

II. Lait reconstitué

1. poudre de lait

Le lait en poudre ou lait sec, désigné réglementairement sous le terme de « lait totalement déshydraté » est le produit solide obtenu directement par l'élimination partielle de l'eau du lait et l'évaporation autant que possible de sorte que l'eau est perdue et le lait devient poudre (**ARIE F. et al., 2012**). On distingue trois catégories de lait en poudre : entier, partiellement écrémé et totalement écrémé.

2. Différents types de poudre de lait

Le lait en poudre est un produit solide obtenu directement par l'élimination de l'eau du lait totalement ou partiellement écrémé, de la crème ou, d'un mélange de ces produits, et dont la teneur en eau n'excède pas 5 % en poids du produit fini. On distingue les laits en poudre suivants, répartis selon leur pourcentage en matière grasse (**ARIE F. et al., 2012**) :

- Le lait en poudre riche en matières grasses ou poudre de lait riche en matières grasses : lait déshydraté contenant, en poids, au moins 24 % de matières grasses.
- Le lait en poudre entier ou poudre de lait entier : lait déshydraté contenant, en poids, au moins 26% de matières grasses.
- Le lait en poudre partiellement écrémé ou poudre de lait partiellement écrémé : lait déshydraté dont la teneur en matières grasses est, en poids, supérieure à 1,5 % et inférieure à 26 % en termes de poids.
- Le lait en poudre écrémé ou poudre de lait écrémé : lait déshydraté contenant, en poids, au maximum 1.5% de matières grasses.
- Le lait en poudre constitue généralement une alternative au lait liquide à moindre coût et a de nombreuses applications. Il existe un divers type de laits en poudre, ayant chacun des taux d'apports différents ceci est représenté dans le tableau 02 ci-dessous.

Tableau 7.Exemples de poudres laitières (lait de vache) et leurs applications potentielles
ZOUARI A. (2019).

Type de poudres	Technique de production	Applications	Apports
Poudre de lait entier	Cylindre chauffé (la plus utilisée) et atomisation.	- Industrie chocolatière.	- Richesse en matière grasse libre.
Poudre de lait écrémé	Atomisation.	- Fortification du Yaourt brassé.	- Propriétés texturantes.
Poudre de lait écrémé dé lactosé	Atomisation.	- Reconstitution - Produits laitiers enrichis en protéines.	- Produits laitiers destinés aux intolérants au lactose.
Isolats et concentrés de Protéines de lait écrémé : MPC, MPI	Atomisation.	- Produits émulsifiés - Reconstitution.	- Propriétés émulsifiantes - Propriétés texturantes.
Poudre de lactosérum	Atomisation.	- Produits de la pâtisserie.	- Amélioration de couleur.
Isolats et concentrés de protéines de lactosérums : WPC, WPI	Atomisation.	- Mousses laitières - Produits émulsifiés.	- Propriétés moussantes et émulsifiantes.
Isolats et concentrés de caséines micellaires	Atomisation.	- Produits gélifiés (ex. fromage).	- Propriétés coagulantes.
Poudre de caséinates de sodium	Atomisation.	- Fortification du Yaourt brassé.	- Amélioration de la fermeté du gel.

3- Différence entre les deux procédés de séchage cylindres pulvérisation du lait sec « SPRAY »

Par le procédé des cylindres, la poudre obtenue a une consistance en paillette, une couleur plus ou moins jaune, le lactose y est à l'état cristallin, la caramélisation et le brunissement non enzymatique sont avancées. En ce qui concerne le procédé par pulvérisation, la poudre est moins jaune que la précédente et le lactose est amorphe (**KON S. K., 1995**), le tableau 03 résume les propriétés physicochimique du lait en poudre par rapport à chaque une des deux procédés étudiés.

Tableau8. Aperçu des propriétés physico-chimiques du lait en poudre (KON S. K., 1995).

Propriétés	Atomisations (SPRAY)	Sur cylindre (HATMAKER)
Structure des particules	Particules sphériques, inclusions d'air	Compacte, forme irrégulière, pas d'inclusions d'air
Surface des particules		
Dimension des particules	10-250µm	
Densité apparente [g/cm]	0.50-0.70	0.3-0.5
Solubilité, dénaturation	Dénaturation de protéines s peu élevée ◇bonne solubilité	Taux de dénaturation élevé des protéines ◇mauvaise solubilité
Exigences relatives à la teneur en métaux lourds	Cuivre <105mg/kg Fer <10.0mg/kg	Idem
Teneur en Oxygène résiduel des poudres contenant des matières grasses	≤0.01ml O ₂ /g	
Brunissement dû à la réaction de Maillard	Peu marqué	Plus marqué

3.1 Technologie

Après les traitements d'épuration, de standardisation, de pasteurisation ou de préchauffage à haute température, on procède en deux étapes principales : la concentration et le séchage. La concentration se fait par évaporation et l'ébullition se fait sur une surface chaude (**Figure 6**). Pour des raisons de qualité, on cherche à limiter la température du lait et à réduire son temps de séjour d'où le traitement sous vide et en film mince. Pour des raisons énergétiques, on utilise l'effet multiple, la compression mécanique des vapeurs et le préchauffage du liquide. Il est ainsi possible d'évaporer plusieurs kg d'eau avec l'énergie de vaporisation de 1 kg d'eau, alors il demande l'énergie de plus de 1 kg de vapeur pour sécher 1 kg d'eau. Il y a donc intérêt à concentrer au maximum avant de procéder au séchage (FAO,2008).

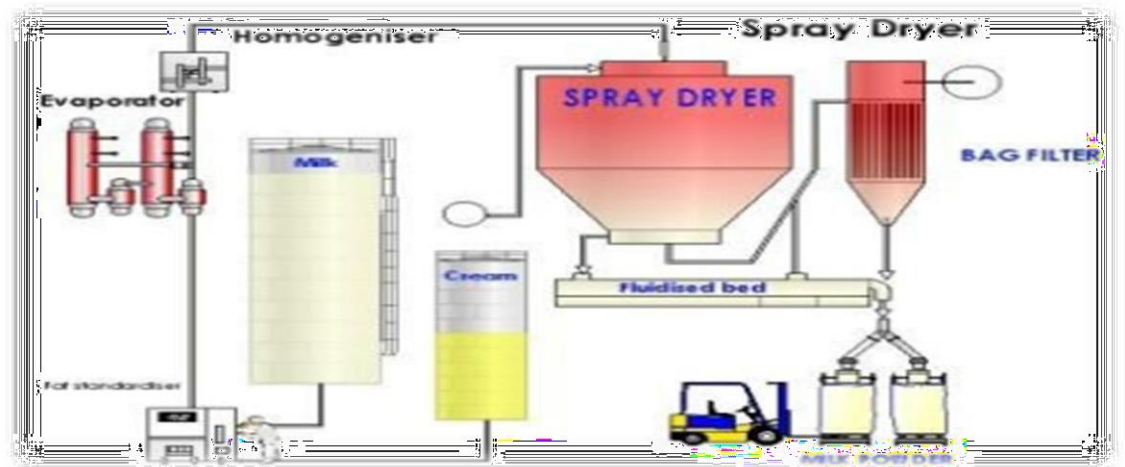


Figure 6. Cyclone des différentes étapes de la production de la poudre de lait (Soyb, 2011).

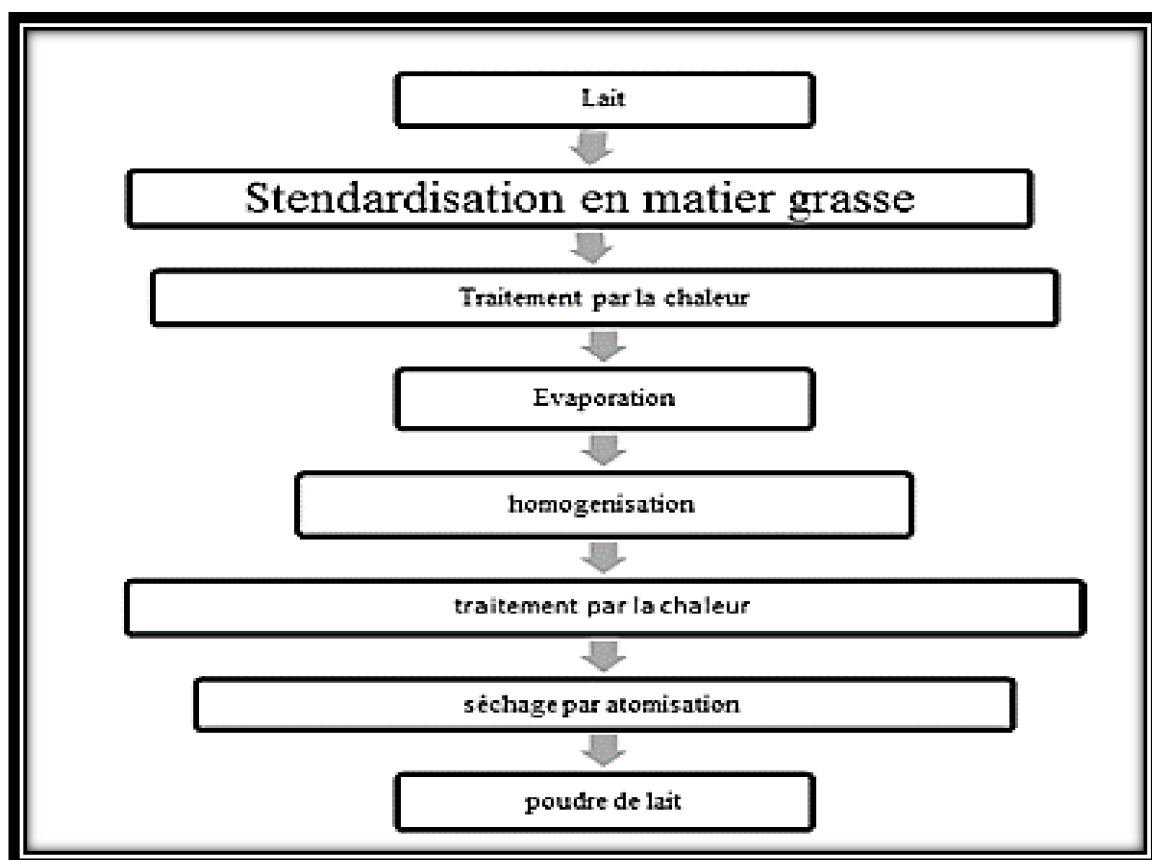


Figure 7. Diagramme de fabrication de lait en poudre (TOURE O., 2001).