

Modernisation en fromagerie, réduction des consommations et des rejets



- Contexte industriel, Contexte milieux
- Process, ratios de consommation et rejets
 - Modernisation du process
- Recommandations pour conduire une modernisation

Contexte industriel

Les principaux fabricants d'emmental



Les sites de production des années 70 sont en phase de réorganisation et d'augmentation de capacité

Les 7 premiers fabricants d'emmental totalisent près de 95 % de la production française d'emmental qui s'est élevée en 2005 à 246 116 tonnes (...). 5 usines appartenant aux deux premiers intervenants Entremont Alliance et Lactalis auront à terme une capacité de 40 000 tonnes.

Source : RHF juillet Aout 2006

Principaux objectifs d'une nouvelle ligne

Puissance

Forte automatisation

Formation et modification
des conditions de travail

Nouvelles technologie pour une
meilleure maîtrise de la qualité
(volets gustatifs et sanitaires)



**Sans augmenter les
consommations et
les rejets**

Contexte local eau

Écarts de débit hivers/été,
Matières organiques,
Phosphore, chlorures
Produits REACH



Sur le bassin versant (...), il existe 21 points de mesure de la qualité de l'eau qui révèlent un résultat mitigé : la teneur en pesticides reste élevée (...), au même titre que celle des matières organiques avec des pics importants dans l'année.

Au niveau des nitrates, on constate une légère hausse de concentration moyenne (...) mais aucun dépassement du seuil réglementaire.

Réalisation d'une étude hydraulique qui analyse les zones d'expansion des crues potentielles pour lutter contre les inondations, ainsi qu'une autre étude préalable au contrat de restauration-entretien des berges qui analyse les enjeux relatifs à la ressource en eau sur le bassin, principalement au fonctionnement des écosystèmes et à la qualité des habitats piscicoles

Source : SCOT schéma de cohérence territoriale

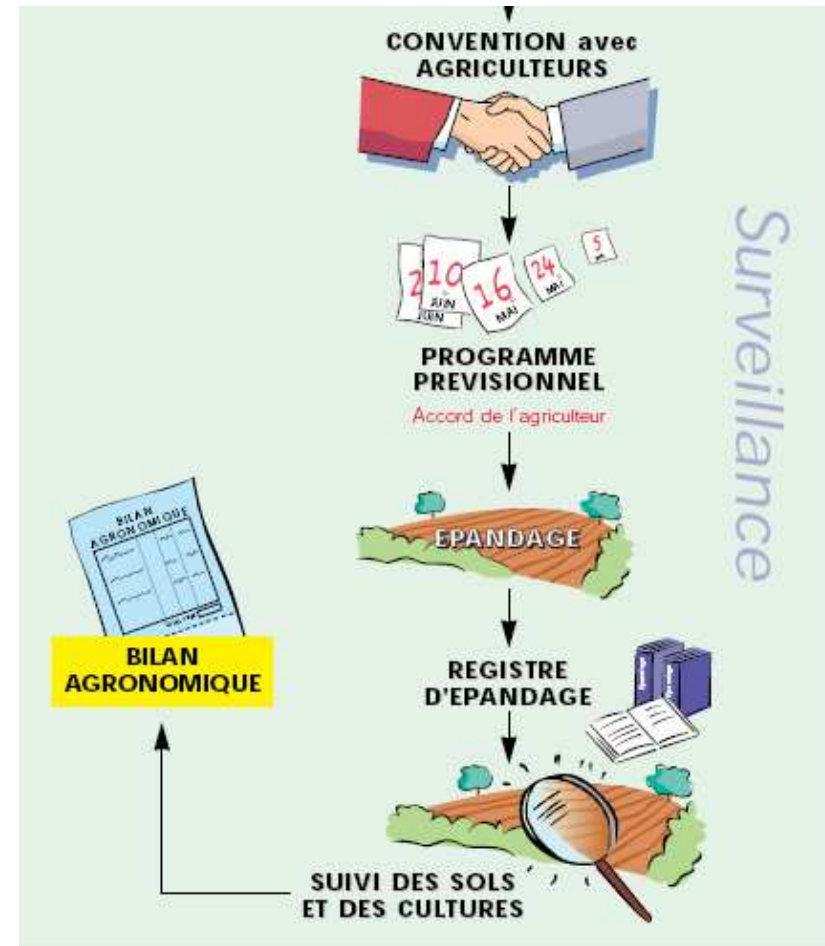
Contexte milieu : épandage

**Valorisation des boues
(matières organiques, eau,
fertilisants)
+ Suivi agronomique**

**Gestion historique des épandages,
relations producteur transformateur
bénéfiques.**

**L'alternative à l'épandage,
l'incinération :
prohibitif en coût,
absurde en consommation d'énergie,
perte en eau (évaporation).**

Source : mission recyclage agricole CRA lorraine



PRINCIPE DU RENDU - RACINES GRATUIT

L'agriculteur utilisateur n'est pas rémunéré pour recevoir les boues.
Tous les coûts engendrés par les différentes étapes de la filière sont à la charge du producteur de boues.



Process, ratios consommation et rejets

Source : [BREF IAA](#) mai 2006

	Consommation d'énergie	Consommation d'eau	Eaux usées
Production de lait en poudre à partir d'un litre de lait reçu	0,3 – 0,4 kWh/l	0,8 – 1,7 l/l	0,8 – 1,5 l/l

Process, ratios consommation et rejets

Source : BREF IAA janvier 2006 page 202 à 212

Produits	Consommation d'énergie (GJ/t de lait transformé)		Remarque
	Électricité	Combustible	
Lait et yaourt commercialisés	0,15 – 2,5	0,18 – 1,5	Minimale avec le lait liquide, maximale avec les spécialités
	0,09 – 1,11*		
Fromage	0,08 – 2,9	0,15 – 4,6	Dépend du type de fromage et de la séance de production Quantité maximale de combustible requise pour faire évaporer le petit-lait
	0,06 – 2,08*		
Lait et petit-lait en poudre	0,06 – 3,3	3 – 20	Quantité maximale de combustible avec les produits à base de petit-lait
	0,85 – 6,47*		

* Nombre approximatif de kWh/l (en supposant que le lait présente une densité 1 kg/l)



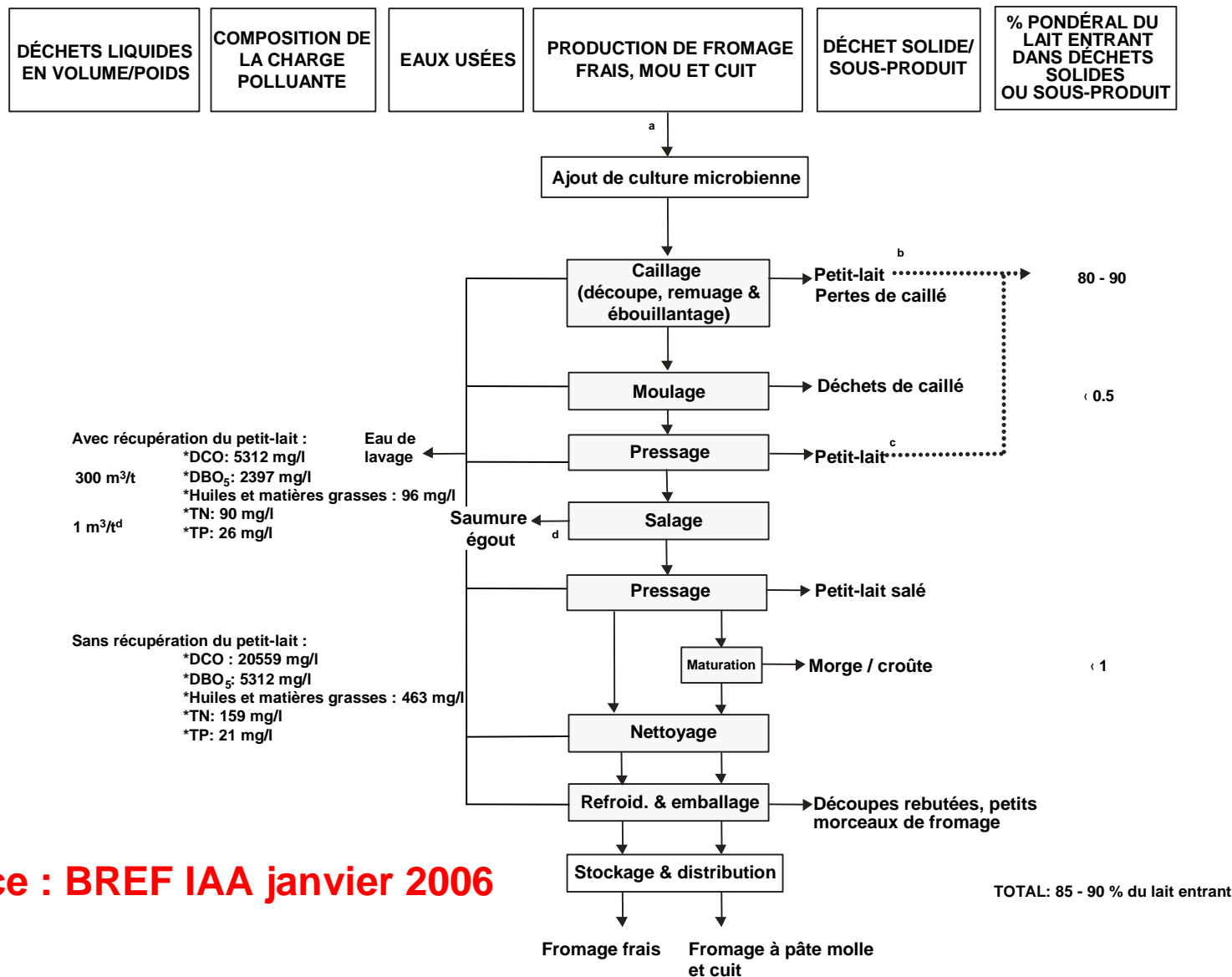
Tableau 3.59 : Consommation d'énergie dans des laiteries européennes [160, European Dairy Association, 2002]

Produit	Volume d'eaux usées (l/kg)	Paramètres (mg/kg de lait transformé)		
		DCO	N total	P total
Lait et yaourt	0,9 – 25	2,0 – 10	0,05 – 0,14	0,01 – 0,02
Fromage	0,7 – 60	0,8 – 13	0,08 – 0,2	0,01 – 0,05
Poudre de lait et de petit-lait	0,4 – 60	0,5 – 6	0,03 – 0,3	0,01 – 0,2

Tableau 3.53 : Volumes d'eaux usées en provenance des laiteries en Europe, et niveaux de pollution de ces eaux 42, Nordic Council of Ministers, et al., 2001, 160, European Dairy Association, 2002]

Produits	Consommation d'agents de nettoyage (kg/t lait transformé)		
	NaOH, 100 %	HNO ₃ , 100 %	Détergents
Lait et yaourt	0,2 – 10	0,2 – 5,0	*
Fromage	0,4 – 5,4	0,6 – 3,8	0,1 – 1,5
Lait et petit-lait en poudre	0,4 – 5,4	0,8 – 2,5	*

Tableau 3.61 : Consommation d'agents de nettoyage utilisés dans des laiteries européennes [160, European Dairy Association, 2002]



Source : BREF IAA janvier 2006

- ^a Les étapes manquantes sont indiquées dans le process de production du lait.
^b Le petit-lait est considéré comme un déchet solide. Si le petit-lait va aux déchets liquides, voici sa composition : DBO₅ 35 000 mg/l, SS: 400 mg/l.
^c La quantité de petit-lait est très faible comparé à celle récupérée pendant le caillage.
^d Les volumes de petit-lait salé sont très faibles comparé à ceux du petit-lait doux ou acide. Il est collecté séparément.

Figure 3.15 : Types et quantités de déchets produits pendant la transformation du fromage
 [134, AWARENET, 2002]

Modernisation du process

**Augmenter la
taille des cuves
de fabrication**



La consommation en eau et en produits dépend du nombre de lavage de cuves et non de la taille des cuves

Modernisation du process

Récupération lactosérum



**Au moment du soutirage et du moulage,
pressage meilleur et récupération des égouttures**

Modernisation du process

**Réduire les pertes
en sel au
saumurage**

**régénération par maintien
du taux de sel et filtration
sur diatomées**



**Les rejets en chlorure dépendent en fait du mix produit
(en particulier du taux de déminéralisation du serum)**

Modernisation du process

Optimisation NEP

L'action des prélavages étant surtout «mécanique », il été décidé d'utiliser l'eau du dernier rinçage du cycle de lavage d'un appareil pour le premier rinçage d'un autre appareil.



**Economie d'eau de 60 m³/jour (3%),
soit 18 000 m³/an pour l'atelier fromager**

Réduction du phosphore

**Substitution des
phosphates dans les
produits de nettoyage
par des complexant
organiques**

5.2.5.4 MTD additionnelles applicables à la fabrication du fromage

Outre les MTD énoncées aux sections 5.1 - 5.1.7 et 5.2.5, les MTD applicables à la fabrication du fromage consistent en ceci :

- 1 Utiliser la chaleur provenant du petit-lait chaud pour préchauffer le lait destiné à la fabrication du fromage (voir section 4.7.5.14.7)
- 2 Maximiser la récupération du petit-lait et son utilisation (voir section 4.7.5.14.4)
- 3 Séparer le petit-lait salé (ne pas le mélanger avec le petit-lait doux ou acide) (voir section 4.7.5.14.4)
- 4 Réduire les fines de matière grasse et de fromage dans le petit-lait et cribler les flux de liquide pour collecter les fines (voir section 4.7.5.14.2)
- 5 Minimiser la génération de petit-lait acide et évacuer le sommet ou la plateforme des cuves de salage pour éviter les déversements de saumure vers la SEEU (voir section 4.7.5.14.3)
- 6 Utiliser des évaporateurs multi-effets pour produire du petit-lait en poudre (voir section 4.2.9.1), en optimisant la recompression de vapeur (voir section 4.2.9.2) liée à la disponibilité de chaleur et d'électricité dans l'installation, pour concentrer le petit-lait avant le séchage par pulvérisation, suivi du FBD, par exemple un FBD intégré (voir section 4.7.5.8).

Performance sur les ratios après la modernisation

**Réductions entre 10 et 20%
dans les premières années
de mise en place de l'outil !!!**

Recommandation pour bien conduire une modernisation

Pour moderniser, il faut former et mobiliser les opérateurs.

L'amélioration en sécurité, les progrès sur les ratios de consommations et de rejets motivent les personnes.



On doit communiquer régulièrement sur ces améliorations car la mise au point d'un nouvel outil demande plusieurs années.