirecte (par ingestion d'œufs ou larves).

A noter l'existence d'autres parasites n'appartenant pas à la famille des micro-organismes : les vers (oxyure, ascaris, trichine, ténias...).

- **chimique**, par la contamination des denrées alimentaires avec des produits toxiques naturels ou acquis, un excès d'additifs, des produits pour machines, des résidus de nettoyage, des contaminants de l'environnement (exemples : les dioxines, les pesticides, le plomb, le cadmium), etc.
- **physique**, par la teneur des denrées alimentaires en corps étrangers, de type : débris de verre, corps métalliques, insectes, etc.
- **nutritionnel** (exemple, le déséquilibre nutritionnel de certaines denrées alimentaires), tel que le nouveau socle de la sécurité alimentaire (le règlement 178/2002) le prévoit.
- **allergique**³⁸

L'allergie alimentaire, retenue comme un problème de santé publique par l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) est une « réaction exagérée de l'organisme due à l'ingestion d'aliments normalement tolérés par la majorité de la population ».

Les allergies alimentaires touchent environ 4% de la population française : « 3% des adultes et 8% des enfants présentent des signes plus ou moins importants d'allergies³⁹ ».

Donc, l'allergie alimentaire résulte de l'ingestion par un sujet, d'aliments contenant des allergènes. Elle provoque dans l'organisme une réaction immunitaire, et se manifeste généralement par :

- des réactions cutanées (urticaire, eczéma, rhinite ...),
- respiratoires (asthme, ...),
- ou encore digestives (nausée, vomissements, crampes abdominales, ...).

Toute allergie alimentaire implique l'éviction stricte de l'aliment pour le sujet atteint.

D'autres troubles peuvent se manifester suite à l'ingestion de denrées alimentaires, sans que ceux-ci puissent être répertoriés dans la catégorie « allergies alimentaires ».

Il s'agit :

1. **des intolérances alimentaires :**

Elles concernent les sujets souffrant de déficits enzymatiques ou autres (exemple : intolérance de l'organisme au gluten, au lactose du lait). Elles provoquent des troubles notamment digestifs, pouvant entraîner des conséquences néfastes chez l'enfant (exemple de la maladie coeliaque, avec un retard de croissance ou une dénutrition) ou l'adulte dans le cas de l'intolérance au gluten.

2. **des réactions pseudo allergiques alimentaires :**

Elles résultent de la consommation d'aliments riches en histamine (ou d'autres amines comme la tyramine), ce qui provoque chez certains sujets des réactions cutanées (urticaire), des troubles digestifs ou encore des céphalées et migraines.

Il ne s'agit pas à proprement parler d'allergies alimentaires (elles sont nommées d'ailleurs « fausses allergies alimentaires ») car ne provoquant pas dans l'organisme une réaction immunitaire (production d'anticorps).

Exemple d'aliments riches en histamine : les produits fermentés (fromage, choucroute, boissons fermentées, ...), saucisson sec, les conserves de poisson (thon, maquereau, ...), le poisson frais et les crustacés.
Exemple d'aliments riches en tyramine : certains fromages (gruyère, roquefort, brie...), le chocolat, le hareng saur.

Exemple d'aliments qui provoquent la libération d'histamine dans l'organisme : fraise, tomate, blanc d'œuf, crustacés.

³⁸ Dossier « Les allergies alimentaires » - AFSSA 2003, et brochure consacrée aux allergies alimentaires éditée par le Pôle d'innovation Technologique de CEPROC

³⁹ Article « Les allergènes », Christian Delagoutte, La Cuisine Collective n°211 – Mai 2008

Réglementations :

[Directive 2000/13/CE du Parlement européen et du Conseil du 20 mars 2000](#) relative au rapprochement des législations des Etats membres concernant l'étiquetage et la présentation des denrées alimentaires ainsi que la publicité faite à leur égard. ANNEXE III bis, Ingrédients visés à l'article 6, paragraphes 3 bis, 10 et 11

[Directive 2006/142/CE de la commission du 22 décembre 2006](#), modifiant l'annexe III bis de la directive 2000/13/CE du Parlement européen et du Conseil contenant la liste des ingrédients qui doivent être mentionnés en toutes circonstances sur l'étiquetage des denrées alimentaires⁴⁰ (ajout de deux nouveaux allergènes : mollusques et produits à base de mollusques, lupin et produits à base de lupin)

[Directive 2007/68/CE de la commission du 27 novembre 2007](#) modifiant l'annexe III bis de la directive 2000/13/CE (délai accordé aux états membres pour se conformer à la directive : au plus tard le **31 mai 2008**)

14 allergènes dits majeurs sont identifiés, et doivent être systématiquement déclarés et sans exclusive sur l'étiquetage dans la liste de composition des fabrications, étant donné qu'ils sont « susceptibles de provoquer des effets indésirables chez des individus sensibles » :

1. **Céréales contenant du gluten** (à savoir blé, seigle, orge, avoine, épeautre, kamut ou leurs souches hybridées), et produits à base de ces céréales, à l'exception :
 - a) des sirops de glucose à base de blé, y compris le dextrose⁴¹ ;
 - b) des maltodextrines à base de blé⁴² ;
 - c) des sirops de glucose à base d'orge ;
 - d) des céréales utilisées pour la fabrication de distillats ou d'alcool éthylique d'origine agricole pour les boissons spiritueuses et d'autres boissons alcooliques.
2. **Crustacés** et produits à base de crustacés
3. **Oeufs** et produits à base d'œufs
4. **Poissons** et produits à base de poissons, à l'exception :
 - a) de la gélatine de poisson utilisée comme support pour les préparations de vitamines ou de caroténoïdes ;
 - b) de la gélatine de poisson ou de l'ichtyocolle utilisée comme agent de clarification dans la bière et le vin.
5. **Arachides** et produits à base d'arachides
6. **Soja** et produits à base de soja, à l'exception :
 - a) de l'huile et de la graisse de soja entièrement raffinées⁴³ ;
 - b) des tocophérols mixtes naturels (E306), du D-alpha-tocophérols naturel, de l'acétate de D-alpha-tocophéryl naturel et du succinate de C-alpha-tocophéryl naturel dérivés du soja ;
 - c) des phytostérols et des esters de phytostérol dérivés d'huiles végétales de soja ;
 - d) de l'ester de stanol végétal produit à partir de stérols dérivés d'huiles végétales de soja.
7. **Lait** et produits à base de lait (y compris le lactose), à l'exception :
 - a) du lactosérum utilisé pour la fabrication de distillats ou d'alcool éthylique d'origine agricole pour les boissons spiritueuses et d'autres boissons alcooliques ;
 - b) du lactitol.
8. **Fruits à coque**, à savoir amandes (*Amygdalus communis* L.), noisettes (*Corylus avellana*), noix (*Juglans regia*), noix de cajou (*Anacardium occidentale*), noix de pécan [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch], noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*), pistaches (*Pistacia vera*), noix de Macadamia et noix du Queensland (*Macadamia ternifolia*), et produits à base de ces fruits, à l'exception :
 - a) des fruits à coque utilisés pour la fabrication de distillats ou d'alcool éthylique d'origine agricole

⁴⁰ Contribution de M. Eric Kalinowski, datée du 29 avril 2008 (Forum PATICe, plateforme de travail collaboratif)

⁴¹ Et les produits dérivés, dans la mesure où la transformation qu'ils ont subie n'est pas susceptible d'élever le niveau d'allergénicité évalué par l'EFSA pour le produit de base dont ils sont dérivés

⁴² Op. cité

⁴³ Op. Cité

pour les boissons spiritueuses et d'autres boissons alcooliques.

9. **Céleri** et produits à base de céleri
10. **Moutarde** et produits à base de moutarde
11. **Graines de sésame** et produits à base de graines de sésame
12. **Anhydride sulfureux et sulfites** en concentrations de plus de 10 mg/kg ou 10 mg/litre exprimées en SO₂
13. **Lupin** et produits à base de lupin
14. **Mollusques** et produits à base de mollusques

Ainsi, les aliments jugés responsables d'allergies alimentaires sont :

- chez l'enfant : majoritairement ceux d'origine animale : œufs (34% des cas), lait (8% des cas), poisson (5% des cas), ainsi que ceux à base d'arachide (25 % des cas), et de fruits à coque (noix, noisette, ...) *source CICBAA*
- chez l'adulte : majoritairement ceux à base d'origine végétale : fruit du groupe latex (banane, avocat, châtaigne, kiwi pour 14% des cas), fruits des Rosacées (abricot, pomme, pêche, prune, cerise, fraise, framboise, noisette pour 13% des cas ...), les fruits à coque (noix, noisette, ...) et ombellifères (carotte, persil, cerfeuil, ...) *source CICBAA*

Remarque : quelques liens utiles

AFPRAL Association pour la Prévention des Allergies : www.prevention-allergies.asso.fr

AFP Association française des Poly allergiques : www.polyallergiques.asso.fr

AFDIAG Association française des intolérants au gluten : www.afdiag.org

L'analyse des dangers tel que le préconise le système HACCP consiste par conséquent à identifier et évaluer les données se rapportant aux dangers et aux facteurs qui entraînent leur présence, afin d'évaluer ceux qui doivent être pris en compte dans le plan Hygiène.

Pour chaque danger identifié, il conviendra de spécifier clairement les CCP (*Critical Control Point*), c'est-à-dire les « **points critiques pour la maîtrise** ».

Transférable au domaine de l'hygiène des denrées alimentaires comme à celui de la santé et de la sécurité des personnes, les CCP se traduisent par la mise en place essentielle d'une mesure de maîtrise pour « prévenir ou éliminer un danger qui menace la santé et la sécurité des personnes et la sécurité des aliments) ou pour le ramener à un niveau acceptable »⁴⁴

Dans le meilleur des cas, cette mesure de maîtrise sera chiffrée à l'aide d'une grandeur mesurable, et la surveillance de la mesure de maîtrise s'exercera de manière constante, pour valider l'action de maîtrise ou s'engager dans une action corrective qu'il conviendra de formaliser si la perte de maîtrise est avérée.

Pour preuve de l'efficacité de la surveillance, une procédure d'enregistrement sera systématiquement mise en œuvre.

⁴⁴ A partir de la NF V0 1-002 (Glossaire sur l'Hygiène des aliments), du Codex Alimentarius et de la norme ISO 22000:2005

Étape 3 : la mesure du degré de gravité de chaque danger (la hiérarchisation des dangers)

Pour chaque danger identifié, reporter la nature du danger en spécifiant la nature du risque :

- **RB** pour Risque Biologique ;
- **RC** pour Risque Chimique ;
- **RP** pour Risque Physique ;
- **RN** pour Risque Nutritionnel ;
- **RA** pour Risque Allergique.

Exemple : **RB** - Cas de rupture de la chaîne du froid dans les matières premières réceptionnées

RISQUE (C ou M) ⁵ et lieu associé selon le cas	DENRÉES potentiellement exposées au risque				NIVEAU DE GRAVITÉ du risque				PROBABILITÉ d'occurrence du risque				CHOIX du risque
	Faible	Moyen	Important	Très important	Faible	Moyen	Grave	Très grave	Très improbable	Improbable	Probable	Très probable	
Coefficient du risque - Cas de rupture de la chaîne du froid dans les matières premières réceptionnées			X					X			X		Sélection du risque à traiter en priorité 1
		■ ■ ■ X				■ ■ ■ X				■ ■ ■ X			
		■ ■ ■ ■				■ ■ ■ ■				■ ■ ■ ■			
		■ ■ ■ ■				■ ■ ■ ■				■ ■ ■ ■			

Puis, coefficienter le risque, en remplissant chaque case correspondante au degré de gravité générale du risque :

- la quantité de denrées potentiellement exposées au risque est-elle : faible ? moyenne ? importante ? ou très importante ?
- le niveau de gravité du risque supposé pour le consommateur de ces denrées contaminées est-il : faible ? moyen ? grave ? ou très grave ?

NB : pour estimer le niveau de gravité du risque, il est possible de relier ces paramètres à la nature de l'hospitalisation supposée résultant de la consommation de ces denrées contaminées : faible (pour sans hospitalisation), moyen (pour hospitalisation courte), grave (pour hospitalisation longue) et très grave (pour décès)

- la probabilité d'occurrence du risque, c'est-à-dire le risque peut-il survenir de manière : très improbable ? improbable ? probable ? ou très probable ?

NB : rattaché à un pourcentage, cette probabilité pourrait être : inférieure à 25% (pour très improbable), de 25 à 50 % (pour improbable), de 50 à 75% (pour probable) et de 75 à 100% (pour très probable).

Pour chaque croix, un jeu de couleur est associé pour faciliter le classement des risques à traiter en priorité :

- la couleur verte pour faible ;
- la couleur jaune pour moyenne ;
- la couleur rouge pour forte.

Il est alors possible de classer les risques en fonction de leur priorité de traitement, étant entendu que tous les risques devront être traités jusqu'à réduction ou suppression de leur dangerosité.

Étape 4 : l'identification des mesures de maîtrise, de leur valeur critique et selon le cas des actions correctives nécessaires

Pour chaque danger, et en équipe, il suffit alors de lister les mesures de maîtrise associées.

Les mesures de maîtrise des dangers peuvent intervenir :

- au stade de la prévention, pour supprimer les dangers ou les situations dangereuses (on parle de prévention intrinsèque dans la hiérarchie des moyens de maîtrise des risques dans la procédure liée à la rédaction du Document Unique) ;
- au stade de la fabrication, pour surveiller l'efficacité de chaque étape du processus, parfois l'application de mesures préventives nécessaires, et engager si besoin des actions correctives en temps utile ;
- au stade ultime avant la distribution pour contrôler la conformité des fabrications (produits « sains et surs ») et engager selon le cas des actions correctives.

Les mesures de maîtrise se formalisent à partir :

- des règles fondamentales d'hygiène (telles qu'elles ressortent du Codex Alimentarius et des réglementations),
- des Guides de Bonnes Pratiques d'Hygiène spécifique au secteur alimentaire étudié

Les GBPH existent :

- dans les Métiers de l'Alimentation suivants : Pâtisserie, Glacier - fabricant monovalent, Boucher, Traiteur, Chocolaterie - confiserie, Poissonnier - détaillant, Charcuterie artisanale, Rayon « fromages à la coupe » en GMS, Rayon « pâtisserie et viennoiserie » en GMS, Rayon « charcuterie à la coupe » en GMS, Rayon « marée » en GMS, Rayon « viandes » en GMS ;
- dans les Métiers de la Restauration suivants : Restaurateur, Brasserie, Cafétérias.

Dans un souci d'efficacité, et pour reprendre la méthode fixée dans la rédaction du Document Unique (pour l'analyse des dangers et la maîtrise des points critiques en Santé et Sécurité au travail), les fiches comprendront pour chaque danger évalué, sa ou ses mesures de maîtrise, la valeur critique éventuelle au-delà de laquelle le danger est de nouveau existant, la ou les actions correctives associées et la procédure de contrôle mise en place.

La réglementation 178/2002 pointe deux obligations données aux exploitants des secteurs alimentaires dans ce cadre :

- celle de mettre en œuvre une procédure infaillible de traçabilité (introduit par l'article 18 du règlement 178/2002) ;

Rappel : le règlement fixe une obligation de résultat au professionnel de pouvoir identifier sans délai les fournisseurs et les clients professionnels d'un produit (traçabilité en amont et en aval) présentant ou susceptible de présenter un risque. Dans ce cas, il s'agit alors pour les autorités compétentes de pouvoir identifier et rapatrier le plus rapidement possible tous les produits susceptibles d'être concernés. Les autorités compétentes procéderont pour le contrôle de cette obligation de résultat, à des tests de traçabilité (des simulations de cas concret d'alerte sont recommandées aux professionnels pour parvenir à cette obligation de résultat « rapide »). Note de service du 20 janvier 2005 portant sur l'application et le contrôle de la traçabilité.

- celle de notifier un risque à l'autorité compétente et le retrait du marché des produits (introduit par l'article 19 du règlement 178/2002)

Les professionnels ont l'obligation de notifier aux autorités compétentes (DDSV, DGCCRF) un risque présenté par l'un des produits commercialisés par eux-mêmes, dès lors qu'ils ont la connaissance de ce risque par le résultat d'autocontrôles (dans l'entreprise voire en amont, par leurs fournisseurs), la connaissance d'un accident alimentaire généré par le produit ou toute autre information qui laisserait à penser que le produit est « porteur d'un risque qu'on ne peut ignorer ».

Ils ont l'obligation alors de procéder au retrait du marché de l'ensemble des produits sur la base de sa traçabilité

NB : un établissement qui n'est pas en mesure d'identifier clairement les produits à risque procédera au retrait du marché de l'ensemble de ses produits (dans et hors de l'entreprise).

Le retrait du marché des produits sera sous sa pleine responsabilité, et comme pour les autres obligations, il devra être en mesure de prouver, en cas de manquement, qu'il a bien accompli « les diligences normales ».

Il lui est par conséquent recommandé de conserver soigneusement toutes les preuves de la notification (à ses fournisseurs, à ses clients) de l'alerte aux autorités compétentes, par exemple en gardant les accusés de réception et les réponses de ces derniers.

De même, le règlement 178/2002 donne aux autorités compétentes une obligation en présence de **risques dits « émergents »** (introduit par l'article 7 du règlement 178/2002 « Principe de précaution ») ;

Les autorités compétentes peuvent prendre, au titre du principe de précaution, des mesures immédiates et provisoires dans le but de préserver la santé publique. Ces risques émergents diffèrent des autres risques par le fait qu'ils ne sont pas forcément pris en considération dans les démarches d'analyse des risques mis en œuvre par les professionnels, mais qu'ils sont à prendre en compte dès lors qu'ils « ont des raisons de penser qu'une denrée est préjudiciable à la santé » (compte tenu par exemple des éléments scientifiques portés à leurs connaissances à un moment donné).

Étape 5 : le contrôle de l'efficacité de l'ensemble du système

Il reste aux membres de l'équipe HACCP à formaliser les procédures de contrôle de chaque mesure de maîtrise,

- en spécifiant le ou les responsables des contrôles ;
- en résolvant la problématique des prélèvements d'échantillon et d'analyses ;
- en analysant les résultats de ces prélèvements de manière à engager si besoin des actions correctives immédiates.

Remarque portant sur les procédures de prélèvement d'échantillons et d'analyses :

Les procédures de prélèvement d'échantillons et d'analyses ne sont pas détaillées dans le règlement 852/2004, ce qui signifie qu'ils sont sous l'entière responsabilité du professionnel, sur la base de son propre système HACCP ou des préconisations de guides de bonnes pratiques d'hygiène et d'applications des principes HACCP nationaux ou communautaires.

Les procédures d'échantillonnages telles qu'elles étaient indiquées dans les précédents règlements, ne sont plus désormais obligatoires. Seules les procédures fondées sur les principes HACCP le sont.

Si les exploitants du secteur alimentaire doivent toujours apporter la preuve du respect des exigences pertinentes en matière d'hygiène fixées par le règlement dont ils sont dépendants, le règlement 852/2004 impose au professionnel relevant de tous les secteurs d'activité (dans le domaine alimentaire, à l'exception de la production primaire jusqu'au 20 mai 2009, date de la révision des règlements), de formaliser les procédures fondées strictement sur les principes HACCP.

Certes, des guides d'application des principes HACCP seront à leur disposition pour les aider à fixer un certain nombre d'éléments de méthodologie, mais qui ne les priveront pas :

- de les connaître et pouvoir y faire référence au besoin ;

- de les respecter et de les mettre en œuvre.

Le règlement 852/2004 recommande aux exploitants du secteur alimentaire opérant à n'importe quel stade de la chaîne de production, de la transformation et de la distribution de denrées alimentaires de se conformer aux règles générales d'hygiène figurant à l'annexe II du règlement, de prendre le cas échéant, les mesures d'hygiène suivantes⁴⁵, dont le « prélèvement d'échantillon et analyses ».

Il faut distinguer deux niveaux principaux de contrôle :

- un contrôle préventif sous forme d'autocontrôles réguliers (sur le personnel, les matériels, les matières premières -à différents stades de la production-, le milieu, les méthodes), de manière à assurer la salubrité des produits et des moyens de production
- un contrôle à posteriori d'une intoxication alimentaire (pour rechercher notamment les causes de l'intoxication).

Il existe plusieurs méthodes de contrôle :

Écouvillonnage (transfert)	Frottement des surfaces à analyser à l'aide d'une tige munie d'un coton (écouvillon) et protection dans un emballage stérile avant ensemencement en laboratoire et dénombrement des micro-organismes <i>Mode d'emploi d'un écouvillon :</i> <i>Frotter la surface à analyser à l'aide d'un écouvillon stérile préalablement humidifiée à l'eau distillée stérile. Transférer ensuite sur gélose nutritive</i>
Boîte de gélose contact ou boîte de pétri	Prélèvement des éléments à analyser et mise en culture dans des boîtes destinées à placer les germes dans des conditions favorables à leur développement avant leur dénombrement <i>Mode d'emploi d'une boîte de gélose et d'une lame gélosée :</i> <i>Appliquer la surface gélosée directement sur la surface à contrôler. Exercer une légère pression sans déplacer pour ne pas abîmer la gélose</i>
Lame gélosée	Contact de la surface à analyser avec les deux faces gélosées de la lame par frottement, immersion voire par écouvillonnage, et protection dans son tube stérile avant mise en culture en laboratoire et lecture directement sur la lame. Lame gélosée pourvue d'un neutralisant. <i>Méthode plus approximative, complétée au besoin d'une analyse avec dénombrement.</i>
Scotch-test (transfert)	Contact de la surface à analyser avec le ruban adhésif et ensemencement par transfert sur gélose nutritive
Contrôle sur échantillon	Méthode d'analyse en laboratoire des échantillons alimentaires (prélèvement d'un échantillon d'un poids égal à 100g, dans des conditions d'hygiène strictes - matériel, main d'œuvre ..., conditionné dans un emballage hermétique et marqué - date du prélèvement, identification, nom de l'établissement), conservé de préférence en réfrigération (t° < 4°C)

La tendance actuelle est à la recherche de « Flore totale / Enterobacteries »⁴⁶ et non plus « Flore totale / Coliformes », ce qui élargie le spectre de recherche à d'autres micro-organismes (shigella, yersinia, ...). De l'interprétation de la présence de germes dans les analyses dépendent la réactivité et l'efficacité des actions correctives à mener par le professionnel :

⁴⁵ Article 4 « Exigences générales et spécifiques d'hygiène », point 3 du chapitre II du règlement 852/2004

⁴⁶ Eric Kalinowski, contribution du 9 août 2007 – Plateforme de travail collaboratif des métiers de l'Alimentation et de la Restauration

CRITERES HYGIENE depuis la mise sur le marché jusqu'à la fin de leur durée de vie Une non-conformité nécessite a mise en place de mesures correctives	Flore mésophile aérobie	Protocole de nettoyage - désinfection des matériels, vaisselle, locaux Ventilation des locaux Gestion du nettoyage des tenues professionnelles Plan de lutte contre les nuisibles
	Escherichia Coli	Protocole de nettoyage des mains Equipement des locaux en lave-mains à commande non manuelle Procédure de nettoyage - désinfection Plan de lutte contre les nuisibles (dératisation, désinsectisation)
	Coliformes	Procédure de nettoyage des produits terreux Procédures de nettoyage - désinfection des sols et surfaces Protocole d'élimination des déchets, eaux usées, ... Gestion du nettoyage des tenues professionnelles
	Staphilo-coque pathogène <i>Staphylo-coque doré</i>	Suivi de l'hygiène (procédure de nettoyage des mains) et surveillance médical du personnel Utilisation d'équipements de protection (masque bucco-nasal) Respect des procédures de cuisson - maintien en température (liaison chaude)
CRITERES SECURITE lors de la fabrication Une non-conformité nécessite selon le cas soit de mesures de retrait immédiat, soit la mise en place de mesures correctives	Histamine	
	Listeria monocytogenes ⁴⁷	Contamination humaine d'origine alimentaire (aliments à risque : charcuteries (pâté, rillettes, langue de porc, beefsteak haché ...), certains produits laitiers (fromages au lait cru ...), certains poissons fumés (saumon...), certains végétaux (soupe de chou, soja...)). Procédure de nettoyage des produits terreux, de nettoyage - désinfection des sols et surfaces, d'élimination des déchets, eaux usées, ... (en raison de la présence de la bactérie dans le sol, les végétaux, ...), de conservation des conditionnements et emballages (en raison du maintien du micro-organisme dans l'environnement). Particularité de la bactérie : température de croissance entre 3°C et 45°C (Cette capacité de croître lentement à basse température explique la fréquence des contaminations alimentaires qui sont amplifiées par un long séjour au froid avant consommation. Procédures de traitements thermiques (la bactérie est facilement détruite par la chaleur 30 min à 55°C, 1-2 min à 100°C. Elle supporte des pH de 5,6-9,6 (pH optimum 7,2-7,6)
	Escherichia Coli (pour les coquillages) E. COLI STEC* : E. coli producteurs de Shiga-toxines (STEC)	Protocole de nettoyage des mains Equipement des locaux en lave-mains à commande non manuelle Procédure de nettoyage - désinfection Aliments contaminés : produits d'origine animale ou au contact, et coquillages et ayant été consommés crus ou peu cuits
	Toxine staphylococcique	Toxine thermorésistante du Staphilo-coque pathogène
	Clostridium botulinum	Procédure de cuisson des produits appertisés (couple temps - température) Procédure de stockage en réfrigération des produits sous-vide, semi-conserves, charcuterie Procédure de stockage du poisson (sur glace fondante)
	Clostridium perfringens ou anaérobie sulfite-réducteur	Protocole de nettoyage des mains Maintenance des enceintes réfrigérées Procédure de contrôle des DOA à réception Procédures de nettoyage - désinfection des matériels (de traitement des DOA), sols et surfaces Respect des procédures de cuisson - refroidissement rapide en cellule - remise

1. ⁴⁷ Source : <http://www.microbes-edu.org/etudiant/listeriam.html>

		en température
CRITÈRES HYGIÈNE & SÉCURITÉ	Salmonelle	<p>Suivi de l'hygiène (procédure de nettoyage des mains) et surveillance médical du personnel</p> <p>Procédures de nettoyage - désinfection des matériels (de traitement des DOA), sols et surfaces (et produits dont fruits et légumes)</p> <p>Procédure de dératisation - désinsectisation</p> <p>Procédure de contrôle des DOA à réception</p> <p>Respect des procédures de cuisson - maintien en température (liaison chaude)</p>

3.1.4.3 EXEMPLE DE GRILLE REMPLIE :

Pour les autres fiches : se reporter au parcours de formation « Enseigner dans le respect des nouvelles réglementations : HACCP, Santé et Sécurité au travail » (Pairform@nce).

OUTIL D'AIDE à la mise en œuvre des bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP (règlement 852/2004)

DANGERS & RISQUES liés aux denrées alimentaires (Fiche I)

Chapitre IX (Dispositions applicables aux denrées alimentaires) applicable à toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution des denrées alimentaires

NATURE DU DANGER Inventaire des dangers susceptibles de causer des dommages													
De manière générale : présence d'ingrédients ou de matières premières autres que des animaux vivants, ou de tout autre matériau participant à la transformation des produits, dont on sait ou dont on a lieu de supposer qu'ils sont contaminés par des parasites, des micro-organismes pathogènes ou des substances toxiques, décomposées ou étrangères, de manière telle, même après que l'exploitant du secteur alimentaire ait procédé normalement au triage et/ou aux procédures de séparation ou de transformation, le produit final serait impropre à la consommation humaine													<input type="checkbox"/>
Présence de métaux lourds (cuivre, zinc, mercure, plomb) dans le produit ou au contact de produits													<input type="checkbox"/>
Réception de marchandises avariées													<input type="checkbox"/>

NATURE DU DANGER ⁴⁸ et lieu associé selon le cas	DENREES potentiellement exposées au risque				NIVEAU DE GRAVITÉ du risque				PROBABILITÉ d'occurrence du risque				CHOIX du risque
	Faible	Moyenne	Importante	Très importante	Faible	Moyen	Grave	Très grave	Très improbable	Improbable	Probable	Très probable	
RP - Présence de métaux lourds (cuivre, zinc, mercure, plomb) dans le produit ou au contact de produits	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sélection du risque à traiter en priorité
													2
RB - Réception de marchandises avariées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1

N° RISQUE	MESURES DE MAITRISE <i>denrées alimentaires</i>	Valeur critique	Actions correctives	Contrôle Surveillance
1 Risques biologiques	<input type="checkbox"/> PREVENTION : • Choix du fournisseur après audit et suivi régulier • Cahier des charges précisant les exigences sur le produit et sa livraison	Néant Fixée par le laboratoire	Alerte fournisseur Changement de fournisseur	Analyse microbiologique de la denrée réceptionnée mais pour une action a posteriori («évaluation du fournisseur »)
	<input type="checkbox"/> FABRICATION : •			
	<input type="checkbox"/> AVANT LA DISTRIBUTION : • Surveillance des températures des produits, des locaux, (du camion ?) Contrôle à réception des produits (emballages, aspect, étiquetage, ...) : PROTOCOLE	+/- 1°C Néant	Refus Elimination des denrées non conformes	Contrôle visuel
2 Risques physiques	<input type="checkbox"/> PREVENTION : Maîtrise des corps étrangers au niveau : • des matières premières (cahier des charges, choix et audit fournisseur) • de la conception du processus • de la conception des équipements	Néant	Alerte fournisseur Changement de fournisseur	Contrôle visuel
	<input type="checkbox"/> FABRICATION : • Surveillance visuelle du fonctionnement de l'opération •	Néant	Protocole d'élimination des unités environnantes en cas de casse	Contrôle visuel Mention sur registre
	<input type="checkbox"/> AVANT LA DISTRIBUTION : • Détection des corps étrangers (visuel)	Néant	Eliminations des unités suspectes	Contrôle visuel Mention sur registre

⁴⁸ RB pour Risque Biologique / RC pour Risque Chimique / RP pour Risque Physique / RA pour Risque Allergique / RN pour Risque Nutritionnel

3.1.4.4 OUTILS D'AIDE A LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTION EN SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL, DEFINISSANT LES MESURES DE PREVENTION APPROPRIEES AUX RISQUES IDENTIFIES :

Clés de lecture :

Chaque fiche est conçue dans une même logique globale d'analyse et de maîtrise des dangers Hygiène et Santé & Sécurité au travail.

Il est nécessaire de rappeler que les procédures d'analyse des dangers et de maîtrise des points critiques ne sont pas l'apanage d'une seule et même personne, mais qu'elles relèvent d'une démarche globale (dans le sens pluridisciplinaire), systémique (puisqu'elles se construisent de manière structurée et méthodique, par exemple par l'étude des 5M) et participative

Étape 1 : La formalisation des Bonnes Pratiques

La norme ISO 22000:2005 utilise le terme de PRP pour Programme Prérequis Préalable, pour définir « un ensemble de)

conditions et activités de base nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne alimentaire un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de produits finis sûrs et de denrées alimentaires sûres pour la consommation humaine ».

Ce terme de PRP pourrait de même être appliqué à la démarche de maîtrise des risques en matière de santé et de sécurité au travail.

Ce PRP touche l'ensemble des composantes de l'entreprise, et s'applique aux 5 M :

- à la **M**ain d'œuvre
- aux **M**éthodes
- aux **M**ilieus
- aux **M**atériels
- aux **M**atières premières

Étape 2 : l'identification des dangers occasionnels et spécifiques

Les dangers et risques communs à tous les secteurs professionnels peuvent être :

- liés à l'activité physique : risque majoritaire, touchant le corps dans son ensemble (chutes, ...) et notamment les mains et tout ou partie des jambes, liés à l'activité physique (*manutention de charges lourdes, ...*), au déplacement (*postures, manipulations d'objets lourds, gestes répétitifs, déplacements sur poste, piéton dont chutes de hauteur, chutes de plain-pied, piéton - engin, engin, ...*)...

- liés à la charge mentale : risque lié à la santé mentale au travail, de causes diverses (*pluralité des tâches - des responsabilités, stress, violences - agressions, harcèlement moral, épuisement professionnel*), générant dépression, angoisse
Risque induit par l'organisation du travail (*travail en équipes alternantes par exemple, organisation des pauses et repas, produits utilisés*)

- liés au bruit : risque touchant l'ouïe, lié à une ambiance de travail surexposée aux bruits, aux vibrations, ...

- liés à la présence d'amiante.

Les dangers et risques spécifiques à certains secteurs professionnels peuvent être :

- **chimique** : lié à la mauvaise utilisation essentiellement des produits de nettoyage et de désinfection (par contacts cutanés, inhalation, ingestion de particules ou de produits : brûlures, asphyxie, aveuglement)
- **mécanique** : lié à l'utilisation de matériels mécaniques (cisaillement, écrasement, coupure ou sectionnement, happement ou enroulement, entraînement ou enroulement, choc, perforation ou piqûre, abrasion, éjection de fluide sous haute pression)
- **biologique** : lié à des contaminations d'ordre biologique (essentiellement contamination d'origine bactérienne)
Exemple : risque de mycose des doigts dans l'activité du Pâtissier
- **électrique** : lié au contact direct ou indirect avec une alimentation électrique (électrocution, brûlure, échauffement, ...)
- **liés à l'éclairage** : par exposition des yeux des travailleurs à des charges éclairantes trop fortes ou trop faibles ... et susceptible en outre de causer des accidents (défaut de vision en l'absence d'éclairage ou éclairage trop faible, éblouissement en présence d'éclairages puissants et mal dirigés, ...).
- **incendie et explosion** : lié à l'utilisation de substances inflammables voire explosives.

- **liés aux poussières (dont allergiques)** : lié au travail au contact direct ou indirect à des poussières émises par les matières premières (farine, ...), des métaux - des bois, ...

Les risques allergiques touchent à forte majorité les voies respiratoires (asthme), la peau (allergies cutanées, type eczéma), les muqueuses (rhinite, ...) ; ils peuvent dans une moindre mesure toucher les yeux (type conjonctivites), et la peau (type urticaire).

Les allergies sont dues à une exposition, y compris à de faibles doses, à un agent sensibilisant (allergène), de nature chimique ou biologique, d'origine animale ou végétale.

D'autres facteurs influent dans la survenance des symptômes allergiques, comme ceux liés à l'individu (antécédents d'asthme ou de rhinite, d'eczéma, ...dans la famille, dans la petite enfance ...), l'exposition professionnelle à des irritants (exemple du travail en milieu humide, le port prolongé de gants en latex, ...), qui fragilisent le rôle de barrière de la peau et facilitent la pénétration des allergènes dans le corps.

Les symptômes peuvent persister même après arrêt de l'exposition à l'allergène (cas de certains eczémas), s'aggraver avec le temps suite au contact prolongé ou constant avec l'allergène.

Ce qui distingue les symptômes d'origine allergique et chimique est la période de latence, spécifique aux allergies et pendant laquelle les symptômes n'apparaissent pas.

Les allergènes se caractérisent par leur nombre (plus de 350 ont été identifiés dans le monde du travail), leur degré de nocivité (à faible dose pour certains, à forte dose pour d'autres), leur lien spécifique au secteur professionnel.

Ainsi, dans les secteurs de l'Alimentation et de la Restauration, les allergènes comprennent (liste non exhaustive) :

- la farine,
- les contaminants et additifs de la farine (acariens, moisissures, enzymes...),
- les fumées de cuisson,
- les aliments (protéines des produits de la mer, crustacés et des œufs),
- les désinfectants,
- les détergents,
- les protéines du latex contenu dans le caoutchouc.

Ainsi, trois types principaux d'allergènes peuvent être retenus :

- les agents chimiques,
- les agents biologiques,
- les autres agents, d'origine végétale ou animale.

Parmi les professions les plus touchées :

- par les rhinites et asthmes professionnels, il faut noter les coiffeurs, **les boulangers et les pâtisseries**, les professions médicales et paramédicales, **la restauration et les employés de nettoyage** ;
- par les dermatoses professionnelles de type eczéma, il faut noter les secteurs de la coiffure, l'alimentation (boulangers, pâtisseries, cuisiniers, ...), la santé, la métallurgie et la mécanique, la construction et le bâtiment. Les allergènes les plus souvent cités dans ce cas sont : des aliments type légumes, ail, épices ; le caoutchouc des gants, les antiseptiques pour le lavage des mains, les désinfectants de surface et conservateurs de cosmétiques.

Les allergies professionnelles sont reconnues dans **la famille des maladies alimentaires**.

NB : pour une meilleure lisibilité, les risques liés au bruit, à l'éclairage et aux poussières sont regroupés sous l'intitulé : « **risques liés aux conditions environnementales de travail** ».

Pour chaque fiche, il s'agit de faire l'inventaire des dangers spécifiques susceptibles de causer des dommages ; être exhaustif dans le relevé des dangers présents dans le secteur alimentaire visé, et cocher la case correspondante dès la présence d'un danger.

NATURE DU DANGER	NATURE DU DOMMAGE	NATURE DU RISQUE	
		Accident de travail	Maladie professionnelle
Inventaire des dangers susceptibles de causer des dommages pour la santé des travailleurs Danger lié aux conditions d'exercice du travail <input type="checkbox"/> Mauvaises postures imposées ou prises par le personnel : dos courbé, charge éloignée du corps, ... <input type="checkbox"/> Permanence des postures debout et des postures « penchées en avant »	Inventaire des dommages causés par les risques dans le lieu de travail (fiche entreprise) Lumbalgies Lumbagos Hémies Sciatique Troubles circulatoires (Varices, Oedèmes, ...) Troubles musculo-squelettiques Atteinte des tendons : Tendinites, Tenosynovites Atteinte des nerfs : syndrome du canal carpien Atteinte des articulations : bursite, nodosité, arthrose, ...	Accidents de la colonne vertébrale Tendinites, douleurs articulaires (TMS)	Troubles musculo-squelettiques Poly-arthrite
Danger lié à la manutention et manipulation <input type="checkbox"/> Manutention de charges lourdes, élevées, déviation important de force	Lumbalgies	Accidents de la	Troubles

Préciser à partir du diagnostic réalisé dans votre établissement, si des dommages ont été constatés (en cochant la case correspondante).

Si besoin, compléter la colonne « Nature du danger » si celle-ci ne prend pas en compte toutes vos spécificités.

Étape 3 : la mesure du degré de gravité de chaque danger (la hiérarchisation des dangers) :

Il s'agit alors de reprendre les risques sélectionnés, avant de mesurer leur degré de gravité.

NATURE DU RISQUE	CIRCONSTANCES D'EXPOSITION AU RISQUE			NIVEAU DE DANGER		NIVEAU DE GRAVITE				PROBABILITE D'OCCURRENCE du risque				CHOIX du risque	
	Coefficient du risque	Durée d'exposition	Nombre de personnes exposées?	Lieu d'exposition	Dommege corporel	Dommege mortel	Faible	Moyen	Grave	Très grave	Très improbable	Improbable	Probable		Très probable
Blessures diverses dans l'utilisation d'outils coupants à main	Ocasions: netterement	> 50	Quai de réception Laboratoires	X		X	X						X		2
Accidents de la colonne vertébrale (lié à la manutention et manipulation)	3 h	3	Quai de réception - Economat	X			X	X					X		1

Pour coefficienter le risque, il faut se poser les questions suivantes :

- Quelles sont les circonstances d'exposition au risque ? le risque concerne-t-il un nombre de personnes élevé ? la durée d'exposition est-elle importante ? quel est le ou les lieux d'exposition au risque ?
- Quel est le niveau de danger ? corporel ou mortel ?
- Quel est le niveau de gravité du risque pour la ou les personnes concernées ? faible ? moyen ? grave ? ou très grave ?

NB : pour estimer le niveau de gravité du risque, il est possible de relier ces paramètres à la nature de l'hospitalisation supposée résultant de la consommation de ces denrées contaminées : faible (pour sans hospitalisation), moyen (pour hospitalisation courte), grave (pour hospitalisation longue) et très grave (pour décès)

- Quelle est la probabilité d'occurrence du risque, c'est-à-dire le risque peut-il survenir de manière : très improbable ? improbable ? probable ? ou très probable ?

NB : rattaché à un pourcentage, cette probabilité pourrait être : inférieure à 25% (pour très improbable), de 25 à 50 % (pour improbable), de 50 à 75% (pour probable) et de 75 à 100% (pour très probable).

Pour chaque croix, un jeu de couleur est associé pour faciliter le classement des risques à traiter en priorité :

- la couleur verte pour faible ;
- la couleur jaune pour moyenne ;
- la couleur rouge pour forte.

Il est alors possible de classer les risques en fonction de leur priorité de traitement, étant entendu que tous les risques devront être traités jusqu'à réduction ou suppression de leur dangerosité.

Étape 4 : l'identification des mesures de maîtrise, de leur valeur critique et selon le cas des actions correctives nécessaires

Pour chaque danger, et en équipe, il suffit alors de lister les mesures de maîtrise associées.

Cette phase vise à réduire les risques jugés prioritaires en premier, tout en veillant à ne pas déplacer le risque par la mise en œuvre d'une mesure de prévention inadaptée.

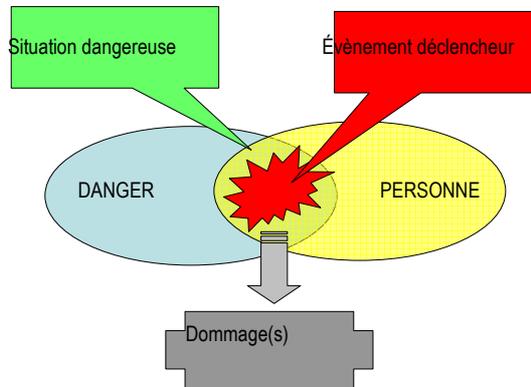
Dans l'ordre, il s'agit de mettre en œuvre des mesures de :

- prévention intrinsèque : éviter ou réduire les phénomènes dangereux ou l'exposition des personnes à la situation dangereuse
- protection collective : protéger les personnes des phénomènes dangereux
- protection individuelle : éviter ou réduire les dommages liés aux dangers, par exemple par le port

d'EPI (Equipements de Protection Individuelle)

- Consignes : donner des instructions appropriées aux travailleurs.

Une méthode par la schématisation est développée par l'INRS



N° du risque	PREVENTION DES RISQUES MESURES PREVENTIVES Liste non exhaustive	Délai d'exécution	Estimation du coût	Personne chargée de la réalisation
1	PROTECTION INTRINSÈQUE : <input checked="" type="checkbox"/> Limitation de port de charges lourdes pour des personnels ciblés <input checked="" type="checkbox"/> Formation du personnel aux gestes et postures	Décembre 2007 1 ^{er} trimestre 2008	- Formation interne	ACMO ACMO
	PROTECTION COLLECTIVE : <input checked="" type="checkbox"/> Ergonomie des installations (plans de travail, ...), Hauteur moyenne recommandée (90 à 100cm) <input checked="" type="checkbox"/> Utilisation de chariot (à hauteur)	Existant 1 ^{er} trimestre 2008	- 500 €	Intendant
	PROTECTION INDIVIDUELLE : <input checked="" type="checkbox"/> Mise à disposition d'équipements spéciaux (ceinture)	1 ^{er} trimestre 2008	60 €	Intendant
	CONSIGNES : <input checked="" type="checkbox"/> Instructions données au personnel sur les gestes et postures	1 ^{er} trimestre 2008		Formateur PRAP

Étape 5 : le contrôle de l'efficacité de l'ensemble du système

Il reste à formaliser les procédures de contrôle de chaque mesure de maîtrise,

- en spécifiant la ou les personnes en charge de la réalisation des mesures préventives.

Les résultats de l'évaluation des risques doivent être transcrits dans le document unique (article R. 230-1 du Code du travail). Au-delà du strict respect de l'obligation réglementaire, ce document doit permettre à l'employeur d'élaborer un plan d'action définissant les mesures de prévention appropriées aux risques identifiés.

3.1.4.5 EXEMPLE DE GRILLE REMPLIE :

Se reporter au parcours de formation « Enseigner dans le respect des nouvelles réglementations : HACCP, Santé et Sécurité au travail » (Pairform@nce).

3.2 LA FICHE MEMENTO : « ANALYSE SENSORIELLE » :

Préambule : de l'intérêt de développer l'analyse sensorielle dans les enseignements ...

Le thème n'est pas anodin, et le fait de lui consacrer un chapitre montre à quel point nous le considérons déterminant, et particulièrement dans l'enseignement dans les Métiers de l'Hôtellerie - Restauration et de l'Alimentation.

Nous rejoignons le vœu des auteurs Danielle Douillach, Yves Cinotti et Yannick Masson, lesquels déclarent :

«Il nous semble que l'analyse sensorielle doit absolument connaître un développement important dans l'enseignement hôtelier. La constitution d'une culture olfactive et gustative est primordiale pour des élèves qui sont de moins en moins initiés par leur milieu familial »⁴⁹.

Certes, nous pouvons être amenés à prétendre que « tout le monde pratique l'analyse sensorielle » ... ce serait sans compter ce qui fait la spécificité de notre métier : rendre professionnel l'acte même de manger. Voilà ce qui pour nous pourrait être l'enjeu majeur de l'enseignement professionnel dans nos métiers : celui de donner à tous les élèves inscrits dans cet enseignement les bases nécessaires, les repères pour juger de la qualité de leur alimentation, et par la même, leur donner les moyens de se distinguer du commun des mortels par leur capacité d'analyse.

A une époque où le sentiment général nous porte à croire que la structure familiale a éclaté, avec elle tous les repères et les codes qui faisaient l'équilibre de l'enfant et de l'élève, à une époque où de toutes parts on fustige les pratiques alimentaires de nos contemporains et parmi eux, majoritairement les jeunes, nous mettons en avant notre rôle d'enseignant « des bonnes manières » de manger et de déguster comme atout majeur dans la formation de l'élève. Nous voulons croire que l'enseignement professionnel puisse retrouver « ses lettres de noblesse » par les réponses pratiques qu'elle peut apporter à des individus « déboussolés ».

Nous prônons le fait que de sujet naïf, l'élève devienne progressivement sujet initié, puis à terme **sujet qualifié** (pour reprendre le vocabulaire utilisé en analyse sensorielle), car, comme le soulignent les mêmes auteurs :

« La connaissance du produit n'est rien si elle ne s'appuie pas d'abord sur la découverte sensible de celui-ci. La créativité culinaire est une illusion si elle n'intègre pas la qualité organoleptique du produit fini »⁵⁰

En outre, nous plaçons l'analyse sensorielle dans un processus citoyen : la démarche permet non seulement de mieux se connaître, mais aussi et surtout elle concourt à mieux connaître les autres, et accepter les différences de jugement et d'opinion : voilà sans doute aussi un point clef de l'enseignement professionnel, celui de développer **un esprit de groupe, une culture du groupe**, ce qui va profondément à l'encontre d'un individualisme exacerbé dans notre société.

Les mots sont lâchés, entrons dans l'arène et dans le vif du sujet ...

⁴⁹ « Enseigner l'hôtellerie - restauration », de Danielle Douillach - Yves Cinotti - Yannick Masson, Editions Jacques Lanore, collection LT Sup, Juin 2002 - page 87

⁵⁰ Op. cité

3.2.1 L'ETAT DES CONNAISSANCES :

Hervé This pose comme définition de la physiologie sensorielle : « une science qui se préoccupe de perception »⁵¹. Elle étudie par conséquent les stimuli et les réactions de l'organisme humain, pour chaque sens dont il dispose pour apprécier un aliment, notamment : la vue, l'olfaction, l'audition, le toucher, l'équilibre...

L'analyse sensorielle serait ainsi une ramification de la physiologie sensorielle.

3.2.1.1 ESSAI DE DEFINITION :

L'analyse sensorielle est une approche scientifique permettant - selon le cas - la **mesure**, l'**analyse** voire l'**interprétation** des réactions aux caractéristiques des aliments perçues par les sens.

En matière d'analyse sensorielle, deux démarches sont usitées :

- une démarche analytique : il s'agit d'une démarche associant des techniques de mesure des caractéristiques sensorielles d'un produit (par exemple : contrôle des qualités organoleptiques d'un produit dans le temps, valable dans le cas d'une industrie agro-alimentaire), permettant soit :
 - o une analyse discriminative, c'est-à-dire la perception globale d'un produit alimentaire, tant qualitative que quantitative, permettant une différenciation
 - o une analyse descriptive, c'est-à-dire la mesure qualitative et quantitative à l'aide de descripteurs et d'échelles de notation
- une démarche hédonique : démarche permettant de mesurer le degré de plaisir que provoque la dégustation ou la consommation d'un produit alimentaire auprès d'un public identifié

3.2.1.2 UN POINT D'HISTOIRE, OU COMMENT RELATIVISER LES CONNAISSANCES QUE NOUS AVONS SUR LES MECANISMES DU GOUT ET LEURS PERCEPTIONS ...

Dans l'Antiquité, les premiers écrits, entre autres ceux d'Aristote, tentent de faire le point sur la notion de « saveur » :

« Dans les saveurs comme dans les couleurs, d'une part les espèces simples qui sont aussi les contraires, savoir le doux et l'amer, d'autre part les espèces dérivées, soit du premier comme l'onctueux, soit du second comme le salé, enfin intermédiaire entre ces dernières saveurs, l'aigre, l'âpre, l'astringent et l'acide, à peu de choses près, telles paraissent être en effet les différentes saveurs ».

A la Renaissance, Léonard de Vinci souligne la primauté des sens : " Toute vérité non perçue par les sens est une vérité nuisible ".

⁵¹ « De la science aux fourneaux », Hervé This – Editions Belin Pour la science, mai 2007, page 17

En 1751, Linné précise les qualités gustatives, au nombre de dix, en incluant néanmoins des sensations olfactives ou mécaniques :

« l'humide, le sec, l'acide, l'amer, le gras, l'astringent, le sucré, l'aigre, le muqueux, le salé ».

En 1824, J-M. Eugène Chevreul propose une classification des perceptions en : sensibilité tactile, olfactive et gustative.

Ce n'est qu'en 1860 que le terme « analyse sensorielle » apparaît (dans les écrits du même Chevreul).

A la fin du XIX^{ème} siècle, se développent deux doctrines colportées :

- celle des « 4 saveurs de base » (c'est-à-dire la prééminence de l'existence de 4 saveurs : le sucré, le salé, l'acide et l'amer)
- celle de la « cartographie linguale des saveurs » (c'est-à-dire la localisation géographique sur la langue des saveurs fondamentales : le sucré sur la partie avant de la langue, l'amer sur la partie arrière, le salé et l'acide en périphérie).

Il faut attendre le XX^{ème} siècle pour assister à la réfutation catégorique de ces deux théories :

- il n'est plus question de ne parler aujourd'hui que de 4 saveurs, mais plutôt d'un **continuum multidimensionnel de saveurs** (existence d'une infinité de saveurs). Annick Faurion du laboratoire de neurophysiologie sensorielle de Massy, propose d'ajouter entre autres aux saveurs : l'umami (dont la perception caractéristique peut se faire à partir d'un bouillon d'algues kombu) et la réglisse
- des recherches scientifiques ont prouvé le caractère erronée de la prétendue localisation des saveurs sur la langue (la langue est pourvue à sa surface de bourgeons, papilles réceptrices des saveurs, capables de reconnaître plus ou moins certaines saveurs).

De même, la question de l'inné ou de l'acquis en matière de goût est toujours sujet à polémiques entre physiologistes et psychosociologues : des études (entre autres ceux initiés par Benoît Schaal, chercheur à l'INRA) ont montré que la culture du goût est acquise dès le stade utérin.

Hervé This pour sa part, invoque « l'inné » pour sa dimension physiologique :

« les sensations sucrées ont un attrait inné, parce que le nourrisson ou le jeune singe sont équipés de récepteurs chimiques et de circuits nerveux qui leur permettent d'apprécier ces sensations physiologiquement utiles : le sucré est associé aux fruits, lesquels apportent de l'énergie.

Inversement, de nombreux végétaux amers sont toxiques, de sorte que la biologie a intérêt à rendre les individus naturellement méfiants à leur égard»⁵²,

et ajoute combien l'acquis est fortement dépendant de l'environnement et des apprentissages de l'être en construction.

En outre, il faut réfuter la croyance selon laquelle l'olfaction serait le sens principal du goût (parfois même, on peut lire que l'odorat est responsable de 90% du goût !). Pour illustrer cette contre-vérité, Hervé This⁵³ cite par exemple les accidents de brûlure de la langue lors de la consommation d'aliments « trop chauds » inhibant les mécanismes de perception de la saveur, et donc du goût ...).

⁵² Hervé This, « Les dimensions du goût », Thuriès magazine, N°125, page 83

⁵³ « De la science aux fourneaux », Hervé This – Editions Belin Pour la science, mai 2007, page 28

Aujourd'hui, la sensation olfactive fait l'objet de nombreux travaux et de nombreuses théories, entre autres : la **théorie de la reconnaissance des arômes volatils par les vibrations émises** (c'est-à-dire la capacité des récepteurs de l'odorat à identifier la vibration émise et spécifique de chaque arôme). Cette théorie a été prouvée scientifiquement par Luca Thurin⁵⁴.

En 2004, un prix Nobel est même remis à des chercheurs pour leurs travaux sur les mécanismes de l'olfaction⁵⁵ : deux chercheurs Américains, Richard Axel et Linda B. Buck reçoivent le **Prix Nobel de physiologie et de médecine 2004** pour leurs travaux sur les mécanismes impliqués dans la perception, la reconnaissance et le souvenir des odeurs à l'échelon génétique et moléculaire. Ils définissent ce principe en 4 points :

1. la reconnaissance des molécules odorantes présentes dans l'air par des récepteurs d'odeurs localisés à la surface des membranes olfactives
2. l'activation des cellules et transmission d'un signal électrique
3. le regroupement / combinaison des signaux au niveau des glomérules, organes intermédiaires entre le bulbe olfactif et le cerveau
4. enfin la transmission des signaux au cerveau et leur reconnaissance.

En 2005, la théorie développée par Luca Thurin est sujette à polémique, notamment par Pierre-Marie Lledo, directeur de l'Unité perception et mémoire olfactive de l'Institut Pasteur - CNRS : «Il y avait alors des théories, que l'on sait aujourd'hui fumeuses, concernant par exemple des phénomènes de vibrations moléculaires ».

Hervé This, en participant à la rénovation du CAP Cuisine, participe à une plus grande lisibilité en matière d'analyse sensorielle et prône une plus grande logique dans son enseignement⁵⁶ :

- Il définit ainsi **le goût** comme « l'ensemble des sensations, gustatives (saveur), olfactives (odeurs et arômes), mécaniques, proprioceptives, thermiques... ».

Le goût ainsi, « (...) une fois perçu de façon physiologique (le goût dépend des circonstances, de l'environnement, des convives de l'état de santé, de la culture, de l'histoire individuelle...), est interprété par le cerveau, qui lui associe des qualités d'après les expériences individuelles ou sociales (souvenirs, émotions, apprentissages, etc.) ».

- Il retient le terme de **gustation** pour décrire la sensation générale du goût, mais ajoute le terme de « **sapiction** » pour décrire la perception des saveurs.
- Il rejette le terme de « flaveur » pour désigner l'association de la saveur et de l'odeur. Il revendique le fait que « cette combinaison n'est ni perceptible (on ne peut s'affranchir des autres composantes du goût) ni mesurable », et préfère évoquer le terme de « goût » pour apprécier globalement un mets
- Il précise la notion d'**arôme** : pour lui, la notion d'arôme peut s'entendre de deux façons : « Il y a d'abord des préparations aromatiques, vendues par de grandes entreprises, qui extraient des molécules odorantes (notamment) des tissus végétaux et animaux, produisant des « arômes bolet », « arômes vanille », etc. Il y a aussi une sensation : celle que l'on a, par exemple quand on boit du vin et que, parmi mille sensations confuses, on reconnaît du fruit rouge. Cette composante du goût, synthétique, faite de saveur, d'odeur, de texture, de trigéminal... c'est un arôme.

⁵⁴ Auteur de « L'homme qui entend les parfums », édition en 2004 d'un ouvrage de Chandler Burr (Ed. Autrement) traitant de la théorie de Luca Thurin

⁵⁵ Le Monde, Octobre 2004 – « Les nobels de l'Odorat »

⁵⁶ Extrait du Repère pour la formation, CAP Cuisine, Mai 2005 – page 8 : « Réflexion sur le goût », par Hervé This

Autrement dit, l'arôme est une composante identifiable du goût ». Cette approche de l'arôme dépasse ainsi celle proposée par l'Association Française de Normalisation (AFNOR) : « Propriété organoleptique perceptible par l'organe olfactif par voie rétro-nasale lors de la dégustation ». Dans son dernier ouvrage « De la science aux fourneaux »⁵⁷, il réfute ainsi le terme d'arôme pour désigner les molécules odorantes captées par le nez lors de la dégustation d'un produit, qui conduit souvent à des confusions avec la sensation que ces molécules engendrent. L'arôme ne peut définir par conséquent que « l'odeur d'une plante aromatique »⁵⁸. Il propose le terme de « compositions ou extraits odoriférants » pour désigner ce que l'on nomme aujourd'hui « arômes alimentaires ».

Il ne faut sans doute pas oublier dans ce point historique qui ne se prétend certes pas exhaustif, les noms de Jacques Puisais, entre autres initiateurs des classes du goût, et celui de Joseph Hossenlopp, éminents spécialistes de l'analyse sensorielle, et ardents défenseurs d'un enseignement structuré de l'analyse sensorielle dès l'école primaire.

3.2.1.3 PLUSIEURS AUTRES ACTUALITES :

Le site du Nouvel Observateur daté du 24 août 2006 mentionne la découverte par l'équipe de Charles Zucker (Howard Hughes Medical Institute, San Diego, USA et Nicholas Ryba (NIH) d'un récepteur (sur la langue) qui permet de détecter l'acide dans les aliments, un récepteur différent de celui du sucré, de l'amer, du salé ou de l'umami.

Des études menées au Centre des sciences alimentaires de Wageningen au Pays-Bas par Jon Prinz⁵⁹ et son équipe ont permis de poser pour certitude que la lèvre inférieure est la partie de la bouche la plus sensible aux variations de température, ressenties en moins d'un dixième de seconde. Ce constat vient confirmer la pratique empirique des professionnels, notamment des Chocolatiers, testant la température de leur chocolat dans sa mise au point (on parle aujourd'hui de la technique de pré-cristallisation), ou encore des rôtisseurs évaluant « à la lèvre » la juste température de cuisson de leurs rôtis en appliquant une aiguille métallique au contact de leur lèvre préalablement piquée au cœur de la pièce de viande. De même, il a été prouvé par cette équipe de chercheurs la très forte corrélation entre la température perçue en bouche et la proportion de graisse dans l'aliment ingéré : les molécules de graisse induisent une sensation de chaleur dans la bouche.

En outre, dans l'ouvrage d'Hervé This « De la science aux fourneaux »⁶⁰, l'auteur relève plusieurs autres découvertes :

- celle récente faite par des physiologistes, d'intermédiaires entre les molécules odorantes et les cellules réceptrices du nez, dénommées OBP (pour *odorant - binding - proteins*, littéralement « protéines de liaison des molécules odorantes ») ;
- celle réalisée par le trio D. McKenny, W. Neuhusser et D. Julius à l'Université de San Francisco⁶¹, sur la perception de fraîcheur. Les chercheurs ont prouvé la similitude des

⁵⁷ « De la science aux fourneaux », Hervé This – Editions Belin Pour la science, mai 2007, page 22

⁵⁸ Op. cité page 135

⁵⁹ Op. cité page 20

⁶⁰ Op. cité, page 22

⁶¹ Op. cité, page 24

récepteurs de la température froide avec ceux de la fraîcheur mentholée (la sensation de frais) ;

- celle réalisée par C. Zucker de l'Institut Howard Hughes et N. Ryba de l'Institut odontologique de Bethesda, lesquels ont réussi à identifier une protéine constitutive d'un récepteur gustatif des acides aminés ;
- celle réalisée par Annick Faurion à l'INRA de Jouy-en-Josas et ses collègues des Universités de Paris et de Tours (partie odontologie). Ces chercheurs ont montré la forte corrélation entre le nombre de dents dévitalisées et le seuil de sensibilité gustative : plus les dents dévitalisées sont nombreuses, moins l'individu est sensible à la perception gustative. Ils ont en outre montré l'association entre la localisation des déficits de perception de la saveur et la position des dents extraites ou traitées, notamment dans la partie antérieure. Ce qui pour Hervé This pourrait expliquer que les personnes âgées ne souffrent pas de perte de saveurs par l'inhibition de leurs papilles gustatives comme on le croit souvent, mais par la « perte de leurs dents et d'une mauvaise perception de la consistance des aliments »⁶².

Aujourd'hui, il est communément admis que la perception sensorielle suit un ensemble de réactions de nos sens à différents stimuli, de manière indépendante ou quasi simultanée et sans ordre précis, tenant essentiellement aux caractéristiques propres à l'acte de dégustation :

- **les sensations visuelles**, pour évaluer les couleurs, les formes, l'état, la disposition ... font partie intégrante du goût (car fortement imbriquées dans la perception que la personne se fait de l'aliment par la vue, laquelle influence directement le goût qu'il perçoit - preuve en est par exemple les expériences nombreuses en la matière montrant l'influence de la couleur sur la perception olfactive de l'aliment⁶³, mais aussi l'influence de la couleur sur la perception gustative de l'aliment. Hervé This parle à ce propos « d'illusion sensorielle ») ;
- **les sensations tactiles**, composantes du goût aussi, donnent la mesure de l'état de la matière et de ses caractéristiques en terme de texture ;
- **les sensations olfactives** résultant de l'approche de l'aliment vers le nez, permettent d'apprécier les odeurs résultant de l'évaporation de molécules odorantes de l'aliment ;
- **les sensations buccales** combinent un grand nombre de sensations :
 - o les papilles sur la langue sont des récepteurs des molécules sapides qui sont diffusées dans la salive lors de la mastication (sensations « sapictives ») ;
 - o le nez, par l'arrière de la bouche (« les fosses rétronasales ») dispose de récepteurs pour percevoir les molécules odorantes libérées, d'autant plus que la température de l'aliment est élevée (sensations olfactives) ; parmi les molécules odorantes, il en existe certaines qui présentent la particularité de communiquer une odeur (sensation olfactive) et une sensation dite « trigéminal » (en stimulant des récepteurs reliés à un faisceau nerveux à trois branches nommé « nerf trijumeau », chacun irriguant une partie du corps : le nez, la bouche, la face). Hervé This cite pour exemple le menthol qui communique l'odeur de menthe et la sensation de frais (sensations trigéminales) ;
 - o la bouche dispose d'autres récepteurs pour apprécier la température (sensations thermiques), le piquant, la texture : dur, mou, gras, ...(sensations mécaniques) ;

⁶² « De la science aux fourneaux », Hervé This – Editions Belin Pour la science, mai 2007, page 29

⁶³ Voir à ce propos les expériences menées à la Faculté d'œnologie de Bordeaux rapportées par Hervé This dans « De la science aux fourneaux », aux Editions Belin Pour la science, mai 2007, pages 30 et 31.

- les sensations auditives ajoutent à la perception du goût.

Le cerveau est l'organe essentiel dans la perception finale du goût, puisqu'il croise les perceptions sensorielles aux expériences gustatives antérieures propres à chaque individu, qu'elles relèvent de sa culture « familiale », de ses souvenirs, de ses apprentissages, de ses expériences douloureuses, ...

Il est à ce propos intéressant de noter comment l'analyse sensorielle entretient désormais des liens étroits avec la mercatique : le « marketing sensoriel » en s'attachant davantage aux cinq sens des consommateurs (et en particulier l'odorat et l'ouïe), constitue une approche novatrice par rapport à celle plus traditionnelle du marketing.

Extrait du site NetPME, de Marie KERVEILLANT - Diplômée de l'ESSEC, Rédaction de NetPME (adresse internet : <http://www.netpme.fr/marketing/704-marketing-sensoriel.html>) :

Le marketing sensoriel permet de créer autour du produit ou du service une atmosphère multisensorielle, ce qui augmente leurs attraits. L'utilisation des cinq sens pour vendre un produit ou un service permettrait ainsi aux entreprises d'optimiser leurs ventes, en suscitant chez le client des émotions particulières. Cette forme de marketing contribuerait à combler les lacunes du marketing traditionnel qui est trop rationnel et analytique pour être représentatif du marché actuel. Le marketing sensoriel permet aussi de se démarquer des concurrents dans un contexte d'explosion de l'offre. Pour mettre en avant un produit, un beau packaging est souvent primordial : ainsi Delpy vend son foie gras dans des petits sacs de toile évoquant une cuisson traditionnelle au torchon, la marque Bonne Maman utilise des boîtes aux couvercles Vichy suscitant grâce à ce visuel la nostalgie de l'enfance chez le consommateur.

Au sein du marketing sensoriel, on trouve plusieurs déclinaisons qui influent toutes à des degrés divers sur l'acte d'achat :

- le marketing visuel, dont l'enjeu est la mise en valeur d'un produit par sa forme, son packaging, ... mais aussi son espace de vente, sa campagne publicitaire ... ;
- le marketing sonore, qui donne à l'environnement sonore toute sa place dans l'acte d'achat ;
- le marketing olfactif, qui joue sur les odeurs et leur aptitude à déclencher de manière parfois inconsciente tout un processus émotionnel qui participe à l'acte d'achat ;
- le marketing gustatif, pierre angulaire des préoccupations des consommateurs dans l'achat de produits alimentaires ;
- et enfin le marketing tactile.

Poursuivant leurs recherches au profit de meilleures ventes, les professionnels du marketing ont proposé le concept de « neuromarketing » pour désigner l'étude du fonctionnement du cerveau et des processus mentaux lorsqu'il reçoit des stimuli publicitaires.

3.2.1.4 LES OBJECTIFS DE L'ANALYSE SENSORIELLE :

Les objectifs assignés à l'analyse sensorielle peuvent se résumer ainsi dans ces les deux démarches initialement proposées :

DEMARCHE ANALYTIQUE	DEMARCHE HEDONIQUE
<p>- <u>LA COMPARAISON DE PRODUITS :</u> Mise en évidence de différences ou de similitudes entre les produits</p> <p>- <u>LA FORMULATION D'UN PRODUIT :</u> Evaluation d'un prototype, imitation d'un produit</p> <p>- <u>CONTROLE DE QUALITE ET SUIVI DE PRODUIT :</u> au niveau des matières premières, du respect du cahier des charges, de la recherche des écarts par rapport à une recette ou à des paramètres de fabrication, de l'évolution ou de la stabilité du produit, de l'influence de l'emballage, des conditions de stockage, ...</p>	<p>- <u>ETUDE DES REACTIONS des consommateurs :</u> Mesure de l'acceptation ou du rejet, de la préférence, de l'intensité du plaisir</p>

3.2.1.5 LES TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE DE L'ANALYSE SENSORIELLE :

Dans le jargon et la pratique de l'analyse sensorielle en industrie agro-alimentaire, il est fréquent d'user de différents types d'essai pour caractériser les qualités organoleptiques d'un produit. Ces essais se répartissent tant dans la démarche analytique que dans la démarche hédonique :

	DEMARCHE ANALYTIQUE	DEMARCHE HEDONIQUE
ESSAI DISCRIMINATIF	<p>Comparaison entre deux échantillons de produits (présence ou absence de qualités organoleptiques, différence ou similitude)</p> <p><u>Type d'essai (exemple) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Test triangulaire - Test Duo-Trio - Test 2 sur 5 	<p>Comparaison par paire ou classement</p> <p><u>Type d'essai (exemple) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - mesure de l'acceptabilité d'un produit
ESSAI DE POSITIONNEMENT	<p>Classement des produits selon une propriété sensorielle donnée</p> <p><u>Type d'essai (exemple) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - comparaison par paires - classement - notation 	<p>Essai de notation hédonique sur une échelle de réponse mesurant l'acceptabilité ou le rejet d'un produit</p>
ESSAI DESCRIPTIF	<p>Evaluation des propriétés des produits</p> <p><u>Type d'essai (exemple) :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Profil sensoriel (partiel ou global) 	

De la même façon, il est possible de mener des essais (dans une démarche analytique) pour évaluer le succès ou le rejet d'un produit par les consommateurs : par exemple, l'élaboration d'un profil sensoriel avec évaluation des préférences sur les mêmes produits au moyen de techniques statistiques appropriées.

3.2.1.6 LES CATEGORIES DE PUBLIC EN ANALYSE SENSORIELLE :

En analyse sensorielle, il est d'usage d'avoir recours à différents types de public :

TYPE DE PUBLIC	CARACTERISTIQUES	TYPE D'ESSAI
SUJET NAIF	Personne n'ayant eu aucune pratique de l'analyse sensorielle, recherchée pour son aptitude à donner simplement ses préférences (corrélation avec son profil socio-économique)	Essai discriminatif et/ou de positionnement
SUJET INITIE	Personne ayant une pratique simple de l'analyse sensorielle	Essai discriminatif
SUJET QUALIFIE	Personne désigné pour sa capacité à effectuer une analyse sensorielle	Essai de positionnement et/ou essai descriptif (profil sensoriel)
SUJET EXPERT	Personne reconnu qualifié (possédant une culture de l'analyse sensorielle et des références sensorielles à long terme) pour mener de façon fiable une analyse sensorielle	

3.2.2 LA MISE EN ŒUVRE PÉDAGOGIQUE : LA DIDACTIQUE DE L'ANALYSE SENSORIELLE, OU COMMENT « MUSCLER » LES SENS DES ÉLÈVES⁶⁴ ...

Nous revendiquons le fait que la démarche dans l'analyse sensorielle est méthodique, qu'elle s'apprend, se cultive par la répétitivité.

La méthode susceptible d'être suivie doit répondre à une logique ... autant reprendre la démarche utilisée dans l'acte même de dégustation, et suivre les sens mis en action. C'est en outre la démarche prônée par nombres de spécialistes, dont Joseph Hossenlopp.

3.2.2.1 VERS UNE DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE ET MÉTHODIQUE ... :

Joseph Hossenlopp parle d'ailleurs à ce propos de « **dégustation raisonnée** ».

NB : Il est amusant de constater combien ce terme se prête particulièrement bien à la démarche, terme repris il convient de se le rappeler de l'expression « cuisine raisonnée » formulée par Edmond Neirinck (formateur en Production culinaire à l'ENNA de Toulouse) dès 1983, et mis en pratique avec Jeanne Cassagne - Vernières (formatrice en Sciences appliquées à l'Alimentation).

Plusieurs principes pédagogiques peuvent être édictés (proposition de Joseph Hossenlopp⁶⁵) :

- ➔ LES PERCEPTIONS DES SENS SONT PERMANENTES ET OBSERVABLES
- ➔ LES PERCEPTIONS SONT INDISPENSABLES DANS LES « MÉTIERS DE BOUCHE »
- ➔ CETTE PERMANENCE DE LA PERCEPTION ET SON USAGE PROFESSIONNEL QUOTIDIEN ORIENTENT LES MODALITÉS D'APPRENTISSAGE DU SENSORIEL

Joseph Hossenlopp poursuit ses préconisations à usage des enseignants en les invitant « un principe pédagogique de découverte », qui respecte la maxime suivante :

« *J'entends, j'oublie. Je vois, je me souviens. Je fais, je comprends* ».

- INTENTION DE L'ENSEIGNANT (à rédiger pour soi impérativement !)
- RÉSULTAT ATTENDUE (pour l'élève)
- DÉROULEMENT TYPE D'UN EXERCICE (pour l'élève)
 - AGIR :
 - EXERCICES PROPOSÉS (faire agir l'élève)
 - OBSERVER :
 - OBSERVATIONS FAITES (chacun sur ses propres perceptions par exemple)
 - RÉFLÉCHIR SUR LES FAITS : en tirer des « lois »
 - EXPLICATION DES FAITS OBSERVÉS : COMPRENDRE/ FORMALISER
 - FAIRE LA SYNTHÈSE (faite avec l'enseignant) et L'ENREGISTRER
 - Que faut-il retenir pour savoir faire, pour comprendre, pour l'examen...

⁶⁴ Pour reprendre le terme de Yves Quéré, physicien et membre de l'Académie des Sciences, co-fondateur de l'opération « La main à la pâte », avec Georges Charpak et Pierre Léna – JDI (Journal des Instituteurs), n°10 – Juin 2004

⁶⁵ Diaporama de présentation de Joseph Hossenlopp : « Questions AS »

Notons au passage que cette proposition de déroulement pédagogique s'inspire de celui propre à la démarche expérimentale.

Par ailleurs, pour l'acte même de dégustation, la démarche s'appuie sur les sens sollicités pendant cette activité. Il ne s'agit pas pour autant de penser que les sens sont mis en action de façon indépendante, et de façon chronologique ; l'appréciation d'un produit répond souvent à une action simultanée des sens.

NB : nous invitons le lecteur à consulter le Repère pour la formation CAP Cuisine, dans lequel Hervé This propose une synthèse sur la perception par les sens dans l'acte de dégustation.

L'apprentissage de la dégustation selon Joseph Hossenlopp :

- ne se fait pas avec des mots, elle se fait avec les « produits »,
- consiste à stocker dans sa mémoire les images sensorielles des produits qu'on déguste,
- Vue, odeur, toucher, flaveur : toutes ces perceptions se mémorisent en images

Dans un esprit pragmatique et cartésien, la démarche se décomposera en :

- **une approche « hors bouche »** :
 - o par la vue (points clefs : l'état, la forme, la disposition, l'aspect, la couleur, ...)
 - o par l'olfaction (voie directe par le nez) ;
 - o par le toucher (texture au doigt par exemple)
- **une approche « en bouche »** :
 - o par l'olfaction (voie indirecte, mécanisme de la rétro olfaction),
 - o par l'ouïe,
 - o par le toucher (à la langue par exemple),
 - o par la reconnaissance des saveurs
 - o par la température
 - o par les sensations trigéminales.

Bien entendu, il ne s'agit pas de suivre stricto - sensu la démarche, mais de l'appliquer aux caractéristiques de chaque dégustation. Ainsi, l'olfaction peut être sollicitée d'emblée, avant même le champ de la vision ...

Il demeure pour l'élève le respect de ces deux étapes : « hors bouche » et « en bouche », et l'analyse décomposée des qualités organoleptiques d'un produit par chacun des sens sollicité.

3.2.2.2 VERS LA MISE EN PLACE DE DESCRIPTEURS ...

Pour pouvoir traduire la perception par les sens des qualités ou des défauts organoleptiques d'un produit, l'individu en phase de dégustation a besoin d'un vocabulaire, le moins équivoque possible et le plus fidèle aux sensations ressenties.

Joseph Hossenlopp définit ce vocabulaire comme « des mots (...) utilisés pour rappeler à un autre les images perçues des « produits »⁶⁶.

⁶⁶ Joseph Hossenlopp, document powerpoint « La dégustation raisonnée », session de formation de formateurs IUFM Midi-Pyrénées – Cedus, Mardi 25 mars 2003

Il poursuit :

« C'est une convention, un symbole, un code qui n'a aucun contenu émotionnel comme : beau, superbe, agréable, « trop », juste comme il faut, etc ... Ce mot, repère d'une perception, se nomme un « **descripteur** » ».

Il ajoute enfin :

« Sans avoir fait le même apprentissage (mémorisation de la nature et/ou de l'intensité de la perception évoquée, l'autre ne peut se servir d'un descripteur ».

Autrement dit, un descripteur se construit pendant l'acte de dégustation, il se mémorise par une image sensorielle pendant et uniquement pendant l'acte de dégustation. Joseph Hossenlopp propose d'ailleurs une définition très personnelle de l'analyse sensorielle, à laquelle nous adhérons entièrement :

« **L'analyse sensorielle consiste à stocker et à traiter (dans son cerveau) des images recueillies avec ses sens** ».

Les pratiques de :

- distribuer de longues listes de descripteurs à des élèves en leur demandant de « piocher » dans ces listes le descripteur recherché
 - faire apprendre par cœur des listes de descripteurs à des élèves
- ne reposent par conséquent sur aucun fondement pédagogique !**

Certes, les listes de descripteurs ne valent que pour les enseignants, dans la mesure où ils ont eux-mêmes construit leur image sensorielle associée à chacun des termes présentés.

En outre, la notion de descripteur ne suffit pas ; dans l'acte de dégustation, et plus encore quand la dégustation se fait par comparaison entre deux ou plusieurs produits, il s'agit d'ajouter aux descripteurs **une variable**, en l'occurrence généralement soit le degré d'intensité de la perception par le sens (par exemple peu, faible, très, fort, ...), soit la présence ou l'absence d'un descripteur.

3.2.2.3 LA LISTE DE DESCRIPTEURS⁶⁷ :

<i>SENSATIONS VISUELLES</i>	<i>DESCRIPTEURS</i>	<i>VARIABLE</i>
ETAT	Fluide, Ferme, Dur, Liquide, Limpide, Solide, Mou	+/-
FORME	Formes géométriques : Carré, Hexagonal, Ovale, Pyramidale, Rond, Rectangulaire, Sphérique	Grossier, Homogène, Irrégulière, Régulière
DISPOSITION	Symétrie / Asymétrie, Géométrique, Harmonie Propre, Net, Soigné	+/-
ASPECT	Allongé, Aplatie, Artificielle/Naturelle, Auréolé, Brillant, Cristallin, Dense, Effet de fraîcheur, Epaisse, Fin, Fondant, Flou, Gonflé, Granuleux, Homogène, Huileux, Laiteux, Lisse, Mat, Nappant, Neutre, Opaque, Poudreux, Poisseux, Rugueux, Satiné, Soyeux, Strié, Taché, Terne, Transparent, Trouble, Visqueux, Souple, Voilé	+ /-
COULEUR	<p><u>LA TEINTE :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Couleurs primaires :</u> Bleu, Jaune, Rouge - <u>Couleurs secondaires :</u> Vert, Orange, Violet (prune) - <u>Couleurs tertiaires (ou intermédiaires - les dégradés) :</u> Bleu vert, Jaune orangé, Rouge orangé, Pourpre, Bleu outremer 	<p><u>LA CLARTE :</u> claire, moyenne, sombre, ... (procédé de lecture en clignant les yeux)</p> <p><u>LA SATURATION :</u> Brillante, Claire, Doré, Eclatante, Foncée, Franche, Légère, Luisante, Mate, Nette, Pâle, Soutenue, Terne, Uniforme, Vive, ...</p> <p><u>LES CARACTERISTIQUES :</u> Bariolé, Oxydée, ...</p>

⁶⁷ Source : Lexique proposé par les Cahiers CIDIL de la Qualité – « Le goût : décrire et analyser arômes, textures, saveurs », 1995

<i>SENSATIONS OLFACTIVES (voie directe)</i>	<i>DESCRIPTEURS</i>	<i>VARIABLE</i>
Mise en évidence des ODEURS	Acidulé, Acre, aigre, agréable, alcoolisé, ammoniacal, animal, beurré, brûlé, butyrique, caillé, caramélisé, champignon (boisé), Ennivrant, épicé, floral, forte, faible, fraîche, fruité, Fumé, goudron (hydrocarbure), herbacé, Inodore, iodé, Irritant, lait cuit, léger, levuré, moisi (cave, terre), odeurs de cuisson, Parfumé, Piquant, plastique, puissant, rance, richesse aromatique, savon, soufré, Typé	Faible Nuancé Prononcé Persistant Puissant Intense

<i>SENSATIONS TACTILES</i>	<i>DESCRIPTEURS</i>	<i>VARIABLE</i>
Mise en évidence de la texture	Adhérent, Apoint de cuisson, Aqueux, Cassant, Ferme, Friable, Collant, Coriace, Coulant, Crayeux, Crémeux, Croquant, Collant, Desséché, Doux, Dur / ferme, Élastique, Epais (sirupeux), Exsudation, Farineux, Feuilleté, Filant, Floconneux, Fluide, Fondant, Fragile, Friable, Gélatineux, Gluant, Gélatineux, Gras, Gluant, Granuleux, Grumeleux, Homogène, Humide, Juteux, Lisse, Masticable, Moelleux, Mou, Onctueux, Pâteux, Plâtreux, Poisseux, Râpeux, Rugueux, Sableux, Sec, Sirupeux, Solide, Souple, Spongieux, Température (chaud, froid, tiède, glacé, brûlante, ...), Tendre, Velouté, Visqueux	+/- Franche
Sensations en bouche	Aéré, Ample, Charnu, Collant, Délicat, Dense, Farineux, Filandreux, Fin, Fluide, Fondant, Frais, Friable, Croustillant, Gluant, Collant, Friable, Granuleux, Gras, Gélatineux, Lisse, Moelleux, Neigeux, Onctueux, Pâteux, Poudreux, Râpeux, Rêche, Sableux, Savonneux, Sec, Souple, Soyeux, Température (chaud, froid, tiède, glacé, brûlante, ...), Tendre, Terreux	+/-

<i>SENSATIONS OLFACTIVES (voie indirecte)</i>	<i>DESCRIPTEURS</i>	<i>VARIABLE</i>
Mise en évidence des arômes	Idem Olfaction (Voie directe)	+/-

<i>SENSATIONS AUDITIVES</i>	<i>DESCRIPTEURS</i>	<i>VARIABLE</i>
Mise en évidence des bruits	Craquant, Crissant, Croquant, Croustillant, Cassant, Feutré, Plat, Pétillant, Sourd	+/-

SENSATIONS SAPICTIVES (reconnaissance des saveurs)	SAVEURS SECONDAIRES	VARIABLE
<p>ACIDE</p> <p>AMER</p> <p>SALÉ</p> <p>SUCRÉ</p> <p>UMAMI (monoglutamate de sodium)</p> <p>RÉGLISSE</p> <p>MÉTALLIQUE</p> <p>../..</p>	<p>Alcoolisée : Cognac, Kirsch, Rhum, ...</p> <p>Aromatique : Basilic, Estragon, Menthe, Réglisse, Romarin, Thym, ...</p> <p>Chimique : Chlore, Ether, Plastique, Savon, ...</p> <p>Métallique : Cuivre, Fer, Plomb, ...</p> <p>Epicée : Cannelle, Curry, Girofle, Poivre, ...</p> <p>Floral : acacia, jasmin, lavande, oranger, violette, rose, tilleul, ...</p> <p>Fruité : Ananas, Citron, Fraise, Framboise, Melon, Noisette, Noix, ...</p> <p>Mécanique : Degré de mastication, Elasticité, Fermeté, Granulosité, Jutosité,</p> <p>Végétale : Boisée, Chêne, Foin, Fougère, Fumée, Genevrier, Herbes, Vert,</p> <p>Autres : Acre, Aigre, Apre, Ammoniac, Astringent (tanin), Bouqueté, Brûlé, Brûlant, Edulcorant, Equilibré, Fade, Faux-goût, Fermenté, Frais, Insipide, Liqueureux, Mentholé, Rance, Métallique (fer, plomb, cuivre), Neutre, Piquant, Sapide</p> <p>../..</p>	<p>Intensité (de faible à fort)</p> <p>Corsé, Doux, Franc, Plat, Puissant</p>

Nb : l'astringence, qui se mesure par l'impression de « sécheresse » de la bouche (dans le cas de la consommation par exemple de vins dits tanniques), résulte de la liaison des tanins du vin aux protéines lubrifiantes de la salive⁶⁸.

⁶⁸ « De la science aux fourneaux », Hervé This – Editons Belin Pour la science, mai 2007, page 58

3.2.2.4 VERS UNE LOGIQUE DE FORMATION (A LIRE AVEC ATTENTION PAR LES ENSEIGNANTS ET LES FORMATEURS) :

La logique que nous pourrions proposer serait la suivante :

- Initier à l'analyse sensorielle et mettre en œuvre une démarche méthodique (protocole) dans l'acte de dégustation auprès des élèves **en atelier expérimental dès le début de la formation**. La séance d'enseignement sera d'autant plus performante qu'elle sera menée en **co-animation** avec l'enseignant de Sciences - appliquées à l'alimentation, à l'hygiène et à l'environnement professionnel ;
 - Refuser très rapidement dans toute évaluation sensorielle toute référence à des affects de type « bonne, pas bonne, trop, ... » renvoyant uniquement à des notions d'appréciations personnelles sans justificatifs (cf la part de subjectivité dans l'analyse sensorielle développé par Joseph Hossenlopp⁶⁹, qui conduit à remettre en question certaines pratiques d'apprentissage « par cœur » de descripteurs) ;
 - **Positionner selon les possibilités de l'enseignant, chaque élève sur une échelle de sensibilité** à la reconnaissance d'une saveur en particulier. Puisque nous essayons de développer une « logique » dans les enseignements, il serait judicieux de construire une grille de positionnement « saveur sucrée » pour chaque élève en pâtisserie (une grille de positionnement « saveur salée » pour chaque élève en cuisine), afin que chaque élève puisse connaître le niveau de sa sensibilité à la saveur de référence dans sa discipline, et puisse rectifier au besoin « l'assaisonnement ». Il serait ensuite judicieux de renouveler l'expérience pour constater l'écart, l'objectif étant d'atteindre un niveau de sensibilité très important, une des qualités majeures d'un professionnel.
Pour l'élève ou l'apprenti inscrit en baccalauréat professionnel dans les métiers de l'alimentation, il serait opportun de le positionner sur les deux grilles, « saveur salée » et « saveur sucrée ».
 - **fixer des objectifs de découverte et d'apprentissage** pour chaque séance d'enseignement en laboratoire, que ce soit en atelier expérimental ou en travaux pratiques. Puisque chaque descripteur se construit par l'acte même de dégustation, il s'agit de présenter au même titre que les objectifs d'apprentissage - de renforcement et d'évaluation de techniques, les objectifs en termes de descripteurs. Au cours d'une séance de travaux pratiques, il est pertinent d'annoncer la découverte et l'apprentissage du craquant et du fibreux par exemple, et de l'associer à un produit et à un acte de dégustation.
- Exemples : le craquant à une chips séchées de pommes Granny Smith, le fibreux à la chair de l'ananas, ...
- S'appuyer systématiquement sur « **la représentation** » de l'élève, dans le repérage d'une perception. Si on peut considérer les apprenants en tout début de formation comme des sujets naïfs, il est important de les considérer très rapidement comme des sujets initiés et s'appuyer

⁶⁹ Joseph Hossenlopp, publications du CIDIL

sur leurs perceptions pour les aider soit à consolider leurs images sensorielles, soit à construire de nouvelles images sensorielles.

- **Elaborer des outils pédagogiques susceptibles d'aider les élèves dans leur apprentissage.** Il est possible ainsi d'avoir recours à :
 - o des grilles d'analyse sensorielle évolutives selon le niveau des apprenants,
 - o des supports de type :
 - carnet de texture (exemple d'un cahier constitué de différents tissus avec des grains et des textures variables pour illustrer des descripteurs de type : soyeux, feutré, granuleux, ...),
 - cahier d'images sensorielles, associant chaque technique à : des référents professionnels (avec des descripteurs professionnels) et des référents personnels (en lien avec ses souvenirs, des champs d'expression : la nature, les produits de la vie courante, ...). **La référence aux éléments de la nature**, des parcours dans la nature sont des démarches à explorer avec les élèves, notamment avec ceux du niveau V, comme des dispositifs censés optimiser et la mémorisation (création d'images sensorielles), et la communication (aptitude à exprimer ses ressentis).

Exemple :

TECHNIQUES d'apprentissage	REFERENTS PROFESSIONNELS	AUTRES REFERENTS
PATE FRIABLE méthode par sablage	Au toucher (pâte cuite): Friable	la terre, ... une biscotte, ...

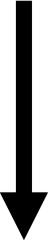
- carnet de couleurs (appliqués au domaine des fruits, fleurs, légumes),
-/..
- mais aussi des catalogues d'arômes voire d'odeurs (sous forme d'échantillons comme cela peut exister dans le domaine de la sommellerie : « Le nez du vin »)
- **Entraîner les élèves** à une pratique quasi-systématique de l'analyse sensorielle, le plus souvent **par comparaison** (comparaison de deux produits, d'un produit par rapport à un produit référence, ...). Nous rejoignons ainsi :
 - o et le sentiment des auteurs Danielle Douillach, Yves Cinotti et Yannick Masson : « nous avons constaté que la comparaison de produits proches (deux cafés, deux vins blancs liquoreux) est beaucoup plus pertinente et oblige les élèves à distinguer les différences »⁷⁰ ;
 - o et celui de Joseph Hossenlopp⁷¹, lequel prône dans l'acte de dégustation la comparaison avec un modèle de référence : « il vaut mieux lui faire sentir l'écart, lui faire découvrir par les sens l'écart avec le modèle (de produit) qu'on veut lui apprendre à faire » par exemple.

Ce **modèle de référence** peut être le produit réalisé par l'enseignant lui-même, ou mieux, un produit réalisé par un élève et identifié comme étant « le produit de référence » pour tous.

⁷⁰ « Enseigner l'hôtellerie – restauration », de Danielle Douillach – Yves Cinotti – Yannick Masson, Editions Jacques Lanore, collection LT Sup, Juin 2002 – page 87

⁷¹ Joseph Hossenlopp, document powerpoint « La dégustation raisonnée », session de formation de formateurs IUFM Midi-Pyrénées – Cedus, Mardi 25 mars 2003

- Se fixer comme objectifs que les apprenants parviennent à devenir des **sujets qualifiés**, afin qu'ils puissent par l'expérience et la répétitivité devenir des sujets experts en profession.
- Il faut former les élèves et les apprentis à l'analyse sensorielle selon deux axes méthodologiques :

<p>1^{er} AXE : Pratiquer l'analyse sensorielle par ETAPE</p> 			<p>2^{ème} AXE : <i>Pratiquer l'analyse sensorielle en décrivant le produit, l'intensité de la perception et en mentionnant les rectificatifs à préconiser selon le cas</i></p>		
			DESCRIPTEURS	INTENSITE	RECTIFICATIFS préconisés
	SENSATIONS VISUELLES	Etat			
		Forme			
		Disposition			
		Aspect			
		Couleur			
	SENSATION S OLFACTIVES (voie directe)	Mise en évidence des odeurs			
	SENSATION S TACTILES	Sensations au doigt			
	SENSATIONS AUDITIVES	Mise en évidence des bruits			
SENSATIONS BUCCALES	Sensations thermiques				
	Sensations mécaniques				
	Sensations trigéminales				
	Sensations olfactives (voie rétronasale)				
	Sensations sapictives (identification des saveurs)				

- **Intégrer les démarches de l'analyse sensorielle en formation, y compris dans le cœur même des techniques professionnelles.** Par exemple, les techniques d'accueil et de prise en charge de la clientèle, les techniques de mise en place et de décoration d'un buffet, ... doivent pouvoir intégrer la recherche des **facteurs d'ambiance** susceptibles d'améliorer le bien être des clients, et/ou les facteurs pouvant influencer sur l'acte d'achat (voir à ce propos le point 3113 - Plusieurs autres actualités, « le marketing sensoriel »).

C'est vrai dans les formations conduisant aux métiers de la Restauration et de l'Hôtellerie, c'est également vrai dans les formations conduisant aux métiers de l'Alimentation, et notamment les baccalauréats professionnels boulanger pâtissier, boucher charcutier traiteur ou encore poissonnier écailler traiteur.

3.2.3 LES PISTES OUVERTES : LA QUETE DE SENS

Au stade de ce développement, nous ne pouvons pas nous écarter de l'idée que nous avons maintes et maintes fois développées dans d'autres publications, selon laquelle la pâtisserie, la cuisine et plus largement les métiers de bouche doivent porter en eux **un sens**. Puisque nous construisons ce « sens » par nos « sens », il est important d'en prendre toute la mesure dans l'acte même de fabrication et de dressage de tout produit ou production alimentaire : le choix de telle ou telle matière première, tel ou tel ingrédient d'addition, tel ou tel mode de cuisson, ..., les techniques de taille, de mélange, les types d'harmonies, les possibilités d'agencement, de disposition, la ou les couleurs dominantes, les textures, la température ... créent du « sens ».

Hervé This déclare à ce sujet :

« C'est l'art du cuisiner de trouver du sens, de donner du sens aux aliments, aux plats »⁷². Mais il ne suffit pas de créer du sens, encore faut-il que le client soit en mesure de le comprendre.

Hervé This ajoute :

« Et évidemment donner un sens personnel n'est pas tout : après l'émetteur d'un signal, il y a le récepteur, qui doit être capable de décoder ».

Dans notre esprit, cela augure aussi **d'une nouvelle dimension donnée au personnel en contact avec la clientèle, celle de pouvoir donner le sens à la production**, par un argumentaire, par un gestuel de finition, par un conseil de dégustation, par une véritable mise en scène sur la table - autour de la table - dans le packaging proposé ...

Nous terminons ce chapitre par une mise en perspective d'une réflexion de Jacques Puisais sur cette idée d'une **éducation au goût généralisée** ...et dans laquelle, les **enseignant et formateurs dans les Métiers de Bouche, ont un rôle majeur**, auprès des élèves et apprentis, mais aussi vers les plus jeunes, en partenariat avec les professeurs des Ecoles.

« *La vie est un long chemin où l'on ne cesse d'apprendre. Et dans cet apprentissage, il y a toute une partie importante concernant l'alimentation. Il serait dommage de ne pas profiter de cet apprentissage au quotidien, que chacun de nous effectue trois fois par jour, de son premier à son*

⁷² Hervé This, « Les dimensions du goût », Thuriès magazine, N°125, page 83

dernier instant, pour apprendre à goûter, à mieux profiter des éléments de la vie et à mieux les partager avec les autres.

Il est donc naturel d'aider l'enfant à grandir en lui apprenant à goûter ; c'est comme cela que l'on pourra lui dire « tu as un corps, tu as des sens » et que l'on pourra lui montrer que ces sens lui permettent de recueillir tous les messages polysensoriels des aliments et de constituer ainsi son vécu : sa mémoire des odeurs et des saveurs.

Et les enfants adorent ça ! Ils comprennent que lorsqu'ils mordent dans un morceau de pain, ou lorsqu'ils croquent dans une pomme, le message est polysensoriel. C'est le seul instant de la vie où tous les sens simultanément sont en action.

Chaque enfant va ainsi se construire. Mais il va aussi voir la construction de son petit voisin. L'apprentissage au goût apprend non seulement à communiquer avec soi, mais aussi à comprendre pourquoi dans un groupe certains ont des habitudes alimentaires différentes : parce qu'il n'y a pas deux individus identiques »⁷³.

En termes de « sens », Il faut aussi penser à la **dimension de gestion** indispensable dans toute activité marchande. Toute fabrication répond aux principes de bonnes pratiques de gestion, celles par exemple qui conduisent à assurer la pérennité d'une entreprise et la production de bénéfices.

A l'issue de ce développement, les fiches « memento » qui suivent prennent également tout leur sens : celui qui différencie le professionnel du novice, dans le choix éclairé des matières premières dans la mise en œuvre de techniques ou la fabrication d'un mets.

⁷³ Jacques Puisais, Edito du Cédérom « Le goût et les 5 sens », édité par le Scéren – CNDP, Odile Jacob multimédia

3.3 LA FICHE MEMENTO : « EAU »

L'eau est la substance majoritairement présente dans la matière vivante. Elle est composée d'une molécule de dioxygène O₂ et de deux molécules de dihydrogène H₂ (Formule chimique : H₂O).

A l'état pur, c'est un corps transparent et incolore, ne contenant pas par définition d'organismes pathogènes ni de substances toxiques (plomb, pesticides, ...).

L'eau joue un rôle de texture dans les denrées alimentaires et les fabrications, et est un substrat des principales réactions biochimiques et microbiologiques.

Une des particularités de l'eau réside dans la liaison de ses molécules entre - elles : si tous les liquides se différencient par leur tension superficielle, c'est-à-dire par leur aptitude à former une pellicule tendue par la présence de forces intermoléculaires, l'eau présente la caractéristique d'avoir une haute tension superficielle par la structure de ses molécules fortement liées entre elles.

L'eau a un double rôle dans l'organisme :

- un rôle de constitution (structure des cellules)
- et un rôle fonctionnel (transport des nutriments et déchets, régulateur du pH interne)

NB : à noter la teneur moyenne en eau du corps humain (65 à 70%), de la méduse (95 à 97%).

REPERES A L'ACHAT

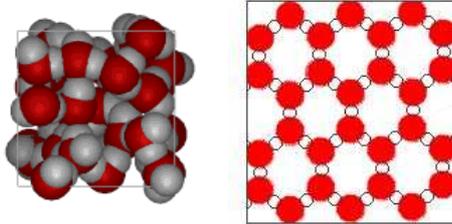
selon ses FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
EAU DE DISTRIBUTION PUBLIQUE	<p>Corps limpide, inodore et incolore, ne contenant pas d'organismes pathogènes ni de substances toxiques (plomb, pesticides, ...)</p> <p><u>Critères de potabilité :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Qualité microbiologique (absence de microorganismes indésirables) - Qualité chimique - Qualité physique et gustative - Présence limitée (seuils) de substances indésirables (fluor, nitrate par exemple), de substances aux effets toxiques (plomb, chrome par exemple), d'éléments minéraux (calcium, magnésium par exemple) <p><u>NB :</u> selon sa teneur en ions calcium et magnésium⁷⁴, l'eau est dite : douce, dure ou très dure. <i>Il est possible d'avoir recours à un adoucisseur d'eau pour remplacer les ions calcium et magnésium par des ions sodium contenus dans la résine échangeuse d'ions</i></p> <p>Contrôles de l'eau assurés sous la direction de la DDAS, Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales)</p>	<p>POTABILITE : pour limiter les risques, certains professionnels glaciers ont recours à de l'eau minérale en bouteille</p> <p>TENEUR en calcaire : l'analyse de la teneur en ions calcium et magnésium de l'eau est déterminante en profession. Une eau dure a des impacts sur la durée de vie des matériels et des équipements, mais aussi sur la cuisson des aliments (exemple : cuisson des légumes secs)</p> <p>TENEUR en minéraux : essentiellement dans la fabrication des sorbets pour tenir compte de la quantité d'extraits secs du mix (ce qui justifie l'emploi d'eau déminéralisée par certains professionnels glaciers)</p> <p>COUT : analyse comparative nécessaire</p>
EAU DE SOURCE	Eau d'origine souterraine déterminée, microbiologiquement saine, naturellement potable	
EAU MINERALE	<p>A différencier d'une eau de source, laquelle a l'obligation d'avoir une composition minérale constante et caractéristique (richesse en oligo-éléments déterminés), et des effets bénéfiques pour la santé (eau sulfureuse, alcaline, calcique, ...)</p> <p><i>Exemples :</i></p> <p><i>Eau faiblement minéralisée : Volvic, Evian, ...</i></p> <p><i>Eau très faiblement minéralisée : Montroucouis, ...</i></p> <p><i>Eau riche en sels minéraux : Hépar, Contrex, ...</i></p> <p><i>Eau bicarbonatée : Badoit, Salvetat, Vichy Célestin, ...</i></p> <p><i>Eau calcique : Badoit, Contrex, Vittel, ...</i></p> <p><i>Eau magnésienne : Badoit, Hépar, ...</i></p>	
EAU MINERALE GAZEUSE	Eau présentant les caractéristiques d'une eau minérale + présence naturelle ou artificielle de gaz dissout (gaz de la source, gaz carbonique).	
EAU AROMATISEE	Eau minérale ou de source, plate ou gazeuse, aromatisée aux extraits naturels de fruits	

⁷⁴ Formation d'un précipité blanc de carbonate de calcium, appelé calcaire ou tartre par augmentation de la température

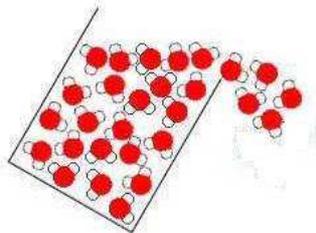
Dans la nature, l'eau se présente sous trois états : liquide - solide - gaz. Les molécules d'eau peuvent être plus ou moins espacées et plus ou moins agitées selon les états considérés.

selon SON ETAT	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
SOLIDE	Structure ordonnée, molécules liées les unes aux autres, sans possibilité pour elles de s'agiter sur place ni de se déplacer.	CONDITIONS de solidification : de la qualité de ces conditions dépend la solidité de la structure de glace (critère essentiel de choix pour le sculpteur sur glace)

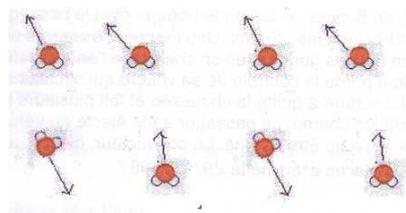
Représentation schématique⁷⁵



LIQUIDE	Structure condensée et désordonnée, molécules mobiles les unes par rapport aux autres : les molécules peuvent se déplacer les unes sur les autres. Forme de l'eau la plus représentative sur Terre, salée à très forte majorité	
----------------	---	--



GAZEUX	Structure désordonnée, molécules très mobiles et très espacées les unes par rapport aux autres, caractérisée par une agitation dans tous les sens et dans toutes les directions des molécules d'eau (ce qui explique qu'un gaz occupe l'ensemble du volume du récipient qu'il contient). Forme de l'eau transitoire à l'état liquide, correspondant à une évaporation de l'eau souvent consécutive à une élévation de la température	
---------------	---	--



Les **changements d'état** de l'eau correspondent à des changements de la disposition des molécules entre-elles, mais la structure des molécules (en nature et en quantité) restent inchangées (la molécule d'eau de l'état solide est la même que la molécule d'eau de l'état liquide qui est la même que la molécule d'eau de l'état gazeux).

A noter la possibilité d'observer quelques changements d'état de l'eau à l'aide d'une cocotte minute, sur laquelle on place un tuyau en caoutchouc dont une extrémité se raccorde à la soupape de sécurité, et dont l'autre extrémité est placée au dessus d'un verre (entre les deux extrémités le corps du tuyau est enroulé et placé dans un bain rafraichissant) : principe de la distillation.

⁷⁵ Représentations schématiques extraits du dossier « Les changements d'état de l'eau et leurs applications en cuisine », de Nicolas Barelli (Pâtisserie) – Xavier Fagès (Cuisine) – Vivian Grosset (Biotechnologies) & Cynthia Tallon (Physique – Chimie), module Art et Culture IUFM de Midi-Pyrénées 2003 – 2004, sous la direction de Denis Herrero

REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
EAU (bouteilles)	<p>Stockage en réserve sèche, à température ambiante, à l'abri de la lumière et des odeurs</p> <p>Protection hermétique (récipient fermé hermétiquement)</p>

REPERES EN FABRICATION

COMPOSITION DE L'EAU			
PHASE ACQUEUSE	EAU 99,9..%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTIDES	LIPIDES	GLUCIDES
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINERAUX selon le cas	FIBRES	VITAMINES

LES INTERACTIONS DE L'EAU, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ solution à base d'eau	<p>DILUTION : l'apport d'eau dans une solution permet de réguler la concentration du milieu et/ou réguler sa saveur</p>	<p><i>En Glacerie : apport d'eau dans un mix à sorbets dont l'EST est trop important</i></p> <p><i>En Pâtisserie : apport d'eau dans un sirop pour diminuer sa concentration en sucre</i></p>
+ glucides (amidon)	<p>INSOLUBILITE de l'amidon de blé</p> <p>L'insolubilité relative de l'amidon à des températures froides voire tièdes tient à la structure même des granules d'amidon : les granules des chaînes d'amylose se présentent sous une forme cristalline, ce qui a pour effet de restreindre leur affinité pour l'eau. Si les chaînes d'amylopectine diffèrent de celles d'amylose par leur forme ramifiée dite amorphe (accessibles à l'eau notamment), elles présentent de même dans leur structure linéaire une forme cristalline qui diminue leur aptitude à s'hydrater.</p> <p>Par contre, certains amidons (notamment : <u>l'amidon de maïs, la fécule de pommes de terre</u>) sont solubles à froid.</p> <p>D'autres amidons (notamment les amidons transformés : exemple des amidons pré gélatinisés) sont de même solubles à froid (ils sont dits : « <u>amidon instantané à froid</u> »).</p> <p>FORMATION de lait d'amidon : à des températures froides et tièdes (notamment inférieures à 50°C), les granules d'amidon s'hydratent très partiellement, et par différence de densité, on assiste à la formation d'un liquide blanchâtre appelé « lait d'amidon » au fond du récipient de mélange ; l'amidon est dit « en suspension » dans l'eau.</p> <p>NB : La suspension correspond à la présence visible de particules solides dans un élément liquide.</p> <p>SOLUBILITE plus ou moins variable pour les fibres : <u>les fibres</u> présentent une aptitude variable suivant la configuration des chaînes qui les composent (la cellulose,</p>	<p><i>Exemple de la poudre à crème à froid.</i></p>

	<p>comme la lignine est insoluble dans l'eau). Dans le cas des fibres⁷⁶, il est à noter que certains polysides composant la farine (notamment de l'albumen du blé) sont solubles, et interviennent à hauteur de 25 à 30% dans l'hydratation des pâtes à base de farine de blé (ces valeurs augmentent avec la farine de seigle).</p> <p>La pectine ne s'amollit pas au contact d'une eau calcaire : les ions calcium présents dans une eau calcaire interagissent avec la pectine et limitent fortement son amollissement au contact de l'eau.</p> <p>EMPESAGE des grains d'amidon (gonflement des grains d'amidon jusqu'à 30 fois son volume) NB : le terme « empeser » correspond à l'intégration à chaud des molécules d'eau dans les grains d'amidon, provoquant une dissolution des molécules d'amylose et une désorganisation des cristaux d'amylopectine piégeant l'eau, conduisant à un gonflement considérable des grains</p>	<p><i>Cette aptitude à l'hydratation des pâtes apportées par ces fibres conditionne la tenue, l'extensibilité et le développement des pâtes.</i></p> <p><i>Exemple : des légumes secs mis à tremper ou cuits dans une eau calcaire ne s'hydratent pas et restent durs malgré un temps de cuisson prolongé.</i></p>																																
<p>+ protéines (du gluten)</p>	<p>FORMATION D'UNE PATE PROTEIQUE : sous l'action combinée de l'eau et de protéines contenues dans la farine et action mécanique</p>	<p><i>Développement de l'élasticité et de l'extensibilité de la pâte levée fermentée</i></p>																																
<p>+ micro-organismes</p>	<p>DEVELOPPEMENT exponentielle des micro-organismes dans des conditions (temps - température) favorables.</p>	<p><i>Présence d'eau indispensable au métabolisme des enzymes dans les levures biologiques (facteur de la fermentation dans le cas de la fabrication des pâtes levées fermentées)</i></p>																																
<p>+ composés solubles</p>	<p>DISSOLUTION des composés dans l'eau (l'eau agit en tant que solvant des glucides saccharose, du sel. La solubilité est d'autant plus élevée que la température augmente.</p> <table border="1" data-bbox="308 1249 1013 1601"> <thead> <tr> <th>Température (0°C)</th> <th>Solubilité du saccharose en g pour 100 g d'eau</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>179,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>190,5</td></tr> <tr><td>20</td><td>203,9</td></tr> <tr><td>30</td><td>219,5</td></tr> <tr><td>40</td><td>238,1</td></tr> <tr><td>50</td><td>260,4</td></tr> <tr><td>90</td><td>415,7</td></tr> <tr><td>100</td><td>487,2</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="308 1630 1013 1912"> <thead> <tr> <th>Sucres</th> <th>Solubilité en g pour 100g d'eau à 20°C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Sucre inverti</td><td>500</td></tr> <tr><td>Fructose</td><td>375</td></tr> <tr><td>Saccharose</td><td>204</td></tr> <tr><td>Glucose (hydraté)</td><td>107</td></tr> <tr><td>Maltose (hydraté)</td><td>83</td></tr> <tr><td>Lactose (hydraté)</td><td>20</td></tr> </tbody> </table>	Température (0°C)	Solubilité du saccharose en g pour 100 g d'eau	0	179,2	10	190,5	20	203,9	30	219,5	40	238,1	50	260,4	90	415,7	100	487,2	Sucres	Solubilité en g pour 100g d'eau à 20°C	Sucre inverti	500	Fructose	375	Saccharose	204	Glucose (hydraté)	107	Maltose (hydraté)	83	Lactose (hydraté)	20	<p>Densité : Expérimentation n°1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Positionnement d'un œuf coquille au fond d'un récipient contenant de l'eau - Positionnement de l'œuf à la surface d'une eau saturée en sel exemple avec 0,24 l et 0,080 kg de sel gros (formation d'un réseau eau - sel plus dense que l'œuf coquille, le repoussant à la surface) <p>Densité : Expérimentation n°2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réalisation de sirop à 10g de sucre par litre, 20g, ... jusqu'à saturation - Immersion de fruits piqués - Observation : flottement des fruits dans les sirops concentrés (augmentation de la densité d'un sucre avec la quantité de sucre dissous). - Régulation du niveau de concentration en sucre d'un sirop compte tenu du degré de maturité du fruit en plaçant le fruit dans le sirop et selon son niveau, compenser par ajouter du liquide ou du sucre.
Température (0°C)	Solubilité du saccharose en g pour 100 g d'eau																																	
0	179,2																																	
10	190,5																																	
20	203,9																																	
30	219,5																																	
40	238,1																																	
50	260,4																																	
90	415,7																																	
100	487,2																																	
Sucres	Solubilité en g pour 100g d'eau à 20°C																																	
Sucre inverti	500																																	
Fructose	375																																	
Saccharose	204																																	
Glucose (hydraté)	107																																	
Maltose (hydraté)	83																																	
Lactose (hydraté)	20																																	

⁷⁶ « Science des aliments – Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits », Volume 2 (Technologie des produits alimentaires), de Romain Jeantet / Thomas Croguennec / Pierre Schuck / Gérard Brulé, Editions Tec & Doc, Février 2006 – pages 147-148

<p>Le phénomène de dissolution a une action sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - LA DENSITE de l'eau : propriété d'un corps fonction de sa masse volumique, le différenciant d'un autre corps <p>Par convention, densité de l'eau égale à 1.</p> <p><u>Paramètres de variation de la densité :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • la concentration en substances dissoutes de l'élément liquide • la température : abaissement de la densité d'un corps à une t° inférieure à 0 <p>- L'ACTIVITE DE L'EAU (aw, ou activity of water) :</p> <p>Dans les matières premières à présent, l'eau se retrouve dans des environnements variés, les molécules étant plus ou moins associées à des molécules voisines, mais une simplification utile et courante consiste à distinguer deux formes : une forme libre et une forme liée.</p> <p><i>Exemple : dans le cas de la viande et des produits carnés, l'eau intrinsèque représente 75 à 78% du muscle. A 90%, elle se trouve sous forme libre dans les espaces inter et intracellulaires ; le reste de l'eau est liée, et notamment aux protéines, assurant ainsi leur stabilisation.</i></p> <p>En terme de conservation, la teneur en eau libre détermine notamment la stabilité et la durée de conservation des denrées alimentaires, sachant l'aptitude des micro-organismes d'altération d'utiliser cette eau pour activer les phénomènes de dégradation. L'unité de mesure de la disponibilité de l'eau en tant que solvant ou réactif d'une denrée alimentaire est l'activité de l'eau (aw, ou activity of water). Par convention, l'aw de l'eau pure est égale à 1.</p> <p><u>Activity of water</u> : Critère fondamental pour juger de la stabilité d'un produit par rapport aux réactions de dégradation (perte des qualités organoleptiques) ou à la croissance des micro-organismes, et ainsi quantifier la durée de vie d'un produit.</p> <p>L'aw mesure la quantité d'eau libre présent dans un milieu (mise en évidence de la mobilité, de la disponibilité des molécules d'eau dans un produit).</p> <p>Echelle comprise entre 0 (produit totalement dépourvu d'eau libre) et 1 (composée uniquement d'eau libre)</p> <p>Croissance bactérienne importante pour un aw compris entre 0,92 et 0,99</p> <p><u>Règle</u> : Plus l'écart entre l'aw d'un produit et l'humidité ambiante est grand, plus le produit se modifie. Plus l'aw diminue, plus le risque de développement microbien diminue (à la condition que le milieu soit bien protégé de l'humidité ambiante).</p> <p><u>Objectif</u> : connaître / prévoir la quantité d'eau libre dans une préparation afin d'équilibrer des recettes et éviter des déplacements d'eau entre produits (transfert d'une masse à une autre), voire hors produit (exsudation).</p>	<p><i>Exemple : Flottement de la glace à la surface de l'eau avant sa fusion (Poids moléculaire de la glace plus petit que l'eau)</i></p> <p><i>Composés hygroscopiques : sorbitol, sirop de glucose, dextrose, sucre inverti.</i></p> <p><u>Estimation du rapport entre phénomènes de dégradation des aliments et niveau d'a.w.</u> (Le Journal du pâtissier, n°279, Octobre 2003 - « Durée de fraîcheur des ganaches », de Jean-Pierre Richard ; Magazine Mesures n°751, Janvier 2003)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PHENOMENE DE DEGRADATION</th> <th style="text-align: left;">MESURE D'A.W.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chimique</td> <td>Entre 0,25 et 0,45</td> </tr> <tr> <td>Biochimique (enzymatique)</td> <td>Entre 0,6 et 0,75</td> </tr> <tr> <td>Prolifération de levures</td> <td>Entre 0,6 et 0,8</td> </tr> <tr> <td>Prolifération de moisissures</td> <td>Entre 0,7 et 0,8</td> </tr> <tr> <td>Bactériologique (Bactéries)</td> <td>Entre 0,7 et 0,9</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Exemples d'Activité de l'eau dans quelques aliments <i>Magazine Mesures n°751, Janvier 2003</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Viande fraîche et poisson</td> <td>0,99</td> </tr> <tr> <td>Pain</td> <td>0,95</td> </tr> <tr> <td>Majorité des produits de pâtisserie</td> <td>> 0,85</td> </tr> <tr> <td>Confiture et gelée</td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>Cakes,</td> <td>Entre 0,7 et 0,85</td> </tr> </tbody> </table>	PHENOMENE DE DEGRADATION	MESURE D'A.W.	Chimique	Entre 0,25 et 0,45	Biochimique (enzymatique)	Entre 0,6 et 0,75	Prolifération de levures	Entre 0,6 et 0,8	Prolifération de moisissures	Entre 0,7 et 0,8	Bactériologique (Bactéries)	Entre 0,7 et 0,9	Viande fraîche et poisson	0,99	Pain	0,95	Majorité des produits de pâtisserie	> 0,85	Confiture et gelée	0,8	Cakes,	Entre 0,7 et 0,85
PHENOMENE DE DEGRADATION	MESURE D'A.W.																						
Chimique	Entre 0,25 et 0,45																						
Biochimique (enzymatique)	Entre 0,6 et 0,75																						
Prolifération de levures	Entre 0,6 et 0,8																						
Prolifération de moisissures	Entre 0,7 et 0,8																						
Bactériologique (Bactéries)	Entre 0,7 et 0,9																						
Viande fraîche et poisson	0,99																						
Pain	0,95																						
Majorité des produits de pâtisserie	> 0,85																						
Confiture et gelée	0,8																						
Cakes,	Entre 0,7 et 0,85																						

⁷⁷ D'après Norrish RS, 1967 (Documentation CEDUS)

<p><u>NB</u> : HRE (Humidité Relative d'Equilibre) = valeur de l'aw x 100</p> <p><u>Facteurs d'évolution du niveau d'aw d'un produit</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les conditions ambiantes (température et taux d'humidité) - la proportion de composés hygroscopiques dans le milieu - la nature des composés hygroscopiques <div style="text-align: center;"> <p>ECHELLE D'HYGROSCOPICITE</p> <table style="margin: auto;"> <tr> <td>SIROP DE GLUCOSE DE bas</td> <td>SIROP DE GLUCOSE DE haut</td> <td>GLUCOSE ATOMISE</td> <td>SACCHAR OSE</td> <td>DEXTROSE</td> <td>SUCRE INVERTI SORBITOL</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">—————→</p> </div> <p><u>Règle</u> : plus les molécules sont petites, plus leur pouvoir de rétention d'eau est important</p>	SIROP DE GLUCOSE DE bas	SIROP DE GLUCOSE DE haut	GLUCOSE ATOMISE	SACCHAR OSE	DEXTROSE	SUCRE INVERTI SORBITOL	<p>viennoiseries</p> <table style="width: 100%;"> <tr><td>Fruits secs</td><td style="text-align: right;">0,6</td></tr> <tr><td>Biscuits</td><td style="text-align: right;">0,3</td></tr> <tr><td>Lait en poudre</td><td style="text-align: right;">0,2</td></tr> <tr><td>Café soluble</td><td style="text-align: right;">0,2</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">Activité de solutions pures de saccharose ⁷⁷</p> <table style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>°Brix (g sucre %g)</th> <th>Activité de l'eau</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td style="text-align: right;">1,000</td></tr> <tr><td>50</td><td style="text-align: right;">0,936</td></tr> <tr><td>60</td><td style="text-align: right;">0,898</td></tr> <tr><td>70</td><td style="text-align: right;">0,829</td></tr> <tr><td>80</td><td style="text-align: right;">0,689</td></tr> </tbody> </table>	Fruits secs	0,6	Biscuits	0,3	Lait en poudre	0,2	Café soluble	0,2	°Brix (g sucre %g)	Activité de l'eau	0	1,000	50	0,936	60	0,898	70	0,829	80	0,689
SIROP DE GLUCOSE DE bas	SIROP DE GLUCOSE DE haut	GLUCOSE ATOMISE	SACCHAR OSE	DEXTROSE	SUCRE INVERTI SORBITOL																						
Fruits secs	0,6																										
Biscuits	0,3																										
Lait en poudre	0,2																										
Café soluble	0,2																										
°Brix (g sucre %g)	Activité de l'eau																										
0	1,000																										
50	0,936																										
60	0,898																										
70	0,829																										
80	0,689																										

AVEC UN AGENT THERMIQUE

<p>ENERGIE THERMIQUE FOURNIE</p>	<p>de l' ETAT SOLIDE ... FUSION ... à l'ETAT LIQUIDE</p> <p><u>NB</u> : Phénomène de surfusion s'opérant à des températures inférieures à 0°C, correspondant à la conservation d'une partie de l'eau à l'état liquide y compris à des t° négatives (limite de la surfusion estimée à -39°C).</p> <p>Une fois formation des cristaux, et solidification dans la masse, observation d'une baisse brutale de la température.</p> <p>de l'ETAT GAZEUX .. LIQUEFACTION ... à l'ETAT LIQUIDE</p> <p>Facteurs variables de la condensation : la température (plus exactement la variation de température entre deux milieux) et l'humidité de l'air (humidité relative ou HR, représentant le % de vapeur d'eau contenu dans l'air, mesuré à l'aide d'un hygromètre)</p> <p><u>En situation pratique</u> : recherche du point de rosée, ou température minimale de conservation des produits permettant d'éviter leur condensation lors d'un transfert dans d'autres conditions de température, d'état... afin de réduire toute trace d'humidité à la surface de produits, cause possible de multiplication microbienne ou autres (blanchiment des produits chocolatés, ...).</p> <p>de l'ETAT LIQUIDE ... VAPORISATION ... à l'ETAT GAZEUX</p> <p>A noter que le terme évaporation correspond aussi au changement d'état de l'eau de liquide à gazeux s'opérant à l'air libre.</p> <p style="text-align: center;">PARAMETRES DE VARIATION des températures de changements d'état VAPORISATION</p>	<p><i>Principe de décongélation de tout produit (bases telles purée de fruits,... mais aussi fabrications : entremets (base de mousse, bavaroise...), bonbons chocolat, ...) au froid positif.</i></p> <p><i>Pour limiter les risques, le phénomène de fusion doit être aussi rapide que possible (exemple de fusion rapide : décongélation sous l'action de la chaleur ou en enceinte de micro ondes des purées de fruits surgelés, cuisson directe au four des viennoiseries pré-poussées surgelées ...) ou avoir lieu dans des conditions de température réglementaire (à +3°C, pour certaines préparations sur grille pour éviter de mettre en contact les produits et l'exsudat d'eau de décongélation).</i></p> <p><i>Le phénomène de vaporisation explique le principe de développement en cuisson de la pâte feuilletée, de la pâte à choux, ...</i></p> <p><i>Le dessèchement de la pâte à choux sur le feu conduit à une vaporisation d'une partie de l'eau de constitution de la panade, indispensable avant l'incorporation des œufs.</i></p>
---	--	---

	<p>Saturation en sel d'une solution d'eau Augmentation de la température d'ébullition de l'eau (106°C)</p> <p>Saturation en sucre d'une solution d'eau Augmentation de la température d'ébullition de la solution (195°C)</p> <p>°Brix d'une solution Elévation ébullioscopique en °C</p> <table border="1"> <tr><td>10</td><td>0,15</td></tr> <tr><td>15</td><td>0,25</td></tr> <tr><td>20</td><td>0,40</td></tr> <tr><td>30</td><td>0,70</td></tr> <tr><td>40</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>50</td><td>2</td></tr> <tr><td>60</td><td>3</td></tr> <tr><td>70</td><td>5</td></tr> </table> <p>Présence de sel dans une solution Augmentation de la vaporisation de l'eau présente dans la solution</p> <p>Augmentation de la pression Augmentation de la température d'ébullition de l'eau</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pression (mbar)</th> <th>Altitude (m)</th> <th>T° d'ébullition (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,5 à 2 fois la pression atmosphérique normale</td> <td></td> <td>110 - 120°C</td> </tr> <tr> <td>1015</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>700</td> <td>2100</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>480</td> <td>6000</td> <td>80</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>P=23,4 mbar à T° ambiante 20°C</i> <i>Cas de la technique du sous-vide</i></p>	10	0,15	15	0,25	20	0,40	30	0,70	40	1,20	50	2	60	3	70	5	Pression (mbar)	Altitude (m)	T° d'ébullition (°C)	1,5 à 2 fois la pression atmosphérique normale		110 - 120°C	1015	0	100	700	2100	90	480	6000	80	<p><i>La vaporisation permet de concentrer certaines fabrications (principe des jus réduits, ...) et dans certains cas, de procéder à la caramélisation du saccharose (principe de réalisation de sauce caramel, confiseries de sucre : caramels, ...).</i></p>
10	0,15																																
15	0,25																																
20	0,40																																
30	0,70																																
40	1,20																																
50	2																																
60	3																																
70	5																																
Pression (mbar)	Altitude (m)	T° d'ébullition (°C)																															
1,5 à 2 fois la pression atmosphérique normale		110 - 120°C																															
1015	0	100																															
700	2100	90																															
480	6000	80																															
<p>ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE</p>	<p><i>de l'ETAT LIQUIDE... SOLIDIFICATION ... à l'ETAT SOLIDE</i></p> <p>Structure ordonnée, molécules liées les unes aux autres</p> <p><i>NB : A noter que lors de la solidification, l'eau se dilate (augmentation de volume) avant de se contracter (minimum de densité à 4°C).</i></p> <p><i>Utilisation d'un matériel de laboratoire (le cryoscope) pour mesurer l'abaissement d u point de congélation d'une solution</i></p> <p>La cristallisation correspond à la propriété de l'eau de former des cristaux par refroidissement. La taille et la configuration des cristaux dépendent principalement de la durée et de la puissance du refroidissement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en phase de refroidissement lente (congélation), les cristaux ont tendance à grossir exagérément, et à présenter des facettes saillantes. L'eau a alors 	<p><i>Opérations de surgélation / congélation</i></p> <p><i>Principe de réalisation des glaces, sorbets, préparations glacées, ...</i></p> <p><i>La texture crémeuse du nougat glacé en conservation négative s'explique par sa teneur en sucres importante, qui abaisse le point de congélation de la fabrication et évite sa prise en masse par cristallisation.</i></p> <p><i>Une quantité trop importante de sucre dans un granité réduit la cristallisation de l'eau de constitution (et la formation de paillettes caractéristiques): l'ensemble forme une masse molle, épaisse, visqueuse</i></p> <p>...</p>																															

- tendance à se dilater.
- en phase de refroidissement rapide (surgélation), l'eau cristallise sous forme de petits cristaux homogènes, ce qui limite la déstabilisation interne de la structure du produit

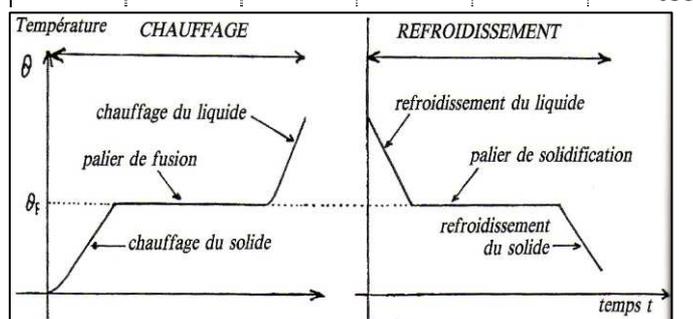
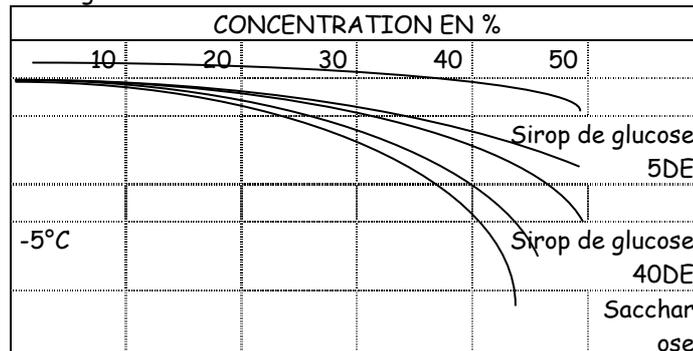
Le sucre comme le sel peuvent jouer le rôle « **d'anti-cristallisant** » pour l'eau : par leur propriété hygroscopique, et en fonction de la quantité présente de substances dissoutes, l'eau peut ne pas cristalliser sous l'action du froid (le sucre et le sel abaissent le point de cristallisation de l'eau)

PARAMETRES DE VARIATION
des températures de changements d'état
SOLIDIFICATION

Nature et quantité de Abaissement du point de substances dissoutes (sucre, congélation sel, ...) dans la solution

Autre exemple : Cas des autres sucres - Influence directe des sucres en solution (de leur pouvoir d'hygroscopicité, c'est-à-dire de leur capacité de rétention d'eau ET de leur poids moléculaire) sur le point de congélation :

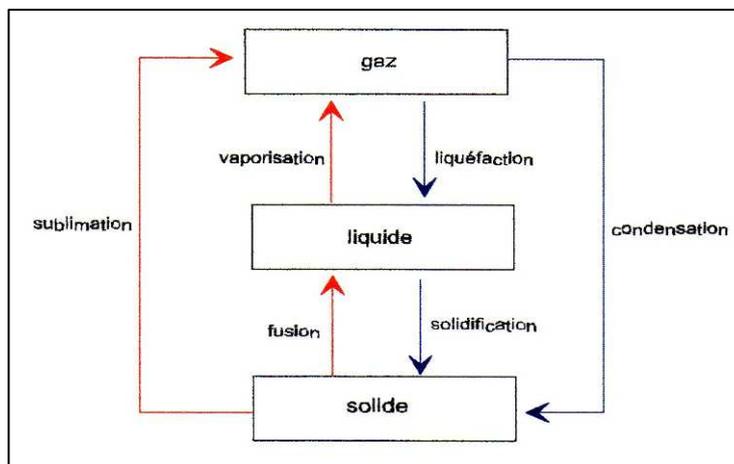
- plus le sucre est hygroscopique, plus le point de congélation est bas
- plus le poids moléculaire du sucre est important, plus le point de congélation est bas



				Dextrose,
				Fructose
-10°C				Sorbitol

A noter un point commun entre la fusion et la cristallisation :
A pression constante, la température de fusion est égale à celle de solidification. A cette température, il existe un équilibre entre le solide et le liquide qui coexistent alors.

	<p>de l'ETAT GAZEUX.. CONDENSATION ... à l'ETAT SOLIDE</p> <p><i>NB : En situation pratique, il est fréquent d'utiliser le terme « condensation » pour désigner la formation d'humidité à la surface de produits, suite au passage de l'eau de l'état gazeux à l'état liquide. Or, il s'agit d'une liquéfaction. La formation de givre sur les produits correspond au phénomène de condensation.</i></p>	<p><i>Règle de bonnes pratiques : limiter les ouvertures fréquentes des enceintes réfrigérées négatives pour réduire la formation de givre par la condensation sur les pièces en conservation.</i></p>
<p>ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE puis FOURNIE + pression</p>	<p>de l'ETAT SOLIDE... SUBLIMATION ... à l'ETAT GAZEUX</p> <p><u>Exemple</u> : la lyophilisation (ou autrefois nommé cryodessiccation) : procédé de conservation permettant la déshydratation sous vide et à basse température d'un produit préalablement congelé.</p> <p>Le procédé de conservation se déroule en trois étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une phase de surgélation à -40°C, - un broyage puis dessiccation primaire (par sublimation de l'eau) en plaçant le produit à une température brusque élevée et à pression réduite, - une dessiccation secondaire (par évaporation des traces résiduelles d'eau). 	<p><i>Lyophilisation : produits laitiers, œufs, café, thé, champignons, fruits et jus de fruits...</i></p>



3.4 LA FICHE MEMENTO « FARINE » :

LES REPERES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
FARINE type 45	Selon le recueil des usages des pains en France (1977), « la dénomination de farine de	REGLEMENTATION : Décret n° 93-1074 du 13 septembre 1993 : utilisation pour la fabrication de pains de tradition française « exclusivement

FARINE type 55	froment ou farine de blé, ou farine sans autre qualificatif désigne exclusivement le produit pulvérulent obtenu à partir d'un lot de blé, de l'espèce Triticum aestivum, sous espèce vulgare, sain loyal et marchand préparé en vue de la mouture et industriellement pur ».	d'un mélange de farines panifiables de blé, d'eau potable et de sel de cuisine » Aucun additif autorisé en panification tradition française (hormis quelques correcteurs de panification. Exemple pour le pain de tradition française, teneur maximale autorisée par rapport au poids de farine : 2% de farine de fèves, 0,5% de farine de soja, 0,3 % de farine de malt de blé. NB : Arrêté du 13 juillet 1963 (types de farine de blés) Arrêté du 24 décembre 1963 (types de farine de seigle et de méteil)																						
FARINE type 65																								
FARINE type 80																								
FARINE type 110	Produit résultant de la mouture de graine de céréales ou de végétaux farineux.	- CRITERES DE FRAICHEUR : notamment le contrôle de la DDM Date de Durabilité minimale, analyse sensorielle de la farine avant utilisation (notamment l'absence d'impuretés, l'odeur, ...)																						
FARINE type 150	Produit de couleur blanc (45) à gris (150), sans odeur caractéristique, avec un légère saveur de froment, de granulation variable, souple au toucher	- SIGNES OFFICIELS DE QUALITE : label rouge (attestant qu'une denrée alimentaire possède un ensemble de caractéristiques préalablement fixées et établissant un niveau de qualité supérieure le distinguant des produits similaires), farine bio																						
FARINE de gruau (45, 55)		- FORCE BOULANGERE : déterminée par la mesure de l'extensibilité et de la tenacité d'une pâte, qui résulte notamment de la teneur en protéines (en nature et en quantité) formant le gluten du blé																						
FARINE issue de l'agriculture biologique (certifiée AB)	Farine moulue sur meule de pierre sans additifs ni adjuvants de fabrication Sélection et contrôle rigoureux des étapes du blé à la farine (à partir d'un cahier des charges strict).	Exemple ⁷⁸ <table border="0"> <tr> <td>Fabrications</td> <td>Force boulangère moyenne (W)</td> </tr> <tr> <td>Pâtes brisées</td> <td>120 - 140</td> </tr> <tr> <td>Pâtes sablées</td> <td>150 - 170</td> </tr> <tr> <td>Pain de tradition avec pointage long</td> <td>150 - 180</td> </tr> <tr> <td>Pâtes feuilletées</td> <td>180 - 200</td> </tr> <tr> <td>Pain courant français, pâte à pizza</td> <td>180 - 220</td> </tr> <tr> <td>Pain de tradition</td> <td>200 - 220</td> </tr> <tr> <td>Biscotte, main de mie courant</td> <td>200 - 240</td> </tr> <tr> <td>Pain français par congélation de la pâte</td> <td>220 - 270</td> </tr> <tr> <td>Brioche</td> <td>250 - 300</td> </tr> <tr> <td>Pain de mie américain type buns</td> <td>> 350</td> </tr> </table> <p>NB : dans certains cas (pâtes fraîches, ..), le recours à des farines déprotéinées (type OO) peut être envisagée.</p> <ul style="list-style-type: none"> - RICHESSSE en éléments minéraux : notamment dans le cas de farine bio, de farine dite « complète » - TENEUR en matière grasse : laquelle influence directement le temps de conservation (risque de rancissement) et les propriétés mécaniques de la pâte - RISQUES ALIMENTAIRES : notamment les allergies au gluten - COUT : voir catalogue fournisseurs 	Fabrications	Force boulangère moyenne (W)	Pâtes brisées	120 - 140	Pâtes sablées	150 - 170	Pain de tradition avec pointage long	150 - 180	Pâtes feuilletées	180 - 200	Pain courant français, pâte à pizza	180 - 220	Pain de tradition	200 - 220	Biscotte, main de mie courant	200 - 240	Pain français par congélation de la pâte	220 - 270	Brioche	250 - 300	Pain de mie américain type buns	> 350
Fabrications	Force boulangère moyenne (W)																							
Pâtes brisées	120 - 140																							
Pâtes sablées	150 - 170																							
Pain de tradition avec pointage long	150 - 180																							
Pâtes feuilletées	180 - 200																							
Pain courant français, pâte à pizza	180 - 220																							
Pain de tradition	200 - 220																							
Biscotte, main de mie courant	200 - 240																							
Pain français par congélation de la pâte	220 - 270																							
Brioche	250 - 300																							
Pain de mie américain type buns	> 350																							

LES REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
----------------------------	---------------------

⁷⁸ « Science des aliments – Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits », Volume 2 (Technologie des produits alimentaires), de Romain Jeantet / Thomas Croguennec / Pierre Schuck / Gérard Brulé, Editions Tec & Doc, Février 2006 – page 171

FARINE	<p>Stockage en réserve sèche, à température ambiante Protection hermétique (récipient fermé hermétiquement, film au contact, ...) pour éviter tout risque de mottage par reprise d'humidité (aptitude de tout produit déshydraté ou à faible niveau d'aw à attirer l'eau environnant), hors sol. Approvisionnement régulier (durée d'utilisation limitée) notamment dans le cas de farine à teneur en matière grasse (risque de rancissement) et de farine complète (susceptible de se dégrader plus rapidement).</p>
--------	---

LES REPERES EN FABRICATION

<i>COMPOSITION</i>			
PHASE ACQUEUSE	EAU moins de 16%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTIDES 8 à 12% de protéines dont 85 à 90% insolubles (gliadine, gluténine) et 10 à 15 % solubles	LIPIDES 1,2 à 1,4%	GLUCIDES 60 à 72% d'amidon (sous forme d'amylose et d'amylopectine) 1 à 2% de sucres simples
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINERAUX 0,45 à 0,6% Potassium, phosphore, magnesium, soufre, calcium, sodium, cuivre, fer (notamment dans la farine dite biologique)	<i>FIBRES</i>	VITAMINES Traces de B- PP- E (notamment dans la farine dite biologique)
<i>AUTRES Produits correcteurs</i>		Additifs	Adjuvants et auxiliaires
<p><i>Produits utilisés pour corriger les défauts de la farine, améliorer la texture des pâtes : extensibilité, tenacité ..., et leurs qualités fermentatives). A ajouter soit directement (dans la pâte), soit indirectement (en choisissant des farines avec améliorants).</i></p> <p><i>A noter l'existence d'améliorants froids (« spécial congélation ») dans le cas de conservation en enceinte réfrigérée négative (congélation de pâte crue).</i></p> <p>Action des conservateurs :</p>	En meunerie	<i>Selon destination</i>	<i>Amylases fongiques, hémicellulases, farine de fève et de soja, gluten vital, farine de malt de blé</i>
	Panification Tradition française	<i>Aucun additif autorisé</i>	<i>Amylases fongiques, farine de fève et de soja, gluten vital, farine de malt de blé</i>
	Panification courante française	<ul style="list-style-type: none"> - un agent de traitement de la farine : E300 (acide ascorbique) ou dérivés (E301, E302, E304) - des émulsifiants : E322 (lécithine de soja), E471 (glycérides d'acides gras) - des conservateurs : E270 (acide lactique) et ses dérivés (E325, E326, E327), E260 (acide acétique) et ses dérivés (E261, E262, E263) 	<p><i>Amylases fongiques, hémicellulases, glucose - oxydase, farine de fève et de soja, gluten vital, farine de malt de blé, levure désactivée</i></p>
	Panification froment	<p><i>Idem ceux autorisés en panification courante française + d'autres émulsifiants : les data esters (E472e et dérivés)</i></p>	<p><i>Amylases fongiques, hémicellulases, glucose - oxydase, farine de fève et de soja, gluten vital, farine de malt de blé, levure désactivée</i></p>
<i>Différenciation des correcteurs selon leur origine</i>	<p><u>Correcteurs d'origine synthétique :</u> Additifs alimentaires (conservateurs) : E 300 acide L-ascorbique ou vitamine C de synthèse Amélioration de la force boulangère d'une farine par une action directe sur le gluten</p>		

	<p><u>Correcteurs d'origine naturelle :</u> GLUTEN FARINE DE FEVE : Produit extrait d'une plante appelée fève (Asie, Afrique). Action directe sur l'oxygénation de la pâte (blanchiment de la mie de pain notamment) et renforcement de la résistance du gluten, pouvoir émulsifiant et action sur le plan fermentaire (apport de protéines solubles à la levure). Utilisée à 1% (limite 2%) FARINE DE SOJA : Dose limitée à 0,5% (mêmes effets que la farine de fève FARINE DE MALT ou extrait de malt Produit extrait du malt. Action directe sur la fermentation de la pâte, par l'apport d'amidon brut ou synthétisé (maltose), conférant aux fabrications plus de moelleux, d'aération, présentant une coloration uniforme de la croûte, et une plus grande aptitude à la conservation. AMYLASE, qui participe à la croissance des levures et à l'activation de la fermentation. Additifs alimentaires (émulsifiants) : E 322lécithine de soja, E471 mono et diglycéride d'acides gras produits dérivés des matières grasses. Leur action est favorisée par leur propriété de liaison entre phase aqueuse et phase grasse, permettant un apport de souplesse à la pâte, un retardement du rassissement du pain, et apportant aux fabrications une meilleure extensibilité, un moelleux, une texture particulière (homogène ou friabilité selon les cas), un temps de conservation prolongé</p>
--	--

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
FARINE	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier l'intégrité du conditionnement (pour éviter tout risque de contamination par des nuisibles - Conserver rigoureusement les étiquetages (traçabilité) - Peser soigneusement la quantité de farine nécessaire - Dans le cas d'un approvisionnement régulier en farine, il est inutile de tamiser la farine sauf cas particulier (exemple dans le cas de fabrication de génoise, biscuit...).

LES INTERACTIONS DE LA FARINE, et de ses principaux constituants :

AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	<p>DIFFUSION de l'eau entre les particules d'amidon, et :</p> <p>- DISSOLUTION des éléments solubles (protéines solubles, de l'ordre de 10 à 15% des protéines, fibres solubles, sucres simples, sels minéraux, enzyme, vitamines hydrosolubles), Dans le cas des fibres, il est à noter que certains polysides composant la farine (notamment de l'albumen du blé) sont solubles, et interviennent à hauteur de 25 à 30% dans l'hydratation des pâtes à base de farine de blé (ces valeurs augmentent avec la farine de seigle). Cette aptitude à l'hydratation des pâtes apportées par ces fibres conditionne la tenue, l'extensibilité et le développement des pâtes.</p>	<p><u>Exemple du taux d'hydratation en boulangerie (pâtes à pains) :</u> <i>Il est d'usage de travailler aujourd'hui sur des pâtes fortement hydratées (65-70%) qui présentent l'avantage de former une mie très alvéolée dans la fabrications après cuisson.</i></p> <p><u>Exemple taux d'hydratation de la pâte feuilletée :</u> <i>450 gr de liquide par kg de farine faible en protéines, 500 à 550 gr de liquide par kg de farine riche en protéines, 600 gr de liquide par kg de farine pour un feuilletage à mener rapidement.</i></p> <p><u>Exemple du taux d'hydratation de la pâte levée feuilletée :</u> <i>pâte riche hydratée à 55% suivant la qualité de la farine principalement par de l'eau et du lait.</i></p> <p><u>Exemple du taux d'hydratation de la pâte à nouilles :</u> <i>pâte ferme, hydratée à 50% environ suivant la qualité de la farine (hydratation principalement apportée par les œufs)</i> <i>NB : selon l'état de l'élément colorant et/ou</i></p>

aromatique ajouté c'est - à dire plus ou moins riche en eau, il est conseillé de diminuer l'hydratation de la pâte en réduisant l'apport en œuf et/ou en eau.

- **DISPERSION** des éléments insolubles :

- **INSOLUBILITE des grains d'amidon de blé :**

L'insolubilité relative de l'amidon à des températures froides voire tièdes tient à la structure même des granules d'amidon : les granules des chaînes d'amylose se présentent sous une forme cristalline, ce qui a pour effet de restreindre leur affinité pour l'eau. Si les chaînes d'amylopectine diffèrent de celles d'amylose par leur forme ramifiée dite amorphe (accessibles à l'eau notamment), elles présentent de même dans leur structure linéaire une forme cristalline qui diminue leur aptitude à s'hydrater.

Ainsi, à des températures froides et tièdes (notamment inférieures à 50°C), les granules d'amidon s'hydratent très partiellement, et par différence de densité, on assiste à la formation d'un liquide blanchâtre appelé « lait d'amidon » au fond du récipient de mélange ; l'amidon est dit « en suspension » dans l'eau.

NB : La suspension correspond à la présence visible de particules solides dans un élément liquide.

- **INSOLUBILITE des protéines de type gliadine et gluténine** à l'origine de la formation du gluten

EMPESAGE A FROID des grains d'amidon :

Avec le temps, hydratation des grains d'amidon (gonflement), libération progressive des molécules d'amylose et apport de viscosité et de tenue aux fabrications

Empesage à froid de l'amidon, permettant de donner la tenue à certaines pâtes sans donner de corps (par l'absence de protéines)

STABILISATION des mélanges par l'apport de farine

Un apport de farine dans certaines fabrications permet de stabiliser les mélanges d'eau, de matière grasse.

Dans le cas des appareils liquides et semi liquides (type pâte à crêpes) : prendre la précaution de remuer régulièrement l'appareil pendant l'opération de « sauter les crêpes » pour éviter un dépôt de l'amidon au fond du récipient par différence de densité.

Empesage à froid avant cuisson : génoise biscuit...

Empesage à froid des grains d'amidon pendant le temps de repos donné aux pâtes liquides et semi-liquides, des pâtes friables, appareils crévés, pâtes levées non fermentées, pâte feuilletée, pâte levées fermentées...

Possibilité d'utiliser de la farine déprotéinée (farine 00) pour limiter la formation de gluten :

Applications dans les pâtes levées non fermentées (type cakes), dans les pâtes à nouilles, pâte friables

NB : l'utilisation de farine déprotéinée permet en outre dans le cas des pâtes à pâtes fraîches de réduire le temps de repos de la pâte après pétrissage, et obtenir une pâte de consistance molle, fondante après cuisson.

Dans le cas de la pâte à cakes : il est d'usage d'ajouter environ $\frac{1}{4}$ de la quantité de farine dans la matière grasse crémée avec le sucre et le sel, avant d'incorporer les œufs et/ou le liquide afin de limiter la dissociation des phases.

+ ENZYMES et dans des conditions de température	SUBSTRAT des réactions de fermentation par sa teneur en sucres simples : action des levures sur les sucres simples présents dans la farine directement fermentescible par la levure biologique	<i>Cas des pâtes levées fermentées (type : pâte à brioche, à savarin, à pain, ...), de la fabrication des poolish, ...</i>
SOUS L'ACTION D'UN AGENT ACIDE		
+ ACIDE	HYDROLYSE de l'empois d'amidon, conférant un relâchement aux fabrications	<i>Traiteur : principe d'ajout de fromage râpé à la finition de l'appareil à soufflé au fromage Les jus liés (voir sauce d'accompagnement) Action du jus de citron dans les sauces blanches type blanquette de veau, ...</i>
SOUS L'ACTION DE L'AIR		
+ OXYGENE	OXYDATION notamment du gluten avec formation d'une teinte grise (brunissement enzymatique) en surface de certaines pâtes soumises à un temps de conservation prolongée	<i>Cas de pâtes fraîches, de pâtes feuilletées (réalisées sans élément acide, type vinaigre).</i>
SOUS L'ACTION D'UN AGENT THERMIQUE		
ENERGIE THERMIQUE FOURNIE	<p>DEXTRINISATION de l'amidon de la farine sous l'action d'une température forte et d'un temps prolongé : action de la température sèche sur les glucides amidon, qui lui confère davantage de digestibilité et de solubilité. Une réaction prolongée de la température sur l'amidon provoque :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une CARAMELISATION - et stade ultime : une CARBONISATION <p>SUBSTRAT des REACTIONS DE MAILLARD : Ensemble complexe de réactions résultant d'une interaction entre les glucides (les sucres réducteurs, notamment le glucose et le fructose) et les protéines (les acides aminés), provoquant la formation de pigments bruns ou noirs (mélanoides), et de substances volatiles et sapides influençant fortement les qualités sensorielles d'un produit. Les réactions de Maillard sont des <u>réactions de brunissement non enzymatique</u>. Les facteurs influençant les réactions de Maillard sont notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>la nature des substrats</u> : la présence de sucres réducteurs (comme les monosaccharides type glucose, fructose, galactose), certains diholosides réducteurs 	<p><i>Traiteur : principe des roux bruns (liaison de sauces brunes) Brunissement en surface des pâtes friables en cuisson, de la pâte à génoise, des biscuits, des pâtes levées non fermentées (pâte à cakes), ... Dans le cas de la cuisson des cakes dans un four à soles, il est conseillé de protéger la base des cakes d'une chaleur excessive par l'utilisation de plaques doublées, éventuellement isolées entre elles par un carton épais. Cas de la pâte à choux : Limiter le dessèchement de la panade en cuisson au risque de dextriniser l'amidon et d'accroître exagérément la coloration de la pâte au four Dans le cas du tourage de la pâte feuilletée, prendre la précaution de débarrasser l'excédent de farine entre chaque tour à l'aide d'une brosse de farine pour éviter notamment que le feuilletage prenne une coloration « grise » après cuisson.</i></p> <p><i>Principe de calcul du taux de cendres en meunerie</i></p> <p><i>Participation à la coloration des pâtes (pâte à choux, pâtes friables, pâtes levées non fermentées, ..., torréfaction des fèves de</i></p>

1. ⁷⁹ « Science des aliments – Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits », Volume 1 (Stabilisation biologique et physico-chimique), de Romain Jeantet / Thomas Croguennec / Pierre Schuck / Gérard Brulé, Editions Tec & Doc, Février 2006 – page 137

ENERGIE
THERMIQUE
FOURNIE en
présence
d'eau

comme le lactose ou le maltose

NB : à noter que le saccharose est un diholoside non réducteur, donc ne participant pas à la réaction de Maillard sauf si il est au préalable hydrolysé (sucre inverti).

- la température et le temps (intensité du brunissement d'autant plus importante que le temps et la température sont élevés) ;

- la teneur en eau (effet inhibiteur de l'eau dans les réactions de Maillard) ;

- d'autres facteurs jouent un rôle dans les réactions de Maillard : la valeur du pH, la nature des acides aminés et des sucres réducteurs, la présence d'activateurs ou d'inhibiteurs...

NB : à noter que les réactions de Maillard conduisent à la formation de substances antinutritionnelles voire potentiellement toxiques comme les mélanoidines⁷⁹ ; par ailleurs, il est aussi reconnu qu'elles peuvent entraîner la formation de molécules antioxydantes, bénéfiques pour l'organisme.

GELATINISATION des glucides amidon :

processus d'hydratation des grains d'amidon sous l'action de la température et en présence d'eau.

Ce processus de gonflement irréversible peut se décomposer ainsi :

- à partir de 55 - 60°C, infiltration et absorption de l'eau jusqu'à 30 fois le volume des grains d'amidon ;
- rupture de l'enveloppe des grains d'amidon et libération de ses deux composés : l'amylose et de l'amylopectine ;
- formation d'un empis d'amidon (le terme « empeser » correspond à l'intégration à chaud des molécules d'eau dans les grains d'amidon, provoquant une dissolution des molécules d'amylose et une désorganisation des cristaux d'amylopectine piégeant l'eau et conduisant à un gonflement considérable des grains)

NB : la température de gélatinisation de l'amidon de blé : 52 à 64°C

- augmentation de la viscosité de la solution (la température de viscosité maximale est atteinte à 80 - 95°C).

NB : le phénomène d'empesage et de gonflement est maximum dans le cas où la teneur en eau est suffisante (ce qui n'est pas le cas des produits de boulangerie par exemple).

La viscosité de l'empis est fonction :

- du type d'amidon et plus exactement du rapport amylose / amylopectine de l'amidon utilisé
selon la nature de l'amidon, il se forme un gel colloïdal plus ou moins épais et opalescent
- du couple temps / température :
plus un amidon gonfle, plus la viscosité décroît (« relâchement » de l'empis) lorsque le traitement

cacao, ...)

Autre application : passer la farine blanche sous une salamandre pour la torrifier (et lui donner une saveur nouvelle, proche du chocolat ou d'autres produits torrifiés) ; cette torrification correspond à une combinaison entre l'amidon et les protéines de la farine sous l'action de la température. Cette farine peut alors être utilisée dans la fabrication par exemple de pâtes friables ...

Principe de réalisation

- *des pâtes : la panade (pâte à choux), pâte à pâtes fraîches (pâtes chinoises), pâtes semi-liquides (pâtes à crêpes au lait chauffé), appareils à base de féculents (cuisson d'un riz au lait, ...)*

- *des crèmes : la crème pâtissière, ... (la gélatinisation de l'amidon au contact de la chaleur et du liquide provoque un épaississement de la crème).*

Cas particulier de l'appareil à pâtes fraîches (dit pâtes transparentes) réalisé sur base de farine mélangée à un élément liquide à 80°C, pétri, réservé au froid enveloppé hermétiquement et abaissé au moment de son utilisation à une épaisseur très fine (tenant à la présence d'une grande quantité de gluten dans la pâte).

Etape de « Crever le riz » dans la réalisation d'un riz au lait, correspondant à une pré-gélatinisation du riz (NB : à noter la composition de la poudre à crème à froid en amidons pré-gélatinisés pour permettre l'hydratation et l'empesage à froid des amidons, et donner la texture nécessaire à la crème sans cuisson).

Cas de la crème d'amandes : Dans le cas de l'utilisation d'amidon, il est d'usage de diminuer la quantité d'œufs entiers dans la recette ; dans le cas contraire, il est d'usage d'augmenter sensiblement la quantité d'œufs entiers pour assurer la tenue de l'appareil après cuisson.

Traiteur : principe de réalisation de la panade (farce à la panade), gnocchi, ...

thermique est accentuée.

- de la présence ou non d'un acide (action de l'acide sur les chaînes de glucose, provoquant des ruptures des chaînes glucidiques et la liquéfaction de l'empois)
- de l'action mécanique : exemple de l'agitation mécanique au fouet ou au cuiseur à crème qui a une incidence sur la viscosité de la crème.

CONDUCTION limitée de la température au cœur d'un empois d'amidon :

Le point d'ébullition d'une solution liée à l'amidon est très inférieure à 100°C

AGGLOMERATION de particules d'amidon par différence de densité au fond du récipient de cuisson, et risque de caramélisation voire de carbonisation

SOLIDIFICATION par **gélatinisation** de l'amidon au contact de la chaleur, formant une structure rigide à certaines fabrications

Farine : faible viscosité comparativement à l'amidon de maïs ou la fécule de pommes de terre (ce qui justifie l'emploi de la maïzena ou de la fécule de pommes de terre comme agents de liaison instantanée)

Application : le temps de cuisson de 1mn30 indiqué dans le GBPH est le temps minimum pour atteindre la pasteurisation de la crème pâtissière (cas de petite quantité) ; pour autant, un excès de cuisson peut entraîner un relâchement important de l'empois et une liquéfaction de la crème.

Applications : de jus de fruits acides (dans le cas d'une crème chiboust au citron, ...), ajout du fromage (acide) en finition dans l'appareil à soufflé, ajout du vinaigre en finition dans les sauces acides, ...

Le GBPH indique un temps d'ébullition minimum de la crème pâtissière de 1mn 30 minimum après l'apparition de la première ébullition, pour atteindre 90°C à cœur) : ce couple temps / température indispensable pour pasteuriser la crème et éliminer d'éventuelles bactéries pathogènes, s'explique par la viscosité épaisse de la crème et la conduction lente de la chaleur au cœur du produit).

Toute solution liée à l'amidon (comme la crème pâtissière) doit être systématiquement mélangée (notamment au fouet) pendant sa cuisson.

Tenue et texture des pâtes friables, pâtes à choux, pâtes fraîches, des pâtes levées non fermentées (exemple de la pâte à cakes), ...
Cas des pâtes battues :

- la pâte à génoise : empesage et gélatinisation des grains d'amidon en présence de l'eau contenue dans les œufs, et au contact de la chaleur, permettant de fixer la structure au produit

- la pâte à biscuit : la quantité de farine détermine la texture et la tenue du produit final ainsi que son utilisation : absence de farine dans le cas de biscuits volontairement très légers et fragiles (biscuit au chocolat sans farine, ...), une quantité minime de farine dans le cas de biscuits fins pour entremets, intérieurs de mousse, ..., une quantité minime

EFFET PROTECTEUR de l'amidon sur les protéines (notamment de l'œuf) soumises à une forte température limitant leur risque de floculation puis de coagulation, et le relâchement d'eau (phénomène de synérèse consécutif à une destabilisation du mélange).

GELIFICATION de l'amidon : processus survenant au cours du refroidissement, consécutif à la réorganisation des macromolécules d'amylose et d'amylopectine en une structure tridimensionnelle instable. On assiste à un raffermissement et à une rigidification de l'amidon, conduisant à la formation d'un gel uniforme, provoquant :

- une augmentation simultanée de la viscosité des fabrications fluides et semi-fluides
- la consolidation de la structure rigide de certaines fabrications

Les caractéristiques du gel sont fortement dépendantes du degré de cuisson, du temps de cuisson et du rapport amylose / amylopectine de l'amidon utilisé.

RELACHEMENT du réseau de gluten au froid : perte substantielle de l'élasticité, du corps aux pâtes préalablement pétrées pendant les phases de repos au froid (provoquant le relâchement des pâtes, ce qui facilite les opérations ultérieures de découpe, façonnage, tourage, ...).

RETROGRADATION (ou recristallisation) de l'amidon pouvant survenir après un temps de conservation prolongée au froid, provoquant la formation d'un exsudat d'eau (phénomène de synérèse, avec séparation des phases liquide et solide).

La rétrogradation correspond à un phénomène de destabilisation d'une matrice alimentaire. A noter la propension de l'amylose à rétrograder plus rapidement (du fait de sa structure linéaire) à la différence de l'amylopectine (qui retient l'eau).

La stabilité du gel après refroidissement est fortement

de farine dans le cas de biscuits à rouler type biscuit roulade, ...

*Principe de cuisson de la crème pâtissière à ébullition pendant 1 minute 30 (GBPH)
Cas de l'utilisation d'amidon sous forme de poudre à crème à chaud, de fécule de pomme de terre, de maïzena dans un appareil à crème prise dans les appareils à crème prise avec des garnitures susceptibles de rejeter de l'eau en cuisson (exemple des fruits), et/ou dans le cas d'une cuisson prolongée à forte température (cas de la tarte à l'Alsacienne cuite à partir d'un fonds de pâte friable cru).*

Dans le cas de la crème pâtissière, la gélification de l'amidon survenant au cours du refroidissement élève la viscosité de la crème.

Dans le cas de la fabrication de l'appareil à soufflé chaud : si il était d'usage de réaliser des bases de crèmes pâtissières pour appareils à soufflé chaud très épaisses (c'est-à-dire avec une forte quantité d'amidon, de l'ordre de 150 à 200 g au litre), il est courant aujourd'hui de réaliser des bases plus fluides (lier avec 75 g au litre en moyenne), c'est-à-dire avec une quantité d'humidité non liée plus importante, responsable de l'élévation du soufflé en cuisson.

*Cas des pâtes levées non fermentées (type pâte à cakes) : la gélification de l'amidon au refroidissement consolide la tenue à la fabrication, et lui apporte une texture.
Appareil à féculent : riz au lait
Crème d'amande avec amidon*

*Principe d'entreposer au frais les pâtes (friables, liquides, semi-liquides, feuilletées, pâtes fraîches...) pour faciliter les opérations ultérieures (laminage, découpe, ...) et leur cuisson (notamment limiter les phénomènes de rétraction en cuisson des pâtes sèches)
Pâte levées fermentées (pointage, repos entre le façonnage, le boulage...)*

Dans le cas de la fabrication de la crème pâtissière : la texture et la conservation de la crème est fonction de la nature de l'amidon utilisé (c'est-à-dire de son rapport amylose / amylopectine) : les amidons riches en amylopectine sont plus stables en conservation au froid négatif (cas

ENERGIE
THERMIQUE
EXTRAITE

dépendante :

- du temps de conservation : passé 48 heures de conservation au froid (négatif ou positif), la structure est particulièrement instable et selon le rapport amylose / amylopectine de l'amidon utilisé, l'amidon rétrograde plus ou moins rapidement. Ce phénomène de rétrogradation s'opère par une scission entre les phases liquide et solide ; laissant s'échapper un exsudat de l'eau de constitution de la fabrication (phénomène de synérèse). Dans d'autres cas (exemple le pain, toutes les fabrications à base de pâte : brioche, savarin, cakes, ...), la rétrogradation s'opère lors d'une conservation prolongée des fabrications, processus accéléré en l'absence de protection enveloppant les fabrications : les produits sèchent progressivement sous l'effet de la vaporisation de son eau de constitution. Le terme de « rassissement » est utilisé pour désigner ce phénomène.

- du rapport amylose / amylopectine de l'amidon utilisé :

L'amylopectine a la capacité d'absorber une grande quantité d'eau à la cuisson, et est en grande partie responsable du gonflement des granules d'amidon. Les granules d'amidon riches en amylopectine sont plus faciles à dissoudre dans l'eau à 95°C, que ceux qui contiennent beaucoup d'amylose. Les molécules d'amylopectine n'ont pas tendance à recristalliser, et possèdent de ce fait un pouvoir élevé de rétention d'eau, contrairement à celles de l'amylose qui rétrogradent plus rapidement. Les solutions d'amylopectine ne rétrogradent pas.

La transformation de l'amidon (« amidon transformé ») modifie par conséquent ses propriétés stabilisantes : l'amidon fixe davantage l'eau, et est stable même après une conservation au froid négatif.

- de la présence ou non de matière grasse :
- sous l'action du froid, la structure des granules d'amidon et d'eau se stabilise par la cristallisation de la matière grasse au froid.

- de la présence ou non de produits fixateurs d'eau (hydrophile), permettant de maintenir une partie de l'eau de constitution des fabrications et freinant par conséquent les phénomènes de rétrogradation de l'amidon et de rassissement dans le cas des pâtes battues (biscuit, génoise, ...), des pâtes levées fermentées (brioche, ...), des

de la farine de blé, des amidons transformés, de la poudre à crème à froid ou à chaud à base d'amidons transformés, ou encore du mélange de 30% maximum d'amidon de maïs et 70% minimum de farine)

L'ajout de matières grasses à la crème pâtissière (comme le beurre dans le cas de crème mousseline, ..., la crème fouettée dans le cas de la crème princesse ou diplomate, ..., la meringue italienne ou française dans le cas de la crème Chiboust), permet de stabiliser la crème pâtissière, et facilite sa conservation au froid négatif dans le cas d'une production en différé..

Autres exemples :

- *utilisation en industrie d'amidons transformés ou modifiés pour lier les préparations afin de limiter les risques de rétrogradation de l'amidon et de synérèse. en conservation*

- *phénomène de rétrogradation observable lors de la conservation de tous les produits à base de pâte (la rétrogradation intervenant comme la principale cause du rassissement des pains par exemple)*

- *rassissement des brioches dans la fabrication du pain perdu*

Exemple : quel que soit l'amidon utilisé, une crème pâtissière composée de plus de 200 g de beurre au litre de lait est stable en conservation au froid. Il convient de noter de même que l'ajout de matières (comme le beurre dans le cas de la crème mousseline, ... ; la crème fouettée dans le cas de la crème princesse ou diplomate, ..., la meringue italienne ou française dans le cas de la crème chiboust, ...) permet de stabiliser la crème pâtissière, et facilite sa conservation au froid négatif dans le cas d'une production en différée

Exemple du sucre inverti ajouté en remplacement de 5 à 10% du poids de sucre dans la fabrication de la pâte à cakes
Exemple des agents émulsifiants (E322 lécithine, E471 mono et diglycérides d'acides gras, E472 esters d'acides gras) fixant une partie de l'eau de constitution de la

pâtes levées non fermentées (cakes, madeleines, ...), ...

*fabrication en la liant à des globules de matières grasses,
Exemple de l'additif alimentaire E420 sorbitol, particulièrement apte à retenir et à stabiliser l'humidité dans les fabrications dans lesquelles il est ajouté (exemple de la pâte à cakes).*

SOUS L'ACTION D'UN AGENT MECANIQUE

PETRISSAGE
en présence
d'eau

DIFFUSION de l'eau entre les particules d'amidon, dissociation progressive des granules sous l'action mécanique du pétrissage avec libération des chaînes d'amylose et d'amylopectine, et cohésion de l'ensemble

FORMATION D'UN RESEAU DE GLUTEN : dans le cas de farine à teneur en protéines

L'action mécanique du pétrissage permet la dispersion des éléments insolubles (notamment les protéines insolubles, exemple des protéines du blé dont la gliadine et de la gluténine) et la constitution progressive du gluten : dépliement, alignement des protéines et formation d'un réseau viscoélastique (gluten) qui englobe les grains d'amidon de la farine, et donne la structure et la résistance aux pâtes levées ou expansées.

En règle générale, plus le pétrissage est intense, plus la mie est fine, régulière, les alvéoles nombreuses et fines participant à donner une texture moelleuse au produit ; à l'inverse, moins il est intense, plus la structure alvéolaire est irrégulière, la mie plus ferme, la pâte moins développée.

La formation de corps à la pâte permet de :

- lui assurer sa tenue lors de son travail (exemple laminage) et à la cuisson
exemple des pâtes à pâtes fraîches
- retenir le développement et l'expansion des bulles de dioxyde de carbone sous l'action de la t°, mais aussi de permettre l'oxygénation des enzymes pendant la fermentation
- donner la structure alvéolée caractéristique à certaines pâtes après cuisson par la dénaturation et la coagulation des protéines du gluten

Remarque : de la force boulangère de la farine dépend sa machinabilité ; les contrôles à partir d'échantillons du blé mesurent cette valeur boulangère :

- Test de sédimentation de Zéliny : mesure le taux de gluten

Principe de fabrication de toutes les pâtes de base de Pâtisserie

*Toutes pâtes levées (pâte à brioche, pâte à savarin, ...), et levées feuilletées (utilisation recommandée de farine de Gruau riche en protéines), pâtes à pâtes fraîches
Point sur la technique d'abaisser les pâtons : il faut étaler la pâte systématiquement en carré ou en rond (selon les utilisations) de manière à étirer la pâte équitablement de chaque côté, et éviter toute déformation irrégulière en cuisson.*

Sélection de la farine en fonction de la teneur en protéines et dans certains cas du mode de réalisation des pâtes :

- dans le cas de la pâte feuilletée :
*soit une farine à teneur faible en protéines pour un feuilletage à mener rapidement (pour limiter la formation d'un réseau de gluten, permettant des opérations de tourage facilitées par la souplesse de la pâte (pâte souple)
soit une farine riche en protéines (dite forte) pour un feuilletage qui doit reposer et être stocké au froid plusieurs jours pour compenser ces temps de repos prolongés*
- dans le cas de la pâte à choux :
privilégier une farine à teneur faible en protéines pour obtenir des pièces régulières en cuisson (sans déformation, crevasse ou gonflement exagéré).

- Cas particulier des pâtes levées fermentées :

Il faut noter qu'une pâte levée fermentée lors de sa fabrication, et notamment après l'étape du pétrissage, peut être assimilée à une mousse, c'est-à-dire à une dispersion de gaz (sous forme d'air) dans un réseau protéique et dans une phase visqueuse composée

- Essai à l'alvéographe de Chopin : mesure la qualité du gluten (évaluation de la force boulangère d'une farine; indice de mesure : W)
- Temps de chute de Hagberg : mesure la présence éventuelle d'enzymes (ex : présence d'amylases dues à la germination des grains sur pied et traduisant de mauvaises conditions de conservation), déterminant la fermentescibilité de la pâte
- Essai de panification : mesure concrète de la valeur boulangère en fabriquant des pains avec la farine à tester

RESSERREMENT du gluten dans le cas de l'utilisation d'additifs (améliorants) de type E300 Acide L-ascorbique ou vitamine C de synthèse

LIMITATION de l'échauffement de la pâte au pétrissage par l'emploi de liquide d'hydratation à une température fraîche (réduction du risque de formation d'un réseau visco-élastique de gluten lors de la fabrication de certaines pâtes)

principalement d'amidon, de fibres et d'eau.
Temps moyen de pétrissage : 20 mn au total dans le cas d'une pâte à brioche.

La technique du pointage permet :

- aux levures de fermenter ;
- de détendre la pâte (perte d'élasticité)
- de resserrer le gluten, et de rendre la pâte plus imperméable à retenir le gaz carbonique

Point sur le pétrissage d'une pâte :

Ajouter un liquide (technique du bassinage) dans le cas d'une pâte ferme (généralement hydratée à 55-58%) conduisant au risque d'un gluten peu extensible, des difficultés dans la fermentation et un volume de la pâte limitée après cuisson.

Ajouter de la farine (technique du contre frasage) dans le cas d'une pâte molle, sans corps (généralement hydratée à plus de 66%)

- Cas particulier des pâtes battues : il s'agit d'une dispersion de gaz dans une phase semi fluide composée d'amidon, de fibres, de protéines et d'eau (apportés par les œufs).

- Cas particulier des pâtes fraîches : utilisation massive de blé dur par les industriels en raison de la teneur riche en protéines du blé dur, de l'ordre de 14%.
NB : à noter l'effet antioxydant de la semoule sur la pâte, et notamment sur le gluten de la pâte, réduisant le risque de formation de points noirs caractéristiques en surface après un temps de conservation prolongé.

- Cas particulier des pâtes levées non fermentées (type pâte à cakes) : Lors de l'incorporation de la farine en fin d'opération, il est conseillé de l'ajouter délicatement pour éviter de corser la pâte et d'obtenir une mie serrée, non aérée.

Additifs autorisés exclusivement en boulangerie - Additifs autorisés en pâtisserie :

dans la famille des antioxydants : Acide L-ascorbique E300

Exemple du calcul de la température de coulage en Boulangerie

IMPERMEABILISATION de la matière grasse autour des grains d'amidon, ayant pour effet de limiter l'hydratation des grains d'amidon et permettant :

- un assouplissement de la pâte lors du pétrissage, une réduction de son élasticité facilitant les opérations de pliage ultérieures.
- un apport de moelleux, de finesse et de friabilité légère à la pâte après cuisson.

ACTION ANTIOXYDANTE du pH (acidité) sur le gluten d'une pâte pétrie (réduction du risque d'oxydation du gluten de la pâte et l'obtention d'une teinte grise dans le cas d'une conservation prolongée de la pâte)

Principe de réalisation de la détrempe de la pâte feuilletée André Guillot (mélange de matière grasse à bas point de fusion, en pratique sous forme fondue froide ou en pommade pour la rapidité d'exécution)

Exemple de l'utilisation de vinaigre au cours du pétrissage de la pâte à pâtes fraîches, de la détrempe d'une pâte feuilletée de mise en place (dosage moyen : 0,1 - 0,2% du poids de farine)

3.5 LA FICHE MEMENTO « SEL » :

REPERES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
PRODUIT SEL	<p><u>Définition légale</u> : "Le sel de qualité alimentaire est un produit cristallin se composant principalement de chlorure de sodium (NaCl) (selon la réglementation de Février 2007, teneur supérieure ou égale à 94% de Na Cl sur matière sèche ☞) provenant exclusivement de marais salants, de gisements souterrains de sel gemme ou de saumures provenant de la dissolution de sel gemme et répondant à des critères de puretés définis"</p> <p>☞ <i>Eric Kalinowski, INRACQ, Arras - contribution du 30/10/2008, P@Tice</i></p>	<p>- CRITERES DE FRAICHEUR : notamment le contrôle de la DDM Date de Durabilité minimale</p> <p>- GRANULATION en fonction du mode d'utilisation (sel gros dans un liquide, sel fin dans une fabrication), ou de l'effet recherché (fleur de sel sur un bonbon chocolat au caramel salé)</p> <p>- ORIGINE : Atlantique (Ile de Ré, Noimoutier, Guérande ...), Méditerranée pour une fabrication liée à un terroir particulier</p> <p>- TENEUR en éléments minéraux et oligo-éléments (qualité au détriment de la quantité, avec une mise en valeur de productions à teneur en sel réduite pour tenir compte des maladies liés à une sur-consommation de sel (notamment les maladies cardiovasculaires, l'ostéoporose ...)</p>
SEL GROS	Grains incolores, inodores, solides Granulation de gros à fin	- COUT
SEL FIN		
SEL DE MER GRIS	Grains gris, humides	
FLEUR DE SEL	Cristaux incolores, fins, humides, craquants	
PRODUITS DERIVES Sel de ☞ <i>Johny Meulewater, contribution du 30 octobre 2008, P@Tice</i>	Sels (fleur de sel,) mélangés à d'autres substances pour apporter des notes aromatiques, colorées, ... aux préparations. <i>Exemple : sel de vin, ...</i>	

REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
SEL	<p>Stockage en réserve sèche, à température ambiante</p> <p>Protection hermétique (récipient fermé hermétiquement, film au contact, ...) pour éviter tout risque de mottage par reprise d'humidité (aptitude de tout produit déshydraté ou à faible niveau d'aw à attirer l'eau environnant).</p>

REPERES EN FABRICATION

COMPOSITION du sel	
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	<p>SELS MINERAUX Chlorure Cl - Sodium Na >ou égal à 94% d' ES</p>
AUTRES	<p>Additifs (antiagglomérants) Oligoéléments (fluor, iode, fer, manganèse, .. pour le sel de mer gris)</p>

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
	- Peser soigneusement la quantité de sel nécessaire - Prendre la précaution de dissoudre le sel dans tout élément liquide avant de procéder au mélange

LES INTERACTIONS DU SEL, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	<p>HYGROSCOPICITE du sel, c'est-à-dire sa propension à capter et fixer l'eau environnant, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'eau de constitution des matières premières usuelles, participant à limiter les développements microbiens au sein des produits • en se liant à l'eau : effet dépresseur d'aw, c'est-à-dire de diminution de la quantité d'eau libre dans la masse ce qui a pour effet de freiner le développement microbien, et de prolonger la durée de conservation d'une fabrication • en favorisant la cohésion des éléments entre eux, permettant de réduire l'oxydation des pâtes (notamment des pâtes levées) au cours de leur pétrissage <p>- l'eau de constitution d'un composé protidique ou lipidique, ce qui a pour effet de provoquer de manière irréversible si le temps de contact est prolongé notamment, leur dessèchement en surface</p> <p>- à noter que cette propriété du sel participe à une hydratation supérieure de la pâte</p> <p>Dans le cas contraire, possibilité de ne pas ajouter de sel dans certaines fabrications pour freiner leur hydratation, et participer selon le cas à accélérer le temps de séchage des pâtes</p> <p>DISSOLUTION croissante en fonction de la température jusqu'à saturation</p> <p>REGULATEUR de l'eau de constitution : L'eau favorise les échanges intra et extra cellulaire, ayant une action spécifique sur le métabolisme des levures pendant les phases de fermentation (régulation de l'activité des levures pendant les phases de fermentation en agissant sur la quantité d'eau libre dans la pâte). <i>NB : le sel joue le même rôle que le sucre : sa quantité influe sur la fermentation</i></p>	<p><i>Cas des pâtes friables, feuilletées, levées (notamment de la pâte à brioche), des pâtes levées feuilletées, des pâtes liquides et semi-liquides, la pâte à choux (capacité de maintenir l'humidité dans la pâte par son pouvoir hygroscopique, retardant le dessèchement prématuré)</i></p> <p><i>Application : il est conseillé de ne pas placer en contact direct le sel avec la levure biologique dans le cas de la fabrication de pâtes levées fermentées par exemple, pour éviter de la déshydrater au risque de nuire à ses propriétés fermentescibles.</i></p> <p><i>Exemple de certaines recettes de pâtes à nouilles, des recettes de pâtes chinoises</i></p> <p><i>Dissolution du sel dans l'élément liquide de toutes fabrications de pâtes</i> <i>Traiteur : Mode de réalisation de saumure</i></p> <p><i>Toutes pâtes levées (pâtes à savarin, brioche, ...) et levées feuilletées (viennoiseries, ...)</i> <i>Pour les pâtes levées fermentées et levées feuilletées, possibilité de jouer sur la quantité de sel en fonction des saisons : en saison froide, diminuer à 18 g / kg pour accélérer la phase de fermentation, et en saison chaude, augmenter à 22 - 23 g / kg pour la freiner).</i></p>
+ AUTRES	<p>LIQUEFACTION du blanc d'œuf / du jaune d'œuf : agent fluidifiant favorisant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le cas du blanc d'œuf le déroulement des protéines du blanc d'œuf (déplissement des protéines) responsables du foisonnement 	<p><i>Ajout de sel dans les blancs montés, la dorure, dans les jaunes d'œufs de l'appareil à biscuit</i></p>

	<p>- dans le cas du jaune d'œuf, son mélange avec d'autres ingrédients</p> <p>REGULATEUR DE SAVEURS : Rôle d'exhausteur de goût : synergie du sucre et du sel dans la perception sensorielle, afin de rehausser les saveurs sucrées de Pâtisserie</p> <p>INSOLUBILITE du sel dans la matière grasse (exemple des beurres salés avec cristaux de sel).</p>	<p><i>Composition en sel et en sucre des fabrications de Pâtisserie suivantes : pâtes friables, pâtes liquides, pâtes levées, ...</i></p> <p><i>Doage de sel à 3 g/ litre de lait dans le cas des cuissons de riz au lait</i></p> <p><i>Exemple de l'insolubilité du sel dans l'huile (ce qui explique le mode opératoire de la sauce vinaigrette, avec la dissolution du sel dans l'élément aqueux - souvent le vinaigre, avant l'incorporation de l'huile). Application : mélange de cristaux de sel (fleur de sel par exemple) à une fabrication base matière grasse pour apporter une sensation perceptible en bouche lors de la dégustation</i></p>
SOUS L'ACTION MECANIQUE		
	<p>AGENT DE COHESION : Participation du sel à la cohésion des divers éléments entrant dans la composition de certaines pâtes, et notamment du gluten, favorisant une meilleure élasticité, une plus grande fermeté de la pâte, et dans certains cas, la formation d'une mie plus alvéolée, fine, souple)</p> <p>AGENT DE FOISSONNEMENT des blancs d'œufs : action du sel sur le blanc d'œuf en diminuant sa viscosité et en favorisant le déroulement des protéines du blanc d'œuf responsables du foisonnement</p>	<p><i>Cas de la fabrication de toutes pâtes friables, pâte à chou, ... pâtes levées fermentées (pâte à pain de mie, pâte à savarin, ...), des pâtes levées feuilletées, ...</i></p> <p><i>Cas des blancs montés dans lesquels une pincée de sel est ajoutée</i> <i>NB : en profession, la pratique d'utiliser du sel dans les blancs montés est rare ; si il a une action reconnue sur le foisonnement des blancs, il s'avère que le sel gagne à être aujourd'hui remplacé par des additifs tels des agents acidifiants (crème de tartre E336 par exemple) et épaississants (gomme Guar E412, Gomme de Xanthane E415 par exemple), voire directement par des ovoproduits (complétés en additifs épaississants)</i></p>
SOUS L'ACTION THERMIQUE		
<p>ENERGIE THERMIQUE FOURNIE</p>	<p>COLORATION du sel sous l'action de la température</p>	<p><i>Pâtisserie / Traiteur : participation à la coloration des pâtes en cuisson (pâte à chou, pâtes friables, pâtes feuilletes, pâtes levées fermentées ...</i> <i>Dans le cas d'une mauvaise dissolution du sel dans l'élément liquide dans la fabrication de pâtes, le risque est l'apparition de points fortement colorés correspondant à la coloration des grains de sel non dissous dans la pâte.</i></p>

	<p><u>ELEVATION EBULLIOSCOPIQUE :</u> Propriété du sel en solution d'élever la température d'ébullition de la solution au delà de 100°C (proche de 106°C dans le cas d'une saturation en sel)</p>	<p><i>Action du sel dans l'eau de pré-cuisson de certains féculents (pré-gélatinisation) correspondant aux techniques de « Blanchir le riz » ou « Crever le riz » consistant à une fragilisation de l'enveloppe extérieure du grain de riz, avant sa cuisson dans le lait et pour une absorption totale du lait (doser à 20 g de sel / litre de l'eau en général).</i></p>
<p>ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE</p>	<p><u>DIMINUTION DU POINT DE SOLIDIFICATION</u> d'une solution en présence de sel : Propriété du sel en solution d'abaisser le point de congélation de la solution en dessous de 0°C.</p>	<p><i>Pâtisserie, Traiteur : mode de réalisation d'un bain réfrigérant</i></p>

3.6 LA FICHE MEMENTO « LEVURE BIOLOGIQUE » :

REPERES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
LEVURE DE BOULANGER	Levure d'origine biologique (souches de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , levure de bière), composée de micro-organismes unicellulaires, utilisée principalement dans la fermentation panaière.	CRITERES DE FRAICHEUR : contrôle strict des DDM (Date de durabilité minimale), analyse sensorielle de la levure fraîche avant utilisation (notamment la couleur, l'odeur, la texture ...)
LEVURE FRAICHE	Produit de teinte claire, de couleur blanc crème ou ivoire, odeur douce, pas de saveur acide, de consistance ferme et plastique, de texture friable <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Levure pressée</u> : sous forme de pains de levure (majoritairement utilisée par les professionnels) ▪ <u>Levure émiétée (variante de la levure pressée)</u> : sous forme de fines particules d'écoulement facile, dont l'usage est adapté en Industrie ▪ <u>Levure liquide</u> : principalement utilisée dans les industries alimentaires, présentant l'avantage d'un meilleur dosage, d'une meilleure répartition dans les mélanges pendant la fabrication, et d'une régularité dans l'activité fermentaire 	APTITUDE A L'EMPLOI : en fonction du mode d'utilisation et de la quantité utilisée Cas des levures émiétées et des levures liquides dont la praticité d'utilisation se révèle être un critère important en Industrie alimentaire
LEVURE SECHE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Levure sèche active</u> : sous forme de granules ou sphérules, à réhydrater dans environ 5 fois son poids en eau, à une température moyenne de 35 à 42°C et pendant environ 15 mn ▪ <u>Levure sèche instantanée</u> (particules séchées conditionnées sous vide) à mélanger directement dans les éléments secs comme la farine <i>NB : éviter le contact direct de la levure instantanée avec de l'eau froide</i> <i>Activité fermentaire de la levure instantanée identique à celui de la levure pressée (compte tenu de son état déshydraté, pour remplacer la quantité de levure pressée par de la levure instantanée dans une recette, tenir compte de l'équivalence suivante : 1 g de levure instantanée = 3 à 4 g de levure pressée)</i> ▪ <u>LHIS (Levure à humidité intermédiaire surgelée)</u> : sous forme de vermicelles, présentant l'avantage de maintenir un pouvoir fermentaire pendant au moins 2 ans (conservation à -20°C), utilisée comme la levure sèche instantanée <i>NB : il existe aussi des levures sèches à pouvoir réducteur avec ou sans pouvoir fermentatif (c'est-à-dire avec ou sans ferment), contribuant à donner notamment aux pâtes une forte extensibilité (ils constituent des améliorants de panification).</i> <i>Application : levure sèche à pouvoir réducteur et avec ferment utilisée dans les pâtes à pizzas industrielles</i> 	RYTHME D'APPROVISIONNEMENT et conditions de conservation : choix de la levure sèche dans le cas d'un approvisionnement peu régulier et/ou dans le cas de conservation prolongée MODE DE CONSERVATION des fabrications contenant de la levure : utiliser des levures à humidité intermédiaire surgelée pour des fabrications destinées à une conservation au froid négatif prolongée COUT : analyse comparative nécessaire

REPÈRES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
LEVURE FRAICHE	<p>Stockage en enceinte réfrigérée positive (température comprise entre +3 et +7°C, seuils limites : +3°C - +50°C), utilisation recommandée dans les 10 jours suivant la réception, maximum 3 à 4 semaines</p> <p>Conservation possible de la levure fraîche pressée au froid négatif en conservant ses pouvoirs fermentaires après un an de stockage à -18°C</p> <p>Double précaution :</p> <ul style="list-style-type: none"> - procéder par une congélation lente, descente de moins de 1°C par minute environ), - procéder à sa décongélation en froid positif pour une utilisation limitée à 24 h maximum.
LEVURE SECHE	<p>Stockage en réserve sèche, à température ambiante</p> <p>Protection hermétique (récipient fermé hermétiquement)</p> <p>DDM Date de durabilité Minimale</p>

REPÈRES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
LEVURE BIOLOGIQUE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'intégrité du conditionnement (pour éviter tout risque de contamination par des nuisibles) ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation et utiliser rapidement ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Peser soigneusement la quantité de levure nécessaire ▪ Eviter le contact direct de la levure fraîche avec le sel et/ou le sucre pour éviter la fixation de l'eau de constitution de la levure par ces composés fortement hydrophiles, laquelle pourrait nuire aux qualités fermentescibles de la levure ▪ Dès hydratation, utiliser aussitôt

COMPOSITION de la levure pressée

PHASE ACQUEUSE	EAU 70%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES	<p>PROTIDES</p> <p>13,5 % (protéines)</p>		<p>GLUCIDES</p> <p>12%</p>
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	<p>SELS MINÉRAUX</p> <p>2%</p>	<p>FIBRES</p> <p>1,5% (matières cellulosiques)</p>	<p>VITAMINES</p> <p>B-PP-E</p>

LES INTERACTIONS DE LA LEVURE, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	<p>DILUTION de la levure</p> <p>L'eau constitue l'un des substrats indispensables pour activer la fermentation.</p>	<p><i>Dilution de la levure fraîche pressée (dans l'eau, le lait, ...) préalablement à son ajout dans les pâtes levées fermentées</i></p> <p><i>Principe de fabrication du levain, de la polish</i></p> <p><i>Principe d'utilisation de la levure sèche active (à réhydrater dans environ 5 fois son poids en eau)</i></p>
+ AUTRES (sel, sucre)	<p>DESHYDRATATION en surface et risque de perte de ses pouvoirs fermentaires au contact direct de sel et/ou de sucre :</p> <p>L'aptitude du sel et du sucre à capter et fixer l'eau environnant (propriété d'hygroscopicité), notamment son eau de</p>	<p><i>Application : il est conseillé de ne pas placer en contact direct le sucre et/ou le sel avec la levure biologique (généralement, la levure est</i></p>

	<p>constitution dans le cas de la levure fraîche pressée ou emiettée, a pour effet de provoquer de manière irréversible si le temps de contact est prolongé une déshydratation en surface et une perte possible de tout ou partie de ses propriétés fermentescibles.</p>	<p><i>préalablement délayée avec un élément liquide, eau ou lait, avant l'incorporation de farine : cas des poolish : pâte levée fermentée sur poolish).</i></p>
AVEC UN AGENT THERMIQUE		
<p>ENERGIE THERMIQUE FOURNIE</p>	<p>FERMENTATION : réaction biochimique consistant à libérer de l'énergie à partir d'un substrat organique (glucides présents naturellement dans la farine, sucre ajouté dans les fabrications) sous l'action d'enzymes microbiennes (présentes dans la levure biologique) et à rejeter des produits (notamment sous forme de gaz : dioxyde de carbone et alcool sous forme d'éthanol).</p> <p>En cuisson, l'éthanol s'évapore, seul reste le CO₂, responsable du gonflement des pâtes levées fermentées.</p> <p>Les fermentations visent tant les activités en milieu aérobie ou anaérobie des micro-organismes ajoutés ou non dans une pâte levée, que l'activité des enzymes présentes dans le milieu.</p> <p>Il faut faire la distinction faite entre deux modes de vie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>en l'absence d'air (anaérobie)</u> : multiplication des levures grâce à l'énergie synthétisée lors de la fermentation des sucres (processus de la fermentation panaire), avec production d'alcool et de dioxyde de carbone. <p><i>Caractéristiques : activité maximale des levures à 30°C, dégénérescence à partir de 47°C.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>en présence d'air (aérobie)</u> : respiration des levures et dégradation partielle des sucres en eau et gaz carbonique, notamment au cours du pétrissage des pâtes <p><i>Caractéristiques : dégagement d'énergie de l'ordre de 20 fois plus importante qu'en milieu anaérobie, phase exponentielle de croissance des levures en rapport avec l'élévation de la température</i></p> <p>En outre, les enzymes présentes dans la cellule de levure jouent un rôle capital en Pâtisserie, en Viennoiserie, en Boulangerie : elles présentent de ce point de vue des propriétés fortement complémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>la maltase</u>, qui agit sur la transformation du maltose en glucose - <u>l'invertase</u>, qui agit sur la transformation du saccharose en glucose et fructose (sucres réducteurs) - <u>la zymase</u>, qui agit sur la transformation du glucose et fructose en dioxyde de carbone et éthanol (gaz de rejet de la fermentation alcoolique). <p>Précision de l'activité des levures dans les pâtes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - au pétrissage : multiplication de la levure en présence de conditions favorables (air, eau, sucres) ; action de la maltase et de l'invertase - au pointage et durant l'apprêt : action de la zymase et gonflement de la pâte (T° idéale : de 20 à 40°C) - à la cuisson : dégagement exponentiel de dioxyde de 	<p><i>Principe de la fermentation panaire</i> <i>Cas des pâtes levées fermentées, des pâtes levées feuilletées</i></p> <p><i>Eviter les températures de pointage des pâtes levées fermentées supérieures à 27°C (suractivité des levures), au risque de provoquer un affaissement de la pâte (rupture du réseau de gluten par un excès de dioxyde de carbone) Façonner et d'alcool) et la formation de composés acides et amers dans la pâte.</i> <i>Lors de l'apprêt des pièces façonnées avant cuisson, appliquer les paramètres environnementaux suivants : température de 25 à 27°C, humidité de 75 à 80%.</i></p> <p><i>L'opération de « rompre la pâte » dans les pâtes levées fermentées permet notamment de ré-oxygéner la pâte et l'activation d'éventuelles cellules de levure restantes au contact de matières organiques (sucre par exemple) encore à disposition dans la pâte.</i></p> <p><i>La technique du pointage permet :</i></p>

⁸⁰ Contribution de M. Eric Kalinowski, Chambre de Métiers et de l'Artisanat d'Arras – 01 janvier 2009

	<p>carbone par les levures sous l'action de la température jusqu'à 50°C, et formation de la structure alvéolée caractéristique.</p> <p>Le dosage de la levure est fonction de la durée du temps de travail et de la température ambiante: de 5 à 40 gr au kg de farine (la quantité maximale est limitée à 50 g au kg de farine, au delà, cela présente un risque de nuire aux cellules de levure elles - mêmes et à leur processus de développement).</p> <p>- FERMENTATION ALCOOLIQUE : La fermentation alcoolique correspond à l'action des levures (du genre Saccharomyces) en milieu anaérobie sur les sucres (glucose, maltose, saccharose) avec production d'alcool (éthanol) et de dioxyde de carbone (CO2 à 95%)</p> <p>- FERMENTATION LACTIQUE / FERMENTATION ACETIQUE : Cette fermentation correspond à l'action des bactéries lactiques avec production d'acide lactique (bactérie lactique homofermentaire) ou avec production d'acide lactique, d'acide acétique et de gaz carbonique (bactérie lactique hétérofermentaire).</p> <p><i>Précisions apportées sur l'importance de la fermentation acétique dans la fabrication des pains au levain⁸⁰</i> <u>Art. 3 du décret n°93-1074 du 13 septembre 1993</u> - Peuvent seuls être mis en vente ou vendus sous la dénomination de : "pain au levain" les pains fabriqués à partir du levain défini à l'article 4 ci-après et présentant un potentiel hydrogène (pH) maximal de 4,3 et une teneur en acide acétique endogène de la mie d'au moins 900 parties par million.</p> <p>PARTICIPATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à la coloration des fabrications, notamment des pâtes en cuisson, par l'action des enzymes sur les glucides (transformation en sucres réducteurs) - au gonflement des fabrications par l'expansion des bulles de gaz sous l'action de la température, donnant à la pâte sa structure alvéolée caractéristique - au développement des arômes et des saveurs, notamment par les produits secondaires de fermentation 	<p>- aux levures de fermenter (production modérée de gaz carbonique, importante d'alcool sous forme d'éthanol et d'autres composés en faible quantité mais jouant un rôle dans la formation du goût et de l'arôme) ;</p> <p>- de détendre la pâte (perte d'élasticité) ;</p> <p>- de resserrer le gluten, et de rendre la pâte plus imperméable à retenir le dioxyde de carbone.</p> <p><i>Fermentation avec levains (type pains au levain, ...), caractéristique par sa saveur et son arôme complexe développés en panification</i></p>
<p>ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE</p>	<p>RALENTISSEMENT de l'activité fermentaire des levures au froid</p>	<p><i>Principe d'entreposer au froid les pâtes levées feuilletées avant leur façonnage</i> <i>Possibilité d'entreposer au préalable les matières premières (œuf, liquide, farine) en enceinte réfrigérée positive, pour limiter l'échauffement subi par les frottements de la pâte sur la cuve pendant le pétrissage et le risque d'une activation prématurée des levures.</i></p>

3.7 LA FICHE MEMENTO « AUTRES FARINES » :

LES REPERES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS
Farine de maïs	Extraite de grains de maïs
Farine de riz	Extraite de grains de riz (forte présence d'amidons)
Farine de seigle Exemple : type 80, 130	Extraite de la céréale seigle
Farine de soja	Farine élaborée à partir des tourteaux (résidus de l'extraction de l'huile de soja)
Farine de sarrasin	Extraite de la céréale sarrasin (ou blé noir)
Mix ou farines composées	Mélange d'amidons et d'additifs divers pour des usages et des fonctions & caractéristiques spécifiques (mix pour : pâtes levées, pâtes sablées, pâtes semi-fluides, pâtes crémeées, pâtes à biscuit, ..., crèmes pâtisseries, ...)
Farine de châtaigne, ...	Extraite du fruit châtaigne
Manioc	Racine tirée d'une sorte d'arbuste localisé dans les régions chaudes d'Afrique et d'Amérique du Sud
Arrow-root	Fécule de rhizomes extraite de plantes tropicales (maranta, manioc et igname)
Fécule de pommes de terre	Amidon extrait de tubercules (pommes de terre)
Maïzena	Extrait de grains de maïs, utilisé comme agent de liaison instantané et en remplacement d'une partie de la farine dans le cas de biscuit ou pâte à texture lourde (exemple d'un biscuit chocolat)
Poudre à crème à froid ou à chaud à base d'amidon transformé	A base d'amidon transformé et d'épaississants et gélifiants (carraghénane, alginate de sodium, farine de caroube, gomme de xanthane)
Poudre à crème à chaud	Composition : Environ 97% d'amidon de maïs + arômes vanilline, éthylvanilline, colorants et parfois de sucre, jaunes d'œufs déshydratés et épaississants autres qu'amidon (carraghénane, farine de caroube, ...)
Amidons transformés	Amidon modifié par traitement acide ou alcalin, l'amidon blanchi, l'amidon physiquement modifié et l'amidon traité au moyen d'enzymes amylolytiques. <i>NB : suite à la mise sur le marché d'organismes génétiquement modifiés (exemple avec les maïs), et afin de ne pas créer de confusion dans l'esprit du consommateur ou du professionnel, le terme « amidon modifié » est de plus en plus remplacé par celui « d'amidon transformé ».</i>
Améliorants (autorisés en boulangerie) : Malt et extrait de malt	Le malt et extrait de malt (orge ou blé germé) poudre ou sirop : participation au développement des levures, activation de la fermentation) Amylase : idem malt et extrait de malt Farine de fève : action sur la mie (blanchiment), activateur de la fermentation, améliore le développement des pâtes levées Le gluten : renforce le gluten de la pâte

NB : Arrêté du 13 juillet 1963 (types de farine de blés)

Arrêté du 24 décembre 1963 (types de farine de seigle et de méteil)

CRITERES DE CHOIX	POINTS CLEFS				
TENEUR en amidon (et en amylose et amylopectine)	Céréales / Tubercules Produits	Amidon % de mat.sèche	Amylose % de mat.sèche	Amylopectine % de mat. sèche	Caractéristiques
	Blé	65 - 70	20	80	Viscosité moins élevée que l'amidon de maïs, stable au froid négatif
	Maïs	65 - 80	25	75	Viscosité plus stable à des températures élevées (à ébullition)
	Amylomaïs Maïs cireux obtenu par modification génétique	50 - 65	60 - 65	-	Amidon plus apte à stabiliser l'eau, notamment en conservation au froid négatif
	Amidon transformé* Poudre à crème à froid ou à chaud (à base d'amidon transformé)	60 - 70	0	100	Forte utilisation en Industrie agro-alimentaire pour limiter les phénomènes de rétrogradation et de synérèse
	Poudre à crème à chaud	Environ 97% d'amidon de maïs	25	75	Viscosité élevée Stable au froid pendant une durée limitée Non stable au froid négatif (rétrogradation de l'amidon et phénomène de synérèse) sauf dans le cas d'une forte présence de matière grasse (exemple : 200g minimum au litre de lait dans le cas de la crème pâtissière)
	Mélange farine / amidon de maïs (moins de 30% de poudre à crème et plus de 70% de farine)				Stable au froid négatif (pas de phénomène de synérèse)
	Riz	75 - 90	15 - 35	65 - 85	Gel translucide, moins visqueux
	Pommes de terre	60 - 65	23	77	Forte viscosité à température basse (65°C)
	Manioc (tapioca)	80 - 85	20	80	Effet épaississant et nappant Gel translucide, moins visqueux
	<p>qui détermine notamment une stabilité plus grande à la température (exemple de la maïzena utilisée comme agent de liaison instantanée dans le cas de solutions soumis à forte température à la différence de la fécule de pommes de terre), une aptitude à alléger certaines fabrications (notamment dans le cas de la maïzena ou de la fécule de pommes de terre utilisée en remplacement d'une partie de la farine de blé), une très forte viscosité à température basse (exemple de la fécule de pommes de terre dès 65°C)</p> <p><u>L'amylopectine a la capacité d'absorber une grande quantité d'eau à la cuisson, et est en grande partie responsable du gonflement des granules d'amidon.</u></p> <p>Les granules d'amidon riches en amylopectine sont plus faciles à dissoudre dans l'eau à 95°C, que ceux qui contiennent beaucoup d'amylose. Les molécules d'amylopectine n'ont pas tendance à recristalliser, et possèdent de ce fait un pouvoir élevé de rétention d'eau, contrairement à celle de l'amylose. <u>Les solutions d'amylopectine ne rétrogradent pas.</u></p>				
ABSENCE DE PROTEINES	constitutives du gluten				
PUISSANCE AROMATIQUE et de coloration	notamment dans le cas de farine « jaune » (type maïs), de farine « noire » et aromatique (type sarrazin), ...				
ALIMENTATION SPECIFIQUE	cas de la farine de soja réservée aux fabrications dites diététiques, à l'arrow-root recommandée aux personnes allergiques au gluten, ...				
COUT	Voir catalogue fournisseurs				

LES REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
AUTRES FARINES et amidons	<p>Protection hermétique (récipient fermé hermétiquement, film au contact, ...) pour éviter tout risque de mottage par reprise d'humidité (aptitude de tout produit déshydraté ou à faible niveau d'aw à attirer l'eau environnant), hors sol.</p> <p>Stockage à température ambiante</p> <p>Approvisionnement régulier (durée d'utilisation limitée) notamment dans le cas de farine à teneur en matière grasse (risque de rancissement) et de farine complète (susceptible de se dégrader plus rapidement).</p>

LES REPERES EN FABRICATION

ESPECES ⁸¹	eau	Amidon et petits glucides	protéine	lipide	fibre	Minéraux (tx de cendres)
Avoine	13-15	50-54	12-13	5,0 - 6,0	14-15	2,5 - 3,0
Blé tendre	13-15	64-68	10-12	1,7-1,9	5,0-5,5	1,7-1,9
Blé dur	13-15	62-66	13-14	1,8-2,0	5,0-5,5	1,8-2,0
Mais	13-15	58-62	9-11	5,0-5,5	10-11	1,0-1,1
Orge	13-15	57-63	10-11	2,0-2,5	10-11	2,5-2,7
Riz (cargo)	13-15	70-72	7-8	1,8-2,4	2-3	1,0-1,5
Sarrasin	13-15	57-63	10-11	2,0-2,5	11-12	1,9-2,1
Seigle	13-15	62-66	9-11	1,7-1,8	7-8	1,9-2,1
Quinoa	13-15	56-60	12-14	5,0-7,0	8-10	2,2-2,5

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
<i>Autres farines</i>	Vérifier l'intégrité du conditionnement (pour éviter tout risque de contamination par des nuisibles). Conserver rigoureusement les étiquetages (traçabilité)
AMIDONS INSTANTANÉES A FROID (fécule de pommes de terre, ...)	Dissoudre au préalable à froid dans la même quantité de liquide

⁸¹ « Science des aliments – Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits », Volume 2(Technologie des produits alimentaires), de Romain Jeantet / Thomas Croguennec / Pierre Schuck / Gérard Brulé, Editions Tec & Doc, Février 2006 – page 140

LES INTERACTIONS DES AUTRES FARINES, et de leurs principaux constituants :

AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante

+ EAU

DISSOLUTION A FROID de la maïzena, la féculé de pommes de terre et des amidons pré-gélatinisés type amidon instantané à froid (à la différence de l'amidon de blé)

Exemple de la poudre à crème à froid dans la fabrication de la crème pâtissière à froid.

INSOLUBILITE A FROID de la farine de seigle, de sarrazin, de riz, ...

EMPESAGE A FROID des grains d'amidon
Avec le temps, hydratation des grains d'amidon (gonflement), libération progressive des molécules d'amylose et apport de viscosité et de tenue aux fabrications
Empesage à froid de l'amidon, permettant de donner la tenue à certaines pâtes sans donner de corps (par l'absence de protéines)

Empesage à froid des grains d'amidon pendant le temps de repos donné aux pâtes liquides et semi-liquides (exemple de la pâte à crêpes au blé noir, ...), des pâtes friables, appareils crévés, pâtes levées non fermentées, ...

Dans le cas de féculents riches en amidon (exemple du riz rond), il est conseillé de réhydrater le riz dans l'eau froide un minimum de 20 minutes avant de le blanchir puis de le cuire (cas de la fabrication du riz au lait).

AVEC UN AGENT THERMIQUE

ENERGIE
THERMIQUE
FOURNIE

IDEM farine de blé :

DEXTRINISATION SUBSTRAT des **REACTIONS DE MAILLARD** :

EFFET PROTECTEUR de l'amidon sur les protéines (notamment de l'œuf)

GELATINISATION des glucides amidon : processus d'hydratation des grains d'amidon sous l'action de la température et en présence d'eau.

A noter : la température de gélatinisation est fonction de la nature de l'amidon ainsi que de la taille de ses granules :
Amidon de blé : 52 à 64°C, Manioc 52 à 64°C, Pomme de terre 56 à 69°C, Maïs 62 à 74°C, Sorgho 68 à 75°C

Utilisation du maïs par les industries agro-alimentaires dans la fabrication de : préparations instantanées (par sa solubilité à froid), sucres industriels dits fonctionnels (sucre inverti, ...)

Recours à la maïzena comme agent de liaison instantanée principalement dans le cas de solutions soumis à forte température

Dans le cas spécifique des deux agents de liaison suivants :

- **Maïzena** : Viscosité plus stable à des températures élevées (notamment à ébullition)
- **Féculé de pommes de terre** : Forte viscosité à température basse (65°C), effet épaississant et nappant

Utilisation de la maïzena pour lier : des fonds, des sauces, .. crème pâtissière , ... mais aussi dans le cas de biscuit ou de pâte à base de matières susceptibles d'apporter de la lourdeur au produit final : exemple du biscuit au chocolat, de la génoise au chocolat (remplacement d'une partie de la farine par de la maïzena ou de la féculé de pommes de terre)

Utilisation de la féculé de pomme de terre comme agent de liaison instantané utilisé en cuisine pour lier sauces, fonds (risque : blanchiment de la solution, viscosité élevée à température basse)

IDEM farine de blé :

CONDUCTION limitée de la température au cœur d'un empois d'amidon

SOLIDIFICATION par gélatinisation de l'amidon au contact de la chaleur, formant une structure rigide à certaines fabrications

Utilisation de la crème de riz comme agent de liaison dans le cas de crèmes, sauces, potages (bisques, ...); possibilité d'être utilisé pour limiter le corps de certaines pâtes et appareils

1. Produit utilisé en pâtisserie pour

alléger certaines pâtes de base (principe : compenser une partie de la farine par un apport de fécule de pommes de terre).

Principe de réalisation des gelées modernes (dessert à l'assiette)

Utilisation de la farine de sarrasin dans le cas de préparations régionales (Normandie, Bretagne, ...) pour sa couleur et son goût caractéristique : exemple Galettes de blé noir, ...

Utilisation de la poudre à crème à chaud dans la réalisation de la crème pâtissière. Dans la fabrication d'appareils à soufflé chaud, il est d'usage de lier les crèmes pâtissières à 75 g de poudre à crème à chaud par litre en moyenne, pour obtenir des empois plus fluides, et favoriser le gonflement du soufflé en cuisson.

Utilisation possible de poudre à crème à chaud, de fécule de pomme de terre, de maïzena dans les appareils à crème prise avec des garnitures susceptibles de rejeter de l'eau en cuisson (exemple des fruits), et/ou dans le cas d'une cuisson prolongée à forte température (cas de la tarte à l'Alsacienne cuite à partir d'un fonds de pâte friable cru). Dans le cas de féculents riches en amidon (exemple du riz rond), le temps de blanchiment du riz préalable à sa cuisson au lait (dans la fabrication du riz au lait) peut être modulé en fonction du résultat attendu :

- *temps réduit à 1 mn d'ébullition : cela limite l'absorption d'eau par les grains de riz et optimise par contre l'absorption de lait en cuisson, donnant à l'appareil plus de fermeté (cas des appareils à croquettes, du riz moulu, ...);*
- *temps prolongé jusqu'à 5 mn maximum : cela permet aux grains de riz de ne pas absorber en totalité la quantité de lait en cuisson, donnant à l'appareil plus de souplesse (cas de riz au lait dressé au verre, ...)*

Idem Farine de blé

Cas du riz rond, féculent riche en amidon, lequel gélifie au froid et raffermi la masse.

ENERGIE
THERMIQUE
EXTRAITE

GELIFICATION

RETROGRADATION

EFFET DE SYNERESE

AVEC UN AGENT MECANIQUE

DIFFUSION de l'eau entre les particules d'amidon, dissociation progressive des granules sous l'action

mécanique du pétrissage avec libération des chaînes d'amylose et d'amylopectine, et cohésion de l'ensemble

Essentiellement dans le cas de la farine de seigle :
FORMATION D'UN RESEAU DE GLUTEN :

Dans le cas des autres amidons :

LIMITATION de la formation d'un réseau de gluten, en procédant par le remplacement d'une partie de la farine par :

- de la féculé de pomme de terre à hauteur de 30 à 50% du poids de la farine
- des farines déprotéinées, voire des farines spéciales en remplacement d'une partie de la farine : farine de maïs, farine de châtaigne, ...

pour alléger les fabrications et apporter selon le cas une saveur particulière aux pâtes

Technique en Panification de recours pour tout ou partie de farine de seigle dans la fabrication de la pâte à pains

*Cas des gâteaux, biscuits, ... à texture lourde (exemple des biscuits ou gâteaux chocolat, ...)
Cas des pâtes levées non fermentées (type cakes)*

3.8 LA FICHE MEMENTO « LAIT ET PRODUITS ISSUS DU LAIT » :

REPERES A L'ACHAT

NB : Définition légale du lait (1909) : « Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière en parfaite santé ». Décret du 25 Mars 1924 : dénomination « lait » employée seule s'applique au lait de vache. Mention de la femelle laitière spécifique dans le cas contraire

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
LAIT NON TRAITE thermiquement		
LAIT CRU	Particulièrement réglementé en raison des risques présentés par une absence totale de traitement, <u>excepté la réfrigération</u>	- CRITERE DE FRAICHEUR : notamment dans le cas des laits UHT (contrôle de la DDM Date de Durabilité Minimale), du lait cru (DLC), analyse sensorielle systématique avant utilisation (contrôle notamment de l'odeur, la couleur, la fluidité et l'homogénéité, ...)
LAIT MICRO FILTRE	Microfiltration permettant d'éliminer du lait les microorganismes à des températures basses (de l'ordre de 50°C)	- SIGNES OFFICIELS DE QUALITE dans le cas de l'utilisation de lait non traité thermiquement voire pasteurisé
LAIT TRAITE thermiquement		
LAIT PASTEURISE	Traitement thermique permettant d'éliminer tous les microorganismes pathogènes - pasteurisation haute - flash pasteurisation	- MODE DE TRAITEMENT THERMIQUE déterminant : sa richesse nutritionnelle et sa saveur (dans le cas d'un lait cru, micro filtré voire pasteurisé), sa puissance aromatique, sa durée et son mode de conservation
LAIT STERILISE	Traitement thermique permettant d'éliminer tous les microorganismes Préstérilisation, refroidissement, embouteillage et stérilisation	- AFFICHAGE : respect de la réglementation en vigueur (notamment la présence d'allergènes provenant de produits laitiers pour la vente de glace en bacs par exemple)
LAIT UHT (ULTRA HAUTE TEMPERATURE)	Traitement thermique permettant d'éliminer tous les microorganismes	- TENEUR EN EXTRAIT SEC : notamment dans le cas du lait en poudre et du lait concentré (dont l'ESDL : extrait sec dégraissé du lait), utile pour corriger la stabilité d'une fabrication en conservation
LAIT CONCENTRE	<u>Lait concentré non sucré</u> : Pasteurisation à très haute température, concentration sous vide partiel, homogénéisation et refroidissement avant stérilisation par autoclavage <u>Lait concentré sucré</u> : Pasteurisation à très haute température, additionné d'un sirop de sucre stérile, concentration, refroidissement	- TENEUR EN MATIERE GRASSE : soit un lait entier (teneur moyenne 3,6%), un lait demi - écrémé (teneur moyenne 1,5 à 1,8%), ou un lait écrémé (teneur moyenne inférieure à 0,3%), qui détermine la richesse aromatique mais aussi sa durée de conservation (en raison du risque de rancissement des matières grasses en conservation, notamment dans le cas de lait entier ou demi-écrémé en poudre)
LAIT EN POWDRE	Lait traité thermiquement, concentré sous vide et séché par pulvérisation ou sur cylindres chauffants	1. - REGLEMENTATION : le Code des Pratiques Loyales des Glaces Alimentaires précise l'origine des protéines utilisées : 2. <i>protéines laitières</i> : toutes les protéines du lait (caséine, caséinate et protéines du petit lait et du lactosérum) et leurs mélanges <i>protéines non laitières</i> : protéines végétales, protéines d'œufs et gélatine et leurs mélanges
		- RICHESSSE NUTRITIONNELLE : exemple de la teneur du

		<p>lait en près de 500 acides gras différents, dont des acides gras essentiels (nombre de combinaison possibles de triglycérides supérieure à plusieurs milliers), de sa teneur en éléments minéraux, en vitamines</p> <p>- COUT : étude comparative nécessaire</p>
--	--	---

REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
Lait cru	Stockage en enceinte réfrigérée positive +2 - +4°C, 24 heures après la traite (DLC limitée à 24 heures après ouverture, ébullition préalable avant utilisation)
Lait micro-filtré	Stockage en réserve sèche, à température ambiante, DLC 21 jours
Lait pasteurisé	Stockage en enceinte réfrigérée positive +2 - +4°C, DLC de 7 jours (et de 24 heures après ouverture)
Lait stérilisé	Stockage en réserve sèche, à une température inférieure à 18°C, DLC de 150 jours (90 jours pour un lait stérilisé UHT), DLC après ouverture limitée à 48 heures à +2 - +4°C
Lait concentré	Stockage en enceinte réfrigérée positive +2 - +4°C, DDM de 12 à 18 mois, DLC de 48 heures après ouverture.
Lait en poudre	Stockage en réserve sèche, à une température inférieure à 18°C, DDM de 12 à 18 mois, DLC après ouverture limitée à 10 jours (lait entier) - 15 jours (demi - écrémé) - 25 jours (écrémé).

REPERES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
LAIT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'intégrité du conditionnement (pour éviter tout risque de contamination par des nuisibles) ▪ Fermer hermétiquement les récipients après utilisation et utiliser rapidement (respecter les durées de stockage réglementaires après ouverture) ▪ Dans la mesure du possible, adapter les recettes à la quantité de chaque conditionnement pour éviter tout reste de produit laitier ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Pour des fabrications sensibles ou destinées à une conservation, procéder à une pasteurisation complète ▪ Peser soigneusement la quantité de produit laitier nécessaire

Système colloïdal, dans lequel se trouve trois phases :

- **une émulsion** de type H/E (Huile dans Eau) : gouttelettes de matière grasse (dans lesquelles se trouvent des molécules aromatiques) enrobée de micelles de protéines
- **une suspension** de la caséine sous forme de micelles dispersées dans la phase aqueuse ou lactosérum
- **une phase aqueuse** dans laquelle sont dissous des vitamines, des sucres tels le lactose, des sels minéraux, des protéines

PHASE ACQUEUSE	EAU (dans laquelle se trouvent dispersés ou solubilisés les autres constituants alimentaires) 87%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTEINES 3,2 à 3,5%, dont 80% sont formés par les caséines, complexe protéinique instable sous l'action acide (ferments lactiques) et/ou enzymatique, et 20% par les protéines du lactosérum, solubles (lactoglobuline, lactalbumine, ...), complexe protéinique	LIPIDES 3,3 à 4,7% à forte majorité composé de triglycérides (>95%) Types d'acides gras : Acides gras saturés (65 à 73%), acides gras mono-insaturés (25 à 30%), acides gras poly-insaturés (2 à 5%)	GLUCIDES 4,8 à 5% (dont majoritairement le lactose)

	instable à la chaleur				
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINÉRAUX environ 0,9% calcium , phosphore, citrate, potassium, chlorure, sodium, magnésium		VITAMINES Hydrosolubles (Vitamine C antiscorbutique, PP antipellagreuse, B2 nécessaire à l'équilibre nerveux à des concentrations diverses suivant l'alimentation des animaux, ...)		
AUTRES	Pigments, gaz dissous				
EXTRAIT SEC	PRODUIT	% MG	% ESDL	% EAU	% Extrait sec
	Lait entier	3,6	8,4	88	12
	Lait écrémé	0	9,2	91	9,3
	Poudre de lait à 0% MG	1	96	4	97
	Poudre de lait à 26% MG	26	71	3	97

LES INTERACTIONS DU LAIT, et de ses principaux constituants :

<i>INTERACTION(S)</i>		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	HYDRATATION (ou plutôt réhydratation) de la poudre de lait (en trois étapes : solubilité, dispersibilité, et mouillabilité correspondant à l'aptitude de la poudre au gonflement).	<i>Principe de réhydratation de la poudre de lait en remplacement de lait à l'état liquide.</i>
+ AUTRES	SOLVANT des glucides sucres, des protéines solubles présentes dans le lactosérum du lait dont la lactoglobuline, la lactalbumine, l'immunoglobuline, ... REGULATEUR DE SAVEURS : notamment en raison de sa teneur en matière grasse HYDRATATION : participation à la cohésion des divers éléments constitutifs d'une fabrication apport de fluidité à une fabrication apport de moelleux mise au point de certaines fabrications hydratation des grains d'amidon (empesage à froid ou à chaud en fonction de la température du liquide) provoquant l'augmentation de la viscosité de l'appareil HYDRATATION de la levure biologique et activation des phénomènes de fermentation (substrat par sa teneur en eau des activités de fermentation)	<i>Principe de dissolution du sucre dans la fabrication de la crème anglaise, de l'appareil à crème prise, des pâtes à bombe, ...</i> <i>Cas de toutes les fabrications à base de lait, et notamment les crèmes</i> <i>Hydratation au lait des pâtes friables : la quantité de liquide est limitée à 200 grammes par kg de farine pour une pâte sucrée ; au-delà, la pâte perd de sa friabilité). La quantité de liquide venant en déduction de celles des œufs à utiliser)</i> <i>Cas de la crème anglaise</i> <i>Cas de la réhydratation du pain perdu, des biscuits pour pudding, ...</i> <i>Cas de l'ajout de lait en finition de la fabrication de la pâte à choux, pour mettre au point sa texture avant de la coucher.</i> <i>Cas des pâtes liquides et semi liquides</i>

SUBSTRAT des ferments, utilisés pour transformer le lactose du lait en acide lactique et permettre le caillage du lait

Technique de pré-mélange de la levure pressée fraîche dans la fabrication de la pâte levée fermentée, la pâte levée feuilletée, ...

EMPESAGE A FROID des grains d'amidon au contact d'un produit laitier (lait)

Applications dans l'industrie laitière (fabrication des laits caillés, des fromages...)

Technique de fabrication de la pâte liquide ou semi-liquides (type pâte à crêpes).

SOUS L'ACTION DE L'AIR

+ OXYGENE **OXYDATION**, correspondant au phénomène de dégradation chimique (rancissement) résultant de l'action de l'air (l'oxygène en l'occurrence) sur des composés, notamment de type acide gras (notamment les acides gras polyinsaturés) réduisant leur temps de conservation
L'oxydation a pour effet de diminuer la valeur nutritionnelle du produit (diminution de la teneur en acides gras polyinsaturés ou de vitamines antioxydantes), ainsi que sa valeur organoleptique (dont un dégagement de composés volatils à odeur de rance), et par conséquent sa durée de conservation.

*Application sur la poudre de lait avec une durée de conservation très limitée
A noter l'oxydation désirée dans le cas de l'affinage de certains fromages par exemple*

SOUS L'ACTION DU TEMPS

EN CONSERVATION **INSTABILITE** de la matière, tenant à sa composition, notamment en enzymes et en micro-organismes
CREMAGE, accentué par deux phénomènes naturels et simultanés :
- la floculation (agglutination des globules gras natifs)
- et la coalescence des matières grasses constitutives du lait en surface par différence de densité

Technique de conservation du lait

Phénomène observable sur du lait cru après la traite, non observable sur les laits traités thermiquement

SOUS L'ACTION DU pH

GELIFICATION ACIDE **PRECIPITATION** des protéines en suspension dans la phase aqueuse du lait, à pH acide
Cas de la **FERMENTATION LACTIQUE** : action des bactéries lactiques avec production d'acide lactique (bactérie lactique homofermentaire) ou avec productions d'acide lactique, d'acide acétique et du gaz carbonique (bactérie lactique hétérofermentaire).
Description du phénomène : précipitation de la caséine (protéine majoritaire du lait, instable sous l'action acide et/ou enzymatique) à pH 4,6, par ajout de ferments lactiques (acidification biologique). transformant le lactose en acide lactique ou d'autres substance : CO₂, ... (acidification chimique), avec formation d'un gel
A partir d'un pH < 4,6 (à 20°C), on assiste à l'annulation de la charge naturellement négative des molécules de caséine conduisant à l'absence de répulsion électrostatique et d'attraction, et conduisant à la précipitation de la caséine.

*Dans le cas de la fabrication de crème anglaise ou de la crème pâtissière aux fruits, rassembler le lait ou la crème et le jus de fruits juste avant la cuisson puis porter à ébullition pour éviter le contact prolongé du produit avec l'acidité du fruit et le risque de dénaturation de la caséine (dissociation du lait ou de la crème liquide avec formation d'un précipité de protéines).
Autres exemples : floculation du lait en présence de caramel (substance à pH acide), floculation du court-bouillon au lait (avec ajout de citron), ...
Dans la fabrication de la sauce caramel, et pour limiter le risque de dénaturation des protéines de la crème au contact du caramel (à pH acide),*

Cas d'une acidification lente (par l'ajout de ferments lactiques acidifiant le milieu) : réarrangement des micelles de caséines pouvant conduire à la formation d'un gel homogène sur l'ensemble du lait

A NOTER l'action similaire du chlorure de calcium sur les charges électrostatiques des molécules de caséine, provoquant leur floculation.

il est conseillé de décuire le caramel avec de l'eau. Dans le cas de recettes comportant du beurre, décuire le sucre au caramel avec le beurre puis la crème.

Fermentation lactique : base de la production de yaourts, laits fermentés, fromages, ...

Exemple : caillé de camembert par ajout d'acide et d'enzymes, à la différence d'un caillé d'emmental essentiellement réalisé à partir d'un ajout d'enzymes.

Fabrication de Yaourt :

*Selon l'Union Européenne : Produit résultant d'un lait fermenté à partir de deux bactéries spécifiques (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*). A savoir que l'utilisation de nouvelles bactéries comme le *Bacillus bifidus communis*, *Bifidobacterium longum* et *bifidum*, *Lactobacillus acidophilus*, ...n'ouvrent pas le droit à l'appellation Yaourt.*

Le procédé de fabrication comprend :

- Standardisation du lait
- Pasteurisation
- Homogénéisation
- Ajout éventuel de poudre de lait (agent correctif de texture)
- Refroidissement à 42°C etensemencement à partir de :
 - *Lactobacillus bulgaricus* (apport d'acidité)
 - *Streptococcus thermophilus* (apport d'arôme)
- Conditionnement en pot (Yaourt ferme), ou en vrac (Yaourt brassé), ou liquide (par malaxage dans des cuves avant conditionnement

Applications : fabrication du fromage par précipitation de la caséine, floculation de la caséine et de la matière grasse et séparation entre : le caillé et le lactosérum (ou petit lait) ; obtention de caillé présure (pour pâte dure et pâte pressée cuite).

Autre exemple du « caille-lait », qui correspond à la pratique de mettre en contact du lait frais avec des végétaux (comme le foin d'un artichaut) pour permettre à la caséine de se dénaturer et former un caillé particulier.

GELIFICA-
TION
ENZYMATI-
QUE

PRECIPITATION de la caséine par ajout d'enzyme protéolytique :
gélification enzymatique de la caséine, protéine en suspension dans la phase aqueuse du lait, au contact d'une enzyme : exemple de la chymosine, enzyme constituée d'un mélange de chymosine et de pepsine, extraite de la caillette du veau (enzyme du suc gastrique sécrété par le quatrième estomac de jeunes ruminants), ou synthétisée (obtenue par fermentation industrielle d'origine microbienne, extraite particulièrement de moisissures).

GELIFICATION MIXTE	Précipitation de la caséine résultant de l'action conjuguée de la présure et de l'acidification	<p><i>Caillé mixte à dominante lactique : fromage à pâte molle</i></p> <p><i>Caillé mixte à dominante présure : pâte pressée non cuite, ...</i></p>
SOUS L'ACTION DE LA TEMPERATURE		
ENERGIE THERMIQUE FOURNIE	<p>DENATURATION - GELIFICATION de certaines protéines comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - certaines protéines solubles du lactoserum (notamment la lactoglobuline, la lactalbumine, l'immunoglobuline... ; exemple : la lactalbumine à partir de 70°C) formant la peau du lait <p>Coagulation sous l'action de la chaleur à partir de 80°C L'ajout de sucre dans le lait freine l'agglomération des particules coagulées de lait au fond du récipient, limitant ainsi les points d'accrocs.</p> <p>DESTRUCTION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des micro-organismes pathogènes par pasteurisation, tout en préservant les qualités organoleptiques et nutritionnelles - de tous les micro-organismes à par stérilisation, traitement ayant une incidence sur les qualités organoleptiques et nutritionnelles du produit <p>VAPORISATION de l'eau de constitution du lait, permettant l'augmentation du volume de certaines fabrications en cuisson, par la formation de gaz (vapeur d'eau) et leur dilatation.</p> <p>COLORATION des fabrications à base de lait en raison de leur teneur en glucide sucre (lactose) et en matière grasse</p> <p>EMPESAGE A CHAUD des grains d'amidon au contact du lait chauffé</p> <p>DESHYDRATATION : Dessiccation industrielle (action d'une chaleur sèche produite industriellement sur les matières premières) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit par séchage en film sur cylindres chauffants (procédé « Hatmaker »), - soit par atomisation en atmosphère d'air surchauffé (procédé « Spray »), technique donnant une qualité supérieure du produit fini(organoleptique, physico- 	<p><i>Phénomène de débordement du lait en cuisson (la pratique de sucrer légèrement le lait diminue la formation de la peau en surface)</i></p> <p><i>Traitement thermique appliqué aux crèmes : anglaise, pâtissière, ...</i> <i>GBPH : porter obligatoirement le lait cru à ébullition avant toute utilisation.</i></p> <p><i>Conservation prolongée des fabrications à base de lait stérilisé</i></p> <p><i>Principe de gonflement des appareils à soufflé, de la pâte à choux</i> <i>Dans le cas de la fabrication de la pâte à choux, il est conseillé de ne pas prolonger l'ébullition au risque de modifier les proportions liquide / panade, nécessitant alors un rajout d'œufs pour mettre au point la consistance de la pâte à choux.</i></p> <p><i>Cas de la pâte levée fermentée (type pâte à brioche), ...</i> <i>L'utilisation exclusive de lait dans une pâte à choux donne une pâte lourde, qui développe peu et colore excessivement en cuisson ; la technique est réservée aux fritures (pets de nonne, pomme dauphine ...), et aux pochés (gnocchi à la parisienne, ...).</i> <i>Prendre la précaution de diminuer la quantité de sucre ajoutée.</i></p> <p><i>Technique de la pâte à choux à l'eau et au lait, ou exclusivement au lait</i></p>

	chimique)	
ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE	CRISTALLISATION de la matière grasse au froid, provoquant une augmentation de la viscosité	<i>Applications : lait en poudre Épaississement de la crème anglaise au froid lors de l'étape de maturation Élévation de la viscosité de la crème pâtissière, de l'appareil à crème prise, ... au froid</i>
+ PRESSION	LYOPHILISATION : procédé de conservation permettant la déshydratation sous vide et à basse température d'un produit préalablement congelé. Procédé de fabrication décomposé en trois étapes : Surgélation à -40°C, broyage puis dessiccation primaire (par sublimation de l'eau) en plaçant le produit à une température brusque élevée et à pression réduite, dessiccation secondaire (par évaporation des traces résiduelles d'eau).	<i>Cas des produits laitiers lyophilisés</i>
SOUS L'ACTION DE LA PRESSION		
PRESSURISATION	DISPERSION des globules de matière grasse : Principe de l'homogénéisateur (qui agit dans le lait sur les globules gras en réduisant leur diamètre et en dispersant de manière homogène les particules de matière grasse dans l'eau) pour assurer la stabilité physique de l'émulsion et diminuer la vitesse de crémage.	<i>Illustration du rôle de l'homogénéisateur à hautes pressions : passage du lait à travers une série de petits orifices sous haute pression, permettant une diminution par 5 de la taille de ses globules gras ; processus appliqué au lait avant traitements thermiques).</i>
SOUS L'ACTION MECANIQUE		
BATTAGE	PARTICIPATION AU VOLUME des fabrications foisonnées : - par sa teneur en eau : plus l'apport d'eau est important (sous forme de lait, de crème, ..), plus le foisonnement sera important et les fabrications légères et aérées. - par sa teneur en matière grasse	<i>Cas des pâtes à bombes au lait Cas de l'utilisation de lait entier dans la fabrication de pâte à bombe au lait ou légère</i>

Selon le décret de mars 1924 : Dénomination « crème » réservée au lait contenant au moins 30 g de matière grasse provenant exclusivement du lait pour 100g de poids total (la dénomination « crème légère » est réservée au produit renfermant moins de 30% mais au moins 12% de matières grasses).

REPERES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
CREME CRUE	Aucun traitement thermique, excepté une réfrigération Uniquement un écrémage spontané ou mécanique Teneur en matière grasse supérieure aux produits pasteurisés. Mention crue est obligatoire sur l'étiquetage.	- CRITERE DE FRAICHEUR : notamment dans le cas des crèmes UHT (contrôle de la DDM Date de Durabilité Minimale), de la crème crue (DLC), analyse sensorielle systématique avant utilisation (contrôle notamment de l'odeur, la couleur, la fluidité et l'homogénéité, ...) - SIGNES OFFICIELS DE QUALITE dans le cas de l'utilisation de crème non traité thermiquement voire pasteurisée exemple de la crème d'Isigny en Normandie (AOC), de la crème fraîche fluide d'Alsace (IGP, label rouge) - MODE DE TRAITEMENT
CREME FRAICHE LIQUIDE ou fleurette 35 / 40% de matière grasse	Pasteurisée. Liquide et douce. Bon taux de foisonnement. Commercialisée sous l'appellation « crème fleurette » pour les professionnels	THERMIQUE déterminant : sa richesse nutritionnelle et sa saveur (dans le cas d'une crème crue voire pasteurisée), sa puissance aromatique, sa durée et son mode de conservation
CREME FRAICHE EPAISSE, double ou maturée	Pasteurisée, épaisse et acide (par ensemencement avec des ferments lactiques et après un temps de maturation, provoquant un épaississement, le développement d'arômes type diacéthyle et une légère acidification) ; non adapté au foisonnement.	- REGLEMENTATION : interdiction d'utiliser de la crème crue dans la fabrication de la crème Chantilly en raison de son extrême fragilité et des risques en termes d'hygiène (GBPH); l'emploi de crème stérilisée ne donne pas droit à l'appellation « crème fraîche » (Dénomination « crème fraîche » réservée exclusivement à la crème crue ou pasteurisée) ; l'utilisation de préparations à base de matière grasse végétales est autorisée sans mention de terme « crème » <i>1. Le Code des Pratiques Loyales des Glaces Alimentaires précise l'origine des protéines utilisées :</i> <i>2. protéines laitières : toutes les protéines du lait (caséine, caséinate et protéines du petit lait et du lactosérum) et leurs mélanges</i>
CREME STERILISEE LIQUIDE / UHT liquide	Stérilisation ou Stérilisation à Ultra-haute température, bon taux de foisonnement en raison de leur teneur en additifs de type agent épaississant : alginate E401 - E403 et/ou agent gélifiant : carraghénane E407).	protéines non laitières : protéines végétales, protéines d'œufs et gélatine et leurs mélanges - SAVEUR : notamment acide dans le cas d'une crème épaisse - PROPRIETES TECHNOLOGIQUES : dont l'aptitude au foisonnement - COUT : analyse comparative nécessaire
CREME SOUS PRESSION	Pasteurisation ou stérilisation avant une mise sous pression	
HORS CLASSIFICATION Préparations à base de matières grasses végétales	Substance composée de matières grasses végétales ou de mélange crème et végétal, additionnée d'additifs divers dont : des agents de foisonnement. Matière sans saveur particulière	

REPÈRES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
Crème crue	Stockage en enceinte réfrigérée positive +2 - +4°C, DLC de 7 jours (et de 24 heures après ouverture)
Crème fraîche liquide ou fleurette	Stockage en enceinte réfrigérée positive +2 - +4°C, DLC de 15 à 30 jours (et de 24 heures après ouverture)
Crème fraîche épaisse, double ou maturée	Stockage en enceinte réfrigérée positive +2 - +4°C, DLC de 30 jours (et de 48 heures après ouverture)
Crème stérilisée liquide / UHT liquide	Stockage en réserve sèche, à une température inférieure à 18°C, DDM de 8 mois (de 4 mois pour la crème stérilisée UHT), et de 48 heures après ouverture
Crème sous pression	Stockage soit en enceinte réfrigérée positive +2 - +4°C avec une DLC de 5 jours dans le cas de la crème pasteurisée, soit en réserve sèche à température ambiante pendant plusieurs mois.

REPÈRES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les récipients après utilisation et utiliser rapidement (respecter les durées de stockage réglementaires après ouverture) ▪ Dans la mesure du possible, adapter les recettes à la quantité de chaque conditionnement pour éviter tout reste de produit laitier ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Pour des fabrications sensibles ou destinées à une conservation, procéder à une pasteurisation complète

COMPOSITION

Système colloïdal, dans lequel se trouve trois phases :

- une **émulsion** de type H/E (Huile dans Eau) : gouttelettes de matière grasse (dans lesquelles se trouvent des molécules aromatiques) enrobée de micelles de protéines
- une **suspension** de la caséine sous forme de micelles dispersées dans la phase aqueuse ou lactosérum
- une **phase aqueuse** dans laquelle sont dissous des vitamines, des sucres tels le lactose, des sels minéraux, des protéines

PHASE ACQUEUSE	EAU 60%																							
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTIDES 1 à 2% (dont caséine)	LIPIDES 35 à 38%	GLUCIDES 2 à 3% (majoritairement du lactose)																					
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINÉRAUX	FIBRES	VITAMINES Liposolubles (A, D, E, K)																					
EXTRAIT SEC	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PRODUIT</th> <th>% MG</th> <th>% ESDL</th> <th>% EAU</th> <th>% Extrait sec</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Crème de lait 30% MG</td> <td>30</td> <td>6,4</td> <td>63,5</td> <td>36,5</td> </tr> <tr> <td>Crème de lait 35%MG</td> <td>35</td> <td>6,0</td> <td>59</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>Crème de lait 40%MG</td> <td>40</td> <td>5,5</td> <td>54,5</td> <td>45,5</td> </tr> </tbody> </table>				PRODUIT	% MG	% ESDL	% EAU	% Extrait sec	Crème de lait 30% MG	30	6,4	63,5	36,5	Crème de lait 35%MG	35	6,0	59	41	Crème de lait 40%MG	40	5,5	54,5	45,5
	PRODUIT	% MG	% ESDL	% EAU	% Extrait sec																			
	Crème de lait 30% MG	30	6,4	63,5	36,5																			
	Crème de lait 35%MG	35	6,0	59	41																			
Crème de lait 40%MG	40	5,5	54,5	45,5																				

LES INTERACTIONS DE LA CREME, et de ses principaux constituants :

<i>INTERACTION(S)</i>		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	HYDRATATION Apport de fluidité à la crème par apport d'eau	<i>En pratique, il est d'usage de détendre la crème épaisse avec 10% de lait.</i>
+ AUTRES	SOLVANT des glucides sucres, du sel, , , ...	<i>Principe de dissolution du sucre dans la fabrication de la crème anglaise (à la crème liquide), ...</i>
	HYDRATATION : participation à la cohésion des divers éléments constitutifs d'une fabrication	<i>Ajout de sucre semoule en début de fabrication de la crème fouettée pour faciliter sa dissolution, ou ajout de sucre à granulation très fine (sucre glace) en fin d'opération</i>
	apport de moelleux	<i>Hydratation à la crème de certaines pâtes friables</i>
	mise au point de certaines fabrications	<i>Cas de la réhydratation du pain perdu, des biscuits pour pudding, ...à la crème</i>
	REGULATEUR DE SAVEURS : notamment en raison de sa teneur en matière grasse <i>NB : apport possible d'une légère acidité aux fabrications par l'utilisation de crème épaisse.</i>	<i>Cas de l'ajout de crème en finition de la fabrication de la pâte à choux (à la crème), pour mettre au point sa texture avant de la coucher.</i>
	FERMENTATION par ensemencement avec des bactéries lactiques (ajout de streptocoques (bactéries lactiques) capables de provoquer la fermentation du lactose et des ions citrate), provoquant la maturation de la crème, et la formation de diacétyle (développement de la saveur caractéristique du beurre)	<i>Cas de toutes les fabrications à base de crème, et notamment les crèmes type : crème anglaise, crème pâtissière, ...</i> <i>Exemple de la maturation biologique de la crème dans la fabrication du beurre : ensemencement et maturation (durée moyenne 15 heures)</i>
SOUS L'ACTION DE L'AIR		
+ OXYGENE	<i>Idem lait</i> OXYDATION	<i>Conservation limitée des crèmes en raison de leur instabilité et de leur teneur en matière grasse.</i>
SOUS L'ACTION DU pH		
GELIFICATION ACIDE	<i>Idem lait</i> PRECIPITATION des protéines en suspension dans la phase aqueuse du lait, à pH acide	<i>Application : la floculation de la crème en présence de caramel (substance à pH acide) dans le cas de la fabrication de la sauce caramel</i>
SOUS L'ACTION DE LA TEMPERATURE		
ENERGIE THERMIQUE FOURNIE	<i>Idem Lait</i> DESTRUCTION : - des micro-organismes pathogènes par pasteurisation, tout en préservant les qualités organoleptiques et nutritionnelles - de tous les micro-organismes à par stérilisation, traitement ayant une incidence sur les qualités	<i>Traitement thermique appliqué aux crèmes (pasteurisation, stérilisation, ...)</i>

organoleptiques et nutritionnelles du produit

VAPORISATION de l'eau de constitution de la crème, permettant l'augmentation du volume de certaines fabrications en cuisson, par la formation de gaz (vapeur d'eau) et leur dilatation

COLORATION des fabrications à base de crème en raison de leur teneur en glucide sucre (lactose) et en matière grasse

EMPESAGE A CHAUD des grains d'amidon au contact de crème chauffée

CRISTALLISATION de la matière grasse au froid, provoquant une augmentation de la viscosité

ENERGIE
THERMIQUE
EXTRAITE

Principe de gonflement de la pâte à choux à la crème

Prendre la précaution de cuire la pâte à choux à la crème fraîche à des températures plus basses, de l'ordre de 170 - 180°C pour limiter la coloration des pièces

L'utilisation exclusive de crème fraîche comme élément liquide dans la pâte à choux convient pour les pièces de type mignardises, mais aussi pour les beignets, quenelles, gnocchi, pommes dauphine... Prendre la précaution de diminuer la quantité de sucre ajoutée.

Exemple de la maturation physique de la crème dans la fabrication du beurre : épaissement par cristallisation dirigée des triglycérides par cycles thermiques Dans le cas de la fabrication de la crème fouettée : réserver au préalable la crème à +4°C, et l'ensemble des matériels utilisés (cuve du batteur ou bassine demi-sphérique) en enceinte réfrigérée positive. L'objectif est de raffermir la matière grasse de la crème, et d'éviter leur risque d'échauffement rapide au battage qui peut entraîner la rupture de l'émulsion, et la dissociation de la crème Dans le cas de la crème pâtissière : apport d'onctuosité dans le cas de l'utilisation de crème liquide en remplacement de tout ou partie du lait.

SOUS L'ACTION MECANIQUE

BATTAGE

DENATURATION des protéines : déroulement progressif des protéines sous l'action mécanique (notamment par rupture des liaisons d'une partie de la structure tertiaire). Les protéines s'associent alors en une nouvelle configuration (réseau tridimensionnelle), apte à retenir des bulles d'air dans leur masse.

L'action mécanique permet une dispersion de gaz (sous forme de bulles d'air) dans la crème, et une augmentation de volume : l'action de battage scinde progressivement les globules de matière grasse et les bulles d'air. Les protéines présentes dans la crème, par leurs propriétés tensio-actives, permettent de fixer et de stabiliser les bulles d'air dans l'ensemble de la masse (inhibant le phénomène naturel de coalescence entre les bulles d'air). Précisément, les bulles d'air sont stabilisées grâce aux forces de tension superficielle de l'eau entourant chacune de ces bulles ; les tensioactifs agissent en diminuant la tension

Foisonnement de la glace aux œufs par la fixation de micro particules de gaz (de l'air en l'occurrence) dans l'opération de turbinage, foisonnement de la crème liquide par battage (crème fouettée, crème Chantilly, ...), foisonnement d'une pâte à bombe, ...

Dans le cas de la crème fouettée, adapter la texture de la crème en fonction de son utilisation :

- texture mousseuse et souple pour faciliter les mélanges dans toutes sortes de mousses, bavaroises, crèmes, ...*
- texture ferme pour décorer les gâteaux et entremets ; garnir les choux, éclairs, Saint-Honoré, ...*

superficielle à l'interface eau / air : en se positionnant à l'interface eau /air (une partie hydrophile en contact avec l'eau et une partie hydrophobe en contact avec l'air), ils forment un film rigide interfacial ce qui permet d'incorporer et de stabiliser au fur et à mesure les bulles d'air dans leur masse.

Paramètres de variation agissant sur le foisonnement :

- facteurs agissant sur la viscosité :

La température agit directement sur la viscosité du milieu : dans le cas de la crème : à froid, la viscosité de la crème est forte, principalement due au raffermissement de la matière grasse. L'action du froid est déterminante dans l'aptitude de la crème à foisonner.

- facteurs agissant directement sur le taux de foisonnement :

la nature de l'action mécanique : la vitesse et l'amplitude d'incorporation d'air sont responsables du taux de foisonnement

La stabilisation d'une mousse alimentaire est principalement due :

- à l'ajout de composés hydrosolubles (exemple le sucre)

Les produits hygroscopiques, en se liant à l'eau circulant entre les bulles d'air, provoquent le resserrement des bulles d'air entre-elles, ce qui conduit à raffermir la crème fouettée et à la stabiliser.

- à l'action de la température :

Les protéines de la crème ont la particularité de retenir et de stabiliser des bulles d'air en formant un réseau structuré par le froid, par cristallisation de la matière grasse présente

- à la nature de l'action mécanique :

Un battage prolongé peut causer une déstabilisation du système mousse - émulsion, et une rupture de ses composants

- au temps de conservation :

avec le temps, les bulles d'air ont tendance à se rapprocher entre elles, ce qui entraîne le relâchement de la crème. Il est alors nécessaire de battre de nouveau la crème fouettée pour lui redonner la texture nécessaire.

Dans le cas de l'utilisation spécifique du beurre mycrio en substitution de la gélatine, dans la fabrication de crème bavaroise, mousse, ..., il est conseillé de tenir ferme la crème fouettée pour optimiser le rôle de la matière grasse comme agent stabilisant de la mousse.

Pour assurer un taux de foisonnement optimal (généralement 250%), privilégier une crème liquide UHT à teneur en MG comprise entre 33 et 35%, et à une température de 3 à 6°C.

A privilégier les fouets à blancs pour le volume de leurs branches dans le cas d'une action mécanique manuelle, l'utilisation de batteur mélangeur mécanique, ...

Il est préconisé d'ajouter le sucre en trois fois dans le montage de blancs d'œufs (au début - au milieu - en fin d'opération) pour faciliter l'incorporation de l'air dans la masse et la stabilisation de la mousse.

Exemple : un ajout de la quantité totale du sucre au départ freinerait l'incorporation de bulles d'air dans la masse (le sucre se lierait à l'eau, limitant sa liaison à des bulles d'air par les molécules tensio-actives).

Applications : la crème fouettée, la crème Chantilly, le « chocolat chantilly »

Cas des émulsions mousseuses (type crème fouettée), à la suite d'un battage prolongé, provoquant l'agglomération des particules de matières grasses et la libération de l'eau de constitution.

Dans le cas de la conservation de la crème fouettée (dans un délai maximum de 24 heures), un battage est nécessaire pour retrouver sa texture après

NB : une mousse alimentaire est une dispersion de bulles de gaz dans une phase continue liquide ou semi - liquide, stabilisées grâce à l'ajout de molécules tensioactives

Le taux de foisonnement est déterminé par comparaison entre le volume initial et le volume final, et exprimé en %

Taux de foisonnement = Poids du volume initial / Poids du même volume final x 100

DESTABILISATION de la crème :

Sous l'action d'un battage intense et/ou d'une température élevée, plusieurs phénomènes causent la déstabilisation de la crème :

- la liquéfaction de la crème (par la fusion des matières grasses) ;
- coalescence des globules de matière grasse
- dissociation de la crème par rupture de l'émulsion, avec formation d'un amas de beurre et d'une phase liquide : le babeurre

NB : phénomène de coalescence observable en outre par le traitement consécutif de cycles de congélation - décongélation au lait, et leur action sur les membranes des globules gras.

STABILITE des préparations à base de matières grasses végétales quelque soit la température et/ou la durée du battage.

Exemple : Taux de foisonnement d'une crème UHT = 1000 (Poids d'un litre de crème) / 475 (Poids correspondant à 1 l de crème fouettée) x 100 = 2,1 soit 210 %.

Technique de fabrication du beurre (barratage de la crème maturée)

PAR INJECTION DE GAZ

**SOUS
PRESSION**

FOISONNEMENT :

L'introduction directe de bulles de gaz dans une préparation souvent liquide produit une mousse par foisonnement.

Application : c'est le cas par exemple de la fabrication de la crème fouettée, de la crème Chantilly à partir de crème et d'un siphon à chantilly.

3.9 LA FICHE MEMENTO « BEURRE » :

REPERES A L'ACHAT

Réglementation : Décret N°88-1204 de Décembre 1988 (Fabrication et vente des beurres et de certaines spécialités laitières)

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
BEURRE	Substance solide, stable de couleur jaune pale à ocre, issue du lait provenant de la vache (<i>Couleur variable de blanc à jaune foncé fonction de l'alimentation de la vache (couleur provenant du carothène présent dans l'herbe et par la chlorophylle).</i>)	- REGLEMENTATION : l'utilisation de beurre autorise spécifiquement la mention commerciale à porter sur les fabrications dites « au beurre ». - QUALITE :
BEURRE FRAIS à 82% de matière grasse	<u>Beurre cru</u> : beurre n'ayant subi aucun traitement thermique d'assainissement <u>Beurre extra fin</u> : beurre fabriqué à partir de la crème , n'ayant pas subi de traitement autre que la pasteurisation ,n'ayant été ni congelée ni surgelée et mise en fabrication dans un délai de 72 heures <u>Beurre fin</u> : beurre dans lequel la proportion de matière première laitière congelée ou surgelée mise en œuvre n'excède pas 30% <u>Beurre de laiterie</u> : matière grasse réalisée a partir d'une sélection rigoureuse de produits laitiers de qualité Beurre frais et beurres dits fonctionnels (pour tourage ou pour incorporation)	o critères de fraîcheur : notamment dans le cas des beurres concentrés (contrôle de la DDM Date de Durabilité Minimale), analyse sensorielle systématique avant utilisation (contrôle notamment de l'odeur, la couleur, ...) o liée à son origine, notamment dans le cas du beurre frais de laiterie réalisée à partir d'une sélection rigoureuse de produits laitiers de qualité ou à son mode de fabrication (traitement thermique notamment) o Identifiée par des signes officiels de qualité : beurre AOC (maturation biologique exclusive) « Beurre des Charentes » , « Beurre Charentes - Poitou » , « Beurre des Deux-Sèvres » , « Beurre d'Isigny » ..., Beurre Bio (Logo AB) pour des beurres fabriqués à partir d'une crème issue d'un mode de production soumis à des règles spécifiques concernant l'environnement et les animaux
BEURRE TRACE à 82% de matière grasse	Beurre tracé pour incorporation (point de fusion moyen 30 - 32°C) ou pour tourage (beurre de tourage à point de fusion moyen de 34 - 36°C, et beurre spécial ambiance chaude à haut point de fusion 38 - 40°C) Produit soumis à une date limite d'utilisation (DLUO) et tracé à l'aide de carotène ou vanilline conformément à la réglementation européenne sur les aides en matière de produits laitiers)	- NATURE de la matière grasse : appellation au beurre, beurre , petit beurre , grand beurre réservée aux produits présentés ou fabriqués exclusivement à base de beurre - APTITUDE A L'EMPLOI Propriétés technologiques, notamment lié à leur point de fusion, soit :
BEURRE EXTRA SEC à 84% de matière grasse	Beurre non tracé, de grande plasticité	o pour tourage (très grande fermeté et plasticité) : pâtes à tourer (feuilletage, croissant) o pour incorporation : dans les pâtes (pour leur facilité d'incorporation et leur participation au développement des pâtes levées, pâte à choux, pâtes jaunes), dans les crèmes et garnitures (pour leur facilité d'incorporation, leur bonne tenue
BEURRE CONCENTRE (99,8% de matière grasse généralement), tracé	Matière grasse dont la quasi-totalité de l'eau est extraite (99,8% de MG, min. 96%) par un procédé physique (centrifugation) améliorant sa saveur et sa conservation, fonctionnelle (pour tourage, pour incorporation) Matière grasse soumis à une DLUO et tracé à l'aide de carotène ou vanilline conformément à la réglementation européenne sur les aides en matière de produits laitiers <u>Principe d'utilisation</u> : remplacer 1kg de beurre 82% par : 850g de beurre concentré et 150g d'eau	
AUTRES BEURRES CONCENTRES	<u>Beurre glacier</u> : caractéristiques : bas point de fusion 28°C, régularité dans sa composition, conférant aux crèmes glacées une spatulabilité et un moelleux), applications : crèmes glacées <u>Beurre clarifié liquide</u> : caractéristiques : bas point de fusion 18°C, teneur en MG 99,9%), applications : pâtes	

	jaunes, pâtes levées non fermentées, ... <u>Beurre noisette</u> : caractéristiques : beurre prêt à l'emploi fabriqué à partir de matières grasses laitières sans ajout d'arôme, beurre à 98% de MG), applications : en pâtisserie et en cuisine	après crémage et foisonnement, leur aptitude au foisonnement, leur texture souple et crémeuse : crèmes au beurre, crémages et garnitures) o pour des usages spécifiques : beurre glacier, beurre clarifié liquide, beurre noisette, beurre tartinable, beurre aéré ou foisonné (beurre dont le volume initial a été augmenté dans une proportion ne pouvant excéder 3,5)
BEURRE TENDRE à 40% de MG	Beurre à bas point de fusion (tartenable)	
MATIERE GRASSE à teneur faible en matière grasse	<u>Beurre allégé</u> : beurre fabriqué à partir de constituants d'origine laitière pasteurisés contenant entre 41 %minimum et 65% maximum de matière grasse <u>Demi-beurre</u> : beurre allégé dont la teneur en matière grasse est égale à 41% du produit fini beurre. Matière grasse de tourage à 60% de matière grasse laitière (Caractéristiques : point de fusion élevée, faible teneur en MG comparativement à une autre matière grasse) Utilisations : pour les pâtes à tourer, commercialisées avec la mention « allégées en matière grasse »)	A noter l'utilisation des termes « gras » ou « sec » pour différencier les beurres en fonction de la nature de leur matière grasse : - BEURRE GRAS (Normand, Breton, beurre d'été) au point de fusion bas (en raison de sa teneur en acides gras insaturés) - BEURRE SEC (des Charentes, de l'Est, d'Echiré, beurre d'hiver) au point de fusion haut (en raison de sa teneur en acides gras saturés)
MELANGE beurre / matière grasse végétale	Matière grasse réalisée à partir d'un mélange de matière grasse végétale et de beurre. <u>Caractéristiques</u> : teneur en MG de l'ordre de 78% (dont 25% de beurre), point de fusion élevée, matière grasse offrant plasticité et saveur <u>Utilisations</u> : à une température de l'ordre de 15°C (pour une meilleure extensibilité au tourage), pâte à tourer à une t° aussi froide que possible (de l'ordre de 5°C) Matière grasse liquide pour cuissons	- TRACE ou non, conférant aux fabrications une saveur (tracé vanilline), une couleur caractéristique (tracé carotène) - CONCENTRE ou non, déterminant sa durée de conservation - TENEUR : en matière grasse (pour des fabrications « allégées en matière grasse »), en sel suivant les fabrications (matière grasse demi sel, salée)
MATIERE GRASSE demi-sel / salée	Beurre demi - sel : beurre additionné de sel dans une proportion légale se situant entre 0,5% et au plus égale à 3% Beurre salé : beurre additionné de 3% de sel	- RICHESSE NUTRITIONNELLE : tenant à sa composition en acides gras (dont des acides gras essentiels), des éléments minéraux, des vitamines - COUT : étude comparative nécessaire
SPECIALITE LAITIERE à tartiner	Produit émulsionné fabriqué à partir de constituants d'origine laitière préalablement pasteurisés contenant entre 20% minimum et moins de 41% de matière grasse .	

REPÈRES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
Matière grasse (beurre et/ou margarine)	Protection hermétique (pour éviter tout contact avec des produits odorants, avec la lumière), en enceinte réfrigérée positive (+2 - +4°C), avec une DLC de 60 jours (exemple du beurre extra-fin), de 30 jours (exemple du beurre cru)
Matière grasse concentrée	Protection hermétique, en réserve sèche, à une température comprise entre +15 à +20°C, DLUO de 9 mois environ. Conservation préconisée entre +4 et +8°C

REPÈRES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation et utiliser rapidement ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Pour des fabrications sensibles ou destinées à une conservation, procéder à une pasteurisation complète ▪ Peser soigneusement la quantité de matière grasse nécessaire

COMPOSITION			
PHASE ACQUEUSE	EAU 16%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTIDES Protéines de type caséine	LIPIDES 82%	GLUCIDES Lactose
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINERAUX		VITAMINES liposolubles A et D
<i>NB : Matière sèche (non grasse) comprenant les éléments minéraux, les vitamines A et D, la caséine et le lactose représentant environ 2%</i>			

LES INTERACTIONS DU BEURRE, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	<p>INSOLUBILITE de la matière grasse dans l'eau (propriété d'un corps de ne pas pouvoir être dissous dans un autre corps, en l'occurrence l'eau) : l'eau et la matière grasse se repoussent (par les tensions superficielles s'exerçant entre leurs molécules), conduisant à une séparation des deux liquides en deux phases : une phase aqueuse et une phase grasse.</p> <p>La phase grasse surnage à la surface de l'eau (la densité des acides gras est plus faible que celle de l'eau : sa densité relative à l'eau est égale à 0,9, donc inférieure à 1).</p> <p><i>NB : la densité est le rapport de la masse d'un certain volume d'un corps à celle du même volume d'eau, d'air ou de gaz. Par convention, la densité de l'eau égale à 1.</i></p> <p>FIXATION de l'eau par la matière grasse, permettant de stabiliser les fabrications en conservation, et notamment d'apporter du moelleux aux fabrications en freinant les phénomènes de dessiccation</p> <p>DESTABILISATION de l'émulsion dans le cas de l'ajout d'une quantité importante d'eau dans une phase grasse</p>	<p><i>Exemple : lait cru après un temps de repos (avec la formation d'une couche de crème de lait à sa surface), principe de fabrication de beurre clarifié (avec la matière grasse surnageant au dessus du « petit lait »), ...</i></p> <p><i>Crème pâtissière pour conservation au froid négatif : action spécifique de la matière grasse dispersée dans la crème pour fixer l'eau de composition et stabiliser la masse par cristallisation au froid</i></p> <p><i>Crème pâtissière pour garniture croquembouche : la fixation de l'eau par la matière grasse permet de stabiliser la crème, et limite le ramollissement des coques en pâte à choux et notamment dans le cas des pièces montées, une humidification plus rapide du caramel, préjudiciable à la tenue des croquembouches.</i></p> <p><i>Cas de l'ajout de matière grasse dans la pâte à génoise pour mise en place, des crèmes (crème d'amandes, crème au beurre)</i></p> <p><i>Cas de la pâte levée fermentée : la quantité de matière grasse détermine la qualité et la finesse du produit fini biroche par exemple (quantité variant de 200 à 800 g au kg de farine).</i></p> <p><i>Cas de la pâte à cakes : en pratique, il est d'usage d'ajouter 1/3 de la farine dans la</i></p>

		<i>base de matière grasse pour conserver l'homogénéité du mélange lors de l'incorporation des œufs.</i>
+ AUTRES	ENFLEURAGE : procédé d'extraction des molécules odorantes par leur solubilisation dans les matières grasses	<i>Technique de parfumerie (fabrication des parfums à partir de l'extraction des composés aromatiques des fleurs par contact avec une matière grasse) pouvant être reprise dans la réalisation des crèmes (crèmes d'amandes, au beurre, mousseline, ...)</i>
SOUS L'ACTION du pH		
	DIMINUTION de la répulsion électrostatique entre les extrémités polaires des agents émulsifiants (notamment des lécithines) en présence de liquide à pH acide, ce qui a pour effet de stabiliser les émulsions.	<i>Exemple de la sauce sabayon et de l'ajout de vin (pH acide) au début de la fabrication</i>
SOUS L'ACTION DE L'AIR		
+ AIR (notamment oxygène)	OXYDATION , correspondant au phénomène de dégradation chimique résultant de l'action de l'air (l'oxygène en l'occurrence) sur des composés, notamment de type acide gras (notamment les acides gras polyinsaturés). L'oxydation a pour effet de diminuer la valeur nutritionnelle du produit (diminution de la teneur en acides gras polyinsaturés ou de vitamines antioxydantes), ainsi que sa valeur organoleptique (dont un dégagement de composés volatils à odeur de rance), et par conséquent sa durée de conservation. En outre, il convient de noter que les réactions d'oxydation des lipides conduisent à la formation de substances qui sont mis en cause dans le processus de vieillissement dégénératif de l'organisme ou dans des pathologies graves (cancer, maladies cardiovasculaires, diabète, ...) ⁸² A noter l'oxydation désirée dans le cas de l'affinage de certains fromages par exemple. A noter aussi que les vitesses d'oxydation sont fonction des conditions du milieu, notamment la teneur en oxygène, le pH, la température, la teneur en eau du produit (notamment pour des valeurs d' <i>a_w</i> inférieures à 0,2 ou entre 0,4 et 0,783) et la présence ou non d'agents antioxydants.	<i>Rancissement des matières grasses à la suite d'une conservation prolongée, correspondant à l'action de l'air sur les acides gras polyinsaturés, notamment le β-carotène (acide gras naturellement présent dans le beurre, lui conférant sa couleur jaune naturelle) qui provoque le changement caractéristique de sa couleur originelle</i> <i>Oxydation des produits composés de matières grasses, non protégés hermétiquement</i>
SOUS L'ACTION THERMIQUE		
ENERGIE THERMIQUE FOURNIE	DENATURATION des protéines (notamment de la caséine, ayant un rôle tensio-actif) sous l'action de la température, entraînant la destabilisation de la matière grasse et la coalescence des globules gras en surface par différence de densité, surnageant au dessus du petit lait FUSION des lipides, correspondant d'un changement d'état d'un corps (de l'état solide à l'état liquide), terme valable pour l'eau et les lipides. Ce point de fusion est variable suivant la longueur de la chaîne carbonée, du nombre de liaisons multiples, de la stéréochimie des doubles liaisons. La fusion de la matière grasse s'opère à des températures d'autant plus basse que le point de fusion de la matière grasse	<i>Technique de fabrication du beurre clarifié (élimination de l'écume formée en surface, notamment composée de protéines solubles du lait dénaturées)</i> <i>Cas des pâtes levées type pâte à brioche : régler l'étuve à 27°C maximum pour éviter tout risque de fonte de matière grasse .</i> <i>Utilisation de beurre à bas point de fusion dans la fabrication :</i> <i>- des appareils à petits fours secs : pour faciliter son mélange lors du crémage, et</i>

⁸² « Science des aliments – Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits », Volume 1 (Stabilisation biologique et physico-chimique), de Romain Jeantet / Thomas Croguennec / Pierre Schuck / Gérard Brulé, Editions Tec & Doc, Février 2006 – page 117

⁸³ Op. cité, page 111

	<p>HAP Hydrocarbure Aromatique Polycyclique, <u>Température critique moyenne</u> : 120°C</p> <p>VAPORISATION de l'eau de constitution de la matière grasse, permettant le développement des pâtes composées d'une superposition par couches intercalées de détrempe et de matière grasse, en raison du caractère imperméabilisant de la matière grasse en cuisson : la matière grasse retient en partie non seulement la dilatation de bulles d'air en cuisson, mais aussi et surtout la vapeur d'eau provenant de l'évaporation de l'eau contenue dans la détrempe, ce qui permet de donner une structure feuilletée à certaines fabrications.</p> <p>GRAISSAGE des fabrications contenant de la matière grasse</p> <p>APPORT DE COLORATION par sa teneur en glucide - sucre de type lactose</p>	<p><i>recherchée à l'appareil. Exemple des pâtes crémees (souplesse de la pâte à cigarette à chaud)</i></p> <p><i>Technique de la cuisson du beurre noisette, qui correspond à une dégradation partielle des composants de la matière grasse avec développement de saveurs et de coloration caractéristiques</i></p> <p><i>Toutes fabrications à base de pâtes feuilletées et pâtes levées feuilletées</i></p> <p><i>Technique d'incorporer la matière grasse dans la base de l'appareil liquide type appareil à crêpes, pour faciliter les opérations de cuisson.</i></p> <p><i>Cas des pâtes crémees (petits fours type pâte à cigarette, ...), pâte feuilletée, pâte à génoise, biscuit, ...</i></p>
<p>ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE</p>	<p>CRISTALLISATION de la matière grasse au froid (propriété des acides gras de former des cristaux par refroidissement), permettant une tenue aux préparations et fabrications Plus exactement, la particularité de la cristallisation des lipides tient à leur propriété polymorphique (aptitude des lipides de se lier en différentes configurations) et à la taille de ses cristaux déterminant directement les propriétés de fusion et rhéologiques des matières grasses.</p> <p>Comme pour les sucres, le procédé de cristallisation s'opère en deux temps :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une première étape de nucléation (consistant en la formation de germes cristallins) - une deuxième étape de croissance des cristaux. <p>La cristallisation de la matière grasse permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'élever la viscosité de certaines fabrications de pâtisserie, - de fixer des mélanges en leur donnant la stabilité, - de donner une consistance à des fabrications. 	<p><i>Exemple de la maturation physique dans la fabrication du beurre : épaissement par cristallisation dirigée des triglycérides par cycles thermiques</i></p> <p><i>Principe de passer au froid les moules chemisés pour faciliter les opérations de démoulage et dans certains cas, consolider la tenue et optimiser la coloration des fabrications :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - soufflés (beurre + sucre), - génoise (beurre + farine), - cakes (beurre + papier sulfurisé) <p><i>Dans le cas spécifique des pâtes levées non fermentées (type pâte à cakes) : la quantité de matière grasse influe sur la tenue des garnitures dans le cake :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - pour des teneurs supérieures à 60 - 70% de beurre par rapport au poids de farine, réserver impérativement le cake moulé à + 4°C, 4 heures environ (ou plus rapidement au congélateur 30 mn environ)

	<p>En situation pratique, la cristallisation peut être désirée ou accidentelle ; elle dépend fortement de la maîtrise des techniques, <u>de la température</u>, de l'humidité dans l'air.</p>	<p><i>pour une stabilisation des garnitures dans la masse avant et pendant la cuisson.</i></p> <p><i>Dans le cas des appareils à croustillants : les croustillants durcissent au froid, ce qui apporte leur texture caractéristique.</i></p> <p><i>Dans le cas des pâtes levées fermentées (type pâte à brioche), le passage au froid du pâton avant façonnage permet de lui donner le corps et la consistance nécessaires pour faciliter les opérations ultérieures de façonnage</i></p> <p><i>Dans le cas de la crème pâtissière, l'incorporation au début ou à la fin de la cuisson du beurre n'a aucune influence notable sur la texture du produit fini au refroidissement. Par contre, il est préconisé d'ajouter le beurre au début de l'opération, dans le liquide froid, afin de pasteuriser l'ensemble et de prolonger la durée de conservation du produit.</i></p> <p><i>Dans le cas de la crème fouettée ou encore de la crème au beurre, la cristallisation de la matière grasse au froid permet de stabiliser la mousse, c'est-à-dire les bulles d'air dans la crème.</i></p> <p><i>Dans le cas de la fabrication de la crème ganache, la matière grasse a une influence capitale sur la texture de la crème : à froid, elle apporte une fermeté plus ou moins importante (fonction de sa teneur en matière grasse totale).</i></p> <p><i>Le dosage conseillé de la matière grasse totale (beurre, beurre de cacao contenu dans le chocolat) : de 25 à 40%</i></p> <p><i>Il est par ailleurs préconisé de mixer à chaud la crème ganache : trop froide, l'opération peut permettre l'incorporation d'air dans la masse, et limiter la durée de conservation du produit, notamment :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- par un apport en micro-organismes (type flore totale) pouvant provoquer un développement de moisissures ;</i> <i>- par un apport en oxygène, provoquant le rancissement des matières grasses en conservation.</i> <p><i>Pour éviter le risque de cristallisation de la matière grasse à leur contact, il est conseillé de tempérer à une température voisine de 20°C :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- les blancs d'œufs dans le cas de la fabrication des appareils à petits fours secs ;</i> <i>- les ingrédients utilisés (œufs entiers, éventuellement le lait, les fruits) dans le cas de la fabrication de la pâte à cakes,</i>
--	---	---

	<p>GRAINAGE des fabrications en situation de cristallisation non désirée :</p> <p>déstabilisation des fabrications, causée par une agglomération des globules de matière grasse entre elles</p> <p>Il est possible de soumettre les fabrications sous l'action d'une température douce, pour transformer la matière grasse en pommade et stabiliser le mélange.</p> <p>Par contre, l'action d'une température forte sur la matière grasse peut la faire fondre, et déstabiliser les mélanges.</p>	<p>- tiédir le lait au préalable dans le cas de la fabrication de la pâte à crêpes, - la pâte à bombe ou la meringue italienne dans le cas de la fabrication de la crème au beurre - les œufs dans le cas de la fabrication de la crème d'amandes.</p> <p><i>Dans le cas de rupture de l'émulsion dans la fabrication par exemple de la crème mousseline, de la crème au beurre, ..., il est possible de chauffer légèrement la fabrication en plaçant le récipient au contact d'une source légère de chaleur, puis de battre vigoureusement pour retrouver une texture homogène à la pâte.</i></p>
SOUS L'ACTION MECANIQUE		
<p>MELANGE</p>	<p>PLASTICITE de la matière grasse :</p> <p>sous l'action mécanique, la matière grasse est apte à changer de texture (texture souple) tout en conservant son état (solide) , ce qui lui permet de fixer et d'imperméabiliser divers composés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour les matières grasses à bas point de fusion (32 - 34°C) : <p>Un travail de la matière grasse soit au batteur mélangeur (à la feuille), soit à la main (avec calotte et spatule, au fouet en finition pour lisser) permet de transformer le beurre en pommade (consistance d'une crème épaisse, lisse et homogène), ce qui facilite son incorporation dans les mélanges.</p> <p>Cette texture spécifique du beurre le rend apte à enrober des ingrédients (sucre, ...) ou leurs composants (grains d'amidon dans le cas de la farine, ...) pour les isoler les uns des autres : action imperméabilisante de la matière grasse autour des grains d'amidon, ayant pour effet de limiter l'hydratation des grains d'amidon (et notamment des protéines de la farine, limitant de ce fait la formation d'un réseau visco-élastique de gluten) et permettant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un assouplissement de la pâte lors du pétrissage, une réduction de son élasticité facilitant les opérations de pliage ultérieures 	<p><i>Technique de crémage (des pâtes friables méthode par crémage, des appareils crévés : petits fours secs type cigarettes, ...des pâtes levées non fermentées type pâte à cakes, des crèmes (crèmes d'amandes, crème au beurre)</i></p> <p><i>Dans le cas de la pâte levée fermentée, assouplir le beurre et le diviser en morceaux pour faciliter son incorporation et sa dispersion dans la pâte, tout en limitant sa fusion et le risque de perte d'une partie du corps à la pâte.</i></p> <p><i>Dans le cas de la crème au beurre, la plasticité de la matière grasse permet d'obtenir une crème lisse, homogène et souple. Si la matière grasse est trop ferme, le mélange à la crème anglaise, à la pâte à bombe ou à la meringue italienne selon le cas est rendu difficile voire impossible ; au contraire, si la matière grasse est trop molle, le risque est le manque de tenue du produit fini.</i></p> <p><i>Cas de la matière grasse ajoutée dans la détrempe dans la fabrication de la pâte feuilletée, de la pâte levée feuilletée, ... Principe de réalisation de la détrempe de la pâte feuilletée André Guillot (mélange de matière grasse à bas point de fusion, en pratique sous forme fondue froide ou en pommade pour la rapidité d'exécution) ; la quantité de matière grasse détermine la qualité et la finesse du produit fini (la quantité variant pour la détrempe de 50 à 400 gr au kg de farine ; cette quantité vient en réduction de la matière grasse de tourage). La</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> un apport de moelleux, de finesse et de friabilité légère à la pâte après cuisson <p>Elle permet d'adhérer aux parois des matériels, de fixer dans certains cas des ingrédients (glucides sucre, glucides amidon) pour former une couche imperméabilisante entre le récipient de cuisson et la fabrication</p> <ul style="list-style-type: none"> pour les matières grasses à haut point de fusion (37 - 39°C), facilitant leur manipulation et leur assemblage dans certaines fabrications 	<p><i>détrempe de la pâte feuilletée André Guillot est particulièrement souple en raison de sa teneur importante en matière grasse.</i></p> <p><i>Apport de texture friable caractéristiques aux pâtes friables par sablage et par crémage, et limitation du phénomène de rétraction des pâtes en cuisson</i></p> <p><i>NB : friabilité de la pâte fonction de la quantité de matière grasse utilisée</i> <i>Dans la fabrication de la pâte levée fermentée (pâte à brioche par exemple), il est conseillé d'ajouter la matière grasse en fin de pétrissage ; en effet, l'ajout de matière grasse en début d'opération pourrait nuire à la formation du coprs nécessaire à la pâte.</i></p> <p><i>Chemisage des moules pour faciliter les opérations de démoulage et dans certains cas, consolider la tenue et optimiser la coloration des fabrications :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - soufflés (beurre + sucre), - génoise (beurre + farine), - cakes (beurre + papier sulfurisé) <p><i>Technique de beurrage et de tourage dans la fabrication des pâtes feuilletées et levées feuilletées (pratique d'assouplir la matière grasse au rouleau ou entre deux films plastiques afin d'équilibrer la texture de la matière grasse avec celle de la détrempe pour faciliter les opérations de pliages successifs).</i></p> <p><i>Influence de quantité de matière grasse sur le nombre de pliage du pâton (cas des pâtes feuilletées) :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - tourage minimum à 6 tours simples ou 4 tours doubles pour un feuilletage riche en matière grasse (plus de 1 kg de matière grasse au kg de farine) au risque d'obtenir un feuilletage plat, non levé en raison du poids et de l'épaisseur de chaque couche de matière grasse) ; tourage à 2 tours doubles et deux tours simples ou 5 tours simples maximum (pour un feuilletage classique par exemple) au risque d'obtenir un feuilletage bloqué, tassé, moins léger en raison de l'écrasement des couches fines de matière grasse et leur mélange avec
--	--	---

	<p>DISPERSION et SUSPENSION de la matière grasse sous l'action mécanique</p> <p>CREMAGE de la matière grasse : action de mélanger vigoureusement et de disperser les cristaux de sucre dans la phase grasse pour les dissoudre (au contact de l'eau de constitution de la matière grasse).</p> <p>STABILISATION de mélange(s) : une matière grasse à consistance de pommade, incorporée à une fabrication en cours de déstabilisation peut consolider le mélange et contribuer à redonner une texture homogène aux fabrications</p>	<p><i>celles de détrempe).</i></p> <p><i>Cas de l'ajout de la matière grasse au début du mélange des éléments dans la fabrication de la pâte à crêpes, pour la maintenir en suspension dans l'appareil. Cette précaution permet de limiter le phénomène naturel de coalescence des particules de matière grasse pendant la phase de repos et par différence de densité, la formation de gouttelettes de matière grasse en surface).</i></p> <p><i>Dans le cas spécifique des pâtes levées non fermentées type pâte à cakes, privilégier l'utilisation du sucre glace pour mélanger rapidement la matière grasse et le sucre et éviter l'incorporation de bulles d'air préjudiciable à sa conservation (risque de dessèchement plus rapide des cakes).</i></p> <p><i>Dans le cas d'une crème au beurre en cours de déstabilisation suite à une incorporation d'une quantité trop importante de pâte à bombe, voire de tout produit aqueux (comme un arôme : extrait de café, caramel, eau de vie, liqueur, ...), l'ajout d'une quantité de matière grasse en pommade permet de retrouver l'homogénéité de la masse.</i></p>
<p>BATTAGE</p>	<p>PLASTICITE de la matière grasse sous l'action mécanique, permettant d'élever la viscosité d'une fabrication et de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fixer et stabiliser les bulles d'air sous l'action mécanique de battage, assurant le développement et l'aération de certaines crèmes - stabiliser les émulsions <p>Par extension, la quantité de matière grasse agit directement sur le volume et le gonflement de la pâte, pouvant provoquer la rupture partielle ou totale des bulles d'air et la déstabilisation de certaines pâtes en fabrication.</p> <p>AGENT DE LIAISON phase aqueuse - phase grasse : cas des</p>	<p><i>Technique de foisonnement des crèmes mousselines</i></p> <p><i>Dans le cas de la fabrication des appareils à petits fours secs, de la pâte à cakes, il est conseillé de mélanger sans excès pour limiter au contraire l'incorporation de bulles d'air dans la masse : cette incorporation d'air peut provoquer l'augmentation du volume des fabrications en cuisson, accroître leur dessèchement et limiter leur conservation.</i></p> <p><i>Dans le cas de la crème d'amandes, une incorporation d'air peut provoquer le gonflement voire le débordement de l'appareil en cuisson, et son dessèchement.</i></p> <p><i>Cas de la crème d'amandes par exemple</i></p> <p><i>cas de certaines pâtes à génoise riche en matière grasse nécessitant un apport en émulsifiant type émulsifiant pour Pâtes</i></p>

	additifs (émulsifiants) de nature lipidique : se reporter à la fiche ADDITIFS.	<i>battues (HF66, PECO50, Galligen, JILK, ...) dans le cas de génoise sur base de pâte d'amandes.</i>
--	--	---

3.10 LA FICHE MEMENTO « MARGARINE » :

REPERES A L'ACHAT

Réglementation Européenne 5 Décembre 1994 (portant sur la margarine et produits dérivés)

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
MARGARINE	<p>Substance plus ou moins solide, stable de couleur jaune pale à ocre, issue d'un procédé industriel de mélange d'acides gras principalement d'origine végétale et en acides gras d'origine animale, et d'eau ou de lait ou de dérivés du lait</p> <p>Présentation sous la forme d'une émulsion de type E/H, comprenant au moins 80 % de matière grasse pour 100 g de produit fini, dont 3% max. de matière grasse d'origine laitière.</p> <p>Teneur en additifs divers : émulsifiants (lécithine de soja E322, mono- et diglycérides E471), conservateur (chlore de sodium, acide sorbique E200, sorbate de sodium E201, sorbate de potassium E202), acidifiant (aide citrique E330), antioxydant (acide ascorbique E300 et α-tocophérols E307), colorant (β-carotène E160a, curcumin E100, Huile de palme de couleur rouge) ainsi que des arômes (diacétyle)</p> <p>Présence de vitamines (liposolubles) et d'acides gras essentiels</p>	<p>- CRITERES DE FRAICHEUR : contrôle de la DDM Date de Durabilité Minimale, analyse sensorielle systématique avant utilisation (contrôle notamment de l'odeur, la couleur, ...)</p> <p>- QUALITE : identifiée par des signes officiels de qualité : cas des margarines additionnée de beurre AOC</p> <p>- NATURE de la matière grasse : perte de l'appellation « au beurre, beurre, petit beurre, grand beurre » dans les fabrications <i>Exemple : remplacement de l'appellation « crème au beurre » par « crème foisonnée à ... », « crème mousseuse », « crème légère » ...)</i></p> <p>- APTITUDE A L'EMPLOI Propriétés technologiques, notamment lié à leur point de fusion, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> o pour tourage (très grande fermeté et plasticité) : pâtes à tourer (feuilletage, croissant) o pour incorporation : dans les pâtes (pour leur facilité d'incorporation et leur participation au développement des pâtes levées, pâte à choux, pâtes jaunes), dans les crèmes et garnitures (pour leur facilité d'incorporation, leur bonne tenue après crémage et foisonnement, leur aptitude au foisonnement, leur texture souple et crémeuse : crèmes au beurre, crémages et garnitures) o pour des usages spécifiques : produit tartinable, ... <p>- TENEUR : en matière grasse (pour des fabrications « allégées en matière grasse »)</p> <p>- RICHESSSE NUTRITIONNELLE : tenant à leur composition en acides gras (dont des acides gras essentiels, notamment dans le cas des margarines enrichies en</p>
MARGARINE 100% VEGETALE	<p>Margarine dite fonctionnelle :</p> <p>- pour crémage (crème au beurre, crème d'amandes, ...) : 31 - 37°C ; pour incorporation (brioche, pain au lait, pain de mie, pâte à choux, ...) : 33 - 39°C</p> <p>- pour tourage (pâte feuilletée, pâte levée feuilletée) : 38 à 43°C</p> <p>Margarine 100% végétale à l'arôme beurre (additionnée de diacétyle, arôme naturel du beurre) <i>Exemple de répartition d'additifs dans une margarine 100% végétale : lecithine 0,4% (émulsifiant), mono et diglycérides 0,5% (émulsifiant), sel 0,7%, sucre 0,2%, féculé 0,2% (révélateur), diacétyle 0,0002%</i></p> <p>Margarine enrichie en omega 3 et/ou omega 6 (acides gras non synthétisables par l'organisme, dits « essentiels ») : acide linoléique (omega 6) et alpha-linolénique (omega 3)</p>	
MARGARINE ALLEGEE	Produit comprenant de 60 à 70% de matière grasse dont 3% de matière grasse max. d'origine laitière	
MINARINE OU DEMI MARGARINE	Produit comprenant de 39 à 40% de matière grasse dont 3% de matière grasse max. d'origine	

	laitière, additionné de gélatine, amidon ou féculé.	omega 3 et omega 6), en éléments minéraux, en vitamines liposolubles - PUISSANCE AROMATIQUE : notamment dans le cas des margarines 100% végétale enrichie en diacétyl - TENEUR EN ADDITIFS des margarines, apparentées à un produit dit « industriel » - COUT : étude comparative nécessaire
MATIERE GRASSE A TARTINE ALLEGEE	Produit comprenant de 20 à 30 % de matière grasse dont 3% de matière grasse max. d'origine laitière, additionné de gélatine, amidon ou féculé	
PRODUITS BLANCS	Matières grasses fabriquées par les margarinerie à partir de graisses végétales concrètes et d'huiles fortement hydrogénées, afin d'obtenir un produit ayant une consistance solide et un point de fusion élevé (matière grasse dite fonctionnelle, pour tourage).	

REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
Matière grasse (beurre et/ou margarine)	Protection hermétique (pour éviter tout contact avec des produits odorants, avec la lumière), en enceinte réfrigérée positive (+2 - +4°C), avec une DLC de 60 jours (exemple du beurre extra-fin), de 30 jours (exemple du beurre cru)
Matière grasse concentrée	Protection hermétique, en réserve sèche, à une température comprise entre +15 à +20°C, DLUO de 9 mois environ. Sources CIDIL : cnservation préconisée entre +4 et +8°C

REPERES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation et utiliser rapidement ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Pour des fabrications sensibles ou destinées à une conservation, procéder à une pasteurisation complète ▪ Peser soigneusement la quantité de matière grasse nécessaire

COMPOSITION

PHASE ACQUEUSE	EAU 16%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES		LIPIDES 82%	GLUCIDES 0,2%
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINERAUX		VITAMINES
DIVERS	dont minéraux et additifs divers (émulsifiant, acidifiant, conservateur, antioxydant, arôme, ...) 1,8%		

LES INTERACTIONS DE LA MARGARINE, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)
IDEM beurre

3.11 LA FICHE MEMENTO « AUTRES MATIERES GRASSES »

REPERES A L'ACHAT

Réglementation (portant sur la désignation des huiles) : décret du 12 février 1973

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
HUILES	Matières extraites de graines ou de fruits oléagineux Aspect fluide (limpide), translucide, désodorisée et au goût neutre (pour les huiles raffinées)	- CRITERES DE FRAICHEUR : contrôle de la DDM Date de Durabilité Minimale, analyse sensorielle systématique avant utilisation (contrôle notamment de l'odeur, la couleur, ...) - QUALITE : identifiée par des signes officiels de qualité : exemples des AOC Huile d'olive d'Aix, Huile d'olive de Haute Provence, Huile d'olive de la Vallée des Baux de Provence (région PACA), Huile d'olive de Nyons (Rhone - Alpes)
HUILES FLUIDES	Matière grasse fluide à température ambiante, au point de fusion bas (tenant à sa forte composition en acides gras insaturés, dont des acides gras essentiels, indispensables à l'organisme : <i>Exemples : Huile de soja, Huile de colza, Huile de noix, .../..</i>	- ORIGINE de la matière grasse déterminant notamment sa puissance aromatique (exemple de l'olive de saveur fruitée et particulièrement aromatique dans l'huile d'olive, de l'utilisation de saindoux pour des fabrications régionales ou « à l'ancienne »
HUILES CONCRETES	Matière grasse solide à température ambiante, au point de fusion haut (tenant à sa forte composition en acides gras saturés) <i>Exemple : Huile de palme, Huile de palmiste, Huile de coprah, .../..</i>	- MODE DE FABRICATION , notamment le raffinage à froid qui préserve davantage les arômes et la composition nutritionnelle des matières grasses
HUILE EXTRA VIERGE de ... , HUILE VIERGE de ...	Huile traitée par pression à froid et filtration éventuelle, sans aucun traitement chimique. (huile d'olive, de noix, etc...) - huile non raffinée.	- TENEUR EN OGM Organisme Génétiquement Modifié : organisme vivant dont le génome a été enrichi d'un ou plusieurs gène(s) (pouvant provenir d'un autre animal voire d'un autre règne : animal à végétal par exemple) lui conférant de nouvelles propriétés
HUILE DE ...	Huile traitée à partir d'une seule graine ou d'un seul fruit, comprenant une étape de raffinage. (huile de tournesol, etc...)	Obligatoirement mentionné sur l'étiquetage si le produit contient plus de 0,9% d'OGM (réglementation européenne du 18 avril 2004, « contient des OGM » ou « produits à partir d'OGM ») - présence possible dans les huiles de maïs et de colza
HUILE VEGETALE DE ...	Mélange d'huiles raffinées, avec indication des proportions de chaque composant sous forme de graphique (ex : huile de tournesol, d'arachide, de pépins de raisin, etc...)	- TENEUR EN ACIDES GRAS (en nature et en quantité) déterminant son mode d'utilisation (strictement pour assaisonnement, pour friture et assaisonnement, pour friture)
HUILE POUR FRITURE 	Matière grasse riche en acides gras saturés, réservée à des fritures profondes <i>Exemple : huile de coprah, de palme, de palmiste</i>	dont la teneur en ACIDES GRAS TRANS responsables notamment de maladies cardio-vasculaires : les industriels proposent des alternatives pour réduire la teneur en acides gras
HUILE POUR FRITURE & ASSAISONNEMENT  	Matière grasse riche en acides gras monoinsaturés et polyinsaturés (mais dont la teneur en acide alpha-linolénique ou omega 3 est inférieure à 2%) réservée à des fritures plates et des assaisonnements <i>Exemple : huile arachide, huile d'olive, huile de tournesol, huile de maïs, huile de pépins de raisins</i>	
HUILE POUR ASSAISONNEMENT 	Matière grasse riche en acides gras polyinsaturés (dont réglementairement l'acide alpha-linolénique ou omega 3 à des teneurs supérieures à 2%) <i>Exemple : huile de soja, huile de colza, huile de noix</i>	
SAINDOUX	Graisse obtenue exclusivement à partir de la panne de porc, raffinée - blanchie et désodorisée puis hydrogénée (pour sa conservation et sa stabilisation) Plage de fusion : 36 à 40°C	

⁸⁴ « De la science aux fourneaux », Hervé This – Editions Belin Pour la science, mai 2007, page 39

	Beurre de première pression (meilleure résistance à la température), fonte rapide, praticité (emballage facile à ouvrir et à refermer)	
--	--	--

REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
	<p>Protection hermétique (récipient fermé hermétiquement, étanche à la lumière) pour éviter tout risque de contamination par des produits odorants (risques de fixation des odeurs) et tout contact à la lumière (risques de rancissement)</p> <p>Stockage hors sol, à température ambiante (à l'abri de toute variation de température), en réserve sèche</p>

REPERES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation et utiliser rapidement ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Respecter la réglementation (huile pour assaisonnement, pour friture et assaisonnement, pour friture) ▪ Peser soigneusement la quantité de matière grasse nécessaire

LES INTERACTIONS DES AUTRES MATIERES GRASSES, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)	
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante	
+ EAU	<p>INSOLUBILITE de la matière grasse dans l'eau (propriété d'un corps de ne pas pouvoir être dissous dans un autre corps, en l'occurrence l'eau) : l'eau et la matière grasse se repoussent (par les tensions superficielles s'exerçant entre leurs molécules), conduisant à une séparation des deux liquides en deux phases : une phase aqueuse et une phase grasse.</p> <p>La phase grasse surnage à la surface de l'eau (la densité des acides gras est plus faible que celle de l'eau : sa densité relative à l'eau est égale à 0,9, donc inférieure à 1).</p>
	<p>TEXTURANT : apport de fluidité, de souplesse à certaines pâtes, rendant les pâtes plus faciles à travailler</p> <p><i>Exemple des pâtes à nouilles dans lesquelles de l'huile parfumée de type olive, arachide, ... ou relativement neutre : tournesol, pépins de raisins, ...voire une matière grasse d'origine animale (type saindoux pour apporter une « note terroir », « à l'ancienne ») est ajoutée</i></p> <p><i>Exemple de l'utilisation d'huile dans la couverture chocolat pour former des décors : éventails, plissés, ...</i></p> <p><i>Exemples de l'utilisation d'huile dans les pâtes levées fermentées (type pâte à pizza), la pâte à pastis, ...</i></p> <p><i>Exemple de l'utilisation possible d'huile végétale dans la fabrication de pâtes friables en Traiteur : procéder en remplaçant la moitié de la matière grasse par de l'huile : soit neutre (huile de pépins de raisins par exemple), soit parfumée (huile d'olive par exemple).</i></p> <p><i>Cas des appareils pour glaçage chocolat</i></p>
	<p>APPORT DE SAVEURS ou REGULATEUR DE <i>Technique d'infusion à froid des composés aromatiques</i></p>

	<p>SAVEURS :</p> <p>APPORT DE BRILLANCE aux fabrications</p> <p>ENFLEURAGE : procédé d'extraction des molécules odorantes par leur solubilisation dans les matières grasses</p> <p>COLORATION des fabrications</p>	<p><i>dans une huile (zestes d'agrumes, herbes séchées, épices, ...)</i></p> <p><i>Recours à des huiles fluides non raffinées pour conférer une couleur caractéristique de la graine oléagineuse utilisée : exemple de l'huile d'olive première pression à froid, huile de noix, ...</i></p>
SOUS L'ACTION DE L'AIR		
<p>+ AIR (notamment oxygène)</p>	<p>OXYDATION, correspondant au phénomène de dégradation chimique résultant de l'action de l'air (l'oxygène en l'occurrence) sur des composés, notamment de type acide gras (notamment les acides gras polyinsaturés). L'oxydation a pour effet de diminuer la valeur nutritionnelle du produit (diminution de la teneur en acides gras polyinsaturés ou de vitamines antioxydantes), ainsi que sa valeur organoleptique (dont un dégagement de composés volatils à odeur de rance), et par conséquent sa durée de conservation. En outre, il convient de noter que les réactions d'oxydation des lipides conduisent à la formation de substances qui sont mis en cause dans le processus de vieillissement dégénératif de l'organisme ou dans des pathologies graves (cancer, maladies cardiovasculaires, diabète, ...) ⁸⁵</p> <p>A noter aussi que les vitesses d'oxydation sont fonction des conditions du milieu, notamment la teneur en oxygène, le pH, la température, et la présence ou non d'agents antioxydants</p>	<p><i>Rancissement des matières grasses polyinsaturés à la suite d'une conservation prolongée</i></p> <p><i>Oxydation des produits composés de matières grasses, non protégés hermétiquement</i></p> <p><i>Oxydation des bains de friture à usages répétés</i></p> <p><i>Cas de l'huile d'olive naturellement composé en antioxydants (tocophérols).</i></p>
SOUS L'ACTION THERMIQUE		
<p>ENERGIE THERMIQUE FOURNIE</p>	<p>FUSION des lipides, correspondant d'un changement d'état d'un corps (de l'état solide à l'état liquide), terme valable pour l'eau et les lipides. Ce point de fusion est variable suivant la longueur de la chaîne carbonée, du nombre de liaisons multiples, de la stéréochimie des doubles liaisons.</p> <p>Fusion de la matière grasse, à des températures d'autant plus basse que le point de fusion de la matière grasse est basse</p> <p><u>Spécificité du beurre de cacao</u> : Le beurre de cacao est composé majoritairement de</p>	<p><i>Fonte des matières grasses concrètes à la température dans la phase préalable à la friture de pâtes à beignets (pets de none, oreillettes, ...)</i></p>

⁸⁵ « Science des aliments – Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits », Volume 1 (Stabilisation biologique et physico-chimique), de Romain Jeantet / Thomas Croguennec / Pierre Schuck / Gérard Brulé, Editions Tec & Doc, Février 2006 – page 117

	<p>triglycérides : 80% de la masse de beurre de cacao est composé par l'assemblage de 3 acides gras prépondérants (l'acide stéarique, l'acide oléique et l'acide palmitique), formant 5 triglycérides. Les proportions d'acide gras dans le beurre de cacao varient en fonction des origines des cacaos et des époques de récolte des fèves. Le niveau d'insaturation de chaque triglycéride détermine leur point de fusion, et leur point de solidification</p> <p><i>NB : 75% des triglycérides ont une température de fusion entre 20 et 34°C, 50% entre 30 et 34°C</i></p> <p>Par conséquent, le beurre de cacao ne possède pas une seule et unique température de fusion, mais une plage de température de fusion.</p> <p><u>Plage de fusion du beurre de cacao : 30 - 35°C</u></p> <p>DEBUT DE FUSION d'un des triglycérides composant le beurre de cacao à partir de 16°C,</p> <p>DECOMPOSITION de la matière grasse, s'opérant à une température propre à chaque matière grasse (le point de fumée) au-delà de laquelle le corps gras se décompose, au risque de former des composés dangereux pour la santé, les HAP Hydrocarbure Aromatique Polycyclique</p> <p>FLUIDITE de la matière grasse à la chaleur, entraînant une perte de viscosité (et une souplesse) d'une masse contenant de la matière grasse</p> <p>GRAISSAGE des matériels et/ou des fabrications</p> <p>CONDUCTEUR DE CHALEUR L'huile est un fluide caloporteur</p>	<p><i>Les mauvaises conditions de conservation, et dans certains cas le non respect des étapes de pré cristallisation (avec la formation de cristaux non stables dans la masse de chocolat) confèrent au chocolat, notamment le défaut de « blanchiment gras ». Il correspond à l'apparition de traces blanchâtres à la surface du chocolat (migration de certains constituants, notamment des composés de beurre de cacao, venant cristalliser en surface et prenant une couleur blanche caractéristique), consécutif à un travail du chocolat à des températures plus élevées que celles préconisées, et/ou une conservation à température élevée et en atmosphère humide</i></p> <p><i>Limitation de la conservation des produits chocolatés (décorés en chocolat, bonbons de chocolat, ...) dans des environnements à des températures de 15°C maximum.</i></p> <p><i>Contrôle des bains de friture (pour la cuisson des pâtes à beignets par exemple) et de leur innocuité sur le plan de la santé</i></p> <p><i>Emploi d'huile dans le travail de la nougatine, dans les appareils à glaçage chocolat (apport de fluidité et de brillance)</i></p> <p><i>Technique d'incorporer de l'huile dans la base de l'appareil liquide type appareil à crêpes, pour faciliter les opérations de cuisson.</i></p> <p><i>Principe du chemisage à l'huile des moules pour faciliter le démoulage des appareils à base de féculents (type riz au lait, ...), du graissage des moules type moules à gauffres, ...</i></p> <p><i>Cas des bains de friture, des cuissons sauter à l'huile, ...</i></p>
<p>ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE</p>	<p>CRISTALLISATION de la matière grasse au froid (propriété des acides gras de former des cristaux par refroidissement), fonction de leur composition en acides gras (en nature et en quantité)</p> <p>Le beurre de cacao est composé majoritairement de triglycérides : 80% de la masse de beurre de</p>	<p><i>Dans la fabrication des appareils pour glaçage (cacao, ...), utilisation d'huiles végétales fluides, à forte teneur en acides gras polyinsaturés qui ne figent pas au froid ou pendant le stockage au froid (exemple : l'huile de maïs, dont la température de solidification au froid est entre -10 et -20°C).</i></p> <p><i>Exemple de la cristallisation du beurre de cacao :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Cristallisation désirée : procédé de mise au point de la couverture de chocolat (l'opération de « pré-</i>

	<p>cacao est composé par l'assemblage de 3 acides gras prépondérants (l'acide stéarique, l'acide oléique et l'acide palmitique), formant 5 triglycérides. Les proportions d'acide gras dans le beurre de cacao varient en fonction des origines des cacaos et des époques de récolte des fèves. Le niveau d'insaturation de chaque triglycéride détermine leur point de fusion, et leur point de solidification</p> <p>Par conséquent, la cristallisation du beurre de cacao ne s'opère pas en une seule température, mais dans une plage de température comprise entre 20 et 27°C (on parle de « plage de cristallisation »).</p> <p>Particularité du chocolat d'être « monotropique », c'est-à-dire que ses cristaux de matière grasse ne se transforment que dans un sens (du plus bas point de fusion au plus haut point de fusion, ce qui explique les étapes de refroidissement et de remontée en température</p> <p>Cristallisation de la matière grasse au froid (notamment du beurre de cacao) intervenant dans un <u>délai relativement long</u></p> <p>Pour des questions de praticité, il est d'usage dans certaines fabrications de procéder à l'utilisation de types d'acides gras semblables, pour simplifier les phases de cristallisation</p> <p>VISCOSANT au froid (épaississement), et susceptible d'avoir le même rôle que la gélatine dans les fabrications</p>	<p><i>cristallisation</i> » de la couverture de chocolat a pour but d'orienter la cristallisation du beurre de cacao vers la forme cristalline la plus stable β, laquelle limitant les défauts de brillance et de texture pouvant survenir au cours du stockage), mode de réalisation d'une ganache (de préférence utiliser un chocolat entre 35 et 40°C, t° supérieure au point de fusion du beurre de cacao 35°C).</p> <p><u>NB</u> : si le cristal β est recherché massivement en chocolaterie, pour les propriétés qu'il confère au chocolat (« casse sèche et sonore entre les doigts et résistance à l'écrasement sous la dent »), c'est le cristal β' qui est préféré pour d'autres applications type viennoiserie ou crème glacée, lequel « favorise l'aération et améliore l'onctuosité et le fondant en bouche »</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Cristallisation accidentelle</u> : phénomène de blanchiment gras survenant sur des bonbons chocolat par exemple après un pré cristallisation d'un chocolat de couverture mal conduite. <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Autre application</u> : cas de la fabrication de la mousse au chocolat (nécessité de gérer la température des mélanges afin de se situer toujours au dessus de la t° de cristallisation du beurre de cacao). Dans l'idéal, la t° de travail se situe entre 29 et 32°C, 29°C pour être au dessus de la t° de cristallisation du beurre de cacao, et inférieur à 34°C pour éviter la fonte de la crème fouettée et la perte de son foisonnement <p><i>Temps minimum de stockage au froid 4h à +3°C pour obtenir une cristallisation homogène du beurre de cacao contenu dans le chocolat, mais généralement conserver 12 h minimum à 24 h les pièces pré-cristallisées (bonbons chocolat, décors chocolat, ...) pour s'assurer de leur cristallisation complète et homogène.</i></p> <p><i>Exemple de la pâte à glacer, mélange de cacao sous forme de poudre et de matières grasses végétales autres que le beurre de cacao pour apporter une brillance aux fabrications, prolonger leur durée de conservation en congélation, et pour sa facilité d'emploi (en raison de l'inutilité de la phase de pré-cristallisation).</i></p> <p><i>Exemple du beurre MYCRIO utilisé en remplacement de la gélatine, dans des préparations de type crèmes de fruits, tarte au citron, intérieurs chocolat pour bonbons, ...</i></p> <p><u>Application</u> : recette Bavaois Vanille (Cacao Barry) <i>Pocher à 85°C la crème anglaise (Lait entier 0,340 kg, Sucre 0,200 kg, Jaunes d'œuf 0,060 kg, Vanille 2 gousses). Chinoiser, et ajouter le beurre Mycryo 0,080 kg et le jus de citron 0,050 kg. Refroidir à 18°C et ajouter la crème fouettée bien montée 0,750 kg.</i></p>
--	---	--

3.12 LA FICHE MEMENTO « OEUF » :

REPERES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
ŒUF COQUILLE	Dénomination « Œuf » sans indication de l'espèce animale de provenance réservée exclusivement aux œufs de poule <u>Réglementation :</u> - Note de service DGAL/SDSSA/N2006-8268 (du 27 Novembre 2006) : focus sur les dispositions incontournables de la commercialisation des œufs et leurs contrôles - Règlement (CE) n°557 / 2007 de la commission du 23 mai 2007 portant modalités d'application du règlement (CE) n°1028 / 2006 du Conseil concernant les normes de commercialisation applicables aux œufs - Note de service DGAL/SDSSA/N2006-8200 (du 7 Août 2006) : recommandations en matière d'utilisation des œufs coquille au stade de la restauration collective et de la remise directe (restauration commerciale, traiteurs, pâtisseries, ...)	- CRITERES DE FRAICHEUR : notamment dans le cas des œufs coquille (extra - frais à privilégier, contrôle de la DDM Date de durabilité minimale), la DLC Date limite de Consommation apposée sur les ovoproduits pasteurisés - PRESENTATION / CONDITIONNEMENT qui déterminent le volume de stockage et la durée de conservation - RAPIDITE et PRATICITE D'EMPLOI, notamment dans le cas de l'utilisation des ovoproduits (Equivalence : pour un œuf de 60g, jaune 18 g - blanc 36g) - ADAPTATION aux techniques de fabrication : Exemple de la crème au beurre, et l'utilisation :
OVOPRODUIT	Produit obtenu à partir de l'œuf, de ses différents composants ou de leur mélange après élimination de la coquille et de ses membranes, , et destinés à la consommation humaine ; ils peuvent être partiellement complétés par d'autres denrées alimentaires ou additifs ; ils peuvent être soit liquides, soit concentrés, séchés, cristallisés, congelés, surgelés ou coagulés » (arrêté du 15 avril 1992)	soit de jaunes d'œufs pour la crème au beurre sur base crème anglaise ; soit de blancs d'œufs pour la crème au beurre sur base meringue italienne ; soit d'œufs entiers pour la crème au beurre sur base pâte à bombe.
OVOPRODUIT MODIFIE	Ovoproduit modifié, c'est-à-dire modifié selon le cas dans les proportions naturelles du jaune et du blanc dans l'œuf, avec ou non ajout d'autres ingrédients (additifs autorisés), et élimination partielle possible de l'eau de constitution.	soit d'œufs entiers pour la crème au beurre sur base pâte à bombe. - APTITUDE AU FOISONNEMENT, notamment dans le cas de l'utilisation des ovoproduits modifiés liquides congelés (renforcés en additifs de la famille des épaississants - E 415, E412) et déshydratés (en raison de leur teneur en extrait sec).
<i>Ovoproduit modifié liquide (jaune, blanc, œuf entier)</i>	<i>Soumis à pasteurisation</i> <i>Qualités fonctionnelles identiques aux œufs coquilles</i>	- SECURITE BACTERIOLOGIQUE - RISQUES ALIMENTAIRES,
<i>Ovoproduit modifié liquide congelé (jaune, blanc, œuf entier)</i>	<i>Soumis à pasteurisation et surgélation - congélation</i> <i>Ajout possible d'éléments conservateurs naturels (sel / sucre)</i>	notamment allergies dans la manipulation des œufs et leur consommation - RICHESSE NUTRITIONNELLE : très
<i>Ovoproduit modifié concentré (jaune)</i>	<i>Elimination de la quasi-totalité de l'eau de constitution</i> <i>- Ajout d'éléments conservateurs naturels (sel / sucre)</i>	haute qualité nutritionnelle de ses protéines et de ses lipides (richesse naturelle en acides gras insaturés),
<i>Ovoproduit modifié déshydraté (poudre, paillette ou granulé) - jaune, blanc, œuf entier</i>	<i>Soumis à une dessiccation, soit par méthode « spray », soit par lyophilisation</i> <i>Extrait sec : 92% (blanc), 95% (œuf entier et jaune)</i>	source en phosphore, fer et en nombreuses vitamines - COUT étude comparative nécessaire

REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
Œuf coquille	<p>Conservation des œufs à une température supérieure à + 5°C, et dans la mesure du possible stable, dans des locaux propres, secs et exempts d'odeurs étrangères, protégés contre les chocs et les effets de la lumière.</p> <p><i>Nb (extrait du GBPH) : pour limiter les risques de contamination microbienne : « lors de la conservation en enceinte réfrigérée sortir seulement la quantité conservation optimale nécessaire à la fabrication , sinon les garder à température ambiante. La température de conservation optimale se situant à 15°C » ; pour limiter les risques de multiplication microbienne : « conserver les œufs en réfrigération (< + 4 °c) ou à température ambiante inférieure à 15°C ».</i></p> <p>Stockage organisé par date de début de stockage (selon le principe « first in, first out » ou « premier entré, premier sortie »)</p> <p><i>NB : la réfrigération des œufs est déconseillée, dans la mesure où les œufs réfrigérés puis maintenus à température ambiante peuvent se couvrir de liquéfaction, facteur de risques de prolifération microbienne et de contamination croisée.</i></p>
Ovoproduit modifié liquide	<p>Stockage en enceinte réfrigérée positive T +3°C (de 7 à 28 jours) DLC après ouverture limitée à 48 heures (conservation à +3°C)</p>
Ovoproduit modifié liquide congelé	<p>Stockage en enceinte réfrigérée négative T -20°C (de 12 à 24 mois) DLC après ouverture limitée à 48 heures (conservation à +3°C)</p>
Ovoproduit modifié concentré	<p>Stockage en réserve sèche, à température ambiante, dans un conditionnement fermé hermétiquement (12 mois environ)</p>
Ovoproduit modifié déshydraté	<p>Stockage en réserve sèche, à température ambiante, dans un conditionnement fermé hermétiquement (12 mois pour les jaunes et œufs entiers, 24 mois pour les blancs)</p>

REPERES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
ŒUF COQUILLE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ lavage des œufs rigoureusement proscrit, ▪ élimination systématique des œufs souillés et douteux ▪ utilisation déconseillée d'œuf coquille dans le cas de préparations crues (type mayonnaise, mousse au chocolat, ...) destinées à des personnes dites « sensibles » (personnes âgées, malades, jeunes enfants, ...) ▪ fabrication des préparations crues à base d'œufs coquille le plus près possible du moment de leur consommation, et conservées au froid ainsi que les préparations destinées à y être incorporées ▪ nettoyage - désinfection du plan de travail et des mains systématique après chaque opération ▪ contrôle des températures de pasteurisation de toutes les denrées à base d'œufs cuites (pour éliminer les risques pathogènes, notamment les risques liés à la bactérie <i>Salmonella</i>) ▪ maintien des denrées à base d'œufs à des températures réglementaires : les préparations destinées à être consommées froides ou conservées par réfrigération doivent être refroidies rapidement puis stockées entre 0 et +3°C ; les fabrications chaudes doivent être maintenues à +63°C jusqu'au service ▪ élimination systématique de tous les restes ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage des emballages d'œufs (traçabilité) ▪ peser soigneusement la quantité d'œuf nécessaire pour une régularité dans le travail (prendre la précaution d'indiquer le poids des œufs dans les proportions de base des recettes).
OVOPRODUIT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans le cas d'ovoproduits congelés, procéder à une décongélation rapide ou une décongélation lente au froid positif (température inférieure à +3°C) ▪ Fermer hermétiquement les récipients après utilisation et utiliser rapidement (dans les 48 h après ouverture)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans la mesure du possible, adapter les recettes à la quantité de chaque conditionnement pour éviter tout reste d'ovoproduit ▪ Peser soigneusement la quantité d'ovoproduit nécessaire.
--	--

COMPOSITION ŒUF ENTIER			
PHASE ACQUEUSE	EAU 76%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTIDES 12,5 %	LIPIDES 10,5%	GLUCIDES 0,5%
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINERAUX Phosphore, soufre, potassium 0,5%		VITAMINES A, B1, B2, D, E, K, PP

COMPOSITION BLANC D'ŒUF			
PHASE ACQUEUSE	EAU 88%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTIDES 10,6%		GLUCIDES 0,8%
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINERAUX 0,6%		VITAMINES B1, B, PP

COMPOSITION JAUNE D'ŒUF			
PHASE ACQUEUSE	EAU 50%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTIDES 16%	LIPIDES 33%	GLUCIDES 0,5%
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINERAUX 0,5%		VITAMINES A, D, E, K

LES INTERACTIONS DE L'ŒUF, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	<p>HYDRATATION des œufs, permettant de diminuer la viscosité naturelle des œufs :</p> <p>- Viscosité du blanc d'œuf : Echelle de viscosité fonction de facteurs zootechniques tels que âge de la poule et alimentation, durée du stockage, conditions de mesure tels que température, pH, concentration protéique, ...</p> <p>- Viscosité du jaune : Echelle de viscosité supérieure au blanc en raison de sa forte teneur en extrait sec (50%) répartie en 1/3 protéine et 2/3 lipide. Niveau de viscosité fonction de : pH, quantité de sel et sucre ajoutée</p> <p>DISSOLUTION du pigment la xanthophylle contenue dans le jaune</p>	<p><i>Principe de fabrication de la dorure, des pâtes liquides et semi-liquides (Exemple de la pâte à crêpes : hydratation de la pâte constituée de farine et d'œufs entiers avec un liquide, notamment du lait).</i></p> <p><i>Exemple des pâtes fraîches hydratée uniquement aux jaunes d'œufs, caractérisées par leur couleur (très jaune) et leur texture (très fondante).</i></p>
+ AUTRES	<p>DISSOLUTION des sucres, du sel</p>	<p><i>Solvant du sucre dans la réalisation de meringue et appareil meringué, de la crème d'amandes, des appareils à crème prise, ...</i></p> <p><i>Etape de blanchiment des jaunes d'œufs</i></p>

	<p>LIQUEFACTION partielle du jaune et du blanc d'œuf par ajout de sel ou de saccharose</p> <p>DENATURATION des protéines résultant de l'action du sucre et/ou du sel sur les protéines Coction : terme proposé par Hervé This pour désigner l'action chimique résultant de l'acide, de l'alcool, du sucre, du sel, des enzymes et de la pression sur les protéines conduisant à des résultats proches d'une dénaturation par la température.</p> <p>SUBSTRAT :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la fermentation, par son apport en eau dans les fabrications contenant de la levure biologique - des réactions biochimiques de dégradation de la poudre à lever sous l'action de la température <p>HYDRATATION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de certaines fabrications, facilitant notamment les opérations de dressage - partielle des grains d'amidon (empesage des grains d'amidon) - des protéines insolubles de la farine (dont la gliadine et la gluténine), responsable de la formation d'un réseau viscoélastique de gluten. <p>TEXTURANT sous sa forme cuite (jaune d'œuf cuit et tamisé) : participation à la séparation des grains d'amidon et apport de friabilité aux pâtes</p> <p>DENATURATION des protéines en présence d'enzymes protéolytiques (enzymes ayant la particularité d'agir sur les liaisons peptidiques, en les décomposant) <i>Exemples d'enzymes protéolytiques : broméline dans l'ananas, ficine dans la figue, papaine dans la papaye ...</i></p>	<p><i>avec le sucre dans la fabrication de la crème anglaise, des jaunes d'œufs avec sucre et amidon dans la fabrication de la crème pâtissière, ...</i></p> <p><i>Ajout de sel et/ou de sucre dans la dorure selon ses utilisations</i></p> <p><i>Cas des pâtes levées fermentées, des pâtes levées feuilletées</i></p> <p><i>Cas des pâtes levées non fermentées (hydratation de la poudre à lever par l'eau contenue dans les œufs)</i></p> <p><i>Cas de la pâte à choux : incorporation d'œufs entiers dans la panade, facilitant le dressage de la pâte à choux, et favorisant son gonflement en cuisson en se vaporisant</i></p> <p><i>Pâtisserie : pâtes friables méthode par sablage / par crémage, pâtes liquides et semi-liquides (pâte à crêpes, pâtes levées non fermentées (type cakes), ...</i></p> <p><i>Exemple des pâtes levées fermentées, type brioche, pâte riche, hydratée à 60 - 65% (suivant la qualité de la farine) principalement par les œufs entiers</i></p> <p><i>Cas des pâtes friables avec ajout de jaunes d'œufs durs tamisés</i></p> <p><i>En pratique, il est d'usage de maintenir à ébullition au moins 5 mn les jus de fruits type ananas, figue ... pour dénaturer les enzymes et limiter leur action néfaste au contact des protéines.</i></p>
AU CONTACT D'UN ACIDE		
	<p>DENATURATION des protéines résultant de l'action d'un acide sur les protéines Coction (de même racine indo-européenne que le mot « cuisson » pour décrire les « cuissons sans chauffer ») : terme proposé par Hervé This pour désigner l'action chimique résultant de l'acide, de l'alcool, du sucre, du sel, des enzymes et de la pression sur les protéines conduisant à des résultats</p>	

	proches d'une dénaturation par la température.	
AU CONTACT D'UN ALCOOL		
	DENATURATION (COCTION) des protéines résultant de l'action chimique de l'alcool sur les protéines (interaction de l'alcool avec l'eau de constitution, avec modification de la dispersibilité et de la solubilité des protéines)	
SOUS L'ACTION D' UN AGENT THERMIQUE		
ENERGIE THERMIQUE FOURNIE	<p>DENATURATION des protéines de l'œuf sous l'action de la température (la dénaturation correspond à une modification de la conformation de la macromolécule PROTEINE, sans pour autant être accompagnée de la rupture des liaisons peptidiques (c'est-à-dire des liaisons entre les acides aminés) Elle est une désorganisation plus ou moins importante de la structure interne des édifices protéiques, notamment la structure tertiaire, et réorganisation réversible (dénaturation sans rupture des liaisons peptidiques) ou irréversible (dénaturation avec rupture des liaisons peptidiques). Elle a lieu sous l'action de la température, mais aussi sous l'action mécanique, au contact d'acide, ou encore au contact d'un alcool</p> <p>Selon la nature de l'agent, les effets de la dénaturation protéique sont nombreux et celle-ci peut atteindre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit un stade irréversible ou perte définitive de la structure native, donc perte des propriétés fonctionnelles de la protéine (surtout propriétés de solubilité et d'hydratation). - soit un stade réversible avec la possibilité de retour à la structure native et la restauration de ses propriétés fonctionnelles. <p>GELIFICATION des protéines de l'œuf, correspond à la dénaturation des protéines sous l'action de la température et/ou de l'acide et/ou de l'alcool.</p> <p><i>NB : gel défini par les physiiciens comme une dispersion d'un solide dans un liquide</i></p> <p>Dans le cas des protéines de l'œuf, il s'agit d'un gel irréversible (au même titre que des gels à partir de protéines type protéines du poisson ou de la viande, ... gel à partir de glucides type alginate, pectine non thermoréversible ...), se différenciant des autres gels (dits réversibles, exemple de la gélatine) par la nature de leur liaison chimique, forte.</p> <p><u>Températures indicatives de gélification des protéines de l'œuf :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - le cas du blanc d'œuf : Le blanc d'œuf perd sa fluidité vers 60°C (dénaturation des premières protéines constitutives du blanc d'œuf à partir de 57°C - épaissement à 62°C) et coagulent à 70°C. - le cas du jaune d'œuf Le jaune d'œuf perd sa fluidité vers 70°C (dénaturation des premières protéines constitutives du jaune d'œuf à partir de 61°C - épaissement à 68°C) et coagulent à 85°C. 	<p><i>Cas de la technique de la pâte à bombe, de la pâte à génoise, des sauces sabayon, ... correspondant à une dénaturation partielle des protéines de l'œuf, et leur aptitude à fixer des bulles d'air sous l'action mécanique (un excès de température inhibe les propriétés fonctionnelles des protéines, et réduit considérablement le foisonnement des fabrications, conduisant à des fabrications plates, non aérées, ...avec une saveur prononcée en œufs cuits).</i></p> <p><i>Dans le cas de la fabrication de la crème anglaise, des appareils à crème prise, ... il est recommandé de verser le lait chaud petit à petit sur le mélange jaunes d'œufs + sucre pour élever progressivement la température de l'appareil au risque d'une floculation voire d'une coagulation brusque des protéines de l'œuf au contact d'une température élevée. Cette dénaturation réversible ou irréversible peut avoir comme conséquence par ailleurs de limiter la tenue de l'appareil après cuisson.</i></p> <p><i>Dans le cas de la crème anglaise, il est recommandé en raison de sa teneur en sucre de pasteuriser le mélange soit 1 mn à 83°C ou d'atteindre la température de 85°C ;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - dans le cas d'une cuisson insuffisante ($T < 83^\circ\text{C}$), absence de pasteurisation, crème liquide, fluide, non nappante - dans le cas d'une cuisson excessive ($T > 85^\circ\text{C}$), floculation - coagulation des protéines de l'œuf, masse grumeleuse, saveurs prononcés d'œufs cuits. <p><i>Ebullition possible sans risque de floculation d'une crème anglaise très riche en sucre et en jaunes d'œufs (cas de la pâte à bombe pochée sur base crème anglaise)</i></p> <p><i>Floculation de la crème anglaise :remédiation possible par</i></p>

	<p>IMPERMEABILISATION par la cuisson des protéines Sous l'action de la température, les protéines peuvent jouer le rôle d'isolant dans certaines fabrications.</p> <p>SUBSTRAT des REACTIONS DE MAILLARD : Ensemble complexe de réactions résultant d'une interaction entre les glucides (les sucres réducteurs, notamment le glucose et le fructose) et les protéines (les acides aminés), provoquant la formation de pigments bruns ou noirs (mélanoides), et de substances volatiles et sapides influençant fortement les qualités sensorielles d'un produit. Les réactions de Maillard sont des <u>réactions de brunissement non enzymatique</u>.</p> <p>EFFET PROTECTEUR des protéines dénaturées, piégeant notamment l'amidon et limitant la diffusion de ses composés (dont l'amylose).</p> <p>VAPORISATION de l'eau contenue dans les œufs, provoquant par la dilatation de ses bulles de gaz (vapeur d'eau) le développement de certaines fabrications</p> <p>PARTICIPATION à l'étalement des fabrications</p>	<p><i>Cas de l'utilisation de dorure sur les fonds de tarte cuits à blanc pour imperméabiliser les fonds à leur surface, limitant leur ramollissement lors de leur contact avec un appareil liquide (type appareil à crème prise : exemple des quiches)</i> <i>Par contre, dorer des pièces aptes à se développer en cuisson est plus délicat : dorer sans excès sur les côtés (découpes) pour limiter les traces de coulure et le risque de coagulation de la dorure en cuisson gênant ainsi le développement régulier de la pâte (cas des coupes de pâte feuilletée).</i></p> <p><i>Exemples de la coloration des pâtes en cuisson, principe d'utilisation de la dorure sur les fabrications destinées à être cuites (dorer des feuilletées, des pièces de viennoiseries, ...), coloration des sabayons à gratiner, ...</i></p> <p><i>Exemple des pâtes à nouilles aux œufs, moins collantes que des pâtes hydratées uniquement à l'eau.</i></p> <p><i>Principe pour partie (avec l'expansion des bulles de gaz : air, dioxyde de carbone selon le cas) de développement en cuisson des blancs d'œufs montés et dérivés (biscuit, génoise, appareils à soufflé, ...), meringues et appareils meringués, de la pâte à choux, des pâtes levées fermentées</i></p> <p><i>Cas des appareils à petits fours secs en cuisson</i></p>
<p>ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE</p>	<p>VISCOSITE : action directe de la température sur la viscosité de l'œuf, en raison :</p> <p>- du RAFFERMISSEMENT des protéines au froid :</p> <p>Ce raffermissement provoque l'augmentation de la prise en gel des protéines après cuisson sous l'action du froid positif et du temps. A quantité égale, la tenue du gel à base de protéines du blanc d'œuf est plus ferme que le gel à base de jaune d'œuf.</p>	<p><i>Pratique de « casser » les blancs pour diminuer sa viscosité, et faciliter le déroulement des protéines responsables du foisonnement, ou d'utiliser des blancs tempérés.</i> <i>Cas des appareils à crème prise, dont la texture recherchée après cuisson et refroidissement est fonction de la partie d'œuf utilisée :</i></p>

<p>+ <i>PRESSION</i></p>	<p>Dans certains cas, le raffermissement des protéines permet de stabiliser les bulles d'air dans des mélanges, notamment des fabrications foisonnées.</p> <p>- de la CRISTALLISATION des matières grasses présentes dans le jaune d'œuf, agissant sur l'échelle de viscosité des fabrications dans lesquelles il est ajouté (degré de viscosité fonction de la quantité d'œuf et/ou de jaune d'œuf utilisée, du temps de maturation et de la température de refroidissement)</p> <p>LYOPHILISATION : procédé de conservation permettant la déshydratation sous vide et à basse température d'un produit préalablement congelé.</p>	<p>- utilisation uniquement de jaune d'œuf pour une texture crémeuse et sans tenue (exemple : pots de crème, crème brûlée, ...)</p> <p>- utilisation uniquement de blanc d'œuf pour une texture gélifiée et une saveur neutre (exemple : Latte cotto, ...)</p> <p>- utilisation d'œufs entiers pour une texture crémeuse et une tenue de l'appareil dans le cas d'un démoulage (exemple : crème renversée, ...)</p> <p>Principe de stabilisation des bulles d'air dans une pâte à bombe, pendant sa phase de refroidissement</p> <p>Le degré de viscosité de la crème anglaise est fonction de la quantité de jaune d'œuf utilisée, du temps de maturation et de la température de refroidissement.</p> <p>Le dosage des jaunes d'œufs dans la fabrication de la crème pâtissière varie de 100 à 250 g par litre de lait, suivant la texture et la finesse recherchées.</p> <p>Cas des œufs lyophilisés</p>
<p>SOUS L'ACTION MECANIQUE</p>		
<p>MELANGE</p>	<p>POUVOIR EMULSIFIANT du jaune d'œuf</p> <p>Le jaune d'œuf est composé d'agents émulsifiants : des phospholipides de type lécithine (c'est-à-dire un composé de lécithine et de protéines).</p> <p>L'agent émulsifiant permet le mélange d'une phase aqueuse avec une phase grasse ; il contribue à stabiliser les mélanges de certaines fabrications en permettant une dispersion homogène de la matière grasse dans la masse.</p> <p>Ce pouvoir émulsifiant permet d'apporter une stabilité au mélange, une texture aux fabrications.</p>	<p>Cas des crèmes (type crème d'amandes, la crème au beurre, ...), des appareils à pâte à bombe, ..., des pâtes comme la pâte levée non fermentée (la pâte à cakes) : l'émulsifiant contenu dans le jaune d'œuf lie l'eau apportée par les œufs entiers et le beurre, et la matière grasse</p>
<p>BATTAGE</p>	<p>DENATURATION des protéines sous l'action mécanique:</p> <p>L'action mécanique cisaille les protéines (rupture des liaisons d'une partie de la structure tertiaire), et participe à leur déroulement progressif en mettant en contact leurs parties hydrophobes avec l'air, à l'intérieur des bulles et leurs parties hydrophiles avec l'eau circulant entre les bulles.</p> <p>Les protéines s'associent alors en une nouvelle configuration (réseau tridimensionnelle), apte à retenir des bulles d'air dans leur masse (pouvoir moussant) même après un traitement thermique en formant un réseau alvéolé après cuisson</p>	<p>Principe d'augmentation de volume de la pâte à génoise, de la pâte à bombe, des sabayons, ...</p> <p>Cas de la pâte à bombe dure : battre les œufs jusqu'à obtenir une mousse pour faciliter l'incorporation du sirop de sucre et limiter les risques de coagulation brusque des protéines de l'œuf au contact du sucre cuit</p>

⁸⁶ « De la science aux fourneaux », Hervé This – Editions Belin Pour la science, mai 2007, page 125

	<p>La spécificité d'une partie des protéines de l'œuf (propriétés tensio-actives) permet de fixer et de stabiliser les bulles d'air dans l'ensemble de la masse (inhibant le phénomène naturel de coalescence entre les bulles d'air). Précisément, les bulles d'air sont stabilisées grâce aux forces de tension superficielle de l'eau entourant chacune de ces bulles ; Les tensioactifs agissent en diminuant la tension superficielle à l'interface eau / air : en se positionnant à l'interface eau / air (une partie hydrophile en contact avec l'eau et une partie hydrophobe en contact avec l'air), ils forment un film rigide interfacial ce qui permet d'incorporer et de stabiliser au fur et à mesure les bulles d'air dans leur masse.</p> <p><u>Paramètres de variation agissant sur le foisonnement :</u> - <u>facteurs agissant sur la viscosité :</u></p> <p>La température agit directement sur la viscosité du milieu : Dans le cas des blancs d'œufs : à froid, la viscosité des blancs est forte. La fermeté du gel freine le foisonnement. Des blancs tempérés ou un battage à vitesse progressive conduisent à faciliter l'incorporation des bulles d'air.</p> <p>La nature et la concentration en protéines agissent en outre sur le foisonnement : en règle générale, le foisonnement d'une préparation est conditionné par une teneur en protéines de l'ordre de 2 à 8% (une forte concentration en protéines peut inhiber le foisonnement, et augmenter les risques de grainage des blancs d'œufs).</p> <p>De même, la teneur en eau d'une fabrication participe à son foisonnement : c'est le cas de l'utilisation d'œufs entiers dans des fabrications foisonnées.</p> <p>- <u>facteurs agissant sur les charges électrostatiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ le niveau de pH : l'ajout d'acide dans les blancs d'œufs sous la forme de crème de tartre abaisse le pH, ce qui a pour effet de diminuer les répulsions entre les chaînes (l'acide ayant une action directe sur les charges électrostatiques) et de favoriser la formation de gel et la stabilité de la mousse ○ la présence de sel (et notamment des ions sodium et chlorure agissant sur les chaînes en favorisant leur rapprochement) ○ la présence d'ions complexants, notamment dans le cas de l'utilisation de cuivre 	<p><i>Pratique de « casser » les blancs pour diminuer sa viscosité, et faciliter le déroulement des protéines responsables du foisonnement, ou d'utiliser des blancs tempérés.</i></p> <p><i>L'ajout en quantité minime de blancs d'œufs sous la forme déshydratée dans des blancs élève la concentration en protéines, et facilite le foisonnement : exemple de l'ajout de 2 à 3% de blancs d'œufs déshydratés dans la réalisation d'appareils à meringue</i></p> <p><i>Technique de fabrication d'appareils à pâte à bombe à base d'œufs entiers (pour crème au beurre, ...)</i></p> <p><i>Exemple de l'emploi de crème de tartre (additif) dans la fabrication de blancs montés, de meringue, d'appareils meringués, ...</i> <u>Attention</u> : ne pas remplacer la crème de tartre par de l'acide tartrique, en raison de son pH acide plus fort.</p> <p><i>Application : justification de la pincée de sel dans l'usage classique de montage des blancs manuellement.</i></p> <p><i>Application : stabilisation accrue de la mousse dans un bassin en cuivre (ce qui explique la pratique ancestrale de monter les blancs d'œufs dans des bassines en cuivre)</i></p>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> ○ la nature du milieu : la présence dans les jaunes d'œufs de matière grasse dite « phosphorée », jouant un rôle tensio-actif et freinant l'absorption d'air par les protéines (et le foisonnement) en formant une pellicule autour d'elles. <p><u>- facteurs agissant directement sur le taux de foisonnement :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ la nature de l'action mécanique : la vitesse et l'amplitude d'incorporation d'air sont responsables du taux de foisonnement <ul style="list-style-type: none"> ○ la teneur en eau des fabrications <p>La teneur en eau augmente le taux de foisonnement des fabrications</p> <p><u>La stabilisation d'une mousse alimentaire</u> est principalement due :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>à l'ajout de composés hydrosolubles</u> (exemple le sucre), lesquels en se liant à l'eau circulant entre les bulles d'air agissent sur la viscosité de la masse (en l'augmentant) et par conséquent, sur la fermeté de la mousse ; - <u>à l'action de la température</u> : Les protéines du blanc d'œuf (et notamment l'ovalbumine) et du jaune d'œuf (notamment les lipoprotéines du plasma et des granules) ont la particularité de retenir et de stabiliser des 	<p><i>Principe d'éliminer toute trace de jaune d'œuf dans des blancs clarifiés avant de les battre</i></p> <p><i>A privilégier les fouets à blancs pour le volume de leurs branches dans le cas d'une action mécanique manuelle, l'utilisation de batteur mélangeur mécanique, ...</i></p> <p><i>Dans le cas des appareils à soufflé chaud : il était d'usage de serrer fortement les blancs d'œufs pour les avoir très fermes, mais cette pratique se révèle inefficace pour deux raisons :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - le mélange entre l'appareil et les blancs est difficile, obligent à prolonger cette opération au risque de perdre une quantité de bulles d'air dans la masse et limiter le développement du soufflé en cuisson - poursuivre le battage présente le risque de grainer les blancs <p><i>Il est par contre recommandé de tenir les blancs d'œufs lisses et souples pour optimiser le gonflement de l'appareil en cuisson.</i></p> <p><i>Exemple de la crème au beurre fabriquée à partir d'œufs entiers, de texture plus crémeuse, plus légère (comparativement à une crème au beurre fabriquée à partir de jaunes d'œufs).</i></p> <p><i>Exemple des sauces sabayon, pour lesquelles la quantité de liquide (vin, infusion, ...) est adaptée en fonction de la légèreté recherchée.</i></p> <p><i>Il est préconisé d'ajouter le sucre en trois fois dans le montage de blancs d'œufs (au début - au milieu - en fin d'opération) pour faciliter l'incorporation de l'air dans la masse et la stabilisation de la mousse.</i></p> <p><i>Exemple : un ajout de la quantité totale du sucre au départ freinerait l'incorporation de bulles d'air dans la masse (le sucre se lierait à l'eau, limitant sa liaison à des bulles d'air par les molécules tensio-actives).</i></p> <p><i>Applications : action de la température</i></p>
--	---	---

	<p>bulles d'air en formant un réseau structuré par la cuisson, par dénaturation des protéines</p> <p>La température du liquide ajouté dans les blancs montés, participe aussi à la stabilité de la mousse dans l'exemple caractéristique de la meringue Italienne. Des études menées par Hervé This⁹⁶ ont prouvé qu'une température du sirop inférieure à 117°C provoque l'instabilité de la mousse en raison de la viscosité faible du liquide circulant entre les bulles d'air. En revanche, une température supérieure à 127°C du sirop le rend très visqueux, et par conséquent, très difficile à s'immiscer entre les bulles d'air (il se forme des blocs durs et cassants qui alourdissent la masse et nuit à la formation de la mousse).</p> <p>- à la nature de l'action mécanique : Un battage prolongé peut causer une déstabilisation de la mousse, et une rupture du foisonnement.</p> <p><i>NB : une mousse alimentaire est une dispersion de bulles de gaz dans une phase continue liquide ou semi - liquide, stabilisées grace à l'ajout de molécules tensioactives</i> <i>Dans la formation d'une mousse, les protéines diffèrent entre elles par la nature de leurs tensio-actifs :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - une <u>protéine moussante</u> est fonction de sa capacité à être soluble dans la phase liquide, migrer et se déplisser rapidement et facilement pour pouvoir s'absorber à l'interface EAU - AIR ; - une <u>protéine stabilisante</u> est fonction de sa capacité à former un film résistant, flexible et cohésif afin de réduire la perméabilité aux gaz et inhiber le phénomène de coalescence des bulles <p><i>A noter que la capacité et la stabilité moussante ne sont pas deux aptitudes systématiques des protéines.</i></p>	<p><i>sur les blancs d'œuf montés piégeant les bulles d'air (cas des meringues, des soufflés dont la tenue est due à l'ovalbumine du blanc d'œuf (50% du blanc) qui n'est pas dénaturée lors du brassage et qui coagule à la cuisson, limitant ainsi la croissance des bulles d'air qui finiraient par exploser), sur les jaunes d'œuf (cas des sabayons), principe d'augmentation de volume de la pâte à génoise, de la pâte à bombe, ...</i> <i>NB : à noter l'action inhibitrice d'une température prolongée sur le foisonnement d'une préparation (exemple de la pâte à génoise dépassant une t° de 60°C avant l'opération de battage, d'une t° dépassant les 68°C dans la réalisation d'un sabayon, ...</i></p> <p><i>Application : grainage des blancs d'œufs (correspondant à une précipitation des protéines et un rejet de leur eau de constitution), phénomène accentué avec l'utilisation de blancs d'œufs très frais</i></p>
--	--	--

3.13 LA FICHE MEMENTO « SACCHAROSE » :

REPÈRES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
Sucre cristallisé blanc	Recueilli dans les turbines après concentration sous vide et cristallisation des sirops.	<p>- CRITERES DE FRAICHEUR : notamment le contrôle de la DDM Date de Durabilité minimale</p> <p>- ORIGINE : canne à sucre / betterave sucrière</p> <p>- CONDITIONS DE CULTURE : méthode artisanale / industrielle, produit bio ou non ...</p> <p>- PUISSANCE AROMATIQUE : d'un sucre roux, d'un sucre cassonade, d'un sucre Moscovato par rapport à un sucre blanc</p> <p>- GRANULATION des cristaux de sucre en fonction du mode d'utilisation (sucre cristallisé dans un liquide, sucre semoule fin dans une pâte, ...) ou en fonction de l'effet recherché (sucre casson pour apporter du croquant aux fabrications)</p> <p>- POUVOIR SUCRANT : le pouvoir sucrant du saccharose est par convention fixé à 100.</p> <p>- COUT : étude comparative nécessaire</p>
Sucre en poudre	Produit obtenu par tamisage et broyage du sucre cristallisé blanc.	
Sucre glace	Produit obtenu par broyage très fin de sucre cristallisé blanc et additionnée d'amidon (3% en moyenne) pour éviter sa prise en bloc.	
Sucre moulu en morceaux	cristaux de sucre blanc ou roux, encore chauds et humide, provenant des turbines compressés automatiquement dans des moules et agglomérés entre eux par séchage	
Le sucre pour confitures	Sucre blanc additionné de pectine naturelle de fruits (0,4 à 1 %), d'acide citrique alimentaire (0,6 à 0,9%) et quelquefois d'acide tartrique	
Le sucre vanillé	Sucre aromatisé à la vanille naturelle (à l'extrait ou à l'essence de vanille)	
La vergeoise	Provenant d'un sirop de betterave coloré et parfumé par les composants naturels de sa matière première.	
La cassonade	Sucre cristallisé brut roux extrait directement du jus de canne à sucre et recueilli dans des turbines après concentration sous vide et cristallisation des sirops	
Sucre candi brun ou blanc	Cristaux roux ou blancs plus ou moins gros, obtenus par cristallisation lente sur un fil de lin ou de coton d'un sirop de sucre concentré et chaud.	
Sucre liquide	Solution de sucre de betterave ou de canne, incolore ou ambrée, obtenu par fonte du sucre sec : par réhydratation en eau déminéralisée et « flash-pasteurisation », soit par échange d'ions à partir du sirop d'évaporation pour fixer les impuretés.	
Sucre inverti	Produit liquide obtenu par inversion non complète ou « hydrolyse » du saccharose en glucose et fructose, sous l'action de deux agents : (l'acidité le PH) et la température, voire l'action combinée avec des enzymes.	
Fondant	Masse blanche, souple et collante, de consistance épaisse, provenant de la semi-cristallisation du saccharose	

REPÈRES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
ETAT VITREUX (cristallisé)	Stockage en réserve sèche, à température ambiante, Protection hermétique (récipient fermé hermétiquement, film au contact, ...) pour éviter tout risque de mottage par reprise d'humidité (aptitude de tout produit déshydraté ou à faible niveau d'aw à attirer l'eau environnant), hors sol.

REPERES EN FABRICATION

COMPOSITION			
PHASE ACQUEUSE			
CONSTITUANTS CHIMIQUES			GLUCIDES Saccharose : glucose + fructose
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES			

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier l'intégrité du conditionnement (pour éviter tout risque de contamination par des nuisibles) - Conserver rigoureusement les étiquetages (traçabilité) - Peser soigneusement la quantité de sucre nécessaire - Prendre la précaution de dissoudre le sucre dans tout élément liquide avant de procéder au mélange, ou dissoudre le sucre dans un élément aqueux (œuf par exemple) en fouettant vigoureusement.

LES INTERACTIONS DU SACCHAROSE, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)	
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante	
+ EAU	<p>CONSERVATEUR : effet dépresseur de l'aw d'un produit par sa capacité à se lier à l'eau, diminuant la quantité d'eau libre, ce qui a pour effet d'augmenter la durée de conservation du produit <i>A noter le rôle du sucre dans la conservation en agissant sur la réduction des risques de rancissement des matières grasses, et les phénomènes de dégradation oxydative des arômes des fruits (rôle anti-oxydant)</i></p>
	<p>HYGROSCOPICITE du sucre : propension à capter et fixer l'eau environnant, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'eau circulant à l'interface des bulles d'air, provoquant par leur resserrement, le raffermissement et la stabilité de la mousse - l'eau de constitution des matières premières usuelles (œuf, lait ...), ce qui freine l'hydratation des grains d'amidon et des protéines (dont la gliadine et la gluténine) constitutives de la farine, et réduit le risque de formation de corps à la pâte (réseau viscoélastique de gluten) - l'eau de cuisson de certains féculents, ce qui explique le fait de ne pas sucrer les liquides de cuisson pour éviter de réduire l'hydratation des féculents et nuire à leur cuisson
	<p><i>Agent conservateur dans le cas des confitures, des gelées ... Exemple de la durée de conservation plus longue d'un lait concentré sucré comparativement à un lait concentré non sucré</i></p> <p><i>Dans le cas des blancs montés, de la crème fouettée, ... le sucre stabilise les mousses formées (rapprochement des bulles d'air entre-elles en captant l'eau résiduelle circulant à leur interface, agissant sur la mousse en la raffermissant)</i></p> <p><i>Cas des pâtes friables méthode par crémage</i></p> <p><i>Dans le cas de la cuisson des appareils à base de féculents (exemple : cuisson d'un riz au lait), il est recommandé de ne pas sucrer le lait pour permettre aux grains de riz d'absorber tout le liquide de cuisson.</i></p>

- l'eau de constitution d'un composé protidique ou lipidique, ce qui a pour effet de provoquer de manière irréversible si le temps de contact est prolongé notamment, leur dessèchement en surface

NB : propriété d'hygroscopicité fonction de la taille des molécules de sucre (principe : plus la taille est petite, plus grande est sa capacité de rétention en eau)

SOLUBILISATION à froid très limitée du sucre : dissolution du sucre limite à froid, exception faite en présence de sucre à très fine granulométrie et par action mécanique forte

TEXTURANT des fabrications :

le sucre apporte une charge qui participe au corps de certaines fabrications

REGULATEUR DE SAVEURS :

- équilibre des saveurs acides et amères notamment Perception en bouche de l'acidité variable suivant la présence « d'agents masquants » (exemple du sucre gommant la saveur acide d'un produit au pH mesuré acide)

- rôle d'exhausteur de goût : synergie du sucre et du sel dans la perception sensorielle, afin de rehausser les saveurs sucrées de Pâtisserie

+ AUTRES

REGULATEUR DE LA FERMENTATION :

Substrat de la fermentation à faible concentration ; action inhibitrice de la fermentation à forte concentration de sucre, par son pouvoir hygroscopique, entraînant la réduction de la quantité d'eau libre dans la pâte nécessaire au développement des levures).

NB : le sucre joue le même rôle que le sel : sa quantité influe sur la fermentation

INSOLUBILITE du sucre :

- dans la matière grasse (exemple des beurres salés avec cristaux de sel)

Dans le cas des fabrications dans lesquelles des jaunes d'œufs sont mélangés à du sucre, il est conseillé de mélanger vigoureusement l'ensemble de manière à éviter un contact prolongé du sucre sur les jaunes et leur dessèchement en surface (cas du blanchiment des jaunes d'œufs avec le sucre dans la fabrication de la crème anglaise, des appareils à crème prise, ... Il est de même conseillé de ne pas placer en contact direct le sucre avec la levure biologique pour éviter de la déshydrater au risque de nuire à ses propriétés fermentescibles.

Exemple du matériel nommé « sirogène » composé d'une cuve et d'un malaxeur, utilisé pour fabriquer en continu un sirop à froid sursaturé sucre pour limiter les risques de prolifération microbienne.

Le sucre apporte du corps aux fabrications type pâtes battues (biscuit, ...), crèmes (la crème d'amandes, la crème au beurre, ...), ... Le sucre apporte de la souplesse, de la plasticité à la crème ganache.

Cas de l'appareil à crème citron par exemple, de l'ajout de sucre dans un chocolat à fort % de cacao, Confiserie : cas des bonbons aux fruits acides (citron), ...

La présence de sel dans les fabrications de Pâtisserie (pâtes friables, pâtes liquides, pâtes levées, ...) s'explique par son rôle d'exhausteur de saveur (notamment de la saveur sucrée).

Autre exemple : ajout de sucre dans une sauce au beurre salé ou une crème au beurre salé

Le sucre agit comme régulateur de la fermentation dans les fabrications de type pâtes levées fermentées type pâte à brioche, pâte à savarin, ...

Application : mélange de cristaux de sucre à une fabrication base matière grasse pour apporter une sensation perceptible en bouche lors de la dégustation

- dans l'alcool

Dans le cas spécifique des pâtes levées non fermentées type pâte à cakes, privilégier l'utilisation du sucre glace pour mélanger rapidement la matière grasse et le sucre et éviter l'incorporation de bulles d'air préjudiciable à sa conservation (risque de dessèchement plus rapide des cakes).

Application : pour procéder au mélange alcool - sucre, dissoudre au préalable le sucre dans de l'eau (sirop).

EN PRESENCE D'AIR

ANTI-OXYDANT : le sucre freine l'oxydation des produits, notamment des fruits.

Cas de l'utilisation du sucre dans la fabrication de sauces aux fruits

SOUS L'ACTION THERMIQUE

ENERGIE THERMIQUE FOURNIE

HYDROLYSE du saccharose : décomposition du saccharose (diholoside) en oses simples (glucose et fructose) sous l'action d'une augmentation de la température

NB : augmentation de l'hydrolyse du saccharose en présence d'un agent acide

Hydrolyse du saccharose favorisant les réactions de :

- **FUSION** du saccharose à sec :

action de la température sur les glucides sucre, leur permettant de passer d'un état solide (cristallisé) à un état liquide.

Les sucres simples (type glucose) fondent à partir de 130 - 140°C⁸⁷ ; l'isomalt de l'ordre de 145 - 150°C, la fusion du saccharose à sec démarre à partir de 160°C⁸⁸.

- **CARAMELISATION** :

La caramélisation est un phénomène correspondant au changement de couleur consécutif à une dégradation des glucides (sucres réducteurs ou non réducteurs) au contact d'une source de chaleur importante (dissociation du saccharose en glucose et fructose lors de la réaction de caramélisation avec formation d'oligosaccharides par recombinaisons multiples : glucose - glucose, glucose - fructose, ...).

La caramélisation contribue en outre à un apport de brillance aux fabrications.

La caramélisation constitue une réaction de brunissement non enzymatique.

La technique consiste à ajouter le sucre progressivement dans le récipient de cuisson, de manière à limiter les agglomérats de sucre et un excès de cuisson sur le fond du récipient. Remuer avec une spatule exoglass pour homogénéiser la fusion du sucre.

Cas de l'ajout de citron dans la fabrication d'un caramel

Cas de la gastrique, cuisson de sucre et d'acide, permettant sous l'action d'une température prolongée, une hydrolyse du sucre en glucose et en fructose, et l'obtention de couleur et de saveur caractéristique (pour des sauces type aire-douce).

En cuisson, un sirop de sucre change de couleur au fur et à mesure de l'augmentation de la chaleur : entre 140 et 160°C (caramel jaune clair), entre 160 et 190°C (caramel brun - jaune), à partir de 200°C (caramel brun foncé), au-delà de 300°C (carbonisation)⁹⁰

*Technique de cuisson de la nougatine
Caramélisation des appareils à croustillants, du sucre glace saupoudré sur un soufflé avant la cuisson, d'un sucre semoule saupoudré sur une crème brûlée avant leur caramélisation sous l'action d'une flamme vive, ...
Caramélisation des bords du soufflé en cuisson, favorisant sa tenue et son développement*

Dans le cas d'une mauvaise dissolution du sucre dans l'élément liquide dans la fabrication de pâtes, le risque est l'apparition de points fortement colorés correspondant à

⁸⁷ « Science des aliments – Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits », Volume 2 (Technologie des produits alimentaires), de Romain Jeantet / Thomas Croguennec / Pierre Schuck / Gérard Brulé, Editions Tec & Doc, Février 2006 – page 159

⁸⁸ Le sucre – applications alimentaires, documentation CEDUS, 1990

⁸⁹ « Science des aliments – Biochimie, Microbiologie, Procédés, Produits », Volume 1 (Stabilisation biologique et physico-chimique), de Romain Jeantet / Thomas Croguennec / Pierre Schuck / Gérard Brulé, Editions Tec & Doc, Février 2006 – page 137

⁹⁰ « Les propriétés physiques et chimiques du saccharose », Dossier CEDUS avec la collaboration de l'Université de Reims (professeur : M. Mathlouthi)

A noter que le pH d'un sucre cuit au caramel est acide

- **PYROLYSE :**

Réaction de dégradation du sucre avec formation de pigments de couleur très bruns à noirs

Le brunissement important du saccharose en cuisson apporte une saveur amère caractéristique

A noter les risques de projection d'eau consécutifs à une vaporisation instantanée au contact du sucre en cuisson

SUBSTRAT des REACTIONS DE MAILLARD :

Ensemble complexe de réactions résultant d'une interaction entre les glucides (les sucres réducteurs, notamment le glucose et le fructose pouvant résulter de l'hydrolyse du saccharose) et les protéines (les acides aminés), provoquant la formation de pigments bruns ou noirs (mélanoides), et de substances volatiles et sapides influençant fortement les qualités sensorielles d'un produit.

Les réactions de Maillard sont des réactions de brunissement non enzymatique.

Les facteurs influençant les réactions de Maillard sont notamment :

- la nature des substrats : la présence de sucres réducteurs (comme les monosaccharides type glucose, fructose, galactose), certains diholosides réducteurs comme le lactose ou le maltose

NB : à noter que le saccharose est un diholoside non réducteur, donc ne participant pas à la réaction de Maillard sauf si il est au préalable hydrolysé (sucre inverti).

- la température et le temps (intensité du brunissement d'autant plus importante que le temps et la température sont élevés) ;

- la teneur en eau (effet inhibiteur de l'eau dans les réactions de Maillard) ;

- d'autres facteurs jouent un rôle dans les réactions de Maillard : la valeur du pH, la nature des acides aminés et des sucres réducteurs, la présence d'activateurs ou d'inhibiteurs...

NB : à noter que les réactions de Maillard conduisent à la formation de substances antinutritionnelles voir potentiellement toxiques comme les mélanoidines⁸⁹ ; par ailleurs, il est aussi reconnu qu'elles peuvent entraîner la formation de molécules antioxydantes, bénéfiques pour l'organisme.

DISSOLUTION des sucres dans l'eau fonction de la

la coloration des grains de sucre non dissous dans la pâte.

Pour limiter le risque de dénaturation des protéines de la crème au contact du caramel dans la fabrication de la sauce caramel, il est conseillé de décuire le caramel avec de l'eau. Dans le cas de recettes comportant du beurre, décuire le sucre au caramel avec le beurre puis la crème.

Carbonisation du saccharose à partir de 190°C (« sucre noir »)

Prendre soin de stopper la cuisson du caramel dès l'atteinte d'une coloration claire (caramel blond) pour limiter le risque d'amertume communiqué par le sucre aux fabrications de type : sauces sur base caramel, nougatine, ...

Prendre la précaution de chauffer au préalable tout liquide (jus, crème, ...) avant de décuire le sucre en cuisson.

Cas de la coloration des pâtes (pâte à choux, pâte friable, pâte crémée, ..., torréfaction des fèves de cacao, ...)

...

Dans la fabrication des pâtes liquides (type pâte à crêpes), une quantité importante de sucre dans l'appareil risque d'accentuer la coloration de la pâte et de provoquer des points d'accrocs sur le récipient de cuisson.

Principe de réalisation des sirops de sucre

nature des sucres et de la température :
propriété de solubilité du sucre d'autant plus importante que la température est élevée, conférant à la solution de sucre une viscosité (le niveau de viscosité est fonction notamment de la concentration en sucre dans la solution)
NB : Degré Brix, échelle mesurant la teneur en sucre d'une solution

ELEVATION EBULLIOSCOPIQUE :

propriété des sucres en solution d'élever la température d'ébullition de la solution au delà de 100°C

EFFET PROTECTEUR du sucre sur les protéines :

Augmentation de la tolérance des protéines de l'œuf au traitement thermique, par l'action « protectrice » du sucre sur le réseau protéique des dégradations dues par la chaleur (élévation de 3 à 6°C des températures de gélification des protéines)

Cette action a pour conséquence de favoriser l'étalement et/ou le développement de l'appareil durant la cuisson, puis pour certaines fabrications le façonnage avant leur complet refroidissement.

EFFET PROTECTEUR du sucre sur l'amidon :

Augmentation de la tolérance de l'amidon au traitement thermique, par l'action « protectrice » du sucre sur le réseau amylic des dégradations dues par la chaleur (élévation sensible des températures de gélatinisation de l'amidon).

TEXTURANT :

- apport de fluidité aux masses contenant du sucre en cuisson, permettant leur étalement, leur façonnage (plus la concentration en sucre est élevée, plus l'étalement des masses est important)

- apport de souplesse aux pâtes, conférant à certaines pâtes dans lesquelles il est ajouté une texture plus molle (en raison de sa dissolution au contact de l'élément d'hydratation)

Exemple en glacerie avec la mesure du degré Brix d'un appareil à sorbet pour évaluer son extrait sec (principalement sa teneur en sucre)

Principe de cuisson d'un sirop de sucre, d'un sucre cuit

Pasteurisation de la crème anglaise à 85°C, cuisson d'un appareil à crème prise (crème brûlée, ..), de la pâte à bombe, appareil à soufflé chaud ...

Exemple de la liaison finale d'un appareil à riz au lait à base de jaunes d'œufs et de sucre blanchis (le sucre réduit le risque de leur coagulation instantanée au contact du riz cuit et chaud), de la cuisson de la crème d'amandes, ...

Exemple de la pâte à bombe au lait, crème anglaise très riche en jaune et en sucre, pouvant supporter facilement l'ébullition sans risque de floculation des protéines du jaune d'œuf.

Dans le cas de la crème pâtissière, le sucre et l'amidon protègent les protéines de l'œuf d'une coagulation sous l'action de la température.

*Etalement et développement de la pâte à génoise en cuisson, des biscuits, du développement des soufflés, des pâtes levées non fermentées (type cakes) avant la gélification des protéines
Etalement et façonnage des appareils à petits fours secs*

Effet du sucre dans la fabrication des pâtes battues (biscuit, génoise, ...) en favorisant leur étalement et leur développement durant la cuisson

Etalement au four des appareils à croustillants très riches en sucre, façonnage des croustillants avant leur refroidissement

- augmentation de la viscosité :

Dans le cas des sucres cuits, leur faible humidité résiduelle élève la viscosité de la masse, ce qui contribue à stabiliser la structure amorphe (c'est-à-dire non cristalline) obtenue à l'issue de la cuisson.

En raison de leur état (sursaturé en saccharose), et sa tendance à recristalliser, un apport d'agents anti-cristallisants est nécessaire pour fixer l'état amorphe instable.

FIXATEUR de particules :

aptitude du sucre à se lier à des protéines solubles du lait (protéines solubles du lactosérum, notamment la lactoglobuline, la lactalbumine, l'immunoglobuline...), permettant de limiter leur agglomération sur le fond du récipient en cuisson

PERTE DU POUVOIR SUCRANT du saccharose sous l'action de la température : certaines fabrications à base de sucre cuit au caramel requiert l'emploi de sucre en grande quantité

TEXTURANT à froid :

propriété du saccharose en solution d'abaisser le point de durcissement (ou point de congélation) de la solution en dessous de 0°C, apportant une texture caractéristique aux préparations (notamment une malléabilité ou «cuillérabilité») »

Propriété fonction notamment de la quantité de sucre en solution et de la nature des éléments en suspension

CRISTALLISATION à froid :

propriété des glucides sucre de former des cristaux au repos et par refroidissement.

NB : le terme s'applique de même pour les glucides amidon, les acides gras et l'eau

La cristallisation permet de :

- conserver aux fabrications certaines formes
- conférer aux fabrications une texture cassante, croustillante, friable après refroidissement

En situation pratique, la cristallisation peut être désirée ou accidentelle (dépendant fortement de : la maîtrise des techniques, de la température, de l'humidité dans l'air).

Comme pour les lipides, le procédé de cristallisation des glucides saccharose s'opère en deux temps :

- une première étape de nucléation (consistant en la formation de germes cristallins)
- une deuxième étape de croissance des cristaux.

La cristallisation peut être évitée par l'adjonction de matières anti-cristallisantes (exemple du sirop de glucose, du sucre inverti, du sorbitol...). Les agents anti-cristallisants agissent dans les fabrications en limitant le phénomène de cristallisation des molécules de saccharose. Ils agissent :

- sur le saccharose (réduction voire suppression de

Principe de la mesure de la viscosité de la solution de sucre « aux doigts » (sucre au petit filet, ... au petit boulé, ...)

Cas du caramel dans la fabrication de la crème renversée au caramel : décuire le caramel à l'eau pour obtenir un caramel liquide au démoulage, nappant entièrement l'appareil. Cas de l'utilisation des sirops de glucose, du sucre inverti dans la fabrication des sucres cuits, des confiseries, ...

Pratique de sucrer le lait pour éviter les points d'accrocs au fond du récipient de cuisson

Les sauces caramel se caractérisent par une quantité importante de sucre, en raison de la perte substantielle du pouvoir sucrant du sucre cuit au caramel.

Pâtisserie - Glacerie : cas de la pâte à bombes pour préparations glacées hors classification (parfait, bombe glacée, ...).

Technique de façonnage et de réalisation des appareils à croustillants

Applications :- Cristallisation désirée :

Fabrication du saccharose (par ensemencement)

Fabrication des intérieurs liqueurs (cristallisation de l'enveloppe du bonbon liqueur à son contact avec l'amidon, déclencheur du phénomène de cristallisation). Fabrication du fondant (sucre à l'état semi cristallisé)

Cristallisation des fruits candi

- Cristallisation accidentelle :

Cas du sucre « massé » (intervenant à la suite d'un refroidissement d'un sirop de sucre au contact d'impuretés, d'agrégats de sucre formés sur les parois du récipient de cuisson risquant d'ensemencer le sirop au refroidissement, ...)

Cristallisation des bonbons de sucre cuit (berlingot, ...) pendant leur stockage (à la suite d'une t° élevée entraînant une

ENERGIE
THERMIQUE
EXTRAITE

la formation de cristaux de saccharose par : augmentation de la viscosité du milieu, localisation des agents anti-cristallisants entre les molécules de saccharose, grande solubilité des agents anti-cristallisants)

- sur l'eau (limitation de la cristallisation de l'eau)

En pratique, il est courant de combiner les agents anti-cristallisants pour :

- réduire le risque de cristallisation sans augmenter notablement la viscosité du milieu : préférer dans ce cas un mélange de sorbitol et de sucre inverti (volume réduit de ces molécules) au lieu du sirop de glucose
- conserver des fabrications en limitant l'adsorption d'eau : éviter le sorbitol et le sucre inverti au pouvoir hygroscopique notable
- limiter le pouvoir sucrant d'une fabrication (Pouvoir sucrant du sorbitol et du sirop de glucose moins intense que celui du sucre inverti)

évaporation de l'eau des produits, ou dans le cas d'une humidité importante dans l'air ambiant

Cas du fondant dont la t° à ne pas dépasser dans sa mise au point est de 37°C (le dépassement de cette t° plafond entraîne la fonte des petits cristaux de saccharose, ce qui conduit au refroidissement à une augmentation de la formation de gros cristaux rendant le glaçage mat).

Autre application en Glacerie :

La teneur en extraits secs dans un mix à glace détermine en partie son équilibre : en présence d'un excès de lactose, notamment apporté par des produits riches en extraits secs de type poudre de lait, le risque est la cristallisation du lactose, conférant à la glace une texture sableuse ; une quantité en extraits secs faible provoque le risque d'une cristallisation hydrique dans la glace (et la formation de paillettes).

3.14 LA FICHE MEMENTO « AUTRES PRODUITS SUCRANTS » :

REPERES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX																												
DEXTROSE ou D-GLUCOSE	Produit obtenu à partir d'un sirop de glucose hydrolysé jusqu'à un DE (Dextrose Equivalent) au moins égal à 90-95 ; produit filtré, purifié, concentré et cristallisé. Forme cristallisée du glucose (poudre blanche composé de fins cristaux)	- CRITERES DE FRAICHEUR : notamment le contrôle de la DDM Date de Durabilité minimale - POUVOIR SUCRANT :																												
SIROP DE GLUCOSE DESHYDRATE ou GLUCOSE ATOMISE ou ANHYDRE	Sirop de glucose obtenue à partir de l'hydrolyse enzymatique de l'amidon de maïs, dont on a extrait pratiquement toute l'eau (Texture poudre, couleur blanche à crème) DE compris entre 20 et 90-95 Dextrose : Poudre blanche finement cristalline ayant une faible saveur sucrée.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nature du composé</th> <th>Pouvoir sucrant</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fructose (ou lévulose)</td> <td>130 à 150</td> </tr> <tr> <td>Miel</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>Sucre inverti</td> <td>110 à 125</td> </tr> <tr> <td>Sirop de glucose riche en fructose</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Saccharose</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Glucose (dextrose)</td> <td>70 à 80</td> </tr> <tr> <td>Sirop de glucose « sweet » 60DE⁹¹</td> <td>60 à 65</td> </tr> <tr> <td>Sorbitol</td> <td>50 à 70</td> </tr> <tr> <td>Sirop de glucose « high conversion » (55DE)</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Glucose atomisé</td> <td>+/- 50</td> </tr> <tr> <td>Sirop de glucose 40 DE</td> <td>40 à 45</td> </tr> <tr> <td>Maltose</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>Lactose</td> <td>15 à 25</td> </tr> </tbody> </table>	Nature du composé	Pouvoir sucrant	Fructose (ou lévulose)	130 à 150	Miel	130	Sucre inverti	110 à 125	Sirop de glucose riche en fructose	100	Saccharose	100	Glucose (dextrose)	70 à 80	Sirop de glucose « sweet » 60DE ⁹¹	60 à 65	Sorbitol	50 à 70	Sirop de glucose « high conversion » (55DE)	55	Glucose atomisé	+/- 50	Sirop de glucose 40 DE	40 à 45	Maltose	33	Lactose	15 à 25
Nature du composé	Pouvoir sucrant																													
Fructose (ou lévulose)	130 à 150																													
Miel	130																													
Sucre inverti	110 à 125																													
Sirop de glucose riche en fructose	100																													
Saccharose	100																													
Glucose (dextrose)	70 à 80																													
Sirop de glucose « sweet » 60DE ⁹¹	60 à 65																													
Sorbitol	50 à 70																													
Sirop de glucose « high conversion » (55DE)	55																													
Glucose atomisé	+/- 50																													
Sirop de glucose 40 DE	40 à 45																													
Maltose	33																													
Lactose	15 à 25																													
SIROP DE GLUCOSE Ou GLUCOSE CRISTAL	Produit issu d'une hydrolyse poussée de l'amidon (maïs, blé et plus rarement féculé de pommes de terre), contenant des chaînes de molécules (appelées saccharides) plus ou moins longues Substance visqueuse et limpide, Saveur sucré plus ou moins prononcé, couleur transparente Glucose DE haut (de l'ordre de 70 à 90) : fluide Glucose DE bas (de l'ordre de 20 à 40) : texture visqueuse, pâteuse et collante (exemple du glucose confiseur)																													
SUCRE INVERTI	Sucre issu de la betterave sucrière, produit de l'hydrolyse du saccharose par chauffage en milieu acide ou action d'enzymes (invertase) Obtention d'un mélange équimoléculaire (égale proportion moléculaire) de glucose et de fructose, sous forme de sucre liquide inverti ou de sirop de sucre inverti selon l'importance de l'hydrolyse et de la matière sèche (texture plus ou moins visqueuse)	- ETAT : visqueux / pâteux, déterminant son mode d'incorporation - NIVEAU DE D.E. : dans le cas du glucose, déterminant sa puissance hygroscopique, son aptitude à fermenter																												
MIEL	Sucre inverti naturel, produit à partir du nectar des fleurs ou de sécrétions provenant des plantes que les abeilles mellifiques butinent. Transformation partielle du saccharose par voie enzymatique (invertases contenues dans le jabot des abeilles), Substance visqueuse, de couleur jaune de référence	- ORIGINE : saccharose ou amidon, naturelle ou industrielle - SIGNES OFFICIELS DE QUALITE : exemple des AOC Miel de Corse - Mele di Corsica, Miel de Sapin des Vosges - COUT : étude comparative nécessaire																												

1. ⁹¹ DE : Dextrose équivalent (Voir Fiche Précis Technologique Le Glucose)

REPÈRES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
AUTRES PRODUITS SUCRÉS	Protection hermétique (récipient fermé hermétiquement, film au contact, ...), notamment pour éviter tout risque de mottage par reprise d'humidité (dans le cas du glucose atomisé) Stockage dans un local sec, à température ambiante DCR de 1 à 2ans minimum en conditionnement d'origine Dans le cas du sorbitol : pour empêcher la cristallisation du sorbitol, la température doit être supérieure à 5°C.

REPÈRES EN FABRICATION

COMPOSITION exemple du miel			
PHASE ACQUEUSE	EAU Environ 17%		
CONSTITUANTS CHIMIQUES			GLUCIDES 80 à 85% (essentiellement de sucres réducteurs : glucose et fructose à raison de 85 à 95%, maltose (7,5%), saccharose (1,5%) et autres sucres à l'état de traces)
AUTRES	Divers : 3,5% Présence d'enzymes (invertase, amylase, catalase, phosphatase...)		

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
DEXTROSE	Dosages indicatifs : - biscuiterie, pâtisserie, confiserie : 5% de la masse - crèmes glacées et sorbets : de 3 à 5% de la masse
GLUCOSE	Chauffer légèrement pour fluidifier le sirop de glucose et faciliter son incorporation dans les mélanges Ajouter le sirop de glucose dans un sirop après ébullition pour obtenir une parfaite dissolution des cristaux de sucre dans l'eau du sirop

LES INTERACTIONS DES AUTRES PRODUITS SUCRANTS, et de leurs principaux constituants :

INTERACTION(S)	
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante + EAU	
<p>HYGROSCOPICITE : Aptitude des autres matières édulcorantes à absorber et à fixer l'eau (produit hydrophile), notamment l'eau de constitution des fabrications, permettant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une augmentation de leur viscosité - une rétention d'eau plus longue, limitant le dessèchement prématuré des fabrications et permettant de conserver leur moelleux - une augmentation de la durée de conservation des fabrications (effet dépressur d'aw), limitant le développement des moisissures, <p>notamment dans le cas de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>sirop de glucose</u> : 	<p><i>Utilisation de sucre à forte hygroscopicité pour augmenter les durées de conservation des produits (exemple du sucre inverti, du glucose, du sirop de glucose)</i></p> <p><i>Utilisation :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - de sirop de glucose à bas DE dans les fabrications ayant tendance « à remouiller »

	<p>DE bas : faible hygroscopité DE haut : forte hygroscopité</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>du sucre inverti</u> - <u>du glucose atomisé</u> - <u>du dextrose</u> 	<p><i>rapidement (exemple d'un appareil à croustillants) et dans les confiseries dures ; - de sirop de glucose à haut DE dans les fabrications propice au dessèchement (exemple des pâtes levées fermentées, pâtes battues...), dans les confiseries tendres, dans les ganaches bonbons ...</i></p> <p><i>Cas des appareils à pâte à bombe, des pâtes levées non fermentées type pâte à cakes (le dosage de sucre inverti conseillé est de 5 à 10 % en remplacement dans les mêmes proportions du saccharose), ou des fabrications destinées à une conservation au froid négatif</i></p> <p><i>Cas de la meringue et des appareils meringués (meringue pour décor (tarte citron meringuée, ...) ou meringue comme élément de composition d'une mousse (mousse aux fruits, au chocolat, ...))</i></p> <p><i>Confiseries : rétenteur d'humidité dans certains produits Pâtisserie industrielle : prolonge dans le temps la qualité de fraîcheur des produits finis</i></p>
<p>+ AUTRES</p>	<p><u>POUVOIR ANTI CRISTALLISANT</u> du sirop de glucose : Aptitude du sirop de glucose de se placer à l'interface des molécules de sucre, limitant la formation de cristaux de saccharose.</p> <p><u>REGULATEUR DE SAVEUR</u> sucrée : diminution du pouvoir sucrant des fabrications par sélection de sucres à plus faible pouvoir sucrant</p> <p><u>REGULATEUR DE FERMENTATION</u> : Cas du sucre inverti : substrat particulièrement efficace de la fermentation, en raison de sa composition en sucres réducteurs directement fermentescibles</p>	<p><i>Utilisation de sirop de glucose dans la fabrication des appareils à croustillants Cas de l'utilisation du glucose confiseur dans la fabrication des sucres cuits, des caramels, des confiseries gélifiées, du fondant</i></p> <p><i>Exemple du glucose (sous forme de sirop de glucose à bas DE, glucose atomisé, ...) dans la réalisation de meringues pour décor ou pour élément de composition de mousses, ..., l'utilisation de sucre inverti à des quantités plus faibles en raison de son pouvoir sucrant supérieur à celui du saccharose</i></p> <p><i>Cas des recettes de pâtes levées fermentées incluant du sucre inverti</i></p>
<p>SOUS L'ACTION THERMIQUE</p> <p>ENERGIE THERMIQUE FOURNIE</p>	<p><u>DISSOLUTION</u> du dextrose dans son poids d'eau à 20°C ; augmentation de la solubilité du dextrose avec la température (solubilité égale à celle du saccharose dès 55°C)</p>	<p><i>Dans le cas de l'utilisation de sucre inverti dans les pâtes : battues (génoise, biscuit), les pâtes levées non fermentées (type pâte à cakes), ..., il est conseillé de baisser sensiblement la température de cuisson et de surveiller attentivement la cuisson, en raison de la coloration plus prononcée du sucre inverti en cuisson.</i></p> <p><i>Dans le cas de l'utilisation du dextrose :</i></p>

BRUNISSEMENT non enzymatique des sucres en fonction de leur niveau de DE : plus le DE est important, plus la caramélisation est forte.

Exemple de la caramélisation du dextrose sous l'action de la température (le dextrose est le plus fort pouvoir réducteur de tous les sucres)

ENERGIE
THERMIQUE
EXTRAITE

TEXTURANT à froid :

propriété des sucres en solution d'abaisser le point de durcissement (ou point de congélation) de la solution en dessous de 0°C, apportant une texture caractéristique aux préparations (notamment une malléabilité ou «cuillérabilité »)

Propriété fonction notamment de la quantité de sucre en solution et de la nature des éléments en suspension principalement le pouvoir de rétention d'eau des composés hygroscopiques

- *Biscuiterie : régulateur de la coloration des biscuits*

- *Biscotterie, viennoiserie, produits de panification : apport d'une source de sucres directement fermentescibles, et contribue à la levée, la coloration extérieure et la durée de conservation des produits.*

- *Pâtisserie industrielle : effet sur la coloration de la croûte*

Cas des préparations glacées dans lesquelles du sucre inverti, du miel est ajouté (exemple : nougat au miel)

Crèmes glacées, glaces et sorbets : action du dextrose sur le point de congélation, ce qui améliore la texture tout en évitant les problèmes de cristallisation

3.15 LA FICHE MEMENTO « CHOCOLAT » :

Produit issu de fèves de cacao, graines fermentées et séchées prélevées des cabosses de cacaoyer, de trois principales variétés :

- criollo, donnant des chocolats très aromatiques, peu amer
- forastéro, donnant des chocolats à la saveur amère, aux arômes forts avec une pointe d'acidité
- trinitario, donnant des chocolats fins et riches en matière grasse

Obtenu à partir de cacao en grains, de cacao en pâte, de cacao en poudre ou de cacao maigre en poudre et de saccharose, avec ou sans addition de beurre de cacao ; teneur minimale : matière sèche totale (35%), cacao sec dégraissé (14%), beurre de cacao (18%).

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
CHOCOLAT COUVERTURE ou NE (NOIR ENROBAGE)	Appellation couverture réservée aux chocolat contenant au moins 31% de beurre de cacao Teneur minimale de cacao sec dégraissé : - chocolat de couverture : 2,5% - chocolat de couverture de couleur foncée : 16% - chocolat de couverture blanc : néant Applications : pour enrober, tremper, mouler des intérieurs (confiserie de chocolat),	ORIGINE : les crus de chocolat, déterminant leur richesse aromatique et leurs saveurs caractéristiques MODE DE FABRICATION : artisanale / industrielle ou industrielle selon des procédés artisanaux (exemple de la possibilité pour les professionnels de mettre au point les caractéristiques de leur masse de chocolat par les fabricants de chocolat)
CHOCOLAT DE COUVERTURE « extra fluide »	ou couverture « glacier », dont la spécificité est sa teneur très riche en beurre de cacao (60% ou plus) <i>Applications : en glacerie, en pâtisserie (glacage d'entremets, ...), en confiserie (petits fours, ...)</i>	Autorisation de la mention « chocolat pur beurre de cacao » ou « chocolat traditionnel » pour tout chocolat ne contenant aucune matière grasse végétale d'ajout (à l'exception de la lécithine de soja considérée comme un additif).
CHOCOLAT DE LABORATOIRE ou NI (NOIR INTERIEUR) ou GANACHE	Produit chocolat conforme à la législation, excepté sa teneur faible en beurre de cacao (teneur minimale 26 à 27%) <i>Applications : mise au point de pâte chocolatée de type fourrage, ganache, mousse chocolat, crème bavaroise, chantilly chocolat, parfumer toutes préparations diverses (crème pâtissière, anglaise...) ...</i>	COMPOSITION : déterminant ses caractéristiques : couleur (noir, lacté, blanc) saveurs, notamment liés à sa teneur en cacao Exemple pour le chocolat noir (cacao, sucre / amer, acide, fruité...), pour le chocolat au lait (lacté, miel / caramel, noisette, ...), pour le chocolat blanc (vanille, fruité, ...).
CHOCOLAT AU LAIT ou LACTE	Produit obtenu à partir de cacao en grains et/ou de cacao en pâte, de cacao en poudre et de cacao maigre en poudre, de saccharose (teneur max. 55%), de lait ou de matière provenant de la deshydratation partielle ou entière du lait entier ou du lait partiellement ou entièrement écrémé (éventuellement crème, partiellement ou entièrement deshydratée), de beurre ou graisse butyrique avec ou sans addition de de beurre de cacao Teneur minimale : - matière sèche totale : 25% - cacao sec dégraissé : 2,5% - matière grasse : d'origine lactique 14%, graisse butyrique 3,5%, matières grasses totales 25%	texture : cassant, croquant, fondant, long en bouche emploi, dépendant notamment de sa teneur en beurre de cacao (distinction entre un chocolat couverture et chocolat de laboratoire)
CHOCOLAT BLANC	Produit obtenu à partir de beurre de cacao, de saccharose à teneur maximale de 55%, de lait ou matières provenant de la deshydratation partielle ou entière du lait entier ou du lait partiellement ou entièrement écrémé, et éventuellement crème partiellement ou entièrement deshydratée, de beurre ou graisse butyrique (produit exempt de toute matière colorante) Teneur minimale : - matière sèche totale : 14% (d'origine lactique)	

	<ul style="list-style-type: none"> - beurre de cacao : 20% - graisse butyrique : 3,5% 	<p>TENEUR ENERGETIQUE : recours à des produits maigres ou à faible teneur en matière grasse et/ou en sucre dans le cas de fabrications « à faible teneur en ... »</p> <p>RISQUES HYGIENE : exemple du cacao en poudre, de préférence à utiliser dans des fabrications à cuire (en raison du risque microbiologique) - préférer l'utilisation de chocolat couverture ou de pâte de cacao</p> <p>COUT : étude comparative nécessaire</p>
--	---	--

PRODUITS DERIVES	
GRUE DE CACAO	Amande de la fève de cacao, concassée et torréfiée <i>Utilisations : décor, apport de croustillant aux fabrications</i>
PATE DE CACAO ou liqueur de cacao	Produit de broyage mécanique et d'affinage des fèves de cacao, avant l'étape du conchage <i>Caractéristiques : amertume marquée, âcreté prononcé, absence de sucre, teneur moyenne en beurre de cacao de l'ordre de 54%</i> <i>Utilisations : chocolaterie, pâtisserie (aromatisation des crèmes, mousses et appareils divers, ...)</i>
CACAO EN POWDRE	Produit issu du blutage du tourteau, matière sèche obtenu après la presse de la pâte de cacao <i>Caractéristiques : composition d'au moins 20 % de beurre de cacao (taux calculé d'après le poids de la matière sèche) et au plus 9 % d'eau.</i> <i>Utilisations : décor, texture et arôme (glaces et sorbets, sauces, confiserie, biscuit ...)</i> Cacao maigre en poudre : produit issu du blutage du tourteau, après dégraissage partiel en beurre de cacao (teneur minimale en beurre de cacao de 8%)
GIANDUJA	Produit obtenu à partir de chocolat et de noisettes finement broyées (entre 20 et 40% du produit fini), avec ajout possible d'amandes, noisettes entières ou en morceaux limité à un total de 60% du poids du produit fini.

REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
CHOCOLAT Couverture noire, lactée, ivoire plaques, pistoles, ...	Stockage dans un conditionnement parfaitement hermétique (contre toute contamination (microbienne, oxydation ou rancissement...), ou pollution (odeurs indésirables, ...), poussières, ... et à l'abri de la lumière), à une température de 15 à 17°C, humidité proche de 60%. Matière par nature extrêmement sensible à l'humidité et à la température ; de mauvaises conditions de conservation, et dans certains cas le non respect des étapes de pré cristallisation (avec la formation de cristaux non stables dans la masse de chocolat) peuvent conférer au chocolat deux principaux défauts :

	<ul style="list-style-type: none"> - <u>un blanchiment gras</u>, correspondant à l'apparition de traces blanchâtres à la surface du chocolat (migration de certains constituants, notamment des composés de beurre de cacao, venant cristalliser en surface et prenant une couleur blanche caractéristique), consécutif à un travail du chocolat à des températures plus élevées que celles préconisées, et/ou une conservation à température élevée et en atmosphère humide - <u>un blanchiment cristallin</u>, correspondant à la migration en surface des cristaux de sucre, liée à une conservation en atmosphère humide et/ou un travail du chocolat à des températures plus basses que celles préconisées.
--	--

REPERES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'intégrité du conditionnement (pour éviter tout risque de contamination par des nuisibles) ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation et utiliser rapidement ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Pour des fabrications sensibles (exemple de la poudre de cacao, susceptible d'être porteur de germes), ou destinées à une conservation, procéder à une pasteurisation complète ▪ Peser soigneusement la quantité de chocolat nécessaire

COMPOSITION

Réglementation : Décret d'application : Décret du 29 Juillet 2003 (Publication au JO le 3 août 2000) modifiant le décret du 13 Juillet 1976) portant sur l'ajout de matières grasses végétales dans le chocolat.

Le chocolat est une dispersion de particules solides non grasses (cristaux de sucre et de poudre de cacao) dans une phase grasse solide (le beurre de cacao). La stabilisation du mélange est assurée par l'ajout de molécules dites tensio-actives de type lécithine - lécithine de soja, limitée à 0,7% maximum (la lécithine se place à l'interface des cristaux de sucre, hydrophile et du beurre de cacao, hydrophobe) ; cet émulsifiant, réservé à la fabrication industrielle en chocolaterie, est incorporé à la fin du conchage (processus de malaxage à chaud de la pâte et à basse température, permettant le développement de l'arôme et de la texture du chocolat), et a pour effet secondaire d'augmenter sensiblement la fluidité de la masse de chocolat.

CONSTITUANTS CHIMIQUES		LIPIDES	GLUCIDES
		dans le cas de matières grasses végétales ajoutées en plus du beurre de cacao (limitée à 5% de la partie de chocolat, et issues de plantes tropicales suivantes : karité, illipé, sal, palme, noyau de mangue, kogum gurgi)	
NUTRIMENTS non ENERGETIQUES	SELS MINERAUX Potassium en forte majorité (62%) Phosphore (20%) Magnésium (14%) Calcium (4%)		VITAMINES
AUTRES	Traces d'éléments « psychopharmacologiques actifs » : théobromine (diurétique, stimulant du système nerveux et cardiotonique), dérivés de la 2-phényléthylamine (euphorisante)		

CHOCOLAT DE COUVERTURE NOIRE						
TYPES DE CHOCOLAT	COMPOSITION en %				CARACTERISTIQUES	UTILISATIONS
PATE DE CACAO	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Amertume violente	Aromatisation des crèmes, pâtes et appareils divers
	100	54,05				
	Cacao sec au kg : 54,95%					
POUDRE DE CACAO	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Amertume violente	En glacerie, ganache, décor, boisson chocolatée
	100	18				
	Cacao sec au kg : 82 %					
COUVERTURE 70%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût amer intense Couleur chaude	Mousse, ganache, sauce
	70	42,5	30			
	Cacao sec au kg : 27,5%					
COUVERTURE 67%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût fruit sec, très rond Couleur chaude	Ganache bonbon, moulage, ganache pâtisserie, mousse, sauce, boisson chocolat
	67	37,1	33			
	Cacao sec au kg : 29,5 %					
COUVERTURE 64%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût fruité et acidulé Couleur chaude	Ganache bonbon, enrobage, moulage, Ganache pâtisserie, mousse
	64	35	40			
	Cacao sec au kg : 24 %					
COUVERTURE 61%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût de fruit Couleur claire	Ganache bonbon, enrobage, moulage, Ganache pâtisserie, mousse
	61	34,2	39			
	Cacao sec au kg : 26,8 %					
3.15.1.1.1.1 COUVERTURE 58,3%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT		Ganache bonbon, enrobage, moulage, Ganache pâtisserie, mousse, boisson chocolat
	58,3	38,7	41,1			
	Cacao sec au kg : 19,8 %					
COUVERTURE 56%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût chocolat très pur	Ganache bonbon, enrobage, moulage, Ganache pâtisserie, mousse, sauce, boisson chocolat
	56	37,1	44			
	Cacao sec au kg : 18,9 %					
COUVERTURE 55%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût équilibré	Ganache bonbon, enrobage, moulage, Ganache pâtisserie, mousse, sauce, boisson chocolat
	55	36	44,5			
	Cacao sec au kg : 19 %					
COUVERTURE CAFE	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Contient un peu moins de 5% de café	Ganache bonbon et pâtisserie, mousse, sauce
	53,2	38,5	41,9			
	Cacao sec au kg : 14,7 %					
COUVERTURE ORANGE	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût orange Couleur orange saumon	Décor chocolat Décor d'assiette
	50,7	34,4	48,7			
	Cacao sec au kg : 16,3 %					

CHOCOLAT DE LABORATOIRE						
TYPES DE CHOCOLAT	COMPOSITION en %				CARACTERISTIQUES	UTILISATIONS
EXTRA-AMER 67%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût très amer et chocolat	Ganache bonbon et pâtisserie, mousse, sauce, glacerie
	67,5	37,9	32			
	Cacao sec au kg : 29,6 %					
EXTRA-NOIR	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût chocolat très prononcé	Ganache bonbon et pâtisserie, mousse, sauce, glacerie
	53	29,8	46,5			
	Cacao sec au kg : 23,2 %					
CHOCOLAT 50%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût chocolat très prononcé et sucré	Ganache bonbon et pâtisserie, mousse, sauce, glacerie
	50	27,3	49,4			
	Cacao sec au kg : 22,7 %					

COUVERTURES LACTEES						
TYPES DE CHOCOLAT	COMPOSITION en %				CARACTERISTIQUES	UTILISATIONS
COUVERTURE LAIT 40%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût vanille caramel	Ganache bonbon et pâtisserie, moulage, mousse, glacerie
	40,5	40,4	34	23,5		
	<i>Cacao sec au kg :</i>					
COUVERTURE LAIT 35%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût doux et lacté	Ganache bonbon, enrobage, moulage, mousse, glacerie
	35	37	44,5	20		
	<i>Cacao sec au kg :</i>					
COUVERTURE LACTEE 41%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT		
	41,2	41,5	34	25		
	<i>Cacao sec au kg :</i>					
COUVERTURE LACTEE 33%	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT		
	33	35,5	38	28		
	<i>Cacao sec au kg :</i>					
CHOCOLAT BLANC IVOIRE	CACAO	M.G.	SUCRE	LAIT	Goût harmonieux et texture très fine	Ganache bonbon, enrobage, moulage, mousse, glacerie
	Beurre					
	35	40,5	43	22		
<i>Cacao sec au kg :</i>						

LES INTERACTIONS DU CHOCOLAT, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	EPAISSISSEMENT instantané de la masse de chocolat au contact d'eau : résultant d'une dispersion d'eau dans la matière grasse (majoritaire dans le chocolat), un début d'émulsion et une augmentation brutale de la viscosité.	<i>Processus pouvant intervenir lors d'erreurs de manipulation dans les phases de pré-cristallisation du chocolat de couverture (au bain-marie par exemple)</i>
	REHYDRATATION de la poudre de cacao dans tout liquide	<i>Principe de fabrication des sauces chocolat base cacao poudre</i>
+ AUTRES	REGULATEUR DE SAVEURS : Chaque chocolat de couverture apporte des saveurs spécifiques : - lactée et sucrée pour le chocolat de couverture ivoire - vanille caramel pour le chocolat de couverture lactée - cacao, sucre ou amertume plus ou moins prononcé pour le chocolat de couverture noire (en fonction de sa teneur en cacao).	
SOUS L'ACTION DE L'AIR		
+ AIR (notamment oxygène)	OXYDATION , correspondant au phénomène de dégradation chimique résultant de l'action de l'air (l'oxygène en l'occurrence) sur des composés, notamment de type acide gras (notamment les acides gras polyinsaturés).	<i>Stockage du chocolat dans des</i>
AVEC UN AGENT THERMIQUE		
ENERGIE THERMIQUE FOURNIE	FUSION de la matière grasse (beurre de cacao), fusion d'autant plus rapide que le produit est sous forme déshydratée (exemple du beurre de cacao Mycrio) PROCESSUS DE PRE-CRISTALLISATION du chocolat : procédé thermique et mécanique, touchant principalement le	<i>Apport de fluidité aux fabrications (exemple des appareils pour pulvérisation) L'utilisation de chocolat de couverture à fort pourcentage en cacao donne des crèmes ganache fluides à la chaleur en</i>

	<p>beurre de cacao (quelle que soit la température du chocolat, les particules de sucre, de cacao, et selon le cas de lait sont toujours solides ; seul l'état de l'état de la matière grasse du chocolat (le beurre de cacao) se modifie sous l'action de la variation des températures) permettant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à la fonte du chocolat : une fusion de toutes les molécules de matière grasse (état liquide du chocolat) et une élimination de tous les cristaux ; - au refroidissement : une cristallisation orientée de manière simultanée : <ul style="list-style-type: none"> ▪ des triglycérides du beurre de cacao, notamment sous forme de cristaux beta prime et beta (le cristal beta est le seul cristal conférant des propriétés intéressantes pour le chocolat dont : sa stabilité en conservation, un point de fusion supérieure à la température ambiante, une brillance, une structure cassante et résistante, une résistance à la rétraction au froid). ▪ mais aussi des éléments secs (cacao et sucre) - à la remontée en température du chocolat, une destruction des cristaux autres que les cristaux beta, donnant au chocolat sa stabilité. <p><i>NB : il s'agit d'une opération de « pré cristallisation dirigée » du beurre de cacao, assurant la stabilisation de la masse de chocolat (se reporter à la fiche Matière grasse - Beurre de cacao).</i></p>	<p><i>raison de leur teneur élevée en beurre de cacao, et leur fusion à chaud .</i></p> <p><i>Dans le cas de la fabrication de la sauce chocolat, ..., la matière grasse apporte à chaud une fluidité aux fabrications (maintenir au bain- marie la fabrication pour une utilisation pendant un service de restauration).</i></p>
<p>ENERGIE THERMIQUE EXTRAITE</p>	<p>CRISTALLISATION de la matière grasse au froid (propriété des acides gras de former des cristaux par refroidissement), fonction de leur composition en acides gras (en nature et en quantité)</p> <p><i>Au refroidissement : cristallisation orientée de manière simultanée :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ des triglycérides du beurre de cacao, notamment sous forme de cristaux beta prime et beta (le cristal beta est le seul cristal conférant des propriétés intéressantes pour le chocolat dont : sa stabilité en conservation, un point de fusion supérieure à la température ambiante, une brillance, une structure cassante et résistante, une résistance à la rétraction au froid). ▪ mais aussi des éléments secs (cacao et sucre) <p>Particularité du chocolat d'être « monotropique », c'est-à-dire que ses cristaux de matière grasse ne se transforment que dans un sens (du plus bas point de fusion au plus haut point de fusion, ce qui explique les étapes de refroidissement et de remontée en température</p>	<p><i>Exemple de la cristallisation du beurre de cacao :</i></p> <p><i>Dans le cas du beurre de cacao, en raison de sa composition en différents types d'acide gras, sa cristallisation ne s'opère pas en une seule température, mais dans une plage de température comprise entre 27 et 29°C (on parle de « plage de cristallisation »).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cristallisation désirée : procédé de mise au point de la couverture de chocolat (l'opération de « pré-cristallisation » de la couverture de chocolat a pour but d'orienter la cristallisation du beurre de cacao vers la forme cristalline la plus stable β, laquelle limitant les défauts de brillance et de texture pouvant survenir au cours du stockage), mode de réalisation d'une ganache (de préférence utiliser un chocolat entre 35 et 40°C, $^{\circ}$ supérieure au point de fusion du beurre de cacao 35°C). <p><i>NB : si le cristal β est recherché massivement en chocolaterie, pour les propriétés qu'il confère au chocolat (« casse sèche et sonore entre les doigts et résistance à l'écrasement sous la</i></p>

	<p>Cristallisation de la matière grasse au froid (notamment du beurre de cacao) intervenant dans un <u>délai relativement long</u></p>	<p>dent »), c'est le cristal β' qui est préféré pour d'autres applications type viennoiserie ou crème glacée, lequel « favorise l'aération et améliore l'onctuosité et le fondant en bouche »</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Cristallisation accidentelle</u> : phénomène de blanchiment gras survenant sur des bonbons chocolat par exemple après un pré cristallisation d'un chocolat de couverture mal conduite. <p><u>Autre application</u> : cas de la fabrication de la mousse au chocolat (nécessité de gérer la température des mélanges afin de se situer toujours au dessus de la t° de cristallisation du beurre de cacao). Dans l'idéal, la t° de travail se situe entre 29 et 32°C, 29°C pour être au dessus de la t° de cristallisation du beurre de cacao, et inférieur à 34°C pour éviter la fonte de la crème fouettée et la perte de son foisonnement</p> <p>Temps minimum de stockage au froid 4h à +3°C pour obtenir une cristallisation homogène du beurre de cacao contenu dans le chocolat, mais généralement conserver 24 h les pièces pré-cristallisées (bonbons chocolat, décors chocolat, ...) pour s'assurer de leur cristallisation complète et homogène.</p> <p>L'utilisation de chocolat de couverture à fort pourcentage en cacao donne des crèmes ganache fermes au refroidissement en raison de leur teneur élevée en beurre de cacao, et leur cristallisation au froid.</p> <p>Il est par ailleurs préconisé de mixer à chaud la crème ganache : trop froide, l'opération peut permettre l'incorporation d'air dans la masse, et limiter la durée de conservation du produit, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - par un apport en micro-organismes (type flore totale) pouvant provoquer un développement de moisissures ; - par un apport en oxygène, provoquant le rancissement des matières grasses en conservation.
AVEC UN AGENT MECANIQUE		
	<p><u>EMULSION de matière grasse dans l'eau</u> dans le cas de l'ajout d'eau (sous forme de crème) dans le chocolat : Pour former l'émulsion de matière grasse dans l'eau, l'incorporation d'eau doit être progressif : une petite quantité au départ permet par un mélange vigoureux de former</p>	<p>Principe de fabrication de la crème ganache</p>

	<p>l'émulsion (caractérisée par un épaississement du mélange). Le restant de liquide doit se faire petit à petit pour conserver l'émulsion.</p> <p>L'utilisation de matériels type cutter permet d'assurer une dispersion totale des globules de matière grasse dans la masse. Pour prolonger la conservation des fabrications, le recours au cutter sous-vide réduit considérablement le risque d'incorporation d'air dans la masse.</p> <p>FOISONNEMENT : sous l'action mécanique, une masse de chocolat hydratée (au lait, à la crème ...) est apte à fixer des bulles d'air, et à augmenter de volume (blanchiment simultané de la masse sous l'effet de l'incorporation de l'air).</p>	<p><i>Principe du Chocolat Chantilly : d'une émulsion (crème ganache), on obtient une émulsion mousseuse (chocolat Chantilly)</i></p>
--	--	---

3.16 LA FICHE MEMENTO « GELATINE » :

Protéine fibreuse très largement répandue dans le règne animal, obtenue par hydrolyse acide partielle d'un composé (le collagène) contenu dans la peau, le tissu conjonctif de bovins et de porcins et/ou d'os de bovins (osséine)

REPERES A L'ACHAT

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
GELATINE FEUILLE	Feuille transparente, de poids variable 2 à 5 g (valeur moyenne usuelle : 2 / 2,5 g), de Bloom de 50 à 300 (valeur moyenne usuelle : 160), de saveur neutre Origine généralement porcine Appellations OR - ARGENT - BRONZE non fondées sur des différences en matière de poids de feuille de gélatine ou des qualités de feuilles de gélatine (appellations variables suivant les fournisseurs)	- DEGRE BLOOM : déterminant la force en gelée d'une gélatine (en règle générale de 50 à 300 bloom) - POIDS : notamment dans le cas des gélatines en feuille - RAPIDITE et PRATICITE
GELATINE POUDRE	Poudre (apparence de grains) de granulométrie et de Bloom variable suivant fournisseurs (130, 250 Bloom), de couleur blanche à jaune sable, de saveur neutre, odeur caractéristique Origine généralement bovine	D'EMPLOI : en fonction de son état (feuille, poudre), du mode d'incorporation et/ou du temps de réalisation
GELIFIANT pour Chantilly	Poudre à base de gélatine, à usage réservé à la stabilisation de la crème Chantilly Gélatine généralement à 200 bloom	- REGLEMENTATION : utilisation possible de la gélatine comme stabilisateur dans la fabrication de mix à glaces et à sorbets, voire dans la crème Chantilly
GELEE DESSERT	Fine poudre de couleur blanche, de saveur neutre Mix industriel, composé notamment de saccharose, dextrose (base blé), gélatine, amidon <u>Correspondance moyenne</u> : poids de gélatine = 3,5 à 5 x Poids de gelée dessert	- NATURE DE LA
GELEE BAVAROISE	Fine poudre de couleur blanche Mix industriel, composé notamment de sucre, dextrose, gélatine, amidon modifié, arômes artificiels, éventuellement de produits laitiers	FABRICATION : existence de produits pour des fabrications spécifiques (exemple de la gelée bavaroise, aromatisé ou de la gelée dessert, neutre).
GEL VEGETAL	Produit gélifiant d'origine végétale (composition en glucides)	- COUT : analyse comparative nécessaire

REPERES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
GELATINE feuille / poudre	Stockage en local sec , dans des récipients <u>hermétiquement fermés</u> , à température ambiante

REPERES EN FABRICATION

PRECAUTIONS D'EMPLOI	POINTS CLEFS
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérifier l'intégrité du conditionnement (pour éviter tout risque de contamination par des nuisibles) ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation et utiliser rapidement ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Contrôler le degré bloom de la gélatine, et peser soigneusement la quantité de gélatine nécessaire ▪ Réhydrater la gélatine dans 5 fois son poids en eau, pendant un minimum de 10 minutes pour la gélatine en poudre et de 30 mn pour la gélatine en feuille ▪ Éviter le contact de la gélatine avec les mains pour éviter tout risque de contamination croisée ▪ Fondre la gélatine soit à 40°C, ou 20 secondes à puissance maximale voire lentement au bain marie.

COMPOSITION gélatine (origine animale) NB : il n'existe pas de gélatine d'origine végétale			
CONSTITUANTS CHIMIQUES	PROTIDES	1-2% de sels minéraux	eau
	84 à 90% protéines		

LES INTERACTIONS DE LA GELATINE, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)		
AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
+ EAU	<p>HYDRATATION de la gélatine :</p> <p>optimisation de l'action de la gélatine après un trempage dans une quantité d'eau mesurée et en un temps déterminé (un temps de trempage incomplet rend la gélatine apte à capter une partie de l'eau dans le produit fini, causant de possibles rétractions de la fabrication pendant le refroidissement.)</p> <p><u>Processus :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - gélatine feuille : Gonflement à l'eau froide dans 5 à 6 fois son poids en eau (pendant au minimum 30 minutes, temps nécessaire et suffisant pour permettre une hydratation complète de la gélatine (en raison de la diffusion lente de l'eau dans la gélatine) <p><i>Autre possibilité : Gonflement à l'eau froide dans une grande quantité d'eau, suivie d'une dissolution directe dans d'autres matières premières</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - gélatine poudre : hydratation dans 5 à 6 fois son poids en eau et pendant 10 mn environ - autres suivant fournisseur : <p>soit un mélange direct dans purée ou jus de fruits ou en cours de refroidissement d'un sirop alcool ou crème anglaise par exemple</p> <p>soit une hydratation préalable dans un peu de liquide de la fabrication (lait, crème, purée de fruits, ...) pendant quelques minutes</p> <p><i>Autre possibilité : Dissolution de la gélatine aux autres ingrédients (durant les phases de pasteurisation ou stérilisation du produit fini)</i></p>	<p><i>Pâtisserie : Hydrater systématiquement la gélatine dans 5 fois son poids en eau pendant au minimum 10 mn (gélatine poudre) et 30 mn (gélatine feuille)</i></p> <p><i>Il est essentiel de procéder à la réhydratation de la gélatine avant son incorporation dans les fabrications, pour éviter son action sur l'eau de constitution des fabrications (et leur déformation en stockage, voire la formation de crevasses en surface des fabrications de type mousse, bavaroise, ...).</i></p>
+ ENZYME	<p>GELIFICATION limitée en présence d'enzymes protéolytiques (enzymes ayant la particularité d'agir sur les liaisons peptidiques, en les décomposant) : inhibition de la prise en gel</p> <p><i>Exemples d'enzymes protéolytiques : broméline dans l'ananas, ficine dans la figue, papaine dans la papaye ...</i></p>	<p><i>Prendre la précaution de porter à ébullition et cuire le jus d'ananas ou de kiwi par exemple au minimum 5 mn avant de le coller à la gélatine (dénaturation des enzymes protéolytiques sous l'action</i></p>

de la t°, limitant leurs actions à l'interface des protéines).

AVEC UN AGENT MECANIQUE

+ ACTION MECANIQUE

DESTABILISATION du gel sous l'action mécanique (par cisaillement et rupture des liaisons)

EMULSIFIANT au contact d'eau et de matière grasse : aptitude de la gélatine de lier des molécules d'eau et de matière grasse entre elles (adsorption à l'interface eau / huile)
A noter le pouvoir émulsifiant de la gélatine moindre que d'autres protéines de type caséine

MOUSSANT :

Dénaturation des protéines sous l'action mécanique (déroulement progressif des protéines sous l'action mécanique, notamment par rupture des liaisons d'une partie de la structure tertiaire), leur permettant de s'associer en une nouvelle configuration (réseau tridimensionnelle), apte à retenir des bulles d'air dans leur masse (pouvoir moussant), et de les stabiliser après refroidissement.

La spécificité des protéines de la gélatine (propriétés tensio-actives) permet de fixer et de stabiliser les bulles d'air dans l'ensemble de la masse (inhibant le phénomène naturel de coalescence entre les bulles d'air). Précisément, les bulles d'air sont stabilisées grâce aux forces de tension superficielle de l'eau entourant chacune de ces bulles ; Les tensioactifs agissent en diminuant la tension superficielle à l'interface eau / air : en se positionnant à l'interface eau / air (une partie hydrophile en contact avec l'eau et une partie hydrophobe en contact avec l'air), ils forment un film rigide interfacial ce qui permet d'incorporer et de stabiliser au fur et à mesure les bulles d'air dans leur masse.

*Une action mécanique provoque le foisonnement de la gélatine et la formation d'une **mousse alimentaire** est une dispersion de bulles de gaz dans une phase continue liquide ou semi-liquide, stabilisées grâce à la présence de molécules tensioactives (protéines de gélatine).*

Pâtisserie : Dans le cas où le gel est pris, possibilité de liquéfier légèrement le gel par une action au fouet avant d'incorporer par exemple une crème fouettée (appareil à bavarois)

Exemple : recette de Guimauve sans blanc d'œuf (tome II)

PAR INJECTION DE GAZ

+ GAZ

MOUSSANT :

L'introduction directe de bulles de gaz dans une préparation collée à la gélatine mais non prise produit une mousse par foisonnement.

Application moderne :

Ferran Adrià qualifie « d'Espumas » les mousses légères réalisées avec un siphon à chantilly et une ou plusieurs cartouches de gaz (N2O).

Exemple : Espumas de coco (extrait de la documentation commerciale de la Gamme Texturas, Ferran Adria)

600 g de lait de coco, 250 g d'eau, $\frac{3}{4}$ feuille de gélatine, 1 siphon, 1 cartouche N2O

Chauffer la moitié de l'eau, dissoudre la gélatine réhydratée, ajouter le lait de coco et le restant de l'eau. Mélanger, chinoiser. Verser dans le siphon, charger.

Refroidir 2h.

AVEC UN AGENT THERMIQUE**ENERGIE
THERMIQUE
FOURNIE**

FUSION : passage d'un état solide à un état liquide des protéines de la gélatine à une température comprise entre 27 à 35°C et dispersion dans la masse dans laquelle elle est ajoutée

Fusion - dispersion de la gélatine dans une partie de la pulpe de fruits tiédie dans le cas de la fabrication d'une crème bavaroise aux fruits, dans la crème anglaise tiède dans le cas de la fabrication de la crème bavaroise, fonte préalable de la gélatine réhydratée, par exemple au micro-ondes, avant son incorporation dans une crème fouettée pour décor, ...

Quantité de gélatine à adapter rigoureusement pour assurer la juste tenue de la fabrication et sa fonte rapide en bouche.

Plage de fusion à la température de la bouche (T° entre 27 et 35°C), permettant de libérer un maximum de saveurs à la dégustation

Limiter tout contact de la gélatine réhydratée à des températures supérieures à son point de fusion

A NOTER :

- Perte du pouvoir de gélification de la gélatine sous l'action prolongée d'une température supérieure à son point de fusion

NB : cette perte du pouvoir de gélification est d'autant plus importante en ph acide

Dans le cas de nappages transparents (exemple au citron, ...), réalisés à base de gélatine, un traitement thermique répété peut brunir le mélange ; il est alors recommandé dans le cas de mise en place, d'avoir recours à des pectines thermoréversibles en remplacement de la gélatine.

- Brunissement de l'appareil suite à des chauffages prolongés et répétés

Applications en Traitteur : cas des cuissons sans brunissement (type pocher), des cuissons combinées (type braiser, ..).

- Hydrolysisation du collagène, protéine du tissu conjonctif (présente dans les tendons, ligaments, os, et en proportion variable dans les muscles des animaux), dans un milieu humide en formant de la gélatine :

- o à partir de 55°C dans le cas de la viande,

NB : une cuisson longue (minimum 1h) à une température supérieure à 80°C provoque une solubilisation significative du collagène

- o et à des températures plus basses (de l'ordre de 30 à 45°C, fonction de l'espèce) dans le cas du poisson

**ENERGIE
THERMIQUE
EXTRAITE**

GELIFICATION ou prise, élevant la viscosité d'une solution : processus de formation d'un gel (par définition, une dispersion d'un solide dans un liquide), de couleur claire, transparent,

thermo - réversible dans le cas de la gélatine (comme dans celui d'autres hydrocolloïdes tels : la pectine thermoréversible, l'agar-agar)

Caractéristique du gel : gel colloïdal semi solide

NB : cette thermoréversibilité est due à la capacité de ses composants de se lier ou de se délier selon la température en raison de leur type de liaison assuré par des forces physiques faibles

Température de début de gélification (des gélatines de bœuf ou de porc) : à partir de 24 à 26°C.

Prise en gel :

- maximale au bout de 16 h

NB : le « mûrissement du gel » correspond à l'augmentation de la force en gelée d'une solution

- à partir de 0,8% de gélatine

TEXTURANT : tenue du gel fonction de :

- la quantité de gélatine utilisée et de son degré bloom : plus le degré Bloom est élevé, plus forte sera la prise en gel

Le terme « Bloom » du nom de l'inventeur américain du « Bloom Gelometer » (Gelmètre), Oscar T. Bloom, désigne la force en gelée d'une gélatine. Elle est exprimée de 50 à 300 Bloom par tranche de 20 (indication de la valeur du Bloom d'une gélatine à plus ou moins 10 Bloom près).

Principe général : Plus le Bloom d'une gélatine est élevé, plus la quantité d'eau utilisée doit être grande ou le poids de gélatine doit être minimisé, à quantité de gélatine égale.

Pour un écart de bloom supérieur à 50, nécessité de rajouter $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ de la gélatine au bloom le plus faible

- la température et du temps de refroidissement

La tenue du gel se détermine selon le type de refroidissement (rapide ou lent), donc selon la température à laquelle la gélatine est soumise. Lors d'un refroidissement rapide, les mouvements moléculaires sont limités, les liaisons entre les molécules sont aléatoires ce qui favorise la formation d'un réseau gélifié non homogène. Par contre, en refroidissement lent, les mouvements moléculaires sont maximum, les liaisons entre les molécules s'organisent progressivement et conduit à la formation d'un réseau structuré et homogène.

- du couple temps / température :

la gélatine perd une partie de son pouvoir de gélification sous l'action prolongée d'une température supérieure à son point de fusion

Prise au froid des préparations collées à la gélatine de préférence à une t° positive pour assurer une gélification homogène de l'ensemble de la masse, et au minimum 24 h à l'avance

Dans le cas de la crème Chantilly : il est recommandé d'utiliser de la gélatine (sous forme de gélifiant pour Chantilly) en saison chaude pour stabiliser la crème utilisée dans les décors, dans les fabrications fragiles, ...

Pour un écart de bloom supérieur à 50, nécessité de rajouter $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{4}$ de la gélatine au bloom le plus faible

Application : 12 g de gélatine à 200 bloom équivalent à 15 à 16 g de gélatine à 130 bloom

Technique d'incorporation de gélatine dans une crème fouettée adaptée en saison chaude pour conserver la tenue de la crème, utilisée par exemple en décor.

Dosage : de 6 à 8 g au litre de crème

- de la quantité de sel utilisée :
Action inhibitrice du sel sur la force du gel
- de la quantité de sucre utilisée :
Action favorisant du sucre sur la force du gel
- de la présence ou non d'enzymes protéolytiques

FIXATEUR d'eau (fonction stabilisante) : propriété de rétention d'eau, ayant une action directe sur :

- la conservation (en limitant la présence d'eau libre, effet dépresseur d'aw),
- la texture de la fabrication : elle réduit la formation de cristaux de glace (influence notable sur le point de congélation) et elle participe au foisonnement des fabrications en augmentant leur viscosité
- la stabilité de la fabrication : elle limite la formation et la croissance des cristaux hydriques (action en tant qu'agent anti - cristallisant), ce qui permet de régulariser les propriétés de fonte de la fabrication en retardant la fusion des fabrications glacées
elle maintient les mélanges dans leur état : foisonné, ...

(gélatine à 200 bloom).
Technique de réalisation des gratins soufflés (les gratins soufflés) pour stabiliser le mélange et faciliter les manipulations (démoulage, congélation, mise en cuisson...)

Traiteur : augmenter sensiblement la quantité de gélatine dans le cas de prise en gel d'éléments salés (aspic, ...)

Toutes préparations gélifiées : crèmes bavaroises, ...

Utilisation de la gélatine comme agent stabilisant dans la fabrication des mix à glaces et à sorbets

Dans le cas de la crème Chantilly, la gélatine (sous forme généralement de gélifiant à Chantilly) stabilise au refroidissement les bulles d'air dans la mousse.

3.17 LA FICHE MEMENTO « ADDITIF ALIMENTAIRE » :

Selon la législation européenne : l'additif alimentaire est une substance habituellement non consommée comme aliment en soi, et habituellement non utilisée comme ingrédient caractéristique dans l'alimentation, possédant ou non une valeur nutritive, et dont l'adjonction intentionnelle dans un but technologique, organoleptique ou nutritionnel a pour effet qu'elle devient elle-même ou que ses dérivés deviennent, directement ou indirectement un composant de ces denrées alimentaires.

Les additifs alimentaires servent à prolonger la durée de conservation d'une denrée, et/ou à améliorer ses qualités organoleptiques ou nutritionnelles.

Affichage explicite des additifs utilisés : réglementés par la lettre « E » suivie de trois ou quatre chiffres.

Ils peuvent être :

- soit d'**origine naturelle**, c'est-à-dire dérivés des produits naturels pouvant être synthétisés de manière chimique ou fabriqués par génie génétique
- soit d'**origine synthétique**, c'est-à-dire pouvant exister dans la nature et synthétisés chimiquement

Selon l'AM du 2.10.97 (article 10, page 16265) source

<http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=ECOC9700107A>

Ne sont pas des additifs ...

- « les PRODUITS CONTENANT de la pectine et obtenus à partir de résidus séchés de pommes ou de zestes d'agrumes, ou d'un mélange des deux, par l'action d'un acide dilué suivie d'une neutralisation partielle au moyen de sels de sodium ou de potassium (« pectine liquide ») »
- « la DEXTRINE blanche ou jaune, l'AMIDON torréfié ou dextrinisé, l'amidon modifié par traitement acide ou alcalin, l'amidon blanchi, l'amidon physiquement modifié et l'amidon traité au moyen d'enzymes amylolytiques »

Ces amidons sont exclus du champ d'application de la Directive CE 95-2 du 20 Février 1995 relative aux additifs alimentaires et sont désormais considérés comme des ingrédients alimentaires, c'est à dire qu'ils peuvent continuer à être utilisés dans la fabrication de denrées alimentaires dans les mêmes conditions que l'amidon.

Les Amidons modifiés* sont des « substances obtenues au moyen d'un ou plusieurs traitements chimiques d'amidons alimentaires, qui peuvent avoir été soumis à un traitement physique ou enzymatique, et peuvent être fluidifiés par traitement acide ou alcalin ou blanchis ».

L'indication du nom spécifique ou du numéro CE n'est pas requise.

Suite à la mise sur le marché d'organismes génétiquement modifiés, (ex avec les Maïs) le terme « modifié* » pour l'amidon a pu créer une confusion. Celui de « transformé » est utilisé de plus en plus.

- « la GELATINE alimentaire, l'ALBUMINE du lait et le GLUTEN par exemples »

Remarque : sachant qu' même additif peut avoir des rôles technologiques différents, des confusions persistent et suivant le secteur professionnel, d'autres termes subsistent (stabilisant-stabilisateurs, émulseurs, etc)

ADDITIFS ALIMENTAIRES autorisés en Europe au nombre de 316 (août 2007)

Liste des additifs alimentaires fortement évolutive, en raison des recherches scientifiques périodiques sur la toxicité relative de ces substances, et des demandes faites par les industries agro-alimentaires

REPÈRES AU STOCKAGE

NATURE des produits	POINTS CLEFS
<p>ADDITIFS ALIMENTAIRES</p>	<p>Stockage dans un local sec, à une température comprise entre 15 et 18°C, protégé hermétiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'humidité (exemple dans le cas de la poudre à lever, pour éviter tout risque de décomposition du bicarbonate de sodium et une libération de dioxyde de carbone) - de la chaleur et de la lumière <p>dans un emballage fermé.</p> <p>DCR de 1 à 2ans minimum en conditionnement d'origine, de près de 3 ans dans le cas d'édulcorants de type isomalt</p>

REPÈRES A L'ACHAT (colorants)

FORMES DE COMMERCIALISATION	POINTS CLEFS	CRITERES DE CHOIX
<p>ADDITIFS :</p> <p>- Colorants : 44 substances autorisées en Europe (mars 2007)</p>	<p>Substances utilisées pour améliorer la présentation des denrées alimentaires, en ajoutant ou renforçant la couleur dans les fabrications suivantes :</p> <p>produits de la biscuiterie et de la pâtisserie, fruits destinés à être confits au sucre, confiserie, glaces - crèmes glacées - sorbets, fourrages de produits de chocolat</p> <p>- <u>origine naturelle :</u></p> <p>E100 curcumine E101 vitamine B2 E120 carmin E140 chlorophylle, chlorophylline E141 complexes cuivriques de la chlorophylle et de la chlorophylline E150a caramel E153 charbon végétal médicinal E160a caraténoïdes E160b bixine, norbixine E160c extraits de paprika E160d lycopène E161b lutéine E161g canthaxanthine E162 rouge de betterave E163 anthocyanes E170 carbonate de calcium E171 dioxyde de titane E172 oxydes de fer, hydroxydes de fer E173 aluminium E174 argent et E175 or</p> <p>- <u>origine synthétique :</u></p> <p>E101 riboflavine - 5'-phosphate E102 tartrazine E104 jaune de quinoléine E110 jaune orange »S« E122 azorubine E123 amarante E124 ponceau 4R, rouge cochenille A E127 érythrosine E128 rouge 26 interdit depuis la directive européenne du 26 juillet 2007 règlement n°884/2007</p>	<p>ORIGINE : naturelle ou synthétique</p> <p>TOXICITE, RISQUES ALIMENTAIRES Allergies et intolérances alimentaires</p> <p>DOSAGE, notamment la réglementation fixant la DJA (Dose Journalière Admissible)</p> <p>CONNAISSANCE PRECISE de leurs propriétés et de leurs effets dans les fabrications</p> <p>ETAT suivant le mode d'utilisation : poudre, liquide, ...</p> <p>MATERIELS INDISPENSABLES : Balance microgramme</p> <p>AFFICHAGE obligatoire de la liste des ingrédients alimentaires, dont les additifs alimentaires</p> <p>COUT : analyse comparative indispensable</p>

	E129 rouge « allura » AC E131 bleu patenté V E132 indigotine E133 bleu brillant FCF E142 vert brillant BS E150b à E150d caramel de sulfite caustique, ammoniacal et au sulfite d'ammonium E151 noir brillant BN E154 brun FK E155 brun HT E160e β-apo-carotenol-8' E160f ester éthylique de l'acide β-apo-carotenol-8' E180 litholrubine-BK - des composés : exemple le spigol composé de piment doux, curcuma, mélange de diverses épices, E102, E124 (20%), sel, safran (3%)	
--	--	--

REPERES EN PRODUCTION

COLORANTS	POINTS CLEFS
PRECAUTIONS D'EMPLOI des principaux additifs utilisés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Peser soigneusement la quantité de colorant nécessaire (colorant en poudre) ou utiliser des compte-gouttes (colorant liquide) ▪ Diluer le colorant dans le solvant adapté : eau pour les colorants hydrophiles, matière grasse pour les colorants lipophiles

LES INTERACTIONS DES COLORANTS, et de ses principaux constituants :

INTERACTION(S)	AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante	
+ EAU	SOLUBILITE des colorants hydrosolubles INSOLUBILITE des colorants hydrosolubles dans la phase grasse	<i>Cas des colorants utilisés dans le travail des sucres décors, hydrosolubles, ajoutés dans le sucre cuit à 140°C.</i>
+ MATIERE GRASSE	SOLUBILITE des colorants liposolubles INSOLUBILITE des colorants liposolubles dans la phase aqueuse	<i>Cas des colorants liposolubles pour chocolat, utilisés pour la coloration des chocolats de couverture blanche dans des moulages, des éléments de décoration, ..., pour renforcer la coloration du chocolat de couverture noire (exemple du colorant rouge utilisé pour accentuer les nuances ocres au chocolat), ...</i>

REPERES A L'ACHAT (conservateurs)

<p>ADDITIFS :</p> <p>- Conservateurs 39 substances autorisées en Europe (mars 2007)</p>	<p>Substances utilisées pour prolonger la durée de conservation d'un produit alimentaire, en les protégeant des altérations dues aux microorganismes par modification de la composition du milieu (diminution du pH, baisse de la teneur en eau).</p> <p><u>Applications</u> : Biscuiterie - Fruits secs, traiteur : pâté de viande, ..., pâtisserie industrielle (biscuit, génoise, viennoiseries ...)</p> <p>- <u>origine naturelle</u> :</p> <p>E234 nisine E235 natamycine E285 tétraborate de sodium E1105 lysozyme</p> <p>- <u>origine synthétique</u> :</p> <p>E200 acide sorbique E202 sorbate de potassium E203 sorbate de calcium E210 acide benzoïque E211 à E213 benzoate de sodium à benzoate de calcium E214 à E219 PHB d'éthyle à méthyl PHB de sodium E220 dioxyde de soufre E221 à E228 sulfite de sodium, de calcium ou de potassium E230 biphényle E231 orthophénylphénol E232 orthophénylphénate de sodium E239 hexaméthylènetétramine E242 dicarbonate de diméthyl E249 nitrite de potassium E250 nitrite de sodium E251 nitrate de sodium E252 nitrate de potassium E280 acide propionique E281 à E283 propionate de sodium, calcium ou potassium E284 acide borique</p>	<p>RÈGLEMENTATION :</p> <p>Additifs autorisés en viennoiserie et en pâtisserie :</p> <p>dans la famille des conservateurs : E280 acide propionique, E281, E282 propionate de sodium, calcium</p> <p>ORIGINE : naturelle ou synthétique</p> <p>TOXICITE, RISQUES ALIMENTAIRES</p> <p>Allergies et intolérances alimentaires</p> <p>DOSAGE, notamment la réglementation fixant la DJA (Dose Journalière Admissible)</p> <p>CONNAISSANCE PRÉCISE de leurs propriétés et de leurs effets dans les fabrications</p> <p>MATÉRIELS INDISPENSABLES :</p> <p>Balance microgramme</p> <p>AFFICHAGE obligatoire de la liste des ingrédients alimentaires, dont les additifs alimentaires</p>
---	--	--

REPERES EN PRODUCTION

CONSERVATEURS	POINTS CLEFS	
<p>PRECAUTIONS D'EMPLOI des principaux additifs utilisés</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Peser soigneusement la quantité d'additifs nécessaire 	
<p>INTERACTION(S)</p>	AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante	
<p>+ EAU</p>	<p>FIXATION de l'eau de constitution</p> <p>ABAISSEMENT du niveau du pH</p>	<p>Additifs autorisés en viennoiserie et en pâtisserie :</p> <p>Conservateurs : E280 acide propionique, E281, E282 propionate de sodium, calcium (évitent le développement des moisissures dans les produits de longues conservation)</p>

REPERES A L'ACHAT (émulsifiants, stabilisants, épaississants et gélifiants)

<p>ADDITIFS :</p> <p>- <i>Emulsifiants, stabilisants, épaississants et gélifiants</i> 61 substances autorisées en Europe (mars 2007)</p>	<p>Substances utilisées pour leur rôle technologique apporté lors des procédés de fabrication des aliments.</p> <p>- émulsifiants : rôle dans la réalisation ou le maintien d'un mélange homogène de deux ou plusieurs phases non miscibles entre elles</p> <p><i>Applications</i> : les glaces, crèmes glacées, sorbets, les produits de pâtisserie à base de pâte battue aux œufs, les produits de la confiserie contenant des matières grasses</p> <p>- stabilisants : rôle dans le maintien d'un état physico-chimique à une fabrication. <i>Les stabilisants comprennent les substances qui permettent de maintenir la dispersion homogène de deux ou plusieurs substances non miscibles dans une denrée alimentaire, les substances qui stabilisent, conservent ou intensifient la couleur d'une denrée alimentaire ainsi que les substances qui augmentent la capacité de liaison des denrées alimentaires, y compris la réticulation entre protéines permettant la liaison de morceaux d'aliments dans les aliments reconstitués</i></p> <p><i>Applications</i> : décors, nappages, fourrage des produits de pâtisserie, dans les confiseries et les pâtes de fruits...</p> <p>- épaississants et gélifiants : rôle dans l'augmentation de la viscosité des fabrications, gélification à chaud et/ou à froid.</p> <p><i>Applications</i> : préparations laitières, stabilisateurs de glaces et sorbets, ... pâtes de fruits (pectine), ...</p> <p>- <u>origine naturelle</u> :</p> <p>E322 lécithines E400 acide alginique E401, E402 alginate de sodium, de potassium E403, E404 alginate d'ammonium, de calcium E406 agar-agar E407 carraghénanes E407a algues eucheuma traitées E410 farine de graines de caroube E412 gomme de guar E413 gomme adragante E414 gomme arabique E415 gomme xanthane E416 gomme karaya E417 gomme tara E418 gomme geliane E425 konjac E426 hémicellulose de soja E440 pectines E445 esters glycériques de résines de bois E460 cellulose E470a sels de sodium, de potassium et de calcium d'acides gras E471 mono et diglycérides d'acides gras E472a à E472f esters d'acides gras E474 sucroglycérides E1103 invertase</p> <p>- <u>origine synthétique</u> :</p> <p>E405 alginate de propanol E432 à E436 polysorbate 20 à 65 E442 phosphatides d'ammonium E444 isobutyrate acétate de saccharose</p>	<p>REGLEMENTATION :</p> <p>Additifs autorisés exclusivement en boulangerie - Additifs autorisés en pâtisserie :</p> <p>dans la famille des émulsifiants : E322Lécithine de soja, E471 Mono et diglycéride d'acides gras Emploi de E300 Acide ascorbique - E322 lécithine interdit pour la panification du pain portant la dénomination "pain de tradition française".</p> <p>Additifs autorisés en viennoiserie et en pâtisserie :</p> <p>dans la famille des émulsifiants, stabilisants, épaississants et gélifiants : E471mono et diglycérides d'acides gras, E472 esters d'acides gras, E481, E482 stéarol-2-lactylate de sodium, de calcium, E415 gomme xanthane</p> <p>Additifs autorisés exclusivement en glacerie :</p> <p>dans la famille des émulsifiants : E322 lécithine, E471 mono et diglycérides d'acides gras, E472 esters d'acides gras dans la famille des stabilisateurs : E401 alginate de sodium, E403 alginate d'ammonium, E406 agar-agar, E407 carraghénanes, E410 farine de graines de caroube, E412 gomme de guar, E415 gomme xanthane, E440 pectines, E466 gomme de cellulose</p> <p>Additifs interdits dans les fabrications de confitures : Pectine NH pour nappage, Pectine jaune</p> <p>ORIGINE : naturelle ou synthétique</p> <p>TOXICITE, RISQUES ALIMENTAIRES Allergies et intolérances alimentaires</p> <p>DOSAGE, notamment la réglementation fixant la DJA (Dose Journalière Admissible)</p> <p>CONNAISSANCE PRECISE de leurs propriétés et de leurs effets</p>
---	--	--

	<p>E461, E463, E464 alkyles de cellulose E465 méthyléthylcellulose E466 gomme de cellulose E468 carboxyméthylcellulose de sodium réticulée E469 gomme de cellulose hydrolysée de manière enzymatique E473 sucroesters d'acides gras E475 esters polyglycériques d'acides gras E476 polyricinoléate de polyglycérol E477 esters de propane-1,2-diol d'acides gras E479b huile de soja thermooxydées E481, E482 stéarol-2-lactylate de sodium, de calcium E483 tartrate de stéaroyle E491 à E495 dérivés de sorbitane</p>	<p>dans les fabrications Exemple : coexistence de produit dit mixte (à utiliser indifféremment pour glaces, crèmes glacées ou sorbets) et de produit dit exclusif (soit pour glaces et crèmes glacées, soit pour sorbets). Il est par conséquent inutile d'utiliser des additifs avec émulsifiants dans le cas de la fabrication de sorbets</p> <p>MATERIELS INDISPENSABLES : Balance microgramme</p> <p>ACHAT de l'additif seul ou d'un mix industriel avec additifs</p> <p>AFFICHAGE obligatoire de la liste des ingrédients alimentaires, dont les additifs alimentaires</p> <p>COUT : analyse comparative indispensable</p>
--	---	--

REPÈRES EN PRODUCTION

EMULSIFIANTS, STABILISANTS, EPAISSISSANTS et GELIFIANTS	POINTS CLEFS	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Peser soigneusement la quantité d'additifs nécessaire 	
PRECAUTIONS D'EMPLOI des principaux additifs utilisés	ADDITIFS SEULS	
	E322 Lécitine Lecite (produit émulsifiant à base de lécithine de soja)	<u>Dosage conseillé dans la réalisation « d'air » ou de « mousse ou écume »</u> : de 3 à 25 g de lécite par litre de solution en fonction de l'effet recherché
	E471 mono et diglycérides d'acides gras	<u>Dosage conseillé pour le mono et diglycérides d'acides gras</u> : de 0,1 à 0,3% par rapport au produit fini Le E471 a un pouvoir émulsifiant supérieur au E322. <i>A forte dose, ils peuvent donner une texture grasse à la mie de pain, une diminution du croustillant de la croûte du pain ainsi que sa dénaturation.</i>
	Emulsifiants sous forme de pâte pour Pâtes battues (type HF ou « sorbex »)	<u>Dosage conseillé</u> : 0,1% à 0,5% du produit fini Spécifiquement réservé au montage des génoises à froid (pour compenser l'effet de la chaleur en fabrication par une liaison plus forte entre les phases, aqueuse et grasse) et des génoises sur base de pâte d'amandes (en raison de sa richesse en matière grasse).
	Améliorants froids « spécial congélation »	Délayer l'améliorant dans de l'eau à quantité égale <u>Exemple</u> : délayer 20 g d'améliorant dans 20 g d'eau
	E406 agar-agar	<u>Mode d'emploi</u> : Mélanger au préalable (si possible) l'agar-agar dans 3 à 5 fois son poids en sucre ;

	<p>pour un gel ferme, cassant, transparent, neutre, thermoréversible</p>	<p>verser en pluie et sous agitation dans le liquide à texturer à une température de 90°C (ajouter de préférence en fin de préparation). <u>Dosage conseillé pour l'agar-agar :</u> - sauces diverses, gelées ... de 2 à 5 g par kg de solution - produits de biscuiterie, pâtisserie et glaciers : 5 à 10 g / kg - spécialités laitières et confiseries : 10 à 20 g / kg <u>Paramètre à tenir compte dans le dosage :</u> pH du milieu (et notamment l'acidité) la quantité d'agar-agar sera d'autant plus importante avec l'élévation de l'acidité</p>
	<p>E415 gomme xanthane</p> <p>pour un gel ferme, opaque, plus élastique et caoutchouteux, découpe nette, résistant à une température maximale de 70°C</p>	<p><u>Mode d'emploi pour la gélification de solutions :</u> dissoudre dans l'élément liquide sous agitation, chauffer à 85°C. Refroidir pour obtenir le gel. <u>Paramètre à tenir compte dans le dosage :</u> la présence ou non de sel dans la solution, insensible au pH</p> <p><u>Mode d'emploi dans la fabrication de blancs d'œufs montés, meringues, ... :</u> Ajouter la gomme dans les blancs d'œufs avant leur foisonnement (à noter que certains ovoproduits, notamment blancs surgelés contiennent des agents épaississants type E415).</p>
	<p>E401 alginate de sodium</p> <p>pour un gel ferme, clair et cassant</p>	<p><u>Mode d'emploi :</u> dissoudre dans 1/3 du liquide à gélifier, mixer pour homogénéiser l'ensemble ; ajouter le restant de liquide. Réserver environ 1h (pour éliminer l'air pouvant être incorporé par le mixeur). Dissoudre le sel de calcium dans l'eau, à froid. Préparer un récipient d'eau de rinçage (pour éliminer l'excès de sel de calcium). <u>Principe de sphérification :</u> - soit par trempage de la préparation contenant l'alginate dans une solution de chlorure de Calcium (méthode de réalisation des billes d'alginate), - soit par pulvérisation d'une solution de chlorure de Calcium directement sur la préparation contenant l'alginate, - soit par mélange rapide de la solution de chlorure de Calcium avec la préparation contenant l'alginate pour une prise en gel dans la masse (méthode de réalisation de gelées de vin, de thé, ..). <u>Paramètre à tenir compte :</u> le pH de la solution à gélifier doit être inférieur à 4 (correcteur d'acidité à utiliser si besoin), la solution utilisée pour dissoudre l'alginate ne doit pas être calcaire.</p>
MIX D'ADDITIFS (exemples autorisés en Glacerie)		
		<p><u>Mode d'emploi :</u> Peser avec précision, Mélanger à 10 fois leur poids en sucre. Dissoudre dans un élément liquide soumis à agitation.</p>
	<p><u>Exclusivement pour sorbets :</u> Superneutrose (sirop de glucose + E401 +</p>	<p><u>Dosage conseillé :</u> Glace parfum usuel (2 à 3 g/l), sorbet aux fruits (4 à 5 g/l), Chantilly (5g/l).</p>

E407+ E410)	
Exclusivement pour glaces, crèmes glacées et crème chantilly : Stab2000 (sirop de glucose + E401 + E410 + E407+ E471)	Dosage conseillé : glace pauvre en MG (< 7,5%) : de 4 à 5 g par litre / glace riche en MG (10 à 12%) : de 2 à 3 g par litre
Produits mixtes (indifféremment pour glaces, crèmes glacées ou sorbets) : Pectagel rose (E410 + E412 + E440)	Dosage conseillé pour crèmes glacées ou sorbets : 0,4 à 1%
MIX D'ADDITIFS pour gel thermoréversible	
Pectine NH pour nappage ou OG505S , pectine X58 ou OG305S : E440 Pectine faiblement estérifiée et amidée + Sels retardateurs de gélification autorisés E341 orthophosphate de sodium + E450 diphosphate de sodium	Dosage conseillé pour produits de fourrage, nappage de pâtisseries aux fruits sans pulpe dit transparent : 0,8 à 1,5% <i>Interdit dans les confitures</i>
Pectagel 843 ou pectagel OF65 E440 Pectine de fruit faiblement estérifiée et amidée + E407carraghénane + E450 polyphosphate de sodium + E341 orthophosphate de calcium	Dosage conseillé pour sauces, nappages à froid, fourrages, glaces à 2 composants (marbrure): 0,3 à 1,5%
MIX D'ADDITIFS pour gel non thermoréversible	
Pectine jaune ou PG769S : E440 Pectine fortement estérifiée + sels retardateurs de gélification autorisés : E337 tartrates doubles de potassium et de sodium + E452 polyphosphates	Dosage conseillé pour : - pâtes de fruits : 1 à 1,2 % - confiseries gélifiées (<i>interdite dans les confitures</i>) fourrages pour biscuiteries et pâtisseries : 1,6 à 1,8%
Pectine de pomme, Pectine RS rapid set 150, Pectine MRS 150 (medium rapid set), Pectine MRS : E440 pectine fortement estérifiée	Dosage conseillé pour confitures, gelées et produits de fourrage: 0,25 à 0,5%
Pectine 325 NH 95 Unipeptine OF 605 : E440 Pectine faiblement estérifiée et amidée	Dosage conseillé pour confitures allégées notamment: 0,5 à 1,5 %
Sucre gélifiant type Vitpris, confisuc, ... : E440 pectine + sucre + acide	Dosage pour une fabrication « familiale » de confitures et gelées: 1,5 à 3%

LES INTERACTIONS DES EMULSIFIANTS, STABILISANTS, EPAISSISSANTS et GELIFIANTS, et de leurs principaux constituants :

INTERACTION(S)	AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS DE LA MATIERE VIVANTE	
	SOLUBILISATION à froid dans un élément liquide	<i>Mode d'emploi de la gomme de xanthane (dissolution à froid dans l'élément liquide).</i>
	ABSORPTION et fixation de l'eau, permettant de stabiliser certains mélanges	<i>Exemple du E412 gomme guar ou E415 gomme de xanthane ajoutée aux blancs d'œufs (dans le cas de la fabrication des blancs montés, des meringues et appareils meringués) et permettant sous l'action mécanique de foisonnement la formation et la stabilité de la mousse</i>

	<p>GELIFICATION à froid de l'alginate de sodium E401 en présence de chlorure de calcium et en milieu acide Gel non thermoréversible</p>	<p><i>Prendre la précaution de dissoudre l'alginate de sodium dans une eau non calcaire, et utiliser un mixeur pour faciliter sa dispersion dans l'ensemble du liquide et limiter la formation de grumeaux.</i></p>
<p>SOUS L'ACTION DE L'AIR</p>		
	<p>PROTECTION hermétique et limitation des phénomènes d'oxydation des fabrications par l'utilisation des solutions gélifiées</p>	<p><i>Abricoter au nappage des fabrications de type cakes, tarte aux fruits, ... pour prolonger la durée de conservation et améliorer leur présentation.</i></p>
<p>SOUS L'ACTION DE LA TEMPERATURE</p>		
	<p>ABSORPTION de l'eau Substance de nature hydro-colloïde (macromolécules glucidiques hydrophiles liant l'eau), dont l'effet optimum est obtenu sous l'action de la température (à partir de 60°C) et après un temps de repos</p> <p><u>Mode d'absorption des stabilisateurs :</u> - imbibition et dilatation à 65°C - absorption de l'eau à 80°C - formation du sol à 85°C - gélification au refroidissement à partir de 55°C et poursuite de l'absorption de l'eau - ralentissement de la gélification entre +10 et +4°C</p> <p>AUGMENTATION de la viscosité</p> <p>GELIFICATION à chaud, à pH acide et en présence de sucre dans le cas de la pectine NH pour nappage, de la pectine jaune, de la pectine de pomme Composition de la pectine entre autres en groupes acide carboxylique, chargés électriquement, de nature répulsive : l'acidité du milieu permet de neutraliser les groupes acides par l'ajout d'ions hydrogène, permettant un rapprochement des molécules de pectine entre-elles. <u>A noter :</u> deux paramètres inhibant la gélification de la pectine : la présence de calcaire dans l'eau de cuisson et la faible</p>	<p><i>Hydratation de la pectine (E440) à chaud et augmentation de la viscosité avec formation d'un gel non thermoréversible dans le cas de la fabrication de pâtes de fruits : pré-mélanger la pectine avec d'autres ingrédients secs (généralement 10 fois son poids en sucre) avant de verser progressivement en agitant la préparation dans le liquide à gélifier en maintenant l'agitation jusqu'à dissolution complète. L'incorporation progressive des sucres permet de limiter la descente en température de la fabrication soumise à l'action de la température, afin d'optimiser l'effet de la pectine.</i></p> <p><i>Affinage du corps et de la texture (onctuosité) des mix à glaces et à sorbets lors de la maturation - paramètre déterminant pour favoriser le foisonnement du mix lors du turbinage Dans le cas d'un excès de stabilisateurs, la texture est gommeuse, collante et constitue un frein au foisonnement. Cas de l'agar-agar : solubilisation à des températures élevées (à partir d'une température de 90 à 95°C)</i></p> <p><i>Mode d'emploi des stabilisateurs à glaces et à sorbets : incorporer les stabilisateurs à partir de 45C, température à partir de laquelle les stabilisateurs commencent à s'imbiber et à se dilater.</i></p> <p><i>Le ralentissement de la gélification au froid justifie le temps de maturation minimum au froid (entre 2 à 4 heures) pour une optimisation des effets des stabilisateurs dans le mix.</i></p> <p><i>Cas de la pectine NH pour nappage : gélification en milieu acide (ph 3,6) et sucré (58 à 68%) Cas de la pectine jaune ou PG7695 : gélification en milieu acide (ph 3,2 à 3,5) et très sucré Cas de la pectine de pomme, Pectine RS rapid set 150, Pectine MRS 150 (medium rapid set), Pectine MRS : gélification en milieu acide (ph 2,8 à 3,1) et</i></p>

	<p>quantité de sucre, agissant directement en ralentissant l'action de la chaleur sur la pectine (avantages du sucre d'augmenter la t° de cuisson et d'attirer les molécules d'eau concentrant alors les molécules de pectine).</p> <p>GELIFICATION après refroidissement : processus de formation de gel, pouvant être :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit <u>réversible</u> (exemple de gel à partir de glucides type agar-agar, pectine thermoréversible, ...), se distinguant par la capacité de ses composants de se lier ou de se délier selon la température en raison de leur type de liaison assuré par des forces physiques faibles. Ces gels sont dits thermo-réversibles ; Exemple des gels à base d'agar-agar : gélification à partir de 40 à 50°C, fluidification vers 80°C - soit <u>irréversible</u> (exemple de gel à partir de glucides type alginate, pectine non thermoréversible ...), se différenciant des autres gels par la nature de leur liaison chimique forte (le gel à l'alginate ne se décompose pas sous l'effet d'une chaleur intense). 	<p><i>sucré</i></p> <p><i>Applications : non formation de gel à moins de 50% de sucre et à un pH >4,5 - 5.</i></p> <p><i>Principe de mise au point des nappages : le gel supporte plusieurs fontes et gélifications successives sans modification de leurs propriétés texturantes (excepté un léger brunissement sous l'action d'une température prolongée).</i></p> <p><i>Principe de réalisation des gelées chaudes à base d'agar-agar : le gel à l'agar-agar est résistant jusqu'à une température de 80°C</i></p>
	<p>FIXATEUR d'eau (fonction stabilisante) : propriété de rétention d'eau des stabilisateurs, ayant une action directe sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la conservation (en limitant la présence d'eau libre, effet dépresseur d'aw), - la texture de la fabrication : ils réduisent la formation de cristaux de glace (influence notable sur le point de congélation) et elle participe au foisonnement des fabrications en augmentant leur viscosité - la stabilité de la fabrication : ils limitent la formation et la croissance des cristaux hydriques (action en tant qu'agent anti - cristallisant), ce qui permet de régulariser les propriétés de fonte de la fabrication en retardant la fusion des fabrications glacées 	<p><i>Exemple de la gomme xanthane autorisée en viennoiserie et en pâtisserie, apportant une stabilité aux fabrications en congélation et en décongélation.</i></p> <p><i>Utilisation des stabilisateurs dans les mix à glaces et à sorbets (utilisation des seuls stabilisateurs autorisés en glacerie suivants : les alginates (E401 - E403), l'agar-agar (E406), les carraghénanes (E407) les graines de Caroube (E410), la gomme de Guar (E412), la gomme de Xanthane (E415), la pectine (E440), la carboxyméthylcellulose (E466), la gélatine et la caséine - caséinate).</i></p>
SOUS L'ACTION MECANIQUE		
	<p>DISPERSION et maintien des matières grasses dans l'ensemble de la</p>	<p><i>En glacerie : les émulsifiants apportent une texture lisse, homogène et onctueuse aux mix à</i></p>

	<p>fabrication : propriétés tensio-actives des émulsifiants qui permettent de réduire la tension superficielle entre la partie aqueuse et grasse, et de les lier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - apport d'une texture moelleuse, fine, souple à la mie des fabrications (par sa capacité à fixer et à maintenir une quantité plus importante de globules de matière grasse dispersées dans la masse, limitant le phénomène naturel de coalescence avec le risque de destabilisation du mélange) - frein au rassissement (consécutif à la rétrogradation de l'amidon) par sa capacité à fixer l'eau de constitution des fabrications - participation au foisonnement des fabrications (par la texture donnée à la pâte en fabrication, facilitant l'incorporation et la stabilisation de bulles d'air) <p>APPORT de souplesse aux pâtes (notamment d'extensibilité aux pâtes, favorable à leur développement en cuisson sous l'action de la température et/ou de la pression des gaz)</p> <p>OPTIMISATION du foisonnement par la capacité des stabilisateurs et des émulsifiants à fixer les éléments de constitution des fabrications, élevant leur viscosité</p> <p>POUVOIR MOUSSANT des émulsifiants, c'est-à-dire leur capacité sous l'action mécanique de fixer et de stabiliser les bulles d'air dans les fabrications</p>	<p><i>glace et à crème glacée ; ils apportent en outre une texture aérée caractéristique en favorisant leur foisonnement.</i></p> <p><i>Cas des mono et diglycérides d'acides gras E471 et des esters d'acides gras E472, du stéarol-2-lactylate de sodium, de calcium E481, E482 utilisés en viennoiserie et en pâtisserie</i></p> <p><i>Utilisation d'agent émulsifiant notamment dans le cas de pâtes riches en matière grasse (exemple des génoises sur base pâte d'amandes, des pâtes levées non fermentées type cakes), et dans le cas d'une production en série de pâte à génoise par exemple (exemple de montage de génoises à froid pour compenser l'effet de la chaleur en fabrication par une liaison plus forte entre les phases aqueuse et grasse)</i></p> <p><i>NB : dans le cas des cakes, le foisonnement est déconseillé au risque d'accélérer les phénomènes de rétrogradation de l'amidon et le rassissement des pâtes.</i></p> <p><i>Cas de la lécithine de soja E322 utilisée en boulangerie ou en pâtisserie : ils agissent directement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - sur l'amidon, et permettent de conserver plus longtemps la souplesse de la mie (mie fine et homogène), et de retarder le rassissement du pain - sur le gluten, en l'assouplissant (rendant la pâte plus extensible), améliorant ainsi le volume (notamment des pains, de l'ordre de 20%) <p><i>Augmentation du taux de foisonnement :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - des mix à glaces et crèmes glacées par l'utilisation de stabilisateurs et d'émulsifiants ou de produits mixtes (stabilisateurs + émulsifiants) - des mix à sorbets par l'utilisation de stabilisateurs <p><i>Exemple de l'utilisation de la lecite : le principe est de dissoudre la lecite dans la solution, et d'utiliser un mixeur maintenu à la surface de la solution (pour faciliter l'incorporation d'air), de stopper dès la formation complète de la mousse, d'attendre environ 1mn pour la stabiliser, de récupérer la mousse à la surface du liquide, et de renouveler l'opération dès que nécessaire.</i></p>
--	--	---

REPERES A L'ACHAT (antioxydant)

<p>ADDITIFS : - <i>Antioxydants</i> 15 substances autorisées en Europe (mars 2007)</p>	<p>Substances utilisées pour prolonger la durée de conservation d'un produit en le protégeant de l'action de l'oxygène de l'air (phénomènes d'oxydation, notamment de rancissement dans le cas des matières grasses) Applications : Nappage, fourrage, biscuiterie, fruits en conserves, confiseries Exemples dans le cas de l'acide L-ascorbique : - en confiserie : apport d'un goût acidulé de fruit pour exhalter les arômes et les caractéristiques organoleptiques des bonbons, des gelées, etc, ... - en pâtisserie : améliore les farines faibles. Utilisé en tant que composant de poudre à lever et acidifiant des pâtes ; - pour le traitement des fruits : acidifiant pour confitures, marmelades, nectars de fruits, fruits confits, et stabilise les couleurs et les vitamines des conserves de fruits. - en glacerie : exhausteur des arômes de fruits dans les glaces.</p> <p>origine naturelle : E300 acide L-ascorbique ou vitamine C E306 extraits riches en tocophérols ou vitamine E</p> <p>origine synthétique : E301 ascorbate de sodium E302 ascorbate de calcium E304 palmitate d'ascorbyle, stéarate d'ascorbyle E307 à E309 alpha-tocophérol à delta-tocophérol E310 gallate de propyle E311 gallate d'octyle E312 gallate de dodécyle E315 acide érythorbique E316 érythorbate de sodium E320 butylhydroxyanisol E321 butylhydroxytoluène</p>	<p>RÈGLEMENTATION : Additifs autorisés exclusivement en boulangerie - Additifs autorisés en pâtisserie : dans la famille des antioxydants : Acide ascorbique E300</p> <p>ORIGINE : naturelle ou synthétique</p> <p>TOXICITE, RISQUES ALIMENTAIRES Allergies et intolérances alimentaires</p> <p>DOSAGE, notamment la réglementation fixant la DJA (Dose Journalière Admissible)</p> <p>CONNAISSANCE PRECISE de leurs propriétés et de leurs effets dans les fabrications</p> <p>MATERIELS INDISPENSABLES : Balance microgramme</p> <p>AFFICHAGE obligatoire de la liste des ingrédients alimentaires, dont les additifs alimentaires</p> <p>ACHAT de l'additif seul ou d'un mix industriel avec additifs</p>
--	---	--

REPERES EN PRODUCTION

ANTIOXYDANTS	POINTS CLEFS
<p>PRECAUTIONS D'EMPLOI <i>des principaux additifs utilisés</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Peser soigneusement la quantité d'additifs nécessaire

LES INTERACTIONS DES ANTIOXYDANTS, et de leurs principaux constituants :

INTERACTION(S)	AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS DE LA MATIERE VIVANTE	
	<p>ANTIOXYDANT : l'acide L-ascorbique bloque l'action de l'enzyme polyphénol-oxydase sur les polyphénols, et limite le phénomène de brunissement enzymatique</p>	<p><i>Utilisation de jus de citron ou d'acide ascorbique sur les fruits épluchés de type : banane, pomme, ...</i></p>
	SOUS L'ACTION MECANIQUE	
	<p>APPORT de souplesse aux pâtes (notamment d'extensibilité et de tenacité aux pâtes en</p>	<p><i>Utilisation du E300 acide L-ascorbique ou</i></p>

	resserant le gluten, favorable à leur développement en cuisson sous l'action de la température et/ou de la pression des gaz) L'acide L-ascorbique améliore la force boulangère des farines (il permet de corriger la faiblesse de certaines farines en protéines du gluten).	vitamine C, seul antioxydant autorisé en boulangerie
--	---	--

REPERES A L'ACHAT (édulcorants)

<p>ADDITIFS : - Edulcorants 14 substances autorisées en Europe (mars 2007)</p>	<p>Substances utilisées principalement pour conférer aux denrées alimentaires une saveur plus ou moins sucrée</p> <p>Applications :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Biscuiterie-pâtisserie : conservateur de la fraîcheur des cakes, macarons, madeleines, pains d'épices, pains de gènes, roulés, savoie, etc...</i> - <i>Confiserie-chocolaterie : conservateur de la fraîcheur et de la plasticité (effet texturant) des pâtes d'amandes, ganaches, pralinés, gommes (chewing-gums dragéifiés ou non), guimauve, pâtes de fruits</i> - <i>Utilisations d'isomalt par les industriels en combinaison avec d'autres édulcorants, dans des préparations de confiseries, chocolats, pâtisseries cuites ...</i> <p>Distinction des édulcorants en fonction de leur pouvoir sucrant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - édulcorants intenses : pouvoir sucrant élevé à très élevé (de 100 à 3000 fois supérieur au saccharose), valeur calorifique très faible par rapport au sucre de référence (le saccharose), absence de masse apportée aux fabrications, non fermentescibles <p>Les principaux sont : l'aspartam, l'acesulfame de potassium, la saccharine, le sucralose.</p> <ul style="list-style-type: none"> - édulcorants de masse ou polyols : pouvoir sucrant assez proche de celui du sucre de référence (de 0,4 à 1,5 environ), valeur calorifique plus faible que le sucre de référence, pouvoir non cariote <p>Les principaux sont : le sorbitol, le maltitol, l'isomalt, le lactitol, le xylitol, le mannitol, l'érythritol.</p> <p><u>Affichages</u> ⁹² :</p> <ul style="list-style-type: none"> - « sans sucres ajoutés » correspondant à l'absence d'adjonction ni de sucre (que ce soit des monosaccharides tels glucose ou fructose, ou des disaccharides tels saccharose ou maltose), ni de toute autre substance édulcorante - « allégé en ... » / « teneur réduite en sucre » correspondant à la réduction de 25% en poids du nutriment utilisé par rapport au produit de référence <p>Affichage (dans le cas d'édulcorants intenses) : denrées alimentaires sans sucres ajoutés ou à valeur énergétique réduite</p> <ul style="list-style-type: none"> - « à valeur énergétique réduite ... » , correspondant à une réduction d'au moins 30% de la valeur énergétique du produit de référence <ul style="list-style-type: none"> - <u>origine naturelle</u> : <p>E953 isomalt (pouvoir sucrant : 45 à 65, valeur calorifique : 2 Kcal/g ; commercialisé à des granulations différentes : ST-M :</p>	<p><u>REGLEMENTATION :</u></p> <p>Emploi des édulcorants intenses à des doses strictement réglementés</p> <p>Dosage non limité réglementairement des édulcorants de masse (pas de dose journalière admissible spécifiée), excepté au-delà de 10% du poids total (affichage obligatoire : « une consommation excessive peut avoir des effets laxatifs »</p> <p>Sauf indications contraires, utilisation interdite des édulcorants dans les aliments destinés aux nourrissons et enfants en bas âge, y compris les aliments pour les nourrissons et les enfants en bas-âge qui ne sont pas en bonne santé</p> <p>Réglementation de Décembre 2006 portant sur les allégations nutritionnelles et de santé (précisions sur les termes en rapport avec la teneur en glucides - se reporter à la fiche sur les glucides) Additifs autorisés en viennoiserie et en pâtisserie : dans la famille des édulcorants : E420 sorbitol</p> <p>ORIGINE : naturelle ou synthétique</p> <p>TOXICITE, RISQUES ALIMENTAIRES Allergies et intolérances alimentaires</p> <p>DOSAGE, notamment la réglementation fixant la DJA (Dose Journalière Admissible)</p> <p>CONNAISSANCE PRECISE de leurs propriétés et de leurs effets dans les fabrications</p>
--	---	--

⁹² Bulletin n°13, Ecole Nationale Supérieure de la Pâtisserie, Confiserie, Glacerie, Chocolaterie, Traiteur – Yssingeaux, Sylvia Pétrowsch

	<p>0,5 à 3,5 mm / ST-F : 0,2 à 0,7 mm ou ST-PF : 0,1 mm) E957 thaumatococcus - <u>origine synthétique</u> :</p> <p>E420 sorbitol (pouvoir sucrant : 50 à 70, valeur calorique : 2,6 Kcal/g) E421 mannitol (pouvoir sucrant : 40 à 70) E950 acésulfam - k (pouvoir sucrant : 100 à 200) E951 aspartam (pouvoir sucrant : 100 à 200) E954 saccharine (édulcorant le plus ancien, découvert par hasard par un chimiste du nom de Fahlberg en 1875 ; étiquetage : « ne convient pas à la femme enceinte » ; pouvoir sucrant : 300 à 400) E955 sucralose E959 néohéspéridine-DC E965 maltitol (produit obtenu par hydrogénation d'un sirop de glucose riche en maltose ; pouvoir sucrant : 80 à 90, produit non cariologique, propriétés du maltitol sensiblement identiques au saccharose ; faible index glycémique et une faible réponse insulinémique (particulièrement adapté aux régimes à apport glucidique contrôlé) : faible valeur calorique (2,4 kcal/g) ; adapté aux produits bénéficiant de l'appellation « sans sucre » ou « sans sucre ajouté ») E966 lactitol (pouvoir sucrant : 30 à 40) E967 xylitol (pouvoir sucrant : 100 ; pouvoir cariologique) E968 érythritol (pouvoir sucrant : 60 à 80)</p>	<p>Exemple : les conséquences de leur substitution à un ingrédient alimentaire (le maltitol présente l'avantage d'avoir des propriétés technologiques sensiblement identiques à ceux du saccharose)</p> <p>POUVOIR cariologique ou non / pouvoir sucrant élevé ou non, spécifique aux édulcorants utilisés : exemple du xylitol (au pouvoir cariologique, pouvoir sucrant identique au saccharose) ou du maltitol (au pouvoir non cariologique, PS = 0,8 à 0,9)</p> <p>ETAT suivant le mode d'utilisation : cristallisé, liquide, ...</p> <p>AFFICHAGE obligatoire de la liste des ingrédients alimentaires, dont les additifs alimentaires</p> <p>MATERIELS INDISPENSABLES : Balance microgramme</p> <p>COUT : analyse comparative indispensable</p>
--	---	--

REPÈRES EN PRODUCTION

EDULCORANTS	POINTS CLEFS	
<p>PRECAUTIONS D'EMPLOI des principaux additifs utilisés</p>	<p>E420 Sorbitol</p> <p>E953 Isomalt</p> <p>E965 Maltitol</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Peser soigneusement la quantité d'additifs nécessaire <p>Incorporation à n'importe quel stade de la fabrication sans modification de la recette ; dans le cas de la dispersion dans un élément liquide, disperser le sorbitol dans le liquide à ébullition pour faciliter sa dissolution. <u>Dosage conseillé</u> : 3 % de la masse (5% en confiserie dans la fabrication de ganache) <i>Autorisation du sorbitol dans les produits de pâtisserie « à des doses strictement nécessaires », de 3 à 15% selon la réglementation nationale en vigueur</i></p> <p>1. Fondre à sec l'isomalt</p>
<p>INTERACTION(S)</p>	<p>AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante</p> <p>FORTE SOLUBILITE de certains polyols par rapport au sucre de référence : Exemple de solubilité (mesure à 37°C, données en g/100ml d'eau) : Sorbitol : 334 ou Xylitol : 256 comparativement au saccharose : 229</p> <p>CHALEUR DE DISSOLUTION fortement négative des polyols par rapport au sucre de référence :</p> <p><i>Utilisation massive des polyols en confiseries industrielles</i></p>	

	<p>Exemple de chaleur de dissolution, données en cal/g) :</p> <p>Xylitol : -34,8, Mannitol : -30, Sorbitol : -28, Maltitol : -16,3, comparativement au saccharose : -4,3.</p> <p>Effet rafraichissant maximal pour le xylitol et le maltitol lors de leur dégustation étant donné qu'ils combinent les plus faibles chaleurs de dissolution à des solubilités les plus élevées.</p> <p>FAIBLE DISSOLUTION de l'isomalt dans l'eau (mais soluble dans l'éthanol)</p> <p>INSENSIBILITE du sorbitol en milieu acide</p> <p>HYDROPHILE : capacité du sorbitol d'absorber et de fixer l'eau d'une fabrication (fort pouvoir hygroscopique).</p> <p>TEXTURANT : par sa propriété fortement hygroscopique (hydrophile puissant), le E420 sorbitol favorise la rétention d'eau ce qui permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le maintien du moelleux dans les fabrications - la limitation du développement des moisissures en réduisant l'aw (effet dépresseur d'aw) - de stabiliser la fabrication, notamment dans le cas d'une conservation au froid négatif <p>HYGROSCOPICITE faible du maltitol à l'état cristallisé</p>	<p><u>Caractéristiques des pièces décoratives à base d'isomalt :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - peu de reprise d'humidité - aspect non collant - aspect plus cristalline et transparente <p><u>Applications en biscuiterie - pâtisserie :</u> <i>conservateur de la fraîcheur des cakes, macarons, madeleines, pains d'épices, pains de gênes, roulés, de Savoie, crème ganache, ...</i></p> <p><u>Application en confiserie :</u> <i>le sorbitol maintient l'humidité dans les ganaches - pâte d'amande - pralinés - gommés - guimauves - pâtes de fruits, ..., et apporte une texture particulière : une élasticité, une longueur en bouche</i></p>
	<p>NON FERMENTESCIBLE dans les cas des édulcorants intenses</p>	
SOUS L'ACTION THERMIQUE		
	<p>SOLUBILITE du sorbitol croissante avec la température</p> <p>ANTI-CRISTALLISANT : capacité du sorbitol d'agir sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - sur le saccharose (réduction voire suppression de la formation de cristaux de saccharose par l'augmentation de la viscosité du milieu et la localisation des agents anti-cristallisants entre les molécules de saccharose) ; - sur l'eau (limitation de la cristallisation de l'eau) 	<p><i>Mode d'emploi du sorbitol dans le cas de la fabrication de la crème ganache : disperser le sorbitol dans la crème à ébullition pour faciliter sa dissolution.</i></p> <p><i>En pratique, il est courant de combiner les agents anti-cristallisants pour :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - réduire le risque de cristallisation sans augmenter notablement la viscosité du milieu : préférer dans ce cas un mélange de sorbitol et de sucre inverti (volume réduit de ces molécules) au lieu du sirop de glucose - conserver des fabrications en limitant l'adsorption d'eau : éviter le sorbitol et le sucre inverti au pouvoir hygroscopique notable - limiter le pouvoir sucrant d'une fabrication (pouvoir sucrant du sorbitol et du sirop de glucose moins intense que celui du sucre

	<p>TEXURANT au froid : action du sorbitol sur le point de congélation d'une fabrication</p> <p>FUSION de l'isomalt à des températures proches de 145 - 150°C</p> <p>ABSENCE DE PARTICIPATION au brunissement non enzymatique (type caramélisation ou réactions de Maillard) sous l'action de la température pour : le sorbitol l'isomalt</p>	<p><i>inverti</i>)</p> <p><i>En glacerie : apport de « cuillérabilité » au mix par ajout de sorbitol (abaissement du point de congélation de la préparation glacée)</i></p> <p><u>Mode d'emploi de l'isomalt</u> : fondre à sec l'isomalt</p> <p><i>Absence de coloration des pâtes dans lesquelles le sorbitol ou le maltitol est ajouté : pour compenser cette absence de réaction à la température, les recettes prévoient des sucres réducteurs ou d'autres sources de coloration.</i></p>
--	--	--

REPERES A L'ACHAT (autres additifs alimentaires)

<p><u>ADDITIFS :</u> - <i>Autres (inclassables) 144 substances autorisées en Europe (mars 2007)</i></p>	<p>Famille comprenant divers additifs aux fonctions diverses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poudre à lever et agents levants : substance utilisée pour aérer certaines fabrications, augmenter leur volume (par la production de dioxyde de carbone sous l'action de la température et dans certains cas de l'humidité) ; <p><u>Composition de la poudre à lever :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - un composant actif : E500 bicarbonate de sodium, E501 bicarbonate de potassium, qui provoque en présence d'humidité et de chaleur un dégagement de gaz carbonique - un composant acide : E330 acide citrique, E334 acide tartrique, E331 Citrate de sodium ou E332 citrate de potassium, E450 polyphosphates qui accélère le dégagement de gaz carbonique et supprime le bicarbonate de sodium après cuisson ; - un produit neutralisant (souvent des matières complémentaires comme la fécule, l'amidon, la farine de riz) qui neutralise l'action du bicarbonate de sodium en contact avec l'humidité de l'air, empêchant une réaction chimique prématurée. - Acidifiants et correcteurs d'acidité (exemples : E334 acide tartrique, E336 crème de tartre) : substance utilisée pour conférer une saveur acidulée e/ou rehausser l'acidité d'une denrée alimentaire, et comme anti-cristallisant dans le cas des sucres cuits - Anti-agglomérants (exemple : E551) substance utilisée pour éviter la prise en masse de certaines préparations déshydratées, dans les préparations de type : sucre glace, sucre vanilliné, base déshydratée de mousse au chocolat) - Exhausteurs de goûts (exemple : E621) : substance utilisée pour relever le goût et/ou l'odeur d'une denrée alimentaire dans toute préparation (denrées et boissons) de type industriel - Agents d'enrobage (exemple : E901) : substance utilisée pour conférer un aspect brillant aux préparations alimentaires ou constituer une couche protectrice dans les fonds de tarte, de tartelette, ... - Agents moussants (exemple : E942) : substance utilisée pour 	<p>REGLEMENTATION : Additifs interdits en panification : poudre à lever</p> <p>ORIGINE : naturelle ou synthétique</p> <p>TOXICITE, RISQUES ALIMENTAIRES Allergies et intolérances alimentaires</p> <p>DOSAGE, notamment la réglementation fixant la DJA (Dose Journalière Admissible)</p> <p>CONNAISSANCE PRECISE de leurs propriétés et de leurs effets dans les fabrications</p> <p>MATERIELS INDISPENSABLES : Balance microgramme</p> <p>ACHAT de l'additif seul ou d'un mix industriel avec additifs (exemple du backing powder)</p> <p>AFFICHAGE obligatoire de la liste des ingrédients alimentaires, dont les additifs alimentaires</p> <p>COUT : analyse comparative indispensable</p>
--	---	---

	<p>assurer la dispersion homogène d'une phase gazeuse dans une denrée alimentaire liquide ou solide, pour crème ou crème légère sous pression, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agents humectants (exemple : E170) : substance utilisée pour empêcher le dessèchement des denrées alimentaires en compensant les effets d'une faible humidité atmosphérique ou favoriser la dissolution d'une poudre en milieux aqueux - <u>origine naturelle</u> : <ul style="list-style-type: none"> E170 carbonate de calcium E260 acide acétique E261 à E263 acétate de potassium, de sodium, de calcium E270 acide lactique E290 dioxyde de carbone, acide carbonique E296 acide malique E325 à E327 lactate de sodium, de potassium, de calcium E330 acide citrique E331, E332 citrates de sodium, de potassium E333 citrates de calcium E334 acide tartrique E335, E336 tartrates de sodium, de potassium E337 tartrates doubles de potassium et de sodium E338 acide orthophosphorique E339, E340, E341, E343 orthophosphates de sodium, de potassium, de calcium, de magnésium E459 β-cyclodextrine E350 à E352 malates de sodium, de potassium, de calcium E552 silicate de calcium E553a silicate et trisilicate de magnésium E553b talc E554 à E556 silicate aluminosodique, aluminopotassique, aluminocalcique E558 bentonite E559 kaolin E570 acides gras E575 à E578 glucono-delta-lacton à gluconate de calcium E620 acide glutamique E630 acide ionisique E631 à E633 inosinates E634 5'ribonucléotide de calcium E635 5'ribonucléotide disodique E650 acétate de zinc E901 cire d'abeille E902 cire de candelilla E903 cire de carnauba E904 shellac E905 cire microcristalline E912 esters de l'acide montanique E920 L-cystéine E927b carbamide E938 argon E939 hélium E941 azote E942 protoxyde d'azote E948 oxygène E949 hydrogène 	
--	---	--

	<p>E999 extraits de quillaia E1404, E1410, E1412 à E1414, E1420, E1422, E1450, E1451 amidons modifiés E1505 citrate de triéthyle E1520 propylène glycol</p> <p>- <u>origine synthétique</u> :</p> <p>E297 acide fumarique E353 acide métatartrique E354 tartrate de calcium E355 acide adipique E356, E357 adipate de sodium, de potassium E363 acide succinique E380 citrate de triammonium E385 calcium disodium EDTA E422 glycérine E431 stéarate de polyoxyéthylène E450 à E452 polyphosphates E500, E501, E503, E504 carbonates de sodium, potassium, d'ammonium, de magnésium E507 acide chlorhydrique E508, E509, E511 chlorure de potassium, de calcium, de magnésium E512 chlorure d'étain II E513 acide sulfurique E514, E515 sulfates de sodium, de potassium E516 sulfates de calcium E517 sulfate d'ammonium E520 à E523 sulfates d'aluminium E524 à E526 hydroxyde de sodium, de potassium, de calcium E527, E528 hydroxyde d'ammonium, de magnésium E529, E530 oxyde de calcium, de magnésium E535, E536, E538 ferrocyanure de sodium, de potassium, de calcium E541 phosphate acide d'aluminium sodique E551 dioxyde de silicium E574 acide gluconique E579 gluconate ferreux E585 lactate ferreux E621 à E625 glutamates E626 acide guanylique E627 à E629 guanylates E640 glycine et son sel de sodium E900 huile de silicone E914 cire de polyéthylène oxydée E943a butane E943b isobutane E944 propane E1200 polydextrose E1201 polyvinylpyrrolidone E1202 polyvinylpolypyrrolidone E1518 triacétine</p>	
--	--	--

REPERES EN PRODUCTION

AUTRES (INCLASSALES)	POINTS CLEFS		
PRECAUTIONS D'EMPLOI des principaux additifs utilisés	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fermer hermétiquement les emballages après utilisation ▪ Conservation rigoureuse de l'ensemble des dispositifs d'étiquetage (traçabilité) ▪ Peser soigneusement la quantité d'additifs nécessaire 		
	Poudre à lever E500 ou E501 + E330 ou E334 ou E331 ou E332 ou E450, et fécule ou amidon ou farine de riz Backing powder E500 + E334 acide tartrique + E450 + amidon	Tamiser au préalable la poudre à lever avec la farine pour une répartition homogène Dosages conseillés : <ul style="list-style-type: none"> - sablés , petits beurrés : 15 g par kg de farine - pâte à choux : 20 g par kg de farine - pâtes friables : 20 g par kg de farine au maximum - cakes, madeleines : 25 g par kg de farine <i>NB : un surdosage risque de provoquer un développement exagéré de la pâte en cuisson, une dénaturation de la saveur (résultant notamment de la combinaison entre le bicarbonate de sodium et la matière grasse, et la formation de goût proche du savon) et de réduire le temps de conservation (accroissement du rassissement de la pâte).</i> Utiliser rapidement après mélange pour une optimisation de ses effets en cuisson.	
	Agents levants type E503	Mélanger les agents levants dans les produits secs (farine, ...). Dosage conseillé : environ 6 g par kg de farine	
	E330 Acide citrique	Dissoudre dans une phase aqueuse (éventuellement dans un alcool), et mélanger. Pour une solution d'acide à 50%, dissoudre 100 gr d'acide avec 100 gr eau, et conserver en flacon. Dosages conseillés : <ul style="list-style-type: none"> - nappages, fourrages des produits de biscuiterie, pâtisserie, confiserie, Confitures, gelées, marmelades, crèmes de marrons et crèmes d'autres fruits à coque, confits de pétalos ou de fruits confits, Raisinés, préparations de fruits : de 2 à 5 g/kg - glaces et crèmes glacées, sorbets : de 5 à 10 g/kg 	
	E334 Acide tartrique	Dissoudre dans une phase aqueuse (éventuellement dans un alcool), et mélanger. Pour une solution d'acide à 50%, dissoudre 100 gr d'acide avec 100 gr eau, et conserver en flacon. Dosages conseillés : <ul style="list-style-type: none"> - confitures, gelées, marmelades, crèmes : 3,5 g / kg - décors, nappages, fourrages de produits de biscuiterie, pâtisserie, confiserie : de 2 à 5 g / kg 	
E336 Crème de tartre	Dissoudre dans une phase aqueuse BOUILLANTE (dissolution limitée dans l'eau froide) et mélanger. Dans le cas de blancs d'œufs à foisonner, disperser directement dans le produit avant de les soumettre à une action mécanique. Dosages conseillés : <ul style="list-style-type: none"> - pectines destinées à la fabrication de pâtes de fruits et produits similaires : 3 g/Kg - Décors, nappages, fourrages des produits de biscuiterie, pâtisserie et confiserie : 5 g/Kg 		
INTERACTION(S)	AVEC LES PRINCIPAUX CONSTITUANTS de la matière vivante		
	DISSOLUTION de l'acide citrique ou tartrique (formation d'une solution limpide et incolore) NB : soluble dans l'alcool à 96% et dans	<i>Mode d'utilisation de l'acide citrique, de l'acide tartrique</i>	

	<p>l'éthanol.</p> <p>DISSOLUTION limitée de la crème de tartre dans l'eau froide</p> <p>ANTI-CRISTALLISANT : Aptitude du E336 crème de tartre ou du E334 acide tartrique à se placer à l'interface des molécules de sucre, limitant la formation de cristaux de saccharose.</p>	<p><i>Mode d'emploi de la crème de tartre dans une solution : dissoudre dans l'eau bouillante</i></p> <p><i>Le graissage des sucres correspond à l'ajout d'acide tartrique ou de crème de tartre (ou de glucose) dans la cuisson des sucres pour empêcher leur cristallisation</i></p>
AVEC UN ALCOOL		
	<p>SOLUBILITE de l'acide citrique ou de l'acide tartrique dans l'alcool</p>	<p><i>Mode d'emploi des acides (citrique, tartrique, crème de tartre)</i></p>
	<p>INSOLUBILITE de la crème de tartre dans l'alcool</p>	
SOUS L'ACTION MECANIQUE		
	<p>STABILISATEUR des fabrications : double action de l'acide sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les charges électrostatiques présentes dans la masse, diminuant les répulsions entre les chaînes, stabilisant les protéines autour des bulles d'air - la gélification des protéines : les protéines gélifient en milieu acide 	<p><i>Utilisation du E336 crème de tartre dans les blancs montés (pour meringues, appareils meringués, biscuit, ...) pour limiter leurs risques de grainage, c'est-à-dire de dissociation entre les protéines et leur eau de constitution.</i></p> <p><i>Attention : ne pas remplacer la crème de tarte par de l'acide tartrique, en raison de son pH acide plus fort.</i></p>
SOUS L'ACTION THERMIQUE		
	<p>DECOMPOSITION :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des agents levants sous l'action de la température - des agents consituants la poudre à lever sous l'action combinée de la température et de l'humidité, et production de dioxyde de carbone 	<p><i>Possibilité d'utiliser des agents levants (type carbonate, acide d'ammonium, ...), généralement utilisés par les industriels en agroalimentaire dans les fabrications sèches (agent provoquant le développement des pâtes uniquement au contact de la chaleur).</i></p> <p><i>Utilisation de poudre à lever dans les pâtes levées non fermentées (pâte à cakes, à madeleines, ...).</i></p> <p><i>Utilisation possible de poudre à lever dans les pâtes friable) pour apporter plus de légèreté et de friabilité aux pâtes (il est conseillé d'utiliser les pâtes plus rapidement pour limiter une activité de la poudre à lever pendant le stockage)</i></p> <p><i>Possibilité d'utiliser de la poudre à lever dans le cas de la pâte à génoise, biscuit, ... des farines composées (mélange d'amidon avec des additifs de type agent levant, émulsifiant) pour apporter accroître le gonflement des préparations et donner des textures plus aérées, légères (ce gonflement réduit d'autant sa conservation,</i></p>

		<p><i>en raison de son dessèchement accéléré).</i> <i>Mode d'emploi : en remplacement de la farine à hauteur de 15 à 30% du poids de la farine, voire d'ajouter directement de la poudre levante préalablement tamisée avec la farine.</i></p>
	<p>ANTICRISTALLISANT : Les agents anti-cristallisants agissent dans les fabrications en limitant le phénomène de cristallisation des molécules de saccharose. Ils agissent : - sur le saccharose (réduction voire suppression de la formation de cristaux de saccharose par : augmentation de la viscosité du milieu, localisation des agents anti-cristallisants entre les molécules de saccharose, grande solubilité des agents anti-cristallisants) - sur l'eau (limitation de la cristallisation de l'eau)</p>	<p><i>Le graissage des sucres correspond à l'ajout d'acide tartrique ou de crème de tartre dans la cuisson des sucres pour empêcher leur cristallisation (cas des sucres cuits pour décor).</i> <i>Un excès de crème de tartre provoque la coloration rapide du sucre en cuisson ; un manque de crème de tartre le risque de cristallisation du sucre.</i></p>

