

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, L'AGROALIMENTAIRE  
ET DE LA FORÊT

Direction générale de l'alimentation  
Sous-direction de la politique de l'alimentation  
Bureau du pilotage de la politique de l'alimentation

## Rapport du groupe PNNS / PNA sur le sel



Mars 2013

## 6. Le secteur des produits laitiers

Si le lait est une matière première qui contient naturellement une faible quantité de sodium (Na « intrinsèque »), les technologies de transformation utilisées peuvent conduire à l'addition de Na (Na « extrinsèque ») dans le lait. :

- du Na peut être apporté via certains additifs dont les sels de fonte ;
- du sel (NaCl) est utilisé dans la fabrication des fromages affinés (pour des raisons technologiques et sanitaires avant tout) et dans certains fromages frais salés, ainsi que dans le beurre salé et ½ sel (raisons organoleptiques).

Dans cette contribution provenant du CNIEL (Centre National Interprofessionnel de l'Économie Laitière) / ATLA (Association de la Transformation Laitière Française), la question sera essentiellement traitée sous l'aspect du sodium ajouté aux produits laitiers sous forme de sel.

### 6.1. Présentation du secteur

#### 6.1.1. Présentation des produits

##### Gamme et familles de produits

La famille des produits issus du lait est très variée puisqu'on y trouve, les laits de consommation, les fromages, les yaourts et les desserts lactés d'une part, les beurres et crèmes d'autre part (que l'on classe dans la catégorie des matières grasses), constitutifs de la catégorie des produits laitiers. Par ailleurs, une partie des produits issus du lait sont des produits intermédiaires, c'est-à-dire utilisés dans l'alimentaire, les secteurs pharmaceutiques et chimiques. Parmi eux, le lactosérum (petit-lait), la poudre de lait, la caséine (protéine du lait) et le babeurre.

##### Matières premières et ingrédients mis en œuvre

La diversité des produits laitiers, entraîne une diversité dans la nature des ingrédients mis en œuvre. C'est eux qui vont donner l'identité du produit. L'ajout de ces ingrédients est encadré par la réglementation.

Par exemple pour les fromages, le décret n°2007-628 du 27 avril 2007 précise, dans son article 10, que peuvent être utilisés lors de la fabrication des fromages un ou plusieurs des produits suivants :

- Sel\* ;
- Epices, aromates et plantes aromatiques ;
- Dans certains fromages seulement :
  - Extraits d'aromates, substances aromatisantes, préparations aromatisantes, arômes de fumée, arômes de transformation ;
  - Sous certaines conditions des sucres et autres denrées alimentaires conférant une saveur spécifique au produit fini. L'incorporation de matières grasses et protéiques ne provenant pas du lait est toutefois interdite.
- Lait, babeurre, partiellement ou totalement déshydratés, préparations de protéines d'origine laitière ;
- Présure et enzymes coagulantes, cultures de bactéries, de levures et de moisissures ;
- Eau ;
- Pour l'enrobage des produits autres que râpés ou moulus : céréales, protéagineux ou oléagineux, fibres, sous diverses formes ;
- Auxiliaires technologiques ;
- Additifs.

---

\*A noter que le décret fromage est en cours de modification et que la prochaine version du texte autorise explicitement l'addition de substituts de sel

Les yaourts quant à eux sont régis par le décret n°88-1203 du 30 décembre 1988 relatif aux laits fermentés et au yaourt ou yoghourt. Ce texte indique notamment que les laits fermentés peuvent être additionnés d'extraits d'arômes, d'arômes naturels ainsi que, dans la limite de 30 % en poids du produit fini, de sucres et autres denrées alimentaires conférant une saveur spécifique.

Pour les crèmes, le décret n°80-313 du 23 avril 1980 autorise l'addition de saccharose dans la proportion pondérale de 15 % au maximum, de ferments lactiques, et dans certains cas de stabilisateurs et de protéines de lait.

### 6.1.2. La France laitière : production et transformation

**La production de lait de vache** en France atteint 24 millions de tonnes, soit 3,3 % du total mondial. La France est ainsi le deuxième pays producteur au sein de l'Union Européenne, derrière l'Allemagne. On compte en France environ 80 000 exploitations laitières.

**L'industrie laitière** s'organise autour de groupes laitiers de taille mondiale et d'un vaste tissu de PME. Ainsi, 5 groupes laitiers français figurent dans le top 25 laitier mondial en 2010 : Danone (n°2), Lactalis (n°3), Sodiaal (n°12), Bongrain (n° 17) et Bel (n°23).

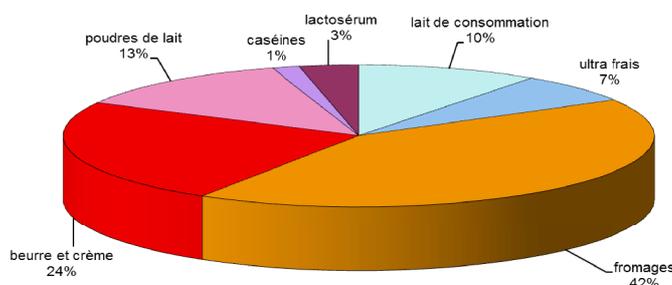
En terme de valeur, la production de l'industrie laitière française représentait en 2008, 26.8 milliards d'euros, soit 16 % du total des industries agroalimentaires.

### 6.1.3. Description du marché

Le lait collecté en France est transformé pour 70 % environ en produits industriels : poudre de lait, poudre de lactosérum, caséine, beurre destiné à l'industrie et pour 30 % en produits de grande consommation : lait de consommation, produits ultra frais (laits fermentés et desserts lactés), fromages, beurre et crème de consommation (figure 1).

Les fromages sont la principale utilisation du lait français avec 42 % des volumes de lait utilisés.

Figure 1. Fabrication française de produits laitiers en 2011 – base MSU  
(source : CNIEL/ATLA)

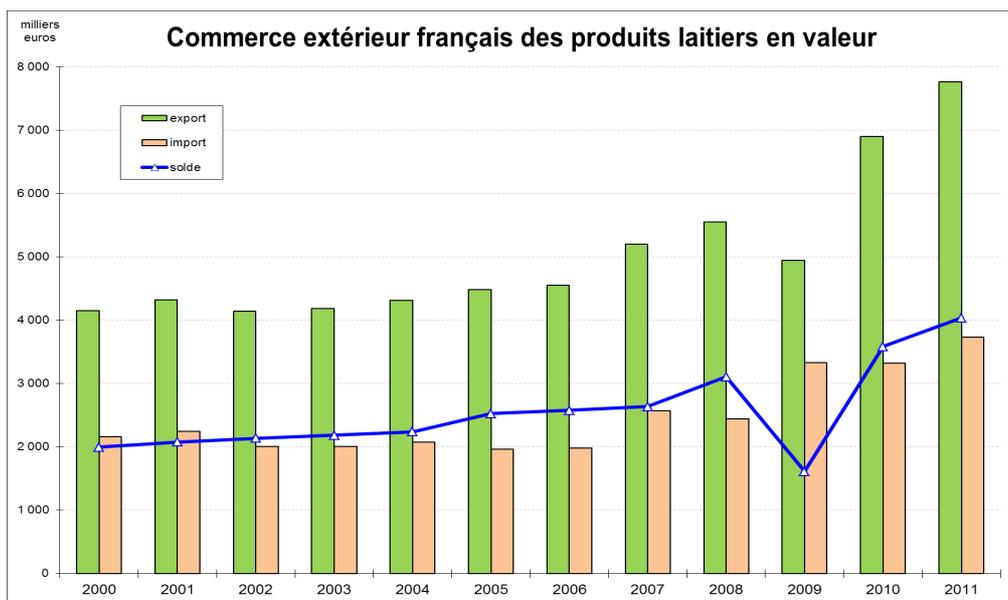


L'industrie de transformation laitière française exporte environ 30 % de sa production. La valeur des exportations françaises de produits laitiers est en forte progression depuis deux ans. Les fromages constituent la principale catégorie de produits laitiers exportée et représentent 36 % des exportations de produits laitiers en valeur.

Le solde du commerce extérieur des produits laitiers (exportations moins importations) est largement positif avec un excédent commercial de 4 milliards d'euros en 2011 (figure 2).

Figure 2. Commerce extérieur français des produits laitiers en valeur (milliards d'euros)

(source : CNIEL/ATLA)



#### 6.1.4. Focus sur l'évolution en volume de la fabrication des fromages (figure 3)

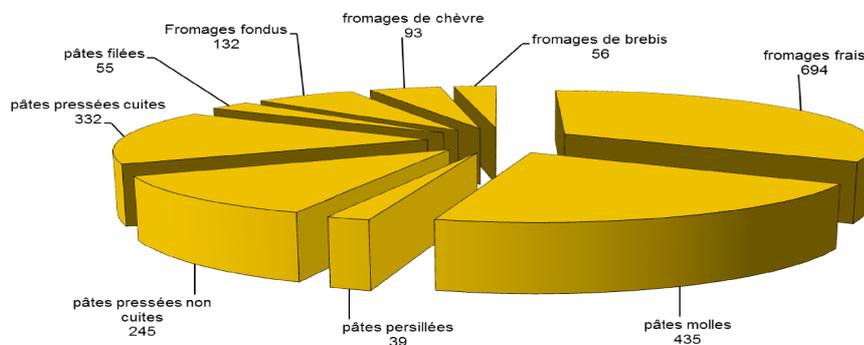
Les fromages frais : fromages blancs, petits suisses, pâtes fraîches etc., les pâtes molles : camembert, brie etc. et les pâtes pressées cuites : emmental, Comté etc. sont les trois principaux types de fromages fabriqués en France. La France est le spécialiste mondial des fromages à pâtes molles.

Les fromages à pâte pressée cuite représentent près de 50 % des fabrications mondiales de fromages : gouda, edam, cheddar, mais sont moins représentés en France.

Les fromages à pâte filée correspondent essentiellement à la mozzarella qui fait surtout l'objet d'utilisations industrielles en tant que « fromage à pizza ».

Bien que la France soit une grande spécialiste des fromages au lait de brebis et au lait de chèvre, ceux-ci représentent des volumes de fabrication beaucoup plus faibles que les fromages au lait de vache.

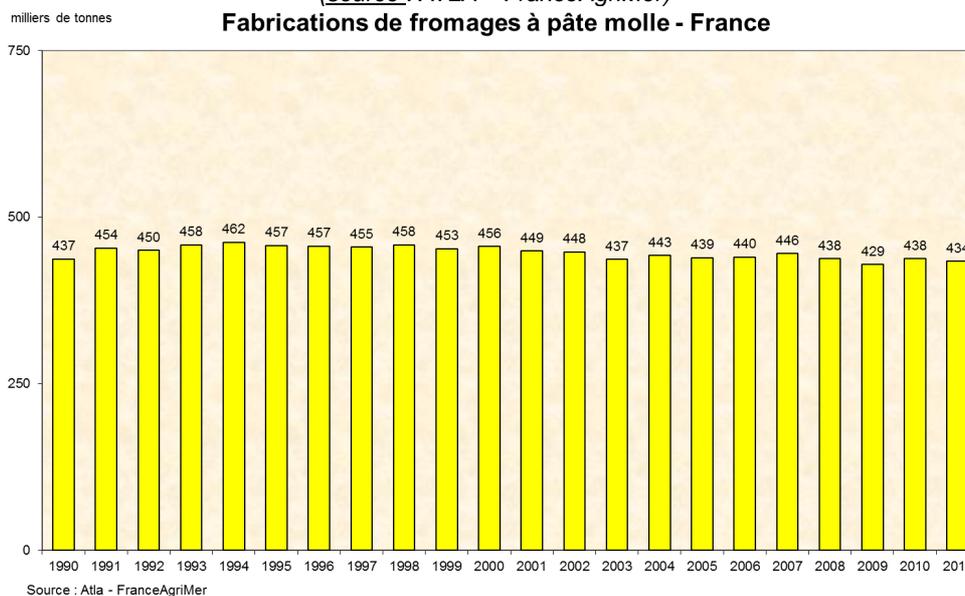
Figure 3. Fabrications françaises de fromages par type en 2011 (en milliers de tonnes)  
(source : CNIEL/ATLA)



**Les fabrications françaises de fromages à pâte molle** connaissent un léger effritement en volumes depuis 20 ans (figure 4). Il s'agit de fromages de plateau qui s'adaptent moins bien que

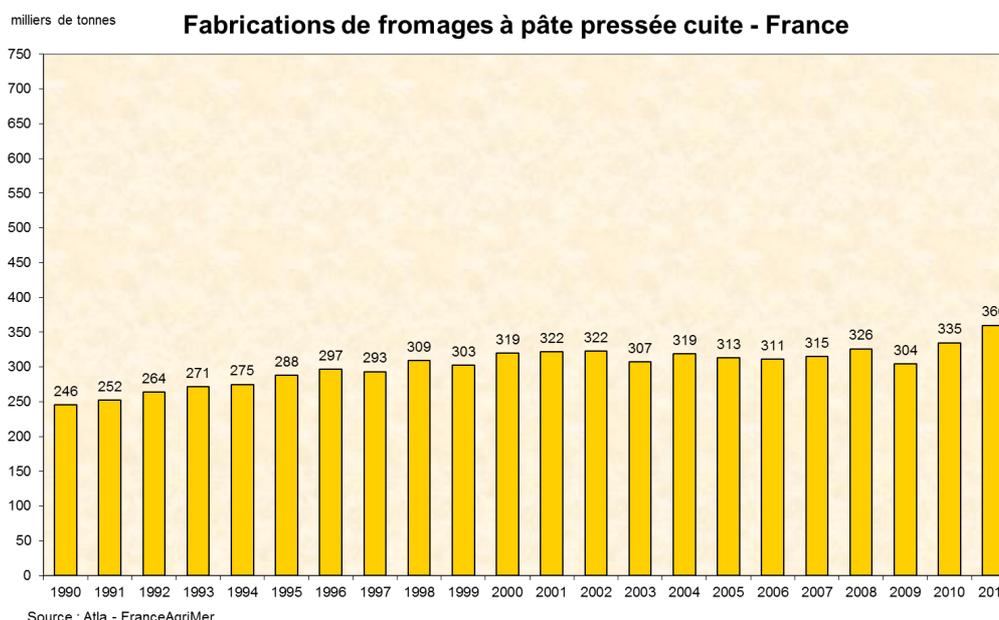
les pâtes pressées ou les pâtes fraîches aux nouveaux usages en développement : salades, sandwichs, fromages à tartiner hamburgers, pizzas *etc.*

**Figure 4. Fabrication de fromages à pâte molle en France (en milliers de tonnes)**  
(*source* : ATLA – FranceAgriMer)



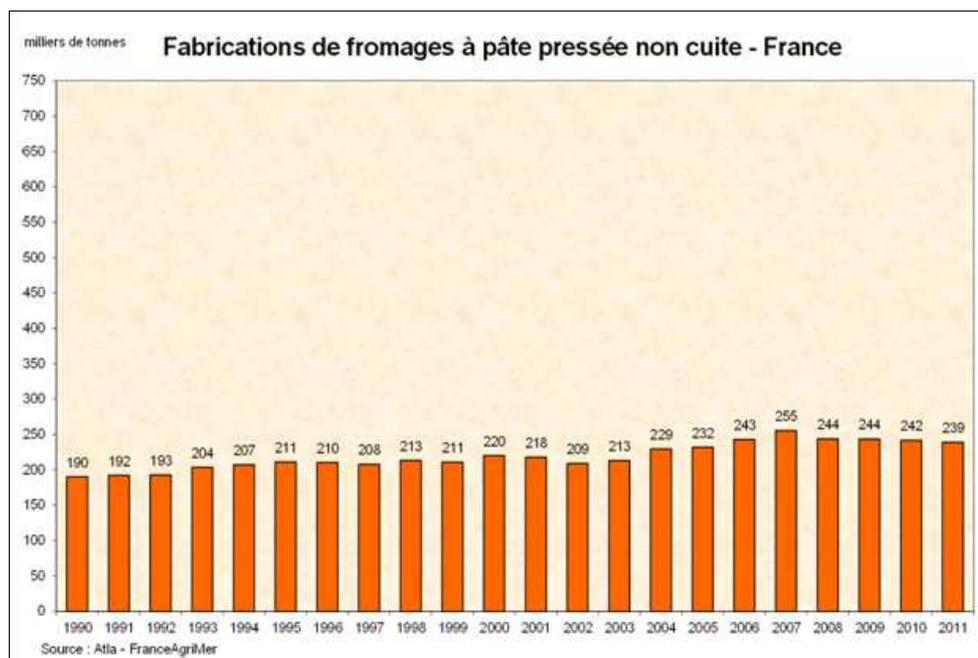
**Les fabrications françaises de fromages à pâte pressée cuite** connaissent encore un certain développement, en particulier son principal représentant, l'emmental, grâce à son utilisation comme ingrédient culinaire (figure 5). 75 % de la consommation d'emmental est faite sous forme râpée.

**Figure 5. Fabrication de fromages à pâte pressée cuite en France (en milliers de tonnes)**  
(*source* : ATLA – FranceAgriMer)



**Les fromages à pâtes pressées non cuites** comprennent des types très variés de fromages : Saint Paulin, Raclette, Cantal, dont les volumes de fabrication stagnent globalement depuis 5 ans. C'est la famille de fromages la plus fabriquée au niveau mondial avec le cheddar, le gouda, l'edam *etc.*

**Figure 6. Fabrication de fromages à pâte pressée non cuite en France (en milliers de tonnes)**  
(*source* : ATLA – FranceAgriMer)



## **6.2. La réglementation spécifique aux produits laitiers concernant le sel**

### **6.2.1. Cas du beurre**

L'addition de sel est autorisée dans le beurre. Les dénominations « salé » et « demi-sel » sont d'ailleurs régies par un Code des Usages (Code d'usage relatif à la fabrication et à la vente des beurres et de certaines spécialités laitières ainsi qu'à l'utilisation du terme "beurre" dans les denrées alimentaires) :

- "salé" : lorsque la teneur en sel est supérieure à 3 g pour 100 g de produit fini ;
- "demi-sel" ou "demi-salé" : teneur en sel entre 0,8 g et 3 g pour 100 g ;
- Concernant l'information du consommateur : « le pourcentage en sel doit figurer de façon particulièrement lisible dans la liste des ingrédients » (règlement européen 2991/94 du 5 décembre 1994).

### **6.2.2. Cas des fromages**

Les fromages sont régis en France par le décret n° 2007-628 du 27 avril 2007 relatif aux fromages et spécialités fromagères. Ce décret autorise l'addition de sel.

Il n'y a pas dans ce texte de recommandations de dosage sauf pour le « fromage blanc frais ½ sel » pour lequel il est fait mention d'une « pâte homogène salée à 1,5 % environ ».

### **6.2.3. Cas des produits laitiers AOC/AOP (Appellation d'Origine Contrôlée/Protégée)**

Sur 45 AOP, 35 précisent au moins une caractéristique liée au salage dans leur cahier des charges (exemples : salage dans la masse, sel sec, sel sec ou saumurage etc.) et 6 AOP précisent une valeur pour le taux de sel (Bleu de Gex, Comté, Charolais, Mâconnais, Brocciu, Rocamadour).

## **6.3. Données de consommation**

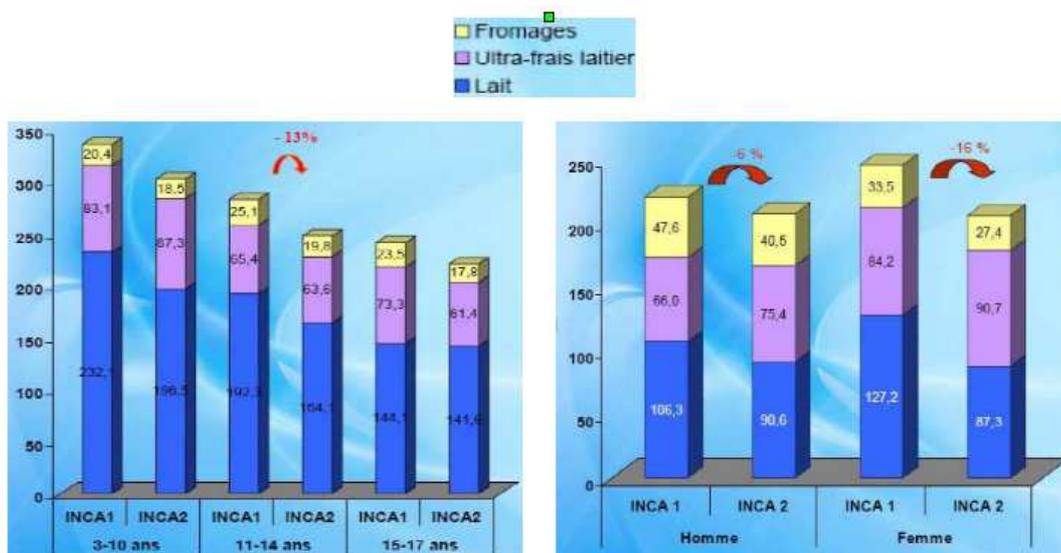
La consommation de produits laitiers se fait essentiellement (à 90 %) pendant les repas et à domicile. La consommation aux autres moments de la journée est marginale.

Si le niveau global de consommation de produits laitiers est équivalent entre les deux sexes, les hommes et les femmes ne consomment pas les mêmes produits. Les hommes ont une affection

particulière pour les fromages à pâte molle et persillée ainsi que pour les desserts et produits laitiers ultra-frais aromatisés. Les femmes quant à elles préfèrent les yaourts et les fromages blancs naturels et/ou allégés et les produits laitiers avec un positionnement santé<sup>1</sup>. La consommation et le type de produits laitiers varient également avec l'âge.

Depuis les années 2000, la consommation de produits laitiers est en baisse, quels que soient le sexe et l'âge (figure 7). La comparaison des données de consommation des études INCA 1 et 2 permet de mettre en évidence des diminutions importantes de consommation de produits laitiers entre 1999 et 2007, aussi bien chez les enfants, avec notamment une baisse de 13 % chez les 11-14 ans, que chez les hommes (-6 %) et chez les femmes (-16 %).

**Figure 7. Évolution de la consommation de produits laitiers chez les enfants et les adultes entre 1999 et 2007**  
(source : Afssa, Données INCA 1 et INCA 2)



Le nombre de grands consommateurs de produits laitiers a fortement diminué entre 2004 et 2007 (-23 %), selon l'enquête CCAF.

Toutes les données disponibles (consommation apparente ; achat des ménages ; enquêtes de consommation individuelle etc.) montrent les mêmes tendances de baisse.

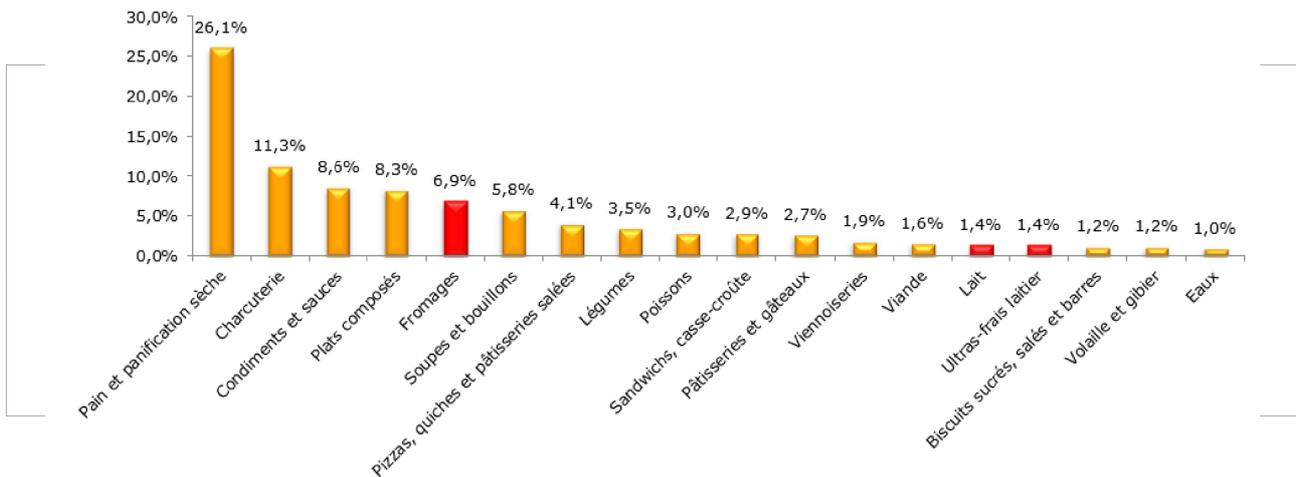
La consommation de produits laitiers est pourtant encouragée par les pouvoirs publics, notamment via le PNNS qui préconise la consommation de 3 produits laitiers par jour, voire 4 pour les enfants et adolescents et pour les plus de 55 ans, du fait de leurs apports en calcium.

#### **6.4. Contribution des produits laitiers à l'apport sodé de la population**

Les produits laitiers ne sont pas des contributeurs majeurs aux apports en sodium chez les adultes de 18 à 79 ans et cette contribution est très dépendante du type de produits laitiers. (figure 8), Les fromages apportent 206 mg de sodium par jour et par personne en moyenne d'après l'étude INCA 2. Cela représente 6,9 % des apports totaux en sodium et les place au 5<sup>ème</sup> rang parmi les autres aliments. Le lait et les ultra-frais laitiers apportent chacun 42 mg par jour, soit 1,4 % des apports totaux, ce qui les place au 14<sup>ème</sup> rang des contributeurs. Le beurre et la crème ne sont pas représentés sur la figure 8, ils participent à moins de 1 % des apports en sodium.

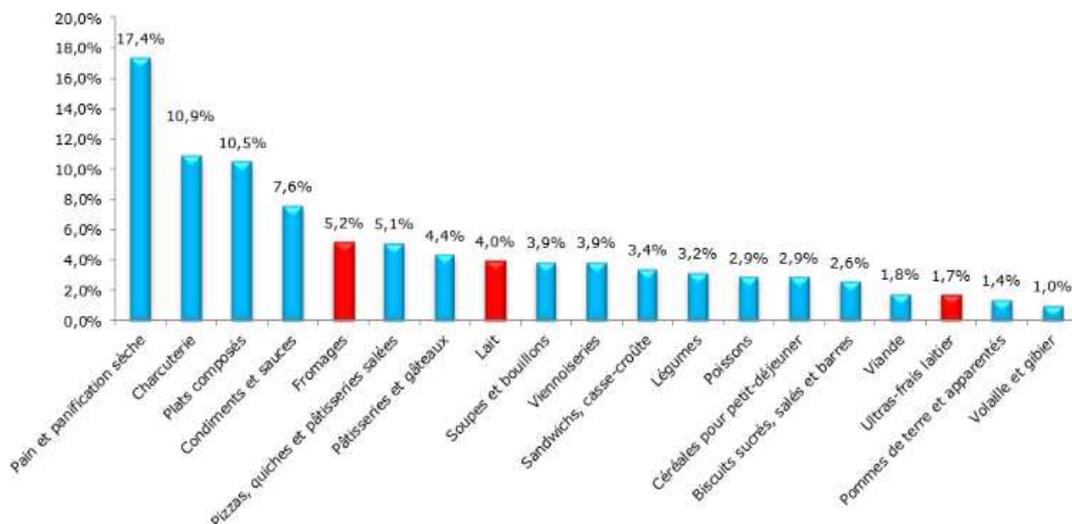
Entre 1999 et 2007, la part d'apports sodés due aux fromages a baissé, passant de 8,8 % (INCA 1) à 6,9 % (INCA 2).

**Figure 8. Contributions des produits laitiers aux apports en sodium chez les adultes 18-79 ans**  
(source: Etude INCA 2)



Chez les enfants, les produits laitiers ne sont pas non plus parmi les principaux contributeurs aux apports en sodium (figure 9). Les fromages apportent deux fois moins de sodium que chez les adultes, avec un apport individuel de 111 mg par jour, soit 5,2 % des apports totaux (5<sup>ème</sup> rang). Le lait est plus contributeur aux apports en sodium chez les enfants que chez les adultes avec un apport de 87 mg par jour et par personne, ce qui correspond à 4 % des apports totaux et le place au 8<sup>ème</sup> rang. Ceci s'explique par la plus forte consommation de lait chez les 3-17 ans que chez les adultes. Les ultra-frais laitiers sont très peu contributeurs, ils représentent 1.7 % des apports totaux en sodium avec 36 mg par jour et par personne, ce qui les place au 17<sup>ème</sup> rang. Là encore, les contributions du beurre et de la crème sont inférieures à 1 % et n'apparaissent pas sur le graphique.

**Figure 9. Contributions des produits laitiers aux apports en sodium chez les enfants 3-17 ans**  
(source: Etude INCA 2)



Que ce soit chez les adultes ou les enfants, les produits laitiers ne sont pas les plus forts contributeurs aux apports en sodium. Ils ne sont d'ailleurs pas cités dans la liste des aliments principalement contributeurs aux apports en sodium dans l'Etude de l'Alimentation Totale française 2 (EAT 2), publiée par l'Anses en 2011.

Parmi les fromages, certains sont plus contributeurs que d'autres, soit en raison d'une consommation plus importante, soit à cause d'une plus grande teneur en sel ajouté pour respecter la recette. .

Les futures améliorations devront porter principalement sur les fromages, car les autres produits laitiers ne contiennent pas de sodium ajouté et leurs contributions aux apports sodés sont négligeables.

## 6.5. Teneurs en sodium des produits laitiers

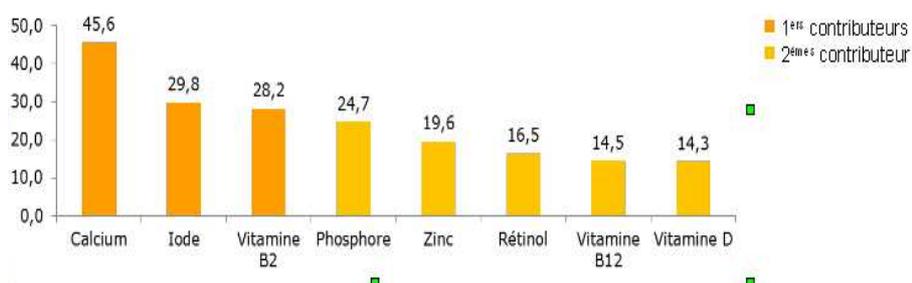
### 6.5.1. Composition nutritionnelle

La catégorie des produits laitiers est très variée, il n'est donc pas possible de donner une composition nutritionnelle moyenne. Par contre, il faut noter que les produits laitiers participent largement aux apports en vitamines et minéraux chez les adultes et chez les enfants, comme nous pouvons le voir sur les figures 10 et 11 ci-après.

Ils sont notamment les premiers contributeurs aux apports en calcium, iode et vitamine B2 chez les adultes et les enfants, mais aussi en phosphore et potassium chez ces derniers. Ils sont aussi parmi les principaux vecteurs de protéines, vitamines (B5, B9, B12, D), rétinol, zinc, sélénium et magnésium.

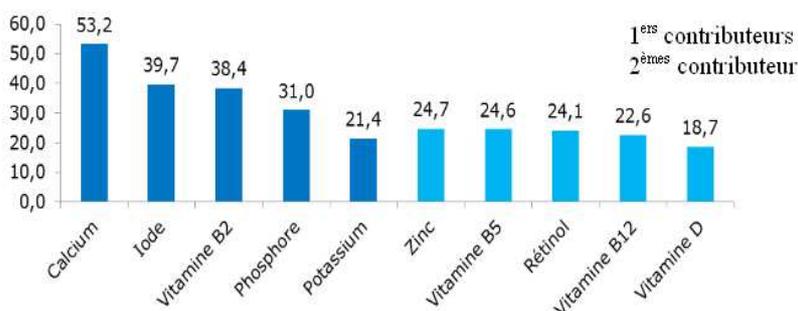
**Figure 10. Contributions des produits laitiers aux apports en micronutriments chez les adultes 18-79 ans (en % des apports totaux)**

(source : Information Diététique n°3, 2011 (Données issues de Inca 2))



**Figure 11. Contributions des produits laitiers aux apports en micronutriments chez les enfants 3-17 ans (en % des apports totaux)**

(source : Information Diététique n°3, 2011 (Données issues de Inca 2))



### 6.5.2. Cas du sodium

#### Diversité au sein des produits laitiers

Le lait contient naturellement du sodium (environ 45 mg/100ml), la teneur pouvant légèrement varier selon l'espèce animale. Les yaourts et les fromages frais sans sel ajouté en contiennent très peu (de 30 mg à 60 mg/100 g). Les fromages affinés, du fait de l'ajout de sel, ont des teneurs en sodium plus importantes (de 200 à 1600 mg/100g).

La catégorie des produits laitiers se caractérise donc par une grande diversité des teneurs en sodium (tableau 1). Il est préférable de tenir compte de la teneur en sodium par portion, plutôt

que par 100 g de produit, pour pouvoir comparer les produits entre eux et considérer les apports réels de chaque type de produit laitier.

**Tableau 1. Teneurs en sodium de quelques produits laitiers en 2008**  
(source : Tables CIQUAL 2008)

Produits laitiers	mg / 100 ( ml ou g )	mg par portion
Lait	46	92 / 200 ml
Lait de chèvre UHT	43	86 / 200 ml
Lait de Brebis	38	76 / 200 ml
Yaourt à boire, demi-écrémé, aux fruits, sucré	35	70 / 200 ml
Yaourt au lait entier, aux fruits, sucré	44	55 / 125 g
Spécialité laitière type yaourt 0% aux fruits, sucrée	50	63 / 125 g
Yaourt au lait entier, nature, brassé	68	85 / 125 g
Mozzarella/Neufchâtel	200-400	60-120 / 30 g
Crottin de chèvre/Reblochon/St Nectaire	400-600	120-180 / 30 g
Brie/Beaufort/Tomme	600-800	180-240 / 30 g
Camembert au lait cru/Morbier	800-1000	240-300 / 30 g
Type Feta	1400	420 / 30 g
Roquefort	1600	480 / 30 g

## Diversité au sein des fromages

De grandes disparités dans les teneurs en sodium s'observent au sein des « fromages » (tableau 2). Ces différences de teneurs peuvent s'expliquer par : les contraintes technologiques et sanitaires que rencontrent les fromagers, des facteurs organoleptiques, mais aussi et surtout par l'identité même des fromages. En effet, la grande variété de fromages est en partie due à la quantité de sel utilisée pendant la préparation. Par ailleurs, en ce qui concerne les fromages AOP, la teneur en sel peut être imposée par le cahier des charges.

**Tableau 2. Teneurs en sodium de quelques fromages en 2008**  
(source : Table CIQUAL 2008)

	mg/100g	mg/portion de 30g (ou 20g pour les fromages fondus)
<b>FROMAGES A PATE MOLLE</b>		
Reblochon	555	167
Fromage à pâte molle et croûte lavée (aliment moyen)	617	185
Munster	682	205
Coulommiers	506	152
Camembert 45% MG/MS	595	179
Camembert et apparentés 50% MG/MS	635	191
Brie	647	194
Saint-Marcellin	1009	303
<b>FROMAGES AFFINES A PATE DURE</b>		
Parmesan	551	165
Emmental	244	73
Comté	412	124
Beaufort	628	188
<b>FROMAGES FONDUS</b>		
Fromage fondu en portions ou en cubes 25% MG/MS	282	56
Fromage fondu aux noix	364	73
Fromage fondu en portions ou en cubes 45-50% MG/MS	650	130
<b>FROMAGES A PATE PERSILLEE</b>		
Fromage bleu au lait de vache	955	287
Fromage bleu d'Auvergne	1136	341
<b>FROMAGES A PATE FERME</b>		
Saint-Nectaire	477	143
Raclette	650	195
Fromage à pâte ferme 40-50% MG/MS	610	183
<b>FROMAGES DE CHEVRE</b>		
Sainte-Maure	829	249

## 6.6. Sel, produits laitiers et questions analytiques

### 6.6.1. La question de l'échantillonnage

Le sel n'est pas distribué de façon homogène dans les fromages, particulièrement si ce sont des fromages de « gros formats » (une meule d'emmental par exemple pèse environ 75 kg pour 75 cm de diamètre). Les questions de l'échantillonnage et de la préparation des échantillons sont donc particulièrement importantes dans ce cadre.

### Échantillonnage et sous-échantillonnage

Il existe une méthode de référence internationale (ISO 707) définissant les principes d'échantillonnage et de sous-échantillonnage par type de produit et même par type de fromage (suivant leur forme notamment). Le cas des portions préemballées, par nature de petite taille, doit être pris en compte du fait de leur positionnement dans le fromage entier (gros format).

### Préparation des échantillons

Les principes sont normalement définis dans les protocoles analytiques, mais de façon sommaire. Il y aurait donc nécessité de préciser ces points, qui ont un impact non négligeable sur le résultat (modalités d'élimination de la partie externe ou croûte suivant les produits) dans les protocoles opératoires.

Outre, ces deux points, la notion de représentativité de l'échantillon au regard du lot produit (définition du lot, nombre de produits prélevés, etc.) est également un facteur à observer.

#### 6.6.2. Quelles méthodes d'analyse ?

A ce jour, il n'existe pas de méthode pour doser directement la quantité de sel (NaCl) dans les produits laitiers, il y a obligation de passer par une approche indirecte (par calcul). Deux voies sont possibles :

- **La voie « chlorures »** majoritairement utilisée dans le secteur laitier. Le principe est de doser les ions Cl<sup>-</sup> et d'estimer la teneur en « sel » par calcul, en partant du postulat que tous les chlorures proviennent bien du NaCl. La méthode est normalisée au niveau international par l'ISO 5943. Le principe général est une titration au nitrate d'argent des ions Cl<sup>-</sup> d'une suspension de « fromage acidifiée » à l'aide d'une électrode spécifique. Cette méthode présente les valeurs de fidélité suivantes : (r = 0,02 g Cl<sup>-</sup>/100 g (eq 0,033 NaCl) et R = 0,06 g Cl<sup>-</sup> (eq 0,099 NaCl)/100 g de fromage.

Une technique par titrimétrie automatique (chlorure-mètre ou chloride-mètre) des ions Cl<sup>-</sup> sur une suspension aqueuse de fromage est largement utilisée dans le secteur laitier. Cette méthode alternative donne des résultats équivalents à la méthode de référence ISO.

Une technique instrumentale utilisant un principe de mesure dans le proche infrarouge et des modèles de prédiction adaptés à la matrice est également largement utilisée dans le cadre du contrôle de production. Cette technique est ajustée par rapport à une méthode de dosage des chlorures.

- **La voie « sodium »** qui consiste à doser les ions sodium du fromage. La teneur en sel est également estimée par calcul. Pour ce faire, une technique d'analyses élémentaires, la spectrométrie d'absorption atomique de flamme (SAAF), est utilisée et est normalisée comme méthode de référence internationale de dosage du sodium dans les produits laitiers (ISO 8070). Le dosage de l'élément « sodium » est réalisé après minéralisation de l'échantillon (soit sèche en passant par les cendres, soit humide) et la méthode présente les valeurs de fidélité relatives suivantes : r = 13 % et R = 19 %.

A noter qu'une technique de dosage par ICP-AES (Spectrométrie d'émission atomique par plasma inductif) est actuellement en cours de normalisation (ISO/CD 15151) pour le dosage de sodium dans les produits laitiers.

La voie « chlorures » est aujourd'hui la plus pratiquée dans le secteur laitier pour des questions de rapidité et de coût au regard de la voie « sodium » qui est longue, coûteuse et moins performante. Cependant, la méthode « chlorures » n'est pas spécifique du NaCl, puisqu'elle prend également en compte les ions chlorures provenant du KCl et du MgCl, produits pouvant être utilisés comme substitut.

Elle aurait aussi une tendance à la surestimation des résultats en « taux de sel » d'environ 5 % (chiffres à confirmer, étude en cours).

## **6.7. Sel, produits laitiers et santé**

Du fait de leur teneur en sodium, les produits laitiers, notamment les fromages peuvent être considérés comme des aliments favorisant le risque d'hypertension artérielle et de maladies cardiovasculaires. L'analyse des données de la littérature ne met pas en avant ce risque.

### ***6.7.1. Produits laitiers, fromages et hypertension***

De nombreuses études épidémiologiques ont cherché à décrire les relations entre la consommation de différents produits laitiers et la pression artérielle.

Dans l'étude française MONICA (Monitoring of trends and determinants in cardiovascular diseases) a été réalisée en 1995-1997 dans les 3 centres MONICA français de Lille, Strasbourg et Toulouse sur 912 hommes âgés de 45 à 64 ans. L'analyse transversale montre qu'une consommation élevée de produits laitiers (comprenant lait, laitages et fromages) est associée à des niveaux plus bas de pression artérielle<sup>2,3,4</sup>. Ainsi, du quintile le plus bas au quintile le plus élevé de consommation de produits laitiers et après ajustement sur différentes variables confondantes, la pression artérielle systolique diminue significativement (145 mm Hg pour le plus petit quintile correspondant à une consommation de produits laitiers  $\leq 80$  g/jour et 136 mm Hg pour quintile le plus élevé soit  $> 319$  g/jour).

Une autre étude française, l'étude DESIR (Données Epidémiologiques sur le Syndrome d'Insulino-Résistance) a concerné 2576 hommes et 2636 femmes âgés entre 30 et 64 ans (âge moyen de  $46.7 \pm 10$  ans) suivis pendant 9 ans<sup>5</sup>. Dans cette étude, les produits laitiers hors fromage, les fromages ainsi que la densité calcique (quantité de calcium consommée pour 1000 calories ingérées) sont associés également négativement à la pression artérielle diastolique (moyenne au cours des 9 ans de suivi).

Ces résultats sont en accord avec ceux d'autres études épidémiologiques européennes et américaines qui ont été reprises dans une récente méta-analyse<sup>6</sup>.

Celle ci intègre, 5 études de cohorte englobant au total 45 000 individus (Etats-Unis, Espagne, Pays-Bas) suivis en moyenne pendant 2 à 15 ans. Les résultats de l'étude indiquent que les individus dont la consommation de produits laitiers totale est la plus élevée (entre 3,4 et 3,7 portions par jour) ont un risque diminué significativement de 13% d'avoir une pression artérielle élevée par rapport à ceux dont la consommation est faible (RR=0,87, 95 % CI : 0,81-0,94;  $p=0.0002$ ). L'analyse par catégorie de produits laitiers montre que la consommation de produits laitiers allégés en matière grasse (contenu en lipides  $< 2$  g/100 g pour lait et produits laitiers et  $< 20$  g/100 g pour les fromages), et la consommation de laitages sont associées à une réduction importante de la pression artérielle (16 %,  $p = 0,007$  et 8 %,  $p = 0,006$  respectivement). En revanche, aucune association n'est retrouvée avec la consommation de produits laitiers à teneur plus élevée en lipides, ni avec la consommation de fromages.

Cette méta-analyse confirme que les produits laitiers, notamment les produits laitiers allégés en lipides (comprenant des fromages) ont un effet bénéfique sur la pression artérielle et montre aussi que la consommation de fromages non allégés n'augmente pas le risque d'élévation de la pression artérielle.

### ***6.3.2. Produits laitiers, fromages et maladies cardiovasculaires***

L'hypertension artérielle est un des facteurs de risque majeurs d'événements cardiovasculaires (accident vasculaire cérébral en particulier). La consommation de produits laitiers, plutôt associée à un effet bénéfique sur la pression artérielle, on veut savoir si cela a également un impact positif sur le risque cardiovasculaire.

Plusieurs études ont évalué les associations entre consommation de produits laitiers, risque de faire un accident vasculaire cérébral (AVC) ou mourir d'un AVC. La plupart de ces études épidémiologiques montrent que la consommation de produits laitiers semble associée à une réduction du risque d'événements vasculaires (accident vasculaire cérébral en particulier).

Une méta-analyse récente de 11 études de cohortes portant sur l'association entre la

consommation de lait et produits laitiers et mortalité, MCV et diabète a été réalisée. Elle totalise plus de 590 000 individus, qui ont été suivis pendant 12 à 66 ans<sup>7</sup>. Elle montre une diminution faible mais significative de la mortalité toutes causes confondues chez ceux consommant le plus de produits laitiers comparé à ceux en consommant le moins (RR 0,87 ; IC 0,77-0,98).

Les études reportées dans cette revue concernent le plus souvent des études sur le rôle de la consommation de lait. Peu d'études portant sur les fromages ont été identifiées. Sur les 6 études identifiées, seulement deux ont été incluses dans la méta-analyse en raison de données insuffisantes pour les autres. L'estimation du risque à partir de ces deux études suggère qu'il n'y a pas d'association entre la consommation de fromages et le risque d'AVC (RR 0,9 ; 0,79-1,03).

Quelques études cas-témoins par ailleurs ne reportent aucun effet de la consommation de fromages sur les maladies vasculaires.

L'étude cas-témoins portant sur 26 445 individus issus de la Swedish Malmö Diet and cancer cohort suivis pendant 12 ans, montre, après ajustement, que le risque d'événements cardiovasculaires est diminué de 12 % chez les individus situés dans le quintile supérieur de consommation totale de produits laitiers (10,2 et 12,5 portions/jour chez les femmes et les hommes respectivement) comparé à ceux situés dans le quintile inférieur (3,4 et 3,8 portions/jour)<sup>8</sup>. Si l'analyse par catégorie de produits laitiers montre uniquement une diminution du risque d'événements cardiovasculaires de 12 % pour le lait fermenté, aucune augmentation du risque n'est observée pour les gros consommateurs de fromages.

Enfin, la célèbre étude des infirmières incluant 85 764 femmes âgées de 34 à 59 ans suivies pendant 14 ans montre une tendance à une diminution du risque d'AVC chez les femmes consommant 1 fois ou plus par jour du fromage comparées à celles n'en consommant pas (RR 0,63 ; IC 0,40-0,99)<sup>9</sup>.

Ces données suggèrent donc que la consommation de produits laitiers (dont les fromages) n'est pas associée à une augmentation du risque d'AVC ni à une augmentation du risque de maladies cardiovasculaires et semble même associée à une réduction de ces pathologies.

### **6.7.3. Produits laitiers, fromages et syndrome métabolique**

Le syndrome métabolique est défini comme étant l'association d'au moins 3 anomalies métaboliques (obésité abdominale, hypertriglycéridémie, HDL-cholestérol bas, intolérance au glucose ou diabète de type 2, hypertension). C'est une cause majeure de survenue de pathologies cardiovasculaires. Ce syndrome est multifactoriel et résulte d'interactions complexes entre différents déterminants tels que la sédentarité, la prise de poids, des facteurs alimentaires et génétiques.

Plusieurs études ont évalué le lien potentiel entre consommation de produits laitiers et survenue d'un syndrome métabolique.

Ainsi dans l'étude transversale française MONICA<sup>3</sup>, incluant 912 hommes âgés de 45-64 ans et issus de 3 régions de France (Toulouse, Strasbourg, Lille), une consommation élevée de produits laitiers (incluant lait et fromages) est associée à une plus faible prévalence du syndrome métabolique (prévalence de 19,9 % et 32,6 % chez les sujets du plus fort au plus petit quintile de consommation de produits laitiers respectivement). La prévalence du syndrome métabolique est ainsi diminuée significativement de près d'un tiers chez les sujets les plus consommateurs versus les « petits consommateurs » (OR = 0,67 ; IC 0,47-0,94).

Dans l'étude longitudinale D.E.S.I.R., une autre étude française, qui a inclus plus de 3 400 sujets (hommes, femmes) suivis sur 9 ans, la consommation des produits laitiers (hors fromage), de fromages et la densité calcique du régime sont associées à une incidence plus faible du syndrome métabolique au cours du temps<sup>5,10</sup>. Ce risque est ainsi diminué de 12 % chez les individus dont la consommation de produits laitiers et fromages est la plus élevée.

L'ensemble des études ayant évalué le lien entre la consommation de produits laitiers et syndrome métabolique a été repris dans une revue récente australienne<sup>11</sup>. Dix études épidémiologiques transversales et trois études épidémiologiques prospectives ont été identifiées. La majorité des études (8 sur les 10 études transversales identifiées, et 2 sur les 3 études prospectives) montrent

une association inverse entre la consommation de produits laitiers et la prévalence ou l'incidence du syndrome métabolique. C'est à dire une fréquence de survenue du syndrome métabolique plus faible chez les consommateurs de produits laitiers. Quand l'analyse par catégorie de produits laitiers est réalisée, cette association inverse est retrouvée quel que soit le type de produits laitiers dans 5 études transversales (sur les 10 identifiées) et dans 2 études prospectives.

Les mécanismes pouvant expliquer les effets protecteurs des produits laitiers, notamment sur la pression artérielle, sont divers. Ils reposent sur les composants du lait, qu'ils soient spécifiques ou non.

Les produits laitiers sont une source majeure de calcium. Il existe aujourd'hui de nombreux arguments en faveur d'un effet favorable mais modeste du calcium sur la pression artérielle. L'effet anti-hypertenseur du calcium passe par plusieurs mécanismes : la vasomotricité artérielle en diminuant le taux intracellulaire de calcium, la sécrétion de la vitamine D et la natriurèse (augmentation de l'élimination urinaire du sodium)<sup>12</sup>.

L'effet favorable du calcium sur la tension artérielle semble plus consistant lorsque des produits laitiers sont consommés à la place de suppléments calciques<sup>13,14</sup>. Ceci laisse supposer que l'effet positif n'est pas seulement dû au calcium, mais aussi à d'autres composants des produits laitiers. En plus du calcium, les produits laitiers sont une source non négligeable, entre autres, de potassium et de magnésium, minéraux également impliqués dans la régulation de la pression artérielle<sup>15</sup>.

Enfin, le lait et les produits laitiers notamment le fromage sont une des sources les plus riches en peptides bioactifs dont certains sont reconnus pour avoir des effets bénéfiques sur la pression artérielle<sup>12,16,17</sup>. Le lait et les produits laitiers contiennent en effet des protéines bioactives telles que les ACE-inhibiting peptides qui inhibent l'enzyme de conversion de l'angiotensine II, hormone impliquée dans l'élévation de la pression artérielle.

#### **6.7.4. Conclusion**

La consommation de produits laitiers est associée de manière significative à une meilleure pression artérielle systolique, voire à une diminution de celle-ci. Cet effet bénéfique se traduit par un moindre risque d'accident vasculaire cérébral mais aussi par une moindre prévalence du syndrome métabolique. Si dans certaines études, cet effet bénéfique est observé avec les produits laitiers hors fromages, ces études ne montrent aucun effet délétère des fromages.

Les études mécanistiques portant sur le rôle des différents composants du lait et des produits laitiers sont en faveur d'un effet positif combiné des différents composants du lait et des produits laitiers. Le lait et les produits laitiers contiennent en effet une combinaison de différents composants (tels que le calcium, potassium, magnésium, et des peptides bioactifs) qui peuvent moduler les augmentations potentielles de la pression artérielle.

Ainsi, si les études épidémiologiques ne permettent pas d'établir une relation de cause à effet et ne permettent pas d'affirmer le rôle protecteur des produits laitiers, ces différentes études suggèrent que la consommation de produits laitiers (tous confondus) n'est pas incompatible avec une pression artérielle « normale », et donc une bonne santé cardiovasculaire.

## **6.8. Rôles du sel pour les fromages**

### ***6.8.1. Sel et technologie fromagère***

#### **Rôle du sel en fromagerie**

- Complément d'égouttage et formation de la croûte

L'absorption de sel en surface du fromage s'accompagne d'un flux inverse d'eau. Cette dessiccation, successive au traitement de salage, permet un complément d'égouttage et la formation d'une croûte.

La croûte possède des propriétés indispensables pour le fromage. Elle lui confère la rigidité nécessaire à sa tenue lors de l'affinage. Elle constitue une barrière physique entre le fromage et l'extérieur et joue le rôle d'interface entre le fromage et l'ambiance. A ce titre, elle intervient de

manière importante dans les phénomènes d'échanges de matière (vapeur d'eau, gaz carbonique, ammoniac, acides gras et autres composés volatils) qui ont un rôle déterminant sur l'affinage et la qualité des fromages. Dans le cas d'un salage de surface au sel sec, la déshydratation superficielle est très importante et la formation de la croûte est la plus intense.

L'implication du salage dans le complément d'égouttage est particulièrement importante dans les technologies mettant en œuvre un salage dans la masse (cantal, cheddar). La surface d'échange y est très importante et le salage est suivi d'une étape de pressage.

- Régulation de l'activité de l'eau : un paramètre essentiel en fromagerie

L'activité de l'eau  $a_w$ , peut être définie par la proportion d'eau disponible pour les réactions biologiques, réactions nécessaires à la croissance des bactéries par exemple. Le sel est le principal composé permettant d'abaisser l'activité de l'eau des fromages.

Ainsi, l'abaissement de l' $a_w$  du fromage par le salage constitue un levier important de sélection des microorganismes et par la suite, des différentes flores pendant la fabrication et l'affinage. Ce phénomène ne se limite pas à une protection sanitaire vis-à-vis des micro-organismes pathogènes ou d'altération, il concerne aussi les microflore d'intérêt technologique : bactéries lactiques, bactéries propioniques, microflore bactérienne et fongique de surface. Ainsi, la teneur en sel joue un rôle important notamment dans :

- La sélection d'une microflore de surface tolérante au sel composée de levures, microcoques et bactéries corynéformes sur les fromages à croûte lavée ou emmorgée. Le salage initial permet l'implantation de cette microflore utile et typique tout en inhibant les germes d'altération bactériens ou fongiques. Au cours de l'affinage de ces fromages, l'entretien d'une telle microflore est assuré par des opérations fréquentes de salage complémentaires : sous forme de lavages à l'aide de saumures peu concentrées ou par l'application de sel sec.
- La régulation de la croissance des moisissures internes dans les fromages à pâte persillée. L'adéquation entre la teneur en sel et la sensibilité de la souche de *Penicillium roqueforti* est ainsi déterminante sur l'aspect et la saveur des bleus. Plus généralement, la teneur en sel conditionne l'équilibre de l'écosystème complexe (levures, moisissures, microcoques, lactobacilles hétérofermentaires facultatifs) des pâtes persillées.
- La réduction de la production gazeuse par de nombreuses bactéries sensibles au sel : bactéries propioniques, clostridies *etc.* La répression de la croissance et/ou de l'activité gazogène de ces bactéries confère au salage une fonction fondamentale de contrôle des défauts organoleptiques et de présentation (ouverture, lainure, *etc.*).

Soulignons également que la réduction de l' $a_w$  et la présence d'ions sodium apportés par le salage se répercutent sur l'activité des diverses enzymes qui concourent à l'affinage de la pâte du fromage.

## **Modalités du salage**

- Salage en saumure

Le salage en saumure, ou saumurage, consiste en l'immersion des fromages dans une solution concentrée en chlorure de sodium. La différence de concentration en chlorure de sodium entre la phase aqueuse du fromage et celle de la saumure provoque une diffusion du sel dans la pâte et, inversement, une migration de la phase aqueuse du fromage vers la saumure. Les paramètres qui régissent la prise de sel sont liés aux caractéristiques des fromages (composition, forme, taille *etc.*), à celles de la saumure ou aux conditions de saumurage (durée, température *etc.*). La maîtrise de la teneur en sel des fromages saumurés passe donc notamment par le respect de la durée du saumurage, une maîtrise et un ajustement en continu de la température, un renouvellement fréquent de la saumure par une solution neuve pour maintenir une composition chimique la plus constante possible *etc.*

- Salage à sec en surface

Le salage à sel sec s'effectue par un apport manuel ou automatisé de sel en surface des fromages. Il peut prendre différentes formes :

- Un salage avec frottage des fromages dans un but à la fois de salage et abrasif

- (beaufort, comté, gruyère, abondance) ;
- Un salage au sel fin par saupoudrage d'un film de sel en surface des fromages, essentiellement des pâtes molles et des bleus acides ;
- Un roulage des fromages sur un tapis de sel fin, éventuellement mélangé à des additifs de présentation tels que de la « cendre » pour certains fromages traditionnels au lait de chèvre.

- Salage à sec dans la masse

Le salage à sec peut également se faire dans la masse dans des technologies de type cheddar, cantal, mozzarella sèche, fourme, etc. Cette technique consiste à mélanger intimement du sel sec au fromage découpé en cossettes de taille variable. Dans ce cas, la taille des cossettes, l'humidité du fromage, les durées de maturation avant et après salage, et bien entendu la quantité de sel apportée, sont parmi les paramètres déterminant de la prise de sel.

- Les mécanismes de diffusion du sel

Dans le cas d'un saumurage, le fromage s'appauvrit en éléments solubles et en eau. Le sel quant à lui diffuse dans le fromage sous l'effet d'un gradient de concentration. Les cinétiques de transfert dépendent de différents paramètres : le pH et la température de la saumure d'une part, de la perméabilité, du rapport surface/volume et du pH du caillé d'autre part. Après le saumurage, le sel se trouve concentré dans les couches périphériques du fromage.

La répartition du sel est homogène après 3 jours pour un salage à sec et 8 jours pour un salage en saumure. Mais dans le cas du roquefort l'équilibre n'est atteint qu'au bout de 15 semaines, et il n'est jamais atteint dans les fromages de gros format du type gruyère.

## Conclusions

L'importance de la phase de salage sur la composition et l'activité de l'eau du fromage impose qu'elle ne soit pas négligée. C'est en effet cette étape, qui régit les développements enzymatiques microbiens et leurs successions au cours des différentes étapes de la fabrication et d'affinage. L'utilisation du sel en fromagerie correspond à une « étape- du fromage et son évolution vers les caractéristiques identitaires du produit fini.

La variabilité observée des taux de sel sur produit fini dépend directement de la variabilité avant salage car la prise de sel dépend de nombreux paramètres.

On comprend donc que modifier le paramètre sel ne peut se faire qu'après en avoir mesuré tous les effets, tant sur les plans microbiologique, biochimique ou encore physico-chimique que sur les caractéristiques organoleptiques, et ceci, technologie par technologie, fromage par fromage.

## Cas particulier des fromages fondus

Contrairement aux autres fromages, les fromages fondus sont des produits de seconde transformation. Le procédé de fabrication consiste à mélanger des ingrédients laitiers (fromages, lait, beurre) et à les faire fondre à l'aide de sels de fonte.

- Teneur en sodium/sel des fromages fondus

Il n'y a quasiment pas de sel « NaCl » ajouté dans les fromages fondus. Le sel est presque uniquement apporté par les fromages utilisés comme matière première. Le sodium présent provient majoritairement des sels de fonte, qui représentent environ 2 % en poids de la recette : 60 à 70 % du sodium est apporté par les sels de fonte.

Remarque : avec le nouveau règlement INCO qui impose de calculer la teneur en sel par la formule « sel = Na x 2,5 », la teneur en sel étiquetée sera plus importante du fait de la présence de sels de fonte contenant du sodium.

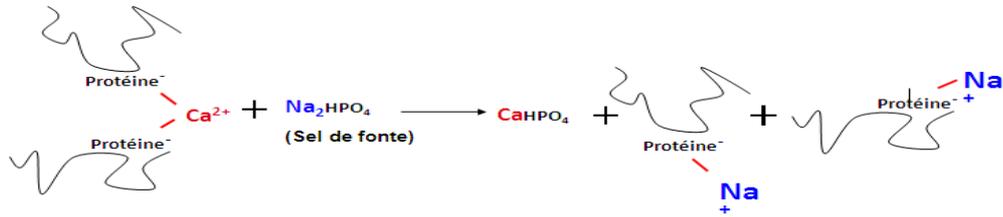
- Rôles technologiques des sels de fonte

Les sels de fonte sont ajoutés dans les fromages fondus pour permettre le mélange homogène des différents ingrédients. Ils ont deux rôles technologiques principaux : émulsifiant et structurant.

- Rôle émulsifiant : Pour donner sa texture homogène au fromage fondu, les sels de

fonte dissocient les protéines lactières apportées par les matières premières lactières, grâce à un échange d'ions entre le sodium des sels de fonte et le calcium des micelles de caséine (figure 12). Celles-ci acquièrent alors des propriétés émulsifiantes et interagissent avec la matière grasse lactière. L'émulsion créée est stable et permet d'éviter une exsudation de matière grasse au cours de la durée de vie du produit.

Figure 12. Théorie de la fonte



Les caséines liées dans le fromage par des ponts calciques se déplissent grâce à l'échange d'ion entre caséines et sels de fonte

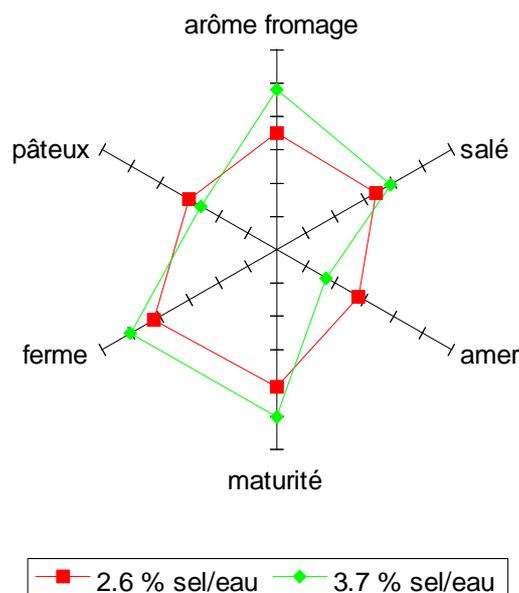
- Rôle structurant : La consistance et la texture du fromage fondu sont issues d'une réorganisation des protéines dans laquelle les sels de fonte, ayant piégé le calcium, jouent un rôle important.

#### 6.8.2. Sel et qualité organoleptique

### Sel et texture des fromages

Un des nombreux rôles du sel en fromagerie est son effet sur la texture des fromages. Par exemple, la figure 13 présentée ci-dessous montre que la teneur en sel est corrélée positivement à la perception de fermeté du fromage (cheddar allégé dans ce cas). La teneur en sel a également un rôle sur la sensation « pâteuse ».

Figure 13. Effet de la teneur en sel sur un cheddar allégé



### Sel et aspect visuel

Par son action sur le croûtage et la sélection des microflore de surface, la teneur en sel conditionne aussi l'aspect extérieur du fromage. Il s'agit d'un point important puisque l'aspect est le premier critère d'appréciation du produit par le consommateur. Ainsi, le salage intervient

significativement dans la forme (« détalonnage »), la couleur (équilibre entre les populations de bactéries pigmentées) et la consistance de la morgue (croûtage humide ou sec, poisseux, etc.), l'aspect tourmenté de la croûte ou la présence de taches colorées d'origine microbienne, désirées ou non.

La teneur en sel influence également l'aspect interne, notamment en terme d'ouverture (forme, nombre, répartition) à la fois pour des questions rhéologiques et microbiologiques (sensibilité au sel des bactéries productrices de gaz).

### **Sel et goût des fromages**

Dans les fromages, le sel a des effets directs et indirects sur les caractéristiques sensorielles. Concernant les effets directs, ils résultent de l'effet propre du chlorure de sodium sur la saveur : le goût salé mais également les autres saveurs et arômes. Les effets indirects sont quant à eux les conséquences des effets technologiques et microbiologiques, précédemment cités, sur la saveur. OA titre d' exemple, on peut citer l'incidence de la teneur en sel sur les activités protéolytiques et leurs conséquences sur l'amertume.

Le sel joue un rôle de masqueur et d'exhausteur de saveurs ou arômes. Le chlorure de sodium est notamment connu pour atténuer la saveur amère et relever le goût umami (goût « glutamate » ou « de bouillon »). Il existe des interactions complexes entre les saveurs salées et acides qui dépendent à la fois du type d'acide et des concentrations en sel et en acide. Le chlorure de sodium peut provoquer des sensations de type « piquant ».

La figure 13 présentée au paragraphe précédent illustre l'impact d'une réduction de la teneur en sel sur le profil sensoriel du fromage : on constate que l'arôme fromage est positivement corrélé avec la teneur en sel. , L'augmentation de la teneur en sel réduit la perception de l'amertume.

Les modifications de la teneur en sel sont à effectuer avec prudence puisqu'en terme de goût les consommateurs non entraînés peuvent différencier des fromages dont l'écart de teneur en sel est de 0,3-0,4 g pour 100 g. Par exemple, sur un fromage type roquefort, une réduction de 15 % de la teneur en sel serait théoriquement perceptible.

Notons une influence de la composition, de la structure et de la texture des produits laitiers sur le transfert du sel vers la salive puis sur la perception du salé.

En conclusion, soulignons que la saveur salée fait partie intégrante de la typicité des fromages. C'est particulièrement le cas des fromages sous signe officiel de qualité (AOP, IGP (indication géographique protégée)). D'ailleurs pour certains d'entre eux, le taux de sel et le mode de salage sont définis dans le cahier des charges (décrets AOP).

#### **6.8.3. Sel et qualité microbiologique**

Le sel agit comme un inhibiteur de croissance et d'activité des microorganismes. Le sel est de ce fait considéré comme le principal composé abaissant l'activité de l'eau ( $a_w$ ) des fromages

Dans le fromage, le sel permet de contrôler la croissance des bactéries pathogènes telles que Salmonelles, Listeria monocytogenese, Staphylocoques coagulase positive, E.coli producteurs de shigatoxines et aussi de flores d'altération telles que les Pseudomonas, E.coli et Mucor.

La croissance des microorganismes dépend de fortes interactions entre l' $a_w$ , le pH, la température et le potentiel d'oxydo-réduction. Selon la composition du produit, la réduction du taux de sel peut entraîner une multiplication des microorganismes et impacter la durée de vie des produits.

L'idée est ici de démontrer l'impact d'une réduction du taux de sel sur la croissance des pathogènes.

### **Méthodologie**

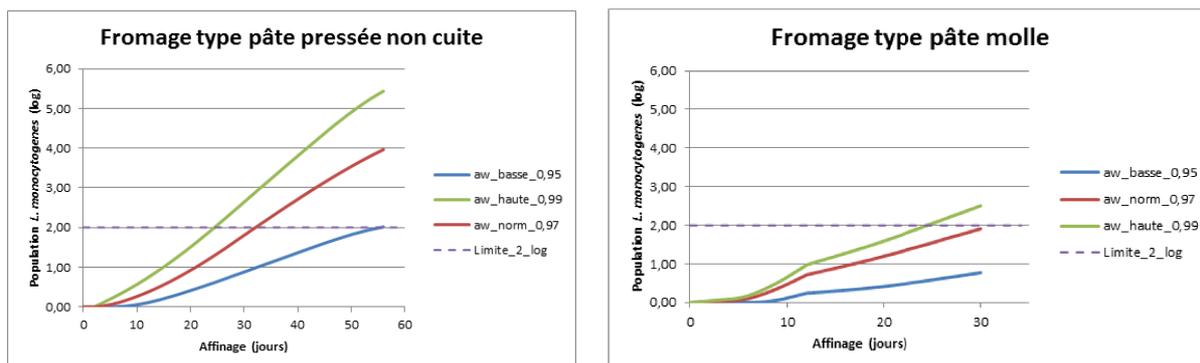
Pour mesurer l'impact d'une réduction du taux de sel, l'Afssa recommande l'utilisation de plusieurs outils<sup>18</sup> :

- Mesure du taux de sel et de l' $a_w$  de l'aliment et comparaison avec l'  $a_w$  minimum du microorganisme ;
- Test de vieillissement ;
- Test de croissance ;

- Microbiologie prévisionnelle.

Nous avons travaillé avec la microbiologie prévisionnelle (*Symprevius*). De ce fait la cinétique de croissance de *Listeria monocytogenes* a été étudiée selon 3 valeurs d' $a_w$  différentes et sur 2 technologies fromagères, sur la croûte et pendant la phase d'affinage: pâte molle et pâte pressée non cuite (figure 14).

Figure 14. Croissance de *L. monocytogene* en fonction de l' $a_w$  et de la croûte  
(source : CNIEL/ATLA)



## Résultats

On constate que la diminution de l' $a_w$  entraîne une diminution de la vitesse de croissance de *Listeria monocytogenes*, une réduction de la concentration finale sur la croûte et, par conséquent, une durée de vie microbiologique des fromages (seuil 100 ufc/g) allongée.

## Conclusion

La réduction du taux de sel dans les fromages entraîne une augmentation de l' $a_w$ , qui affecte leur équilibre microbologique ainsi qu'une croissance plus importante de la flore pathogène. Cette altération peut potentiellement contaminer les produits, Avec pour corollaire une baisse de la qualité sanitaire et une réduction de la durée de vie microbiologique des fromages.

### Pour en savoir plus :

Richoux R., JR Kerjean JR., 2003. Manuel du Salage en fromagerie - Théorie et Pratique, édition Atla-Arilait, 69 pages.

Guinee TP., O'Kennedy BT., 2007. Reducing salt in cheese – in Reducing salts in foods, ed Woodhead, Lnd, 316.

## 6.9. Bilan des actions réalisées par la profession

### 6.9.1. L'enquête ATLA

En 2003, ATLA a demandé aux entreprises et syndicats de fromages de fournir les taux de sel de leurs fromages. 40 analyses étaient demandées au minimum par entreprise et par type de fromage. Pratiquement, les résultats pour chaque fromage proviennent de une à trois entreprises. L'ATLA a reçu des données interprétables sur 50 types de fromages affinés issus de plus de 50 entreprises ou syndicats de produit, représentant plus de 3 500 analyses constituant le plus grand échantillon disponible à ce jour sur ce type de produit.

Cette étude a mis en évidence une grande variabilité intra et inter-entreprise pour le même type de

fromage. Ceci est dû comme nous l'avons vu à la complexité de la technologie fromagère et à la typicité des produits.

### **6.9.2. Le manuel de salage en fromagerie**

L'ATLA s'intéresse depuis longtemps à la problématique du sel puisque, déjà en 2004, elle a publié et diffusé un guide du salage en fromagerie.

Ce guide est un outil de référence . Il a pour ambition d'accompagner les fromagers dans une démarche d'amélioration de la maîtrise du taux de sel de leurs produits .

Il incite les praticiens à s'interroger sur la pertinence de leur système de salage en termes d'objectifs, de moyens et de suivi. Maîtriser la variabilité du taux de sel c'est mieux contrôler ses effets techniques, sanitaires et sensoriels (sélection des microflores, régulation des activités enzymatiques et des réactions biochimiques de l'affinage, complément d'égouttage et formation de la croûte, impact sur les équilibres minéraux et implication dans les propriétés sensorielles). Cela passe d'abord par la maîtrise de l'échantillonnage et de l'analyse de la teneur en sel. Il ne peut en effet y avoir de bon diagnostic sans une réelle maîtrise des questions analytiques. Ces données doivent alimenter l'historique de l'entreprise et fournir les moyens d'apprécier s'il y a nécessité d'actions correctives pour maîtriser la dispersion autour de la moyenne.

Ces actions correctives concernent à la fois la technologie de fabrication, la conduite de l'opération de salage, le matériel et l'organisation du travail. Elles sont spécifiques à chaque mode de salage voire à chaque type de fabrication.

Ce guide propose par ailleurs une série d'arborescences d'aide au diagnostic qui présente toute la complexité de la problématique.

### **6.9.3. Réduction des teneurs en sel**

Des efforts ont été faits pas certains opérateurs pour diminuer la teneur en sel ajouté. Néanmoins, l'impact de ces diminutions reste relativement limité car les taux de sel actuels résultent des meilleurs compromis possibles (les baisses importantes ont eu lieu il y a 20 ans). Ces compromis ne peuvent être modifiés sans conséquences sur la qualité (voir paragraphes sur les rôles du sel). Des fromages à teneur en sel réduite ont été mis sur le marché, notamment des camemberts, mais il faut souligner que ces produits sont différents du produit de référence, notamment en termes de goût, de texture et de DLUO.

Depuis ces vingt dernières années, les fromages fondus ont également vu leur quantité de sodium diminuer, d'une part par la diminution de la quantité de sels de fonte incorporée et d'autre part par la diminution progressive de la quantité de sel ajouté. Aujourd'hui, de nombreuses références de fromages fondus ont largement diminué, si ce n'est supprimé, le sel ajouté dans leur recette.

### **6.9.4. Information du consommateur**

Afin d'améliorer la compréhension du consommateur, ATLA a toujours encouragé ses adhérents à l'étiquetage du pourcentage d'incorporation de sel dans la liste des ingrédients. Néanmoins cette mesure est maintenant à mettre en perspective avec le nouveau règlement 1169/2011 sur l'information du consommateur qui rendra obligatoire l'étiquetage du sel (en tant que Na x 2.5) dans la déclaration nutritionnelle.

A ce sujet, lors des discussions autour de ce nouveau règlement, ATLA s'est intéressé à la compréhension du consommateur. En effet, ATLA a toujours soutenu l'étiquetage du sodium et non celui du sel, notamment pour les raisons suivantes :

- Le sodium est un nutriment (ce qui n'est pas le cas du sel) ;
- C'est l'excès de sodium qui est responsable des effets négatifs sur la santé ;
- Certains aliments contiennent du sodium mais ne contiennent pas de sel, ce qui rend inapplicable l'utilisation d'un facteur de conversion du type « sel » = sodium x 2,5.

Ainsi, ATLA a monté avec le CNIEL une étude consommateur sur le sujet. Cette étude a été réalisée auprès d'un échantillon représentatif de plus de 500 personnes. Les résultats ont montré que :

- L'étiquetage du sel est perturbant et induit le consommateur en erreur ;
- La plupart des consommateurs sont déjà capables de faire le lien entre sel et sodium, ils sont habitués à l'étiquetage du sodium dans le tableau nutritionnel et sont capables de l'utiliser pour suivre une recommandation nutritionnelle sur le sel. L'éducation du consommateur doit continuer .

Ces résultats, largement diffusés auprès des autorités française et de la Commission européenne n'ont malheureusement pas été pris en compte.

Concernant la réduction du taux de sel dans les fromages, le consommateur peut en être informé seulement si cette réduction est de l'ordre de -25 %, seuil à partir duquel l'allégation « réduit en sodium » est autorisée (règlement 1924/2006).

#### **6.9.5. Chartes PNNS**

Soulignons l'engagement de grands acteurs du secteur des fromages auprès des pouvoirs publics par la signature de chartes PNNS incluant des actions sur la réduction de la teneur en sel :

- P'tit Louis : réduction de la teneur en sel ajouté à hauteur maximale de 0,5 % d'ici 2013 ;
- La Vache qui rit : réduction de la teneur moyenne en sodium de 6,4 %, d'ici la fin 2013 ;
- Kiri : réduction de la teneur moyenne en sodium de 5,8 %, d'ici la fin 2013.

#### **6.9.6. Utilisation de substituts de sel**

Si d'autres secteurs de l'industrie alimentaire se sont investis depuis un certain temps dans l'utilisation de substituts du sel, il faut noter un intérêt croissant des entreprises fromagères pour ces derniers. D'ailleurs, la révision du décret fromage a été l'occasion d'ajouter les substituts de sel comme ingrédients autorisés.

Cependant, les solutions qui sont actuellement proposées restent à améliorer, notamment sur les plans organoleptique, économique et technologique (process d'incorporation - cas du saumurage). Par ailleurs, la question de la méthode d'analyse du sel (voie chlorures, cf. chapitre 6.6) reste un facteur limitant important.

### **6.10. Travaux en cours pour identifier des pistes d'action futures sur les teneurs en sel/sodium**

#### **6.10.1. Orientations**

Même si elles apparaissent difficiles à quantifier avec précision, des baisses ont eu lieu depuis les précédentes actions engagées dès le début des années 2000 par le secteur.

Ces actions ont eu un impact relativement limité car les taux de sel actuels résultent des meilleurs compromis technologiques (les baisses importantes ont eu lieu il y a 20 ans).

Ainsi, compte-tenu des considérations technologiques, sanitaires et de santé développées ci-dessus, le secteur fromager n'envisage pas de « bouleversement » technologique qui serait aujourd'hui incohérent. Mais il compte fermement poursuivre les actions initiées depuis plusieurs années et en a engagé de nouvelles :

- reconnaissance des substituts de sel et recherche d'une définition en collaboration avec la DGCCRF dans le cadre de la révision du décret fromage et de son guide d'interprétation ;
- poursuite du développement des fromages à teneur réduite en sel (ceux-ci resteront toutefois des produits « de niches », mais élargissant la gamme offerte aux consommateurs) ;
- poursuite des efforts de réduction de la variabilité (d'abord intra-entreprise) ;
- et dans ce but : le secteur a décidé de lancer un nouveau projet de recherche sur la maîtrise du sel en fromagerie (voir ci-dessous) : à l'issue de ce programme confié au CNIEL, l'ATLA en examinera les résultats et étudiera les leviers d'action puis déterminera les orientations à prendre.

### 6.10.2. Le projet CNIEL « PMS » (Projet de Maîtrise du Sel en fromagerie)

Les experts et les professionnels réunis autour de la problématique sel et fromage se sont accordés sur le fait que la maîtrise du niveau de sel dans les fromages est une question complexe. Ainsi, dans l'état actuel des technologies et des connaissances scientifiques, il paraît difficile d'envisager une diminution systématique des taux de sel dans les fromages alors qu'on ne connaît parfaitement ni les procédures ni les conséquences de ces réductions.

Deux points, parmi ceux devant être éclaircis, ont été considérés comme prioritaires :

- les causes de la variabilité importante des taux de sel constatée dans certains fromages français à pâte molle ;
- les méthodes de dosage direct du sodium dans les fromages, pour l'instant relativement imprécises.

C'est sur ces deux points que portent les travaux d'investigation à conduire par l'interprofession.

Comme l'ont montré les résultats de plusieurs campagnes d'analyses, la variabilité des niveaux de sel, pour une technologie fromagère donnée, peut-être élevée, voire très élevée, notamment dans le domaine des fromages à pâte molle, et on a constaté des variations à la fois intraet inter entreprises .

Le niveau de sel dans un fromage varie sous l'influence de multiples facteurs : le type de fromage (qui conditionne la prise de sel du fait des variations d'humidité de la pâte), la technique de salage (en saumure, à sec, par frottage, dans la masse) plus ou moins précise, la durée d'application, la température *etc.*, et les facteurs intrinsèques à l'entreprise, telle que la précision des équipements utilisés.

La variabilité inter-entreprise est du domaine du secret industriel, il n'est donc pas possible de l'étudier. Par contre, une étude des facteurs de variation intra-entreprise pourrait donner des pistes pour mieux maîtriser la variabilité, voire appliquer une éventuelle réduction par une meilleure précision. Cette précision s'avère nécessaire lorsqu'on constate les niveaux de sel relativement faibles des fromages à pâte molle tels que les camemberts pasteurisés par exemple (de l'ordre de 1.5 %).

Cependant, il est apparu que ce travail devait être précédé d'un large état des lieux, donnant une typologie de contenu en sel selon les technologies, le type de salage et la composition des fromages au regard des critères courants (extrait sec dégraissé, humidité du fromage dégraissé, teneur en matière grasse, pH *etc.*). Par exemple, les pratiques avant salage pouvant aboutir au démoulage à des caillés égouttés ayant des taux d'humidité légèrement variables, la conséquence serait une variabilité de la « prise de sel » lors du salage proprement dit. Un état des lieux des fromages au stade distribution permettra d'évaluer l'importance de ces causes de variations, la variabilité de leurs caractéristiques courantes et de leurs taux de sel devant refléter au moins en partie leur état initial avant salage.

Dans le même temps, cette collecte de fromages consommés couramment donnera l'occasion d'évaluer à grande échelle les précisions relatives des méthodes de mesure du niveau de sel : la voie « chlorures », la plus pratiquée, et la voie directe par le dosage du sodium. La « voie chlorures » méthode utilisant le dosage des chlorures, puis le calcul du taux de sel, est précise mais présente l'inconvénient de considérer tout chlorure comme étant du chlorure de sodium, et donne par conséquent une valeur surestimée du taux de sel. Le dosage direct du sodium serait une solution, mais la méthode courante utilisée actuellement est relativement imprécise. Le recueil de données comparant les résultats de ces deux méthodes sera utile pour évaluer l'intérêt d'éventuels travaux sur d'autres méthodes d'analyse.

Ce travail, effectué durant l'année 2012, a été confié à Actilait, chargé de préparer le plan de prélèvements et d'analyses de fromages à pâte molle à croûte fleurie (PMCF) les plus consommés.

Le plan comporte 3 facteurs :

- les catégories de PMCF : Camembert, Coulommiers, Brie Pasteurisé, Carrés, Ovaes et spécialités, Sainte-Maure (fromage au lait de chèvre) ;
- les types de marques : nationale, distributeur, premier prix ;

- la saison : automne, hiver, printemps.

Il prévoit 3 prélèvements « par type de marque », pour 3 marques, et à raison de 3 individus différents (N° de lot) par marque, soit 27 échantillons par type de marque. Pour 6 catégories et 3 saisons, le nombre total de prélèvements s'élève ainsi à 486 fromages.

Les analyses à réaliser par Actilait sont les teneurs en matière sèche et en matière grasse, le pH, l'azote total, les chlorures (chloruremètre) et le sodium (SAA (spectrométrie d'absorption atomique) ou ICP-AES).

Les résultats feront l'objet d'une analyse statistique, les points à mettre en évidence sont :

- L'étude des particularités de chaque groupe de 9 fromages par marque et par saison (ou 27 si cumul des saisons), niveau moyen, variabilité ;
- La relation taux de sel / composition chimique des produits ;
- La relation NaCl voie « chlorures » / NaCl voie « sodium ».

Ce plan qui sera intégralement réalisé sur l'année 2012, est une première étape. Les résultats seront validés par le groupe de travail « PMS », constitué de professionnels et animé par la direction scientifique du CNIEL.

Les résultats d'analyse obtenus seront communiqués aux professionnels concernés. Les pistes de travaux ultérieurs qui s'en dégageront seront exploitées par ce même groupe de travail, qui décidera des étapes suivantes, dans l'optique d'acquérir une meilleure maîtrise des taux de sel dans les fromages.

### ***6.10.3. Situation et actions développées à l'international***

#### **Niveau européen**

Le projet TERIFIQ (Combining Technologies to achieve significant binary Reductions in salt Fat and sugar in everyday foods whilst optimising their nutritional Quality), lancé en janvier 2012 pour une durée de 4 ans, vise notamment à étudier la réduction du niveau de sel des fromages, viandes, produits panifiés et produits prêts à manger en maintenant les qualités nutritionnelles et sensorielles de ces produits pour préserver une bonne acceptabilité par les consommateurs.

Concernant les fromages et le sel, le projet étudiera principalement :

- L'influence de la réduction du sodium sur la fermentation lactique en modèles fromagers (travaux suivis par Actilait) ;
- L'étude de l'influence du sel sur la protéolyse et la lipolyse (Inra Stlo Rennes avec Actilait) ;
- L'étude de faisabilité en situation réelle (Actilait/Inra/fromageries).

Notons tout de même que la question sanitaire n'est pas prise en compte dans ce projet.

Coordonné par l'Inra de Dijon et Inra-transfert, ce projet rassemble 16 partenaires européens, présentant des expertises dans différents domaines, du fondamental à l'appliqué, ainsi que plusieurs partenaires industriels. Le projet bénéficie d'un budget total de 4 millions d'euros.

#### **Niveau international**

Deux experts professionnels français nommés par l'Interprofession laitière seront membres du Comité d'Orientation (Commission qui conseillera les partenaires du projet).

La Fédération Internationale de Lait (FIL) a créé un groupe de travail sur la thématique du sel dans les fromages, au sein de son Comité permanent « Science et Technologie ». La mission de ce groupe est de rédiger une monographie sur le rôle du sel dans les procédés de fabrication du fromage. L'interprofession laitière française participe à ce groupe de travail. La monographie est attendue pour 2012.

## **6.11. Conclusion**

Les produits laitiers ne sont pas de forts contributeurs aux apports en sodium pour la population française. Les produits laitiers frais et le lait ont une contribution négligeable. Les fromages, eux, se placent au 5ème rang chez les enfants et les adultes. Pour les fromages, le sel joue un rôle important sur de nombreux paramètres (goût, aspect visuel, développement de la flore etc.), c'est donc un paramètre qu'on ne peut pas modifier facilement. Par exemple, la réduction du taux de sel dans les fromages peut affecter leur stabilité microbiologique, en induisant une augmentation de l'activité de l'eau ( $a_w$ ). Ceci peut se traduire par une baisse de la qualité sanitaire et une réduction de la durée de vie microbiologique des fromages. De plus, la phase de salage fait partie intégrante de la typicité des fromages, elle est définie par un cahier des charges pour certains d'entre eux.

Des efforts de réduction du sodium dans les fromages ont été réalisés par la profession ces vingt dernières années et les taux de sel actuels résultent des meilleurs compromis possibles. En complément, la profession, pleinement consciente de l'importance de cette thématique, a signé plusieurs chartes PNNS et les entreprises mettent sur le marché des produits à teneur réduite en sel dont les recettes sont adaptées à un certain type de consommateurs. Enfin, étant donné que persiste une grande variabilité dans les taux de sel, que ce soit inter ou intra entreprise plusieurs travaux sont actuellement en cours afin de trouver de nouveaux leviers à la réduction du taux de sel dans les fromages. (exemple : projet PMS).

## **Références bibliographiques**

1. **CREDOC**, 2007. Étude CCAF 2007 (Comportements et Consommations Alimentaires en France).
2. **Ferrieres et al.**, 2006. Consommation de produits laitiers et facteurs de risque cardiovasculaire dans l'étude Monica, Cah Nutr Diet 2006 ; 41(1):33-8.
3. **Ruidavets J.B. Et al.**, 2007. High consumptions of grain, fish, dairy products and combinations of these are associated with a low prevalence of metabolic syndrome. J Epidemiol Community Health. 2007 Sep;61(9):810-7.
4. **Ruidavets J.B. Et al.**, 2006. Independent contribution of dairy products and calcium intake to blood pressure variations at a population level. J Hypertens. 2006 Apr;24(4):671-81.
5. **Fumeron et al.**, 2011. Dairy consumption and the incidence of hyperglycemia and the metabolic syndrome, Results from a French prospective study, data from DESIR, Diabetes Care, 2011a, 34:813-817.
6. **Ralston et al.**, 2011. A systematic review and meta-analysis of elevated blood pressure and consumption of dairy foods, J Hum Hypertens.
7. **Elwood et al.**, 2010. The Consumption of Milk and Dairy Foods and the Incidence of Vascular Disease and Diabetes: An Overview of the Evidence. Lipids 2010 ; 45(10):925-39.
8. **Sonestedt E. et al.**, 2011. Dairy products and its association with incidence of cardiovascular disease: the Malmö diet and cancer cohort. Eur J Epidemiol. 2011 Jun 10.
9. **Iso H. et al.**, 1999. Prospective study of calcium, potassium, and magnesium intake and risk of stroke in women. Stroke. 1999 Sep;30(9):1772-9.
10. **Fumeron F. et al.**, 2011. DESIR Study Group. Dairy products and the metabolic syndrome in a prospective study, DESIR. J Am Coll Nutr. 2011b Oct;30(5 Suppl 1):454S-63S.
11. **Crichton et al**, 2011. Dairy consumption and metabolic syndrome: a systematic review of findings and methodological issues. Obes Rev 2011.
12. **Zemel M.B.**, 2001. Calcium Modulation of Hypertension and Obesity: Mechanisms and Implications. J Am Coll Nutr October 2001 vol. 20 no. suppl 5 428S-435S.
13. **Geleijnse J.M., Grobbee D.E.**, 2000. Calcium intake and blood pressure: an update. J Cardiovasc Risk. 2000 Feb;7(1):23-9.
14. **Griffith L. et al.**, 1999. The influence of dietary and nondietary calcium supplementation on blood pressure, American Journal of Hypertension (1999) 12:84-92.
15. **Rice B.H.**, 2011. Dairy components and risk factors for cardiometabolic syndrome: recent evidence and opportunities for future research. Adv Nutr. 2(5):396-407. Epub 2011 Sep 6.
16. **Möller N.P.**, 2008. Bioactive peptides and proteins from foods: indication for health effects. J. Eur J Nutr. 2008 Jun;47(4):171-82.

17. **Phelan M., Kerins D.**, 2011. The potential role of milk-derived peptides in cardiovascular disease. *Food Funct.* 2011 Apr 8;2(3-4):153-67. Epub 2011 Mar 29.
18. **Afssa**, 2010. Avis de l'Afssa relatif aux conséquences sur les flores microbiennes d'une réduction en taux de sel dans les aliments. Saisine 2008-SA-0173.
19. **TP Guinee, BT O'Kennedy** 2007 Reducing salt in cheese – in *Reducing salts in foods*, ed Woodhead, Lnd, 316
20. **R Richoux, JR Kerjean** - 2003 - *Manuel du Salage en fromagerie - Théorie et Pratique*, édition Atla-Arilait, 69 pages

## **7. Le secteur des soupes toutes prêtes**

### **7.1. Présentation du secteur**

#### ***7.1.1. Le Syndicat National des Fabricants de Bouillons et Potages (SNFBP)***

Le Syndicat National des Fabricants de Bouillons et Potages (SNFBP) regroupe 10 sociétés:

- ARIAKE France,
- CAMPBELL FRANCE SAS,
- CREALINE,
- DULFRANCE,
- KERRY SAVOURY INGREDIENTS France,
- MANUFACTURE ALSACIENNE DE DENREES ALIMENTAIRES,
- NESTLE France,
- SOMAPRO,
- UNILEVER France,
- YABON FOODS INGREDIENTS.

Le Syndicat couvre 85 % du marché des soupes toutes prêtes.

Les informations recueillies durant le groupe de travail pour ce secteur proviennent de la contribution du syndicat.

#### ***7.1.2. Présentation des produits***

Les gammes de soupes sont très variées avec les bouillons (hors aides culinaires déshydratées), les soupes de légumes, les crèmes de légumes, les soupes de légumes secs, les soupes de poissons et crustacés, les soupes contenant des pâtes et les soupes ethniques ou exotiques.

Les Potages sont encadrés par deux codes de Bonnes Pratiques, validés par la DGCCRF :

- un code de Bonnes Pratiques, élaboré en concertation avec la Confédération de Traitement des Produits de Pêche Maritime (CITPPM) et la Fédération française des Industries d'Aliments Conservés (FIAC), validé en juin 2000, qui encadre les soupes, potages et bisques à base de produits de la mer ;
- et un code de Bonnes Pratiques pour les Soupes, Bouillons et Consommés, validé en septembre 2005, qui encadre les bouillons, consommés et les autres soupes.

Les technologies de fabrication sont diverses, on distingue les soupes déshydratées (instantanées ou à cuire), les soupes concentrées et les soupes liquides (conservées en ambiant ou en frais).

#### ***7.1.3. Le marché français***

En 2010, les arômes, bouillons et potages vendus en France métropolitaine et dans les départements d'outre-mer ont représenté un volume de 163 000 tonnes pour un chiffre d'affaires de 460,8 millions d'euros. Celui des seuls potages déshydratés s'élevait à 106,6 millions d'euros<sup>1</sup>.

### **7.2. Données de consommation**

En 2010, les soupes et bouillons représentaient 3 % des aliments consommés chaque jour en France.

La consommation de soupe varie en fonction de l'âge et du sexe de l'individu.

Les hommes adultes (18-79 ans) consomment en moyenne 87,5 g de soupe par jour, alors que les

femmes adultes (18-79 ans) en consomment 77,5 g par jour.

La consommation de soupe est faible chez les 18-34 ans, de 57,1 g par jour chez les 35-54 ans, et elle atteint 139 g par jour chez les 55-79 ans<sup>2</sup>.

Les potages vendus représentent uniquement 20 % des soupes consommées par les Français<sup>3</sup>.

Pour 82 % des consommateurs de soupes toutes prêtes, la praticité et la rapidité de préparation sont les principales raisons de leur consommation. De plus, elles présentent de nombreuses nouveautés pour 79 % des consommateurs.

Enfin, près des deux tiers des consommateurs pensent qu'elles sont une bonne façon de faire consommer des légumes aux enfants\*.

### **7.3. Caractéristiques nutritionnelles et contribution des potages à l'apport en sel de la population**

#### ***7.3.1. Caractéristiques nutritionnelles des potages***

Un bol de 250 ml de soupe de légumes contient en moyenne et selon la recette :

- de l'eau. Les soupes toutes prêtes apportent plus de 85 % d'eau, c'est-à-dire l'équivalent d'un verre d'eau de 200 ml ;
- des légumes qui participent à l'apport en fibres (en moyenne 10 % des apports conseillés en fibres) ;
- des vitamines : A, C, B 6 et B 9 ;
- un apport lipidique faible : selon les variétés, un bol de soupes prêtes à l'emploi apporte moins de 3 g de lipides pour 100 ml ;
- un apport calorique faible : entre 60 – 90 kcal pour 250 ml.

En 2011, la teneur moyenne en sel était de 0,69 g pour 100 ml. Une portion de 250 ml apporte 29 % des repères nutritionnels journaliers.

#### ***7.3.2. Contribution à l'apport en sel de la population***

En 1999, les résultats de l'étude INCA 1 indiquaient que les soupes figuraient parmi les principaux aliments vecteurs de sel, en 3<sup>ème</sup> position, derrière le pain et la charcuterie, avec une contribution de 10,5 %.

En 2006-2007, les résultats de l'étude INCA 2 mettaient en évidence que les soupes ne contribuaient plus qu'à hauteur de 6,1 % à l'apport quotidien total en sel, les plaçant ainsi en 5<sup>ème</sup> position.

### **7.4. Rôle du sel pour les soupes toutes prêtes**

Le sel joue principalement un rôle organoleptique dans les soupes .

### **7.5. Bilan des actions réalisées par la profession**

#### ***7.5.1. Enquête syndicale : résultats 2000 – 2010***

Depuis 2001, le SNFBP réalise, chaque année, une enquête auprès de ses adhérents pour mesurer les efforts accomplis dans la réduction de la teneur en sel des soupes, à l'occasion de

---

\*Source : Etude IPSOS - Sept 2011 : réalisée auprès des Français dans le cadre de l'Express®, l'enquête multi-clients d'Ipsos menée toutes les semaines par téléphone, avec interviews assistées par ordinateur (C.A.T.I.). Pour cette mesure, 1 021 individus âgés de 15 ans et plus, issus d'un échantillon national représentatif résidant en France Métropolitaine, ont été interrogés.

leur reformulation .

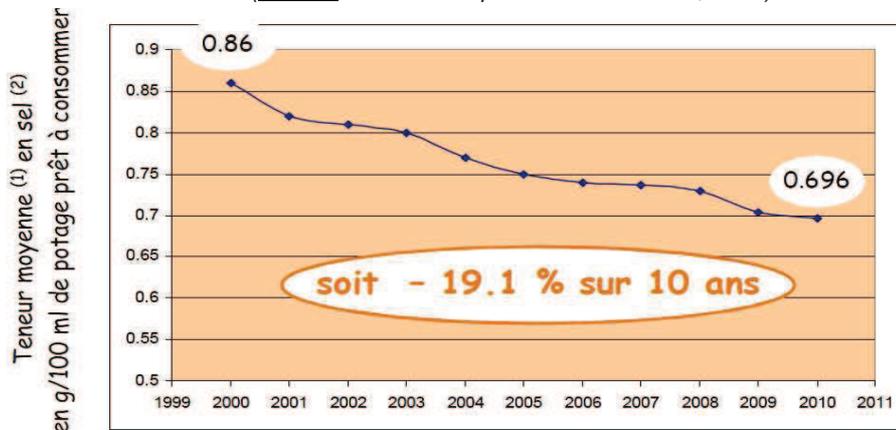
Les sociétés procèdent à l'optimisation de la teneur en sel des potages :

- en fonction de la faisabilité selon les variétés,
- de façon progressive, par paliers successifs,
- en tenant compte des impératifs de sécurité du produit et des incidences organoleptiques (réactions des consommateurs).

Il n'y a pas, à proprement parler, de substitution du sel par un autre ingrédient mais une reformulation complète du produit pour trouver un nouvel équilibre organoleptique.

La mobilisation de l'ensemble des sociétés a permis de diminuer la teneur en sel dans les soupes prêtes à consommer de 19,1 % entre 2000 et 2010.

**Figure 1. Évolution de la teneur moyenne en sel des potages prêts à consommer**  
(source : Résultat enquête interne SNFBP, 2010)



(1) moyenne pondérée au niveau du Syndicat selon les parts de marché des sociétés, des teneurs moyennes déclarées par les sociétés, elles-mêmes pondérées selon les volumes des ventes des variétés des sociétés.

(2) sel (NaCl) apporté directement en tant qu'ingrédient et/ou par le biais d'autres ingrédients (arômes sur sel, épices sur sel, etc.).

### **7.5.2. Résultats des études INCA 1 et INCA 2**

Les études INCA 1 (1998-1999) et INCA 2 (2006-2007) ont montré une réduction de la teneur en sel de 20 % pour les soupes de légumes.

En 2006-2007, les soupes ne contribuaient plus qu'à hauteur de 6,1 % à l'apport quotidien total en sel, contre 10,5 % en 1998-1999.

### **• 7.5.3. Collaboration avec l'Oqali**

Le Syndicat a conclu, le 2 novembre 2011, une convention de partenariat avec l'Oqali, qui prendra fin en mai 2013.

A ce jour, les sociétés ont transmis leurs données d'étiquetage et le rapport devrait être diffusé à la fin de l'année 2012.

## **7.6. Conclusion**

Le sel dans les soupes joue un rôle essentiellement organoleptique.

D'importants efforts ont été réalisés par la profession depuis 2000, qui ont permis de diminuer de plus de 19 % la teneur en sel dans les potages. Il devient donc de plus en plus difficile de diminuer

davantage le taux de sel dans les potages. .

Si le syndicat souhaite poursuivre ses efforts, il ne peut, aujourd'hui, s'engager sur un objectif précis pour les prochaines années.

## **Références bibliographiques**

1. **Office statistique des Communautés européennes**, 2010. Enquête PRODCOM 2010.
2. **AFSSA**, 2009. Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (2006-2007).
3. **KANTAR worldpanel**, 2010. Étude de consommation.

## **8. Le secteur des produits de la mer transformés**

### **8.1. Présentation du secteur**

#### ***8.1.1. La Confédération des Industries de Traitement de Produits de Pêches Maritimes et d'aquaculture (CITPPM)***

A la demande des pouvoirs publics, la CITPPM (Confédération des Industries de Traitement de Produits de Pêches Maritimes et d'aquaculture) s'est mobilisée pour répondre aux demandes du groupe de travail « sel » PNNS/PNA.

La CITPPM regroupe l'ensemble des syndicats professionnels concernés par la transformation des produits de la pêche maritime et d'aquaculture :

- l'A3C (Association des Cuiseurs de Crevettes et Crustacés)
- l'ADISUR (Association pour le Développement de l'Industrie du Surimi)
- la FIAC (Fédération des Industries d'Aliments Conservés), pour ses activités « conserves de poissons » et « semi-conserves d'anchois »
- la SNSSP (Syndicat National des Saleurs Saurisseurs)
- le STF (Syndicat du Saumon et la Truite Fumés)
- le SYNAFAP (Syndicat des Fabricants de Produits Traiteurs Frais), pour ses activités « traiteur de la mer »
- le SDS (Syndicat National des Fabricants de Produits Surgelés)

La CITPPM est membre associée de l'ADEPALE (Association Des Entreprises de Produits Alimentaires Elaborés).

Les informations recueillies dans ce rapport pour le secteur des produits de la mer transformés proviennent de la contribution du syndicat.

#### ***8.1.2. Présentation du secteur des produits de la pêche et d'aquaculture***

En 2010, le marché des produits de la mer représentait 6.8 milliards d'euros en chiffre d'affaires avec 3,1 % de progression par rapport à 2009<sup>1</sup>.