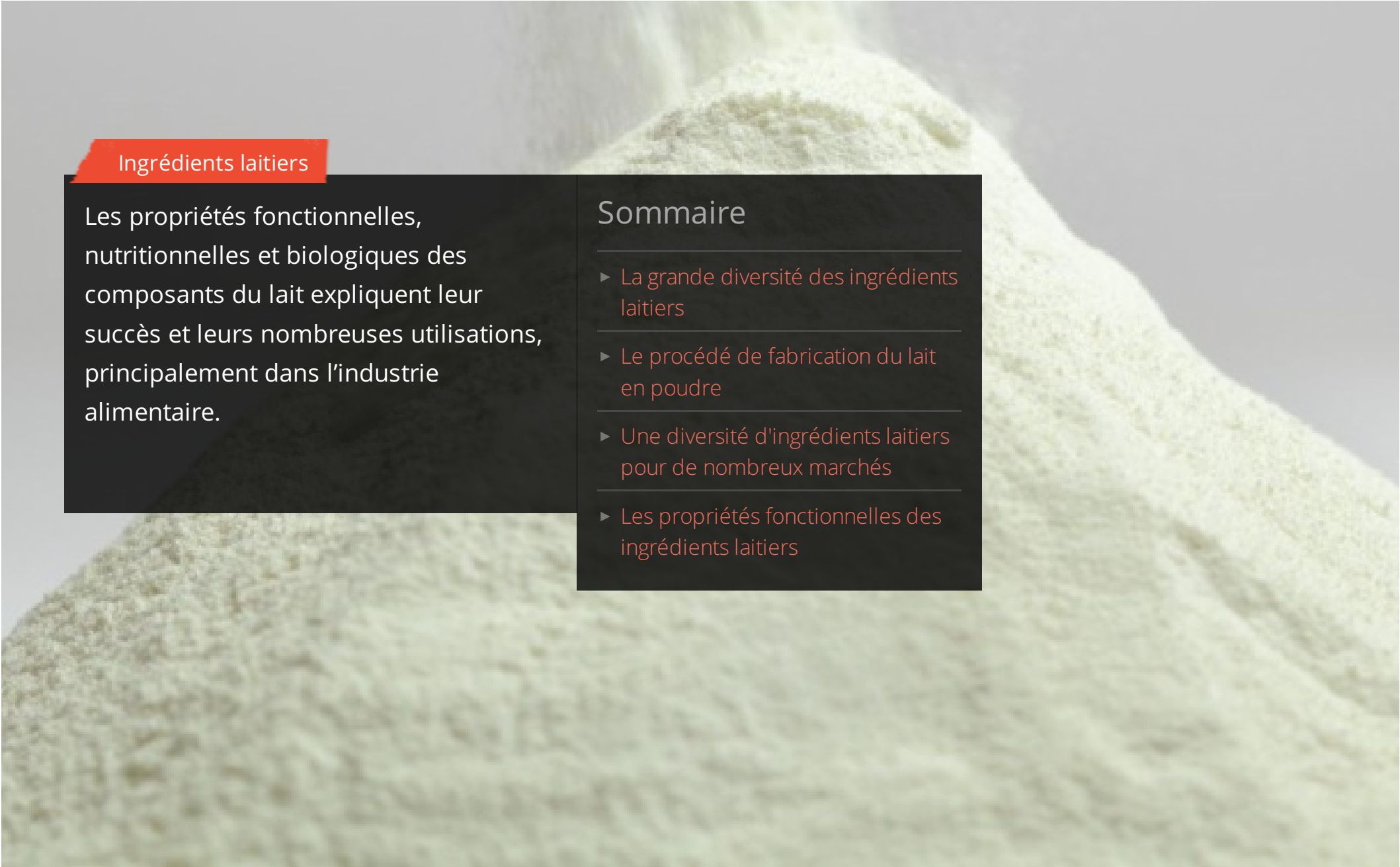




La filière laitière française



Ingrédients laitiers

Les propriétés fonctionnelles, nutritionnelles et biologiques des composants du lait expliquent leur succès et leurs nombreuses utilisations, principalement dans l'industrie alimentaire.

Sommaire

- ▶ La grande diversité des ingrédients laitiers
- ▶ Le procédé de fabrication du lait en poudre
- ▶ Une diversité d'ingrédients laitiers pour de nombreux marchés
- ▶ Les propriétés fonctionnelles des ingrédients laitiers

LA GRANDE DIVERSITÉ DES INGRÉDIENTS LAITIERS



Le lait : ingrédient polyfonctionnel

Les ingrédients laitiers ont des fonctionnalités diverses. Ils sont, dans certains cas, indispensables dans les recettes de produits industriels élaborés.

Propriétés nutritionnelles

Les ingrédients laitiers sont des **concentrés de nutriments essentiels** (acides aminés, minéraux riches...), sous forme facilement assimilable par l'organisme. Ils sont utilisés dans des contextes diététiques et thérapeutiques variés : aliments hypocaloriques, nutrition du sportif, diététique infantile...

Propriétés physiques

Les ingrédients laitiers ont des **propriétés physiques très recherchées** dans les préparations alimentaires industrielles. Ils peuvent être notamment :

- Stabilisant et émulsifiant, comme les caséines,
- Texturant et blanchissants, comme la poudre de lait,
- Avoir une fonction de dorure, comme la poudre de lactosérum (en biscuiterie).



La valorisation du lait et de ses protéines

Progrès scientifiques et technologiques

Les progrès scientifiques et technologiques permettent de très bien valoriser **le lait et ses protéines**.

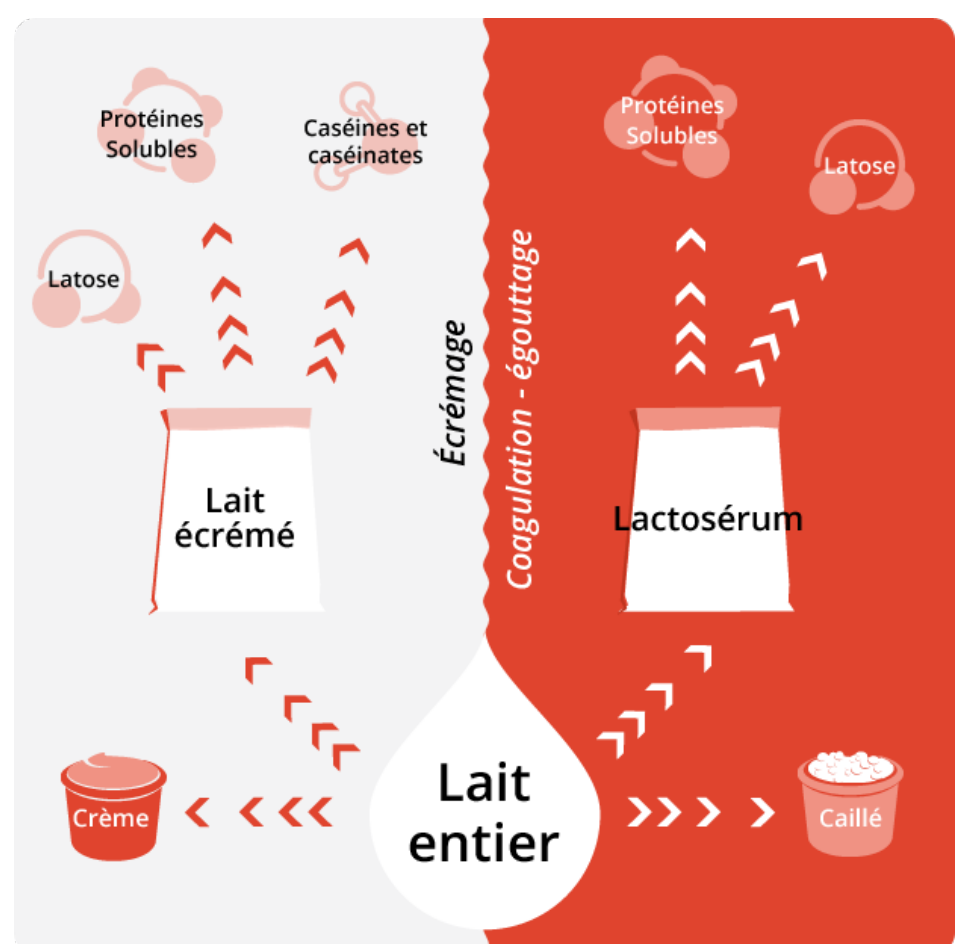
L'offre des ingrédients issus du lait, valorisables pour leur contenu protéique, est large et variée : poudres de lait, caséines, caséinates, lactose, lactosérum...

Ceux-ci sont issus de process de transformation complexes, dont l'étape commune est le **séchage**, permettant de **passer d'un liquide à une poudre facilement conservable et exportable**.



[Schéma détaillé de la séparation des composants du lait](#)

Diversité des ingrédients laitiers



LE PROCÉDÉ DE FABRICATION DU LAIT EN POUDRE



La majorité des ingrédients laitiers est commercialisée sous forme déshydratée, à l'exception des beurres, matières grasses laitières anhydres et crèmes utilisées en industrie. Les étapes de concentration, séchage et micro-fluidisation sont communes à tous les ingrédients laitiers en poudre.

La collecte

Objectif

Recueillir le lait



Procédés


- Traite mécanique : la plus utilisée en France. A lieu en général 2 fois par jour. La trayeuse est fixée sur les pis nettoyés de la vache. Elle simule la tétée du veau.
- Traite robotisée : traite de la vache "à sa demande" par un robot. Une puce de traçage permet d'adapter la durée de la traite à chaque vache en fonction du volume de lait disponible. 5 % des fermes françaises sont équipées.

Des tuyaux acheminent le lait dans le tank réfrigéré.

Le stockage réfrigéré

Objectif :

Refroidir le lait pour éviter le développement de bactéries et le conserver dans de bonnes conditions.



Procédés :

- Un système de pré-refroidissement avant l'arrivée du lait au tank
- Stockage du lait dans un tank réfrigéré à 4°C, au maximum pendant 72 h.

Bénéfices :

- Conserver la flore bénéfique du lait
- Eviter le développement de pathogènes

Analyse qualité

Objectif :

Garantir la qualité du lait



Procédés :

- Prélèvement d'échantillons pendant la collecte
- Transmission des échantillons aux laboratoires agréés pour analyses sur différents critères.

Bénéfices :

- Pour l'éleveur : paiement du lait à la qualité.
- Pour la laiterie : fabrication de produits laitiers de qualité.
- Pour le consommateur : une garantie de sécurité sanitaire et de qualité organoleptique.

La collecte

Objectif :

Transport du lait de la ferme à la laiterie.



Procédés :

- Tous les deux jours, un camion-citerne isotherme et réfrigéré collecte le lait cru pour le transporter à la laiterie.

Bénéfices :

La chaîne du froid est préservée.

Analyse qualité

Objectif :

Garantir la qualité du produit



Procédés :

Prélèvement d'échantillons transmis aux laboratoires pour détecter d'éventuelles traces d'antibiotiques ou autres substances pouvant gêner la fabrication.

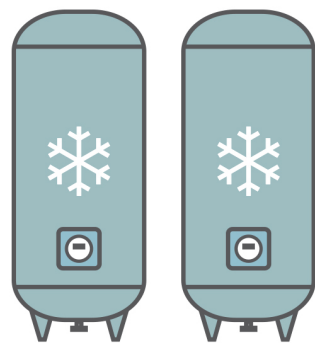
Bénéfices :

- Pour la laiterie : fabrication de produits laitiers de qualité.
- Pour le consommateur : une garantie de sécurité sanitaire et de qualité organoleptique.

Le dépotage et le stockage à la laiterie

Objectif :

Transférer le lait du camion-citerne au tank de l'usine pour le stocker avant transformation.



Procédés :

- Le lait est transféré du camion-citerne au tank de stockage par un système de tuyauterie.
- Un prétraitement thermique est possible, avant le stockage, afin de réduire la quantité de microorganismes indésirables et d'améliorer la conservation du lait.

Bénéfices :

La chaîne du froid est préservée.



Analyse qualité

Objectif :

Garantir la qualité du produit



Procédés :

- Prélèvement d'échantillons tout au long du processus de fabrication.
- Les échantillons sont transmis aux laboratoires pour analyses sur différents critères.

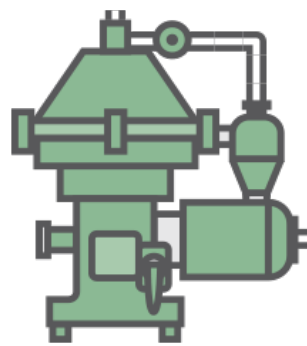
Bénéfices :

- Pour la laiterie : fabrication de produits laitiers de qualité.
- Pour le consommateur : une garantie de sécurité sanitaire et de qualité organoleptique.

L'écémage et dosage de la crème (standardisation)

Objectif

Ajuster le niveau de matière grasse.



Procédés

- Par la force centrifuge, le lait est séparé de la crème. La crème sort par le haut de l'écémuse et le lait écrémé par le bas.
- Dans un tank mélangeur, on ajoute ensuite plus ou moins de crème, selon le type de produit souhaité (standardisation au niveau désiré)

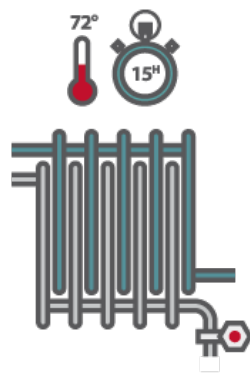
Bénéfices

Ce procédé assure une teneur homogène en matière grasse pour chaque catégorie de produit laitier.

La pasteurisation

Objectif

Eliminer les microorganismes indésirables pour l'homme.



Procédés

Au contact de plaques chaudes, le lait est chauffé à 72°C pendant 15 secondes.

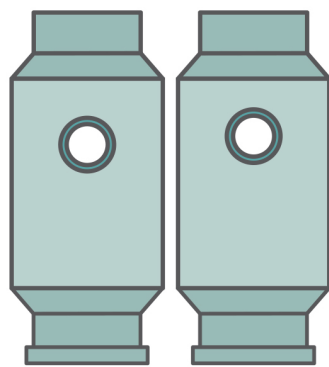
Bénéfices

Amélioration de la conservation du lait au froid

La concentration par évaporation sous vide

Objectif

Eliminer une partie de l'eau du lait par ébullition.



Procédés

Passage à travers des évaporateurs successifs pour concentrer de plus en plus le lait. Les étapes sont réalisées sous vide partiel croissant pour augmenter la capacité d'évaporation et limiter les dénaturations thermiques (température d'ébullition < 100°C)

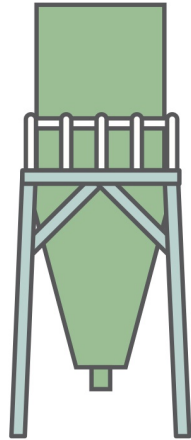
Bénéfices

Facilite l'étape de séchage.

Le séchage par atomisation (par pulvérisation)

Objectif

Passer d'un liquide (concentré) à une poudre.



Procédés

Le lait concentré est pulvérisé en fines gouttelettes dans une tour de séchage où un courant d'air chaud permet de le transformer en poudre.

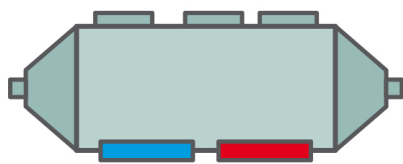
Bénéfices

Diminution de l'encombrement (stockage, transport) et amélioration de la conservation.

La microfluidisation

Objectif

Eliminer les dernières traces d'eau dans la poudre.



Procédés

La poudre issue de la tour de séchage passe sur une surface horizontale vibrante (lit fluidisé) au travers de laquelle est envoyé un courant d'air chaud.

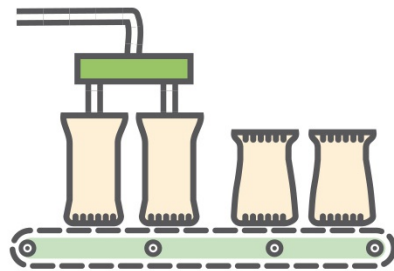
Bénéfices

Améliore de la conservation en évitant la formation de mottes (« grumeaux »).

Le conditionnement

Objectif

Conditionner la poudre de lait en vue de sa vente.



Procédés

La poudre est mise en sac de tailles variables, 40 à 500 kg, pour être vendue à des industriels.



Procédé de fabrication du lait en poudre

UNE DIVERSITÉ D'INGRÉDIENTS LAITIERS POUR DE NOMBREUX MARCHÉS



Par la diversité de leurs utilisations possibles, les ingrédients laitiers s'inscrivent dans de nombreux marchés. Grâce à son expertise, la France occupe souvent une bonne place sur ces différents marchés.

Les ingrédients laitiers

Poudres de lait

Selon la matière première utilisée (lait entier ou lait écrémé) on obtient, par séchage, de la poudre de lait entier ou de la poudre de lait écrémé.

La poudre de lait écrémé est utilisée principalement en : produits laitiers à base de lait reconstitué (yaourts, desserts lactés, glaces...), chocolaterie, poudre de lait infantile, alimentation animale.

La poudre de lait entier sert essentiellement en : chocolaterie, boulangerie, viennoiserie, pâtisserie, confiserie.

La France a produit, en 2012, près de **125 000** et **480 000 tonnes de laits en poudre conditionnée et laits en poudre vrac, respectivement.**

Sur le vrac :

- 66% de laits en poudre écrémés
- 20% de laits en poudre entiers

Source : S.S.P., Enquête annuelle laitière

Poudre de lactosérum et lactosérum déminéralisé

Le lactosérum est obtenu lors de la fabrication du fromage, après coagulation puis tranchage du caillé. Après séchage, on obtient de la poudre de lactosérum, utilisée dans la fabrication de nombreux aliments. On en extrait les protéines solubles et le lactose.

La poudre de lactosérum est utilisée en alimentation animale essentiellement. Les protéines solubles entrent quant à elles dans la composition de produits diététiques/de régime et aliments pour sportifs.

Dans le détail, il existe différentes qualités de poudres de lactosérum : poudre de lactosérum doux, poudre de lactosérum acide, poudre de lactosérum déminéralisé, poudre de lactosérum modifiée...

En 2012, la France a produit plus de **605 000 tonnes de poudre de lactosérum** et en a exporté presque 318 000 tonnes.

Source : S.S.P. Enquête annuelle laitière et Eurostat.

Lactose

Le lactose est obtenu par évaporation après extraction des protéines du lactosérum. Sa cristallisation et son broyage permettent de produire des lactoses dont la taille des grains est variable en fonction des besoins.

C'est un sucre composé d'une molécule de galactose et d'une molécule de glucose. Il a un pouvoir sucrant faible (16% de celle du saccharose).

Le lactose est utilisé dans la fabrication de : lait infantile, chocolat, confiserie, charcuterie-salaison, produits laitiers reconstitués.

Il a également des utilisations non-alimentaires : 25% du lactose produit dans l'Union Européenne est utilisé en pharmacie.

En 2012, la France a produit plus de **29 000 tonnes de lactose.**

Source : S.S.P. Enquête annuelle laitière et France Agrimer

Caséines et caséinates



Il existe deux types de protéines dans le lait : les protéines solubles ou « sériques » (présentes dans le lactosérum), et les caséines (80% des protéines du lait), coagulables.

Cette catégorie regroupe trois types de produits :

- la caséine présure : obtenue par coagulation à la présure
- la caséine acide : obtenue par précipitation acide
- les caséinates : obtenus par addition de sels (calcium, sodium, potassium) à partir de caséines acides

Elles sont utilisées dans de nombreux secteurs : fromages fondus, produits laitiers reconstitués, charcuterie-salaison, blanchisseurs de café, produits diététiques, fromages et analogues pour pizza...

D'autres usages non-alimentaires sont répertoriés : colles et revêtements par exemple.

Les principaux producteurs européens sont la France et l'Irlande, ces pays sont également des exportateurs importants.

En 2012, la France a produit **37 000 tonnes de caséines (73%) et caséinates (27%)** et en a exporté plus de 34 000 tonnes.

Source : S.S.P., Enquête annuelle laitière, Eurostat et France AgriMer.

WPC et WPI



Les WPC (Whey Protein Concentrates) ou CPL (Concentré de Protéines de Lactosérum) sont des produits ayant une teneur protéique de 35%, obtenus par ultrafiltration du lactosérum.

Les WPI (Whey Protein Isolate) ou IPL (Isolats de Protéines de Lactosérum) sont des produits avec une teneur protéique de 80%, obtenus par concentration et purification des CPL.

Ces ingrédients sont utilisés pour la fabrication de produits laitiers reconstitués, produits diététiques, alimentation et boisson pour sportifs...

L'extraction des protéines solubles qui contiennent le lactosérum (WPI, WPC) permettent d'en optimiser la valorisation. Des fractions protéiques encore plus différenciées peuvent être isolées comme les immunoglobulines, lactoferrines, alpha-lactalbumines, bêta-lactoglobulines... en parallèle, on obtient des produits pauvres en protéines mais riches en lactose (ex : les poudres de perméats de lactosérum).

La demande du marché mondial et du marché européen en WPC et WPI est actuellement soutenue.

MPC, MPI



Les MPC (Milk Protein Concentrate ou Concentré de Protéines Totales du Lait) sont des concentrés de lait écrémé contenant au moins 40% des protéines du lait, donc à la fois la caséine et les protéines solubles. Ils sont obtenus par ultrafiltration du lait.

Les MPI (Milk Protein Isolate ou Isolat de Protéines Totales du lait) sont les concentrés à plus de 80% de protéines. Ils sont obtenus par microfiltration du lait.

Ils sont principalement utilisés dans la fabrication de : produits laitiers frais, fromages fondus, blanchisseurs de café, alimentation du sportif, alimentation santé, pâtisserie, ...

Les MPC peuvent également être utilisés en fromagerie, additionnés au lait pour en augmenter la teneur en protéines et en améliorer le rendement fromager.

Cas particulier des poudres de lait infantile

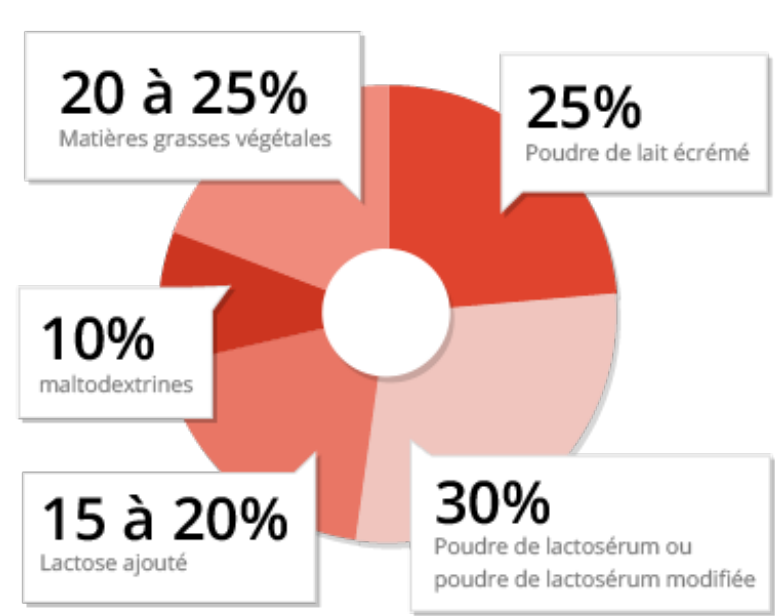
Le terme « Laits » n'est autorisé que pour les produits entièrement élaborés à base de protéines de lait de

Formule moyenne pour le lait infantile

vache. Les recettes sont différentes selon l'âge du bébé et selon les fabricants (teneur en protéines).

La France est le **plus grand producteur européen de poudre de lait infantile**, suivi de l'Allemagne. C'est également un grand pays exportateur avec près de **134 000 tonnes exportées en 2013**, chiffre en croissance sur les cinq dernières années.

En 2013, 69% des exportations françaises (en volume) sont destinées aux pays tiers, avec en première position la Chine, dont la demande est un des principaux moteurs de cette croissance.



Source : France AgriMer

LES PROPRIÉTÉS FONCTIONNELLES DES INGRÉDIENTS LAITIERS



Les ingrédients laitiers possèdent chacun des propriétés fonctionnelles qui en font des ingrédients recherchés dans l'élaboration de produits industriels plus complexes.

Chocolaterie

Certains process de séchage de la poudre de lait entier (séchage « Hatmaker », devenu rare en industrie) apportent un goût caramélisé, très recherché par les chocolatiers ou pour fabriquer des viennoiseries.

Chocolats



Boulangerie, viennoiserie

Le lactose permet une coloration des produits par caramélisation (ou comme précurseur de la réaction de Maillard).

Les WPC sont utilisées dans les croissants et brioches par exemple pour favoriser la souplesse de la pâte et pour son pouvoir structurant.

Viennoiseries et brioches



Produits laitiers reconstitués

Les WPC (Whey Protein Concentrates) et WPI (Whey Protein Isolate) sont utilisés dans la fabrication de produits laitiers pour leurs propriétés gélifiantes.

Fromages fondus

Les caséines donnent du filant aux préparations de fromage pour pizza par exemple.

Charcuterie et salaison

- **Saucisson sec** : le lactose apporte de la matière sèche et a un rôle de produit fermentescible.
- **Jambon cuit** : le lactose est utilisé pour ses propriétés émulsifiantes et de rétention d'eau.
- **Pâté** : la poudre de lait permet de lier les différents composants.
- **Mousses** : la poudre de lait a un rôle émulsifiant.

Sauces

La poudre de lait écrémé a une fonction texturante et blanchissante recherchée dans la fabrication de sauces.

Les caséines ont un pouvoir stabilisant et émulsifiant dans les sauces.

Glaces et sorbets



