



Agro-alimentaire : Laiterie et fromagerie

Les différentes opérations :

CHAUFFAGE DES LIQUIDES

Pasteurisation et chauffage du lait

Ces opérations sont réalisées en circuits fermés dans les échangeurs tubulaires ou à plaques. Dans le circuit primaire circule l'eau chaude issue d'une chaudière à condensation ou à haut rendement. Dans le circuit secondaire circule le lait à traiter.

Les avantages de la solution butane / propane	Consommations typiques
<ul style="list-style-type: none"> - Economie d'énergie sur système vapeur - Hygiène du traitement 	4 à 5 kg/m3 de lait

Production d'eau chaude

Eau de dé lactosage (fromagerie), eau de lavage des moules et des citernes de transport, eau chaude sanitaire ; d'importantes quantités d'eau sont utilisées pour les usages ci-dessus. Les solutions les plus souvent retenues sont l'hydroaccumulateur à gaz et les Tubes Immergés Compacts.

Les solutions de production d'eau chaude	Simplicité de mise en œuvre	Investissement	Simplicité d'entretien	Fiabilité
Chaudière classique	***	*	**	***
Hydro-accumulateur à gaz	***	**	***	***
Combustion submergée	**	***	***	**
Tubes immergés compacts	**	***	**	**

Légende : *** : Très bien - ** : bien - * : moyen

Les avantages de la solution butane / propane	Consommations typiques
<ul style="list-style-type: none"> - Rendement élevé - Faible entretien - Economie d'énergie 	5 kg/m3 d'eau à 65°C



Comparatif des énergies

	Polyvalence d'utilisation	Simplicité d'utilisation	Confort d'utilisation	Adaptabilité / service	Rendement énergétique	Retour sur investissement	Prix du KWh	Propreté
Fioul domestique	*	*	**	***	*	*	**	*
Electricité	***	***	*	*	***	*	*	***
Gaz naturel	***	**	***	*	**	***	***	**
Butane / propane	***	**	***	***	**	***	***	**

Légende : *** : Très bien - ** : bien - * : moyen

Maintien en température des cuves de graisse

La diversité des produits laitiers impose aujourd'hui des teneurs en matière grasse très différentes. De ce fait, ces matières sont souvent traitées à l'arrivée du produit lait, puis par la suite, plus ou moins réintroduites dans les produits en fonction de la teneur souhaitée. Afin d'éviter que les matières grasses ne figent dans les cuves de stockage, il est nécessaire de les maintenir en température, et ce, par le biais de réchauffeurs à eau chaude.

Production de vapeur

Certaines phases nécessitant des températures supérieures à 100°C utilisent traditionnellement de la vapeur :

- En laiterie : stérilisation du lait en Ultra Haute Température, préconcentration ou évaporation avant le séchage du lait et du lactosérum ;
- En fromagerie : certaines pâtes pressées, telles l'emmental, sont cuites en cuves ou marmites chauffées à la vapeur.

Les solutions de production de vapeur	Simplicité de mise en œuvre	Investissement	Simplicité d'entretien	Fiabilité
Chaudière à tubes de fumée	**	**	**	***
Chaudière instantanée	**	***	*	**
Chaudière à tube d'eau	**	***	*	**

Légende : *** : Très bien - ** : bien - * : moyen



Comparatif des énergies

	Simplicité d'utilisation	Souplesse d'utilisation	Autonomie / service	Rendement énergétique	Retour sur investissement	Prix du KWh	Propreté
Fioul domestique	*	***	***	*	*	***	*
Fioul lourd	*	**	***	*	*	***	*
Electricité	***	***	*	***	***	*	***
Gaz naturel	**	***	**	**	**	**	***
Propane	**	***	***	**	*	**	***

Légende : *** : Très bien - ** : bien - * : moyen

SECHAGE DES LIQUIDES

Dès son arrivée en usine, le lait, réchauffé à 38°C, est écrémé. Il subit ensuite une pasteurisation, étant porté quelques minutes à une température de 85°C, et une première concentration qui lui fait perdre en eau les ¾ de son poids. Il sera à nouveau concentré avant d'être réduit en poudre.

Séchage en direct

Il a lieu dans des tours d'atomisation multiples équipées d'un brûleur veine d'air permettant d'atteindre le niveau de température de 220°C.

Les avantages de la solution butane / propane	Consommations typiques
<ul style="list-style-type: none"> - Faible inertie thermique - Simplicité – faible entretien - Investissement modéré - Economie d'énergie 	<p>100 kg/t de poudre 55 à 65 kg/t de lait</p>

Séchage indirect

Il est assuré par des chaudières à production de vapeur haute pression, des chaudières à fluide thermique. Ces équipements sont associés à des récupérateurs sur produits de combustion qui permettent le préchauffage de l'air neuf.

Les avantages de la solution butane / propane	Consommations typiques
<ul style="list-style-type: none"> - Qualité parfaite des produits finis - Polyvalence des installations 	<p>120 kg/t de lait en poudre</p>