

A photograph of several goats of various colors (white, brown, black) grazing on green grass in a field, with a wooden fence in the background.

Gestion des effluents d'Élevage et de Fromagerie chez les laitiers et les fromagers

Yves Lefrileux Institut de l'Élevage

www.idele.fr

4^{èmes} Journées Techniques Caprines - 3 et 4 avril 2013

Plan

- ▶ Introduction : enjeux et pourquoi épurer
- ▶ Le contexte réglementaire
- ▶ Les effluents d'élevage et de fromagerie
- ▶ Les solutions techniques privilégiées
- ▶ Les solutions techniques d'avenir

Les enjeux...??? Epurer

- ▶ **Protéger la ressource en eau et les milieux aquatiques**
- ▶ **Limiter l'impact des pratiques agricoles sur l'environnement**

- ▶ **Eaux usées dans les rivières : des conséquences**
 - ▶ Développement de bactéries aérobies qui vont dégrader la matière organique
 - Concurrence avec poissons, organismes vivants
 - ▶ Nitrates et phosphore = engrais
 - Croissance excessive des algues et végétaux.

= Eutrophisation :

modification, dégradation d'un milieu aquatique

Les indicateurs

- ▶ pH (Potentiel Hydrogène) : expression de l'acidité
- ▶ DCO (Demande Chimique en Oxygène) : représente la quantité de matière organique
- ▶ la biodégradabilité de l'effluent Rapport DCO / DBO5
Rapport < 2 : facilement biodégradable
Rapport > 2 : difficilement biodégradable
- ▶ EH (Équivalent Habitant) : en zone rurale, un habitant équivaut à 150 litres de rejet/jour à une concentration de 0.8g/l, soit 120 g DCO/jour

Plan

- ▶ Introduction : enjeux et pourquoi épurer
- ▶ **Le contexte réglementaire**
- ▶ Les effluents d'élevage et de fromagerie
- ▶ Les solutions techniques privilégiées
- ▶ Les solutions techniques d'avenir

Réglementations applicables aux exploitations agricoles

Réglementation sanitaire

Règlement Sanitaire
Départemental RSD

Réglementation
environnementale

Installations Classées
ICPE (Installations Classées pour la
Protection de l'Environnement)

Loi sur l'Eau

Directive Nitrates

Contexte Réglementaire lié à la taille de l'Elevage

Catégorie d'animaux	Règlement Sanitaire Départemental	Elevage soumis à Déclaration	Elevage soumis à Autorisation
Vaches laitières et (ou) mixtes	Moins de 50	De 50 à 100	Plus de 100
Ovins	Quelle que soit la taille		
Caprins	Quelle que soit la taille		

*RSD instruit par DDASS,
ICPE instruit par DDPP*

La réglementation Française liée à la transformation

Catégorie d'animaux	Règlement Sanitaire Départemental	Elevage soumis à Déclaration	Elevage soumis à Autorisation
Volume de lait transformé par jour	< 7 000	7 000 à 70 000	> 70 000

Le RSD et ICPE

▶ RSD

- ▶ Construction , aménagements, évacuation stockage fumiers, composts, purins
- ▶ Règles de stockage, d'épandage
- ▶ « Les urines et déjections recueillies sous forme de lisiers, jus d'ensilage, eaux de lavage sont évacuées vers des ouvrages de **stockage** ou de **traitement** »

▶ ICPE

- ▶ Obligations minimales nationales renforcées par des arrêtés préfectoraux

Les effluents doivent être collectés et stockés

La durée minimale de stockage est de 4 mois

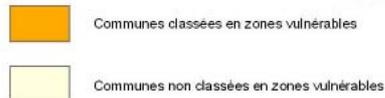
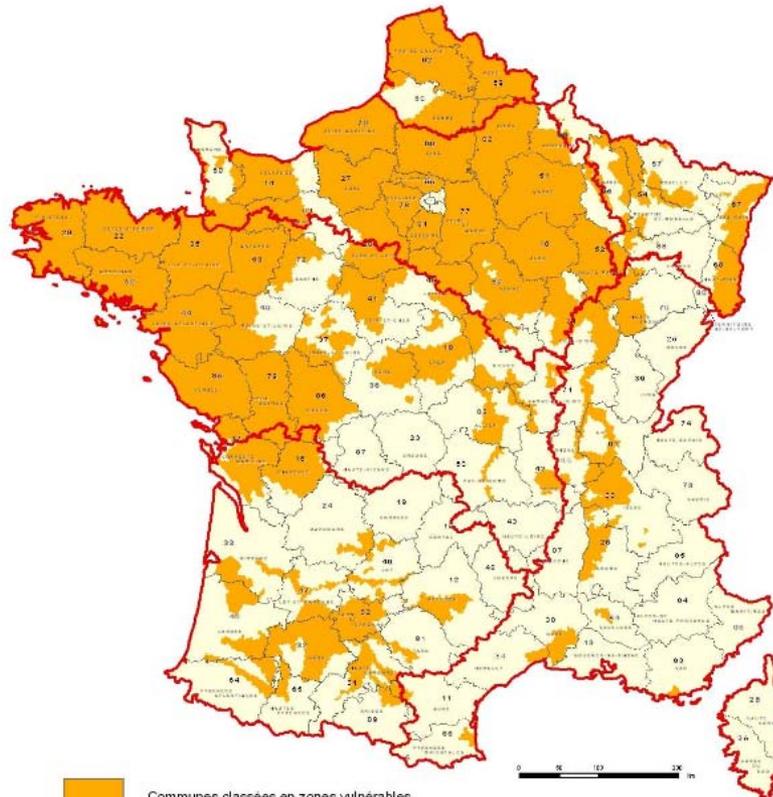
Loi sur l'eau et directive Nitrate

- ▶ **La loi sur l'eau : Le rejet direct d'effluent dans le milieu naturel est interdit**
- ▶ **La directive nitrate : Réduire la pollution des eaux provoquée ou induite par les nitrates d'origine agricole et Prévenir toute nouvelle pollution de ce type**
 - Délimitation de **zones vulnérables** : eaux menacées ou atteintes par la pollution
 - Zonage revu tous les 4 ans (dernière 2002 ; 2006)

Délimitation des zones vulnérables (2007)



DIRECTIVE NITRATES ZONES VULNÉRABLES 2007



Source : Ministère
de l'Écologie et du
Développement
durable
(Direction de
l'eau).

Bilan réglementation

- ▶ Quels que soient leur taille et les volumes transformés, les exploitations d'élevage sont tenues de respecter le contexte réglementaire commun qui concerne **l'interdiction de rejet direct des effluents dans le milieu**
- ▶ Le code de l'environnement précise « les acteurs doivent mettre en œuvre les moyens de réduction des atteintes à l'environnement en utilisant **les meilleures techniques à un coût économiquement acceptable** »

Bilan réglementation (Résumé)

▶ Élevages caprins hors zones vulnérables : Règlement Sanitaire Départemental

- Capacités de stockage, périodes d'épandage
- Pas de rejet direct dans le milieu

▶ Élevages caprins en zones vulnérables : Directive Nitrates

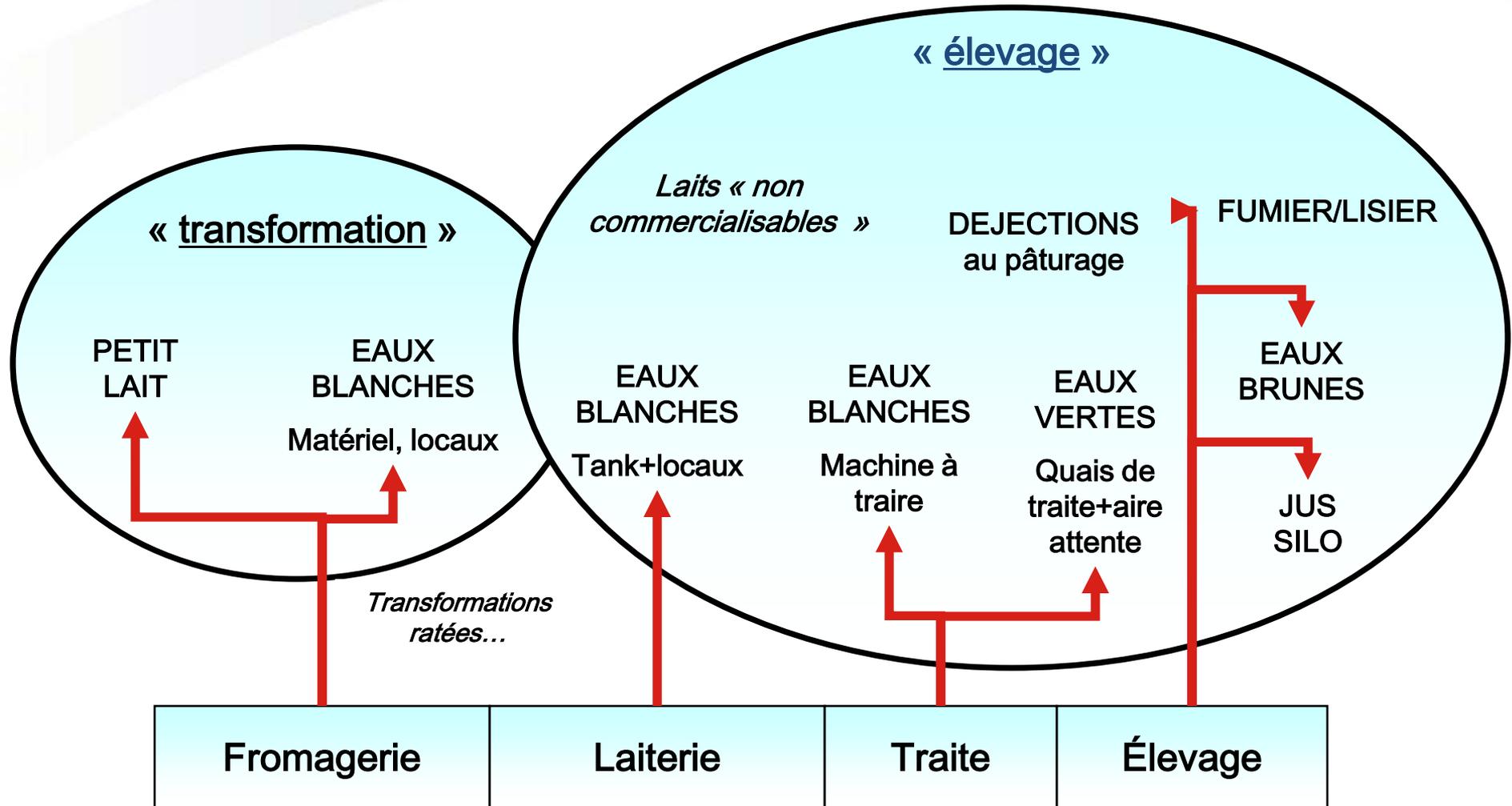
Effluents d'élevage :

- Eaux blanches salle de traite, eaux vertes : filière de traitement agréée
- Moins de 170 kg d'N/ha/an épandus

Plan

- ▶ Introduction : enjeux et pourquoi épurer
- ▶ Le contexte réglementaire
- ▶ **Les effluents d'élevage et de fromagerie**
- ▶ Les solutions techniques privilégiées
- ▶ Les solutions techniques d'avenir

Effluents à gérer sur une exploitation



Caractéristiques

Type d'effluent	pH	Volume par litre de lait	DCO (g/L)	DCO / DBO5	N tot g/L	ME S g/L	P tot g/L	Graisses g/L
Eaux blanches	5.5 à 6.2	3.5	2.9	1.3	0.2	0.7	0.18	0.2 à 0.3 0.35 / 0.86 0.2
<i>Salle de traite</i>	0.7							
<i>Fromagerie</i>	2.8							
Lactosérum lactique	4.3	0.7	50 à 70	1.5	1.8	3.8	0.8	0.3
Lactosérum pâtes pressées	6	0.90	80 à 90	1.5	0.6 à 1	8 à 11	—	0.5
Mélange eaux blanches - lactosérum	4 à 4.5	4.2	10 à 14	1.7 à 1.8	0.2 à 0.5	1.3	0.28	0.3
Eaux domestiques	7 à 8	150/pers.	0.8 120 g/j	1.9	0.1 (15 g/j)	0.25	0.01 5	—

Charge DCO

1 litre de lait

**Eaux blanches
machine à
traire**

2 grammes

**Eaux blanches
fromagerie +
tank**

8 grammes

Lactosérum

10 grammes

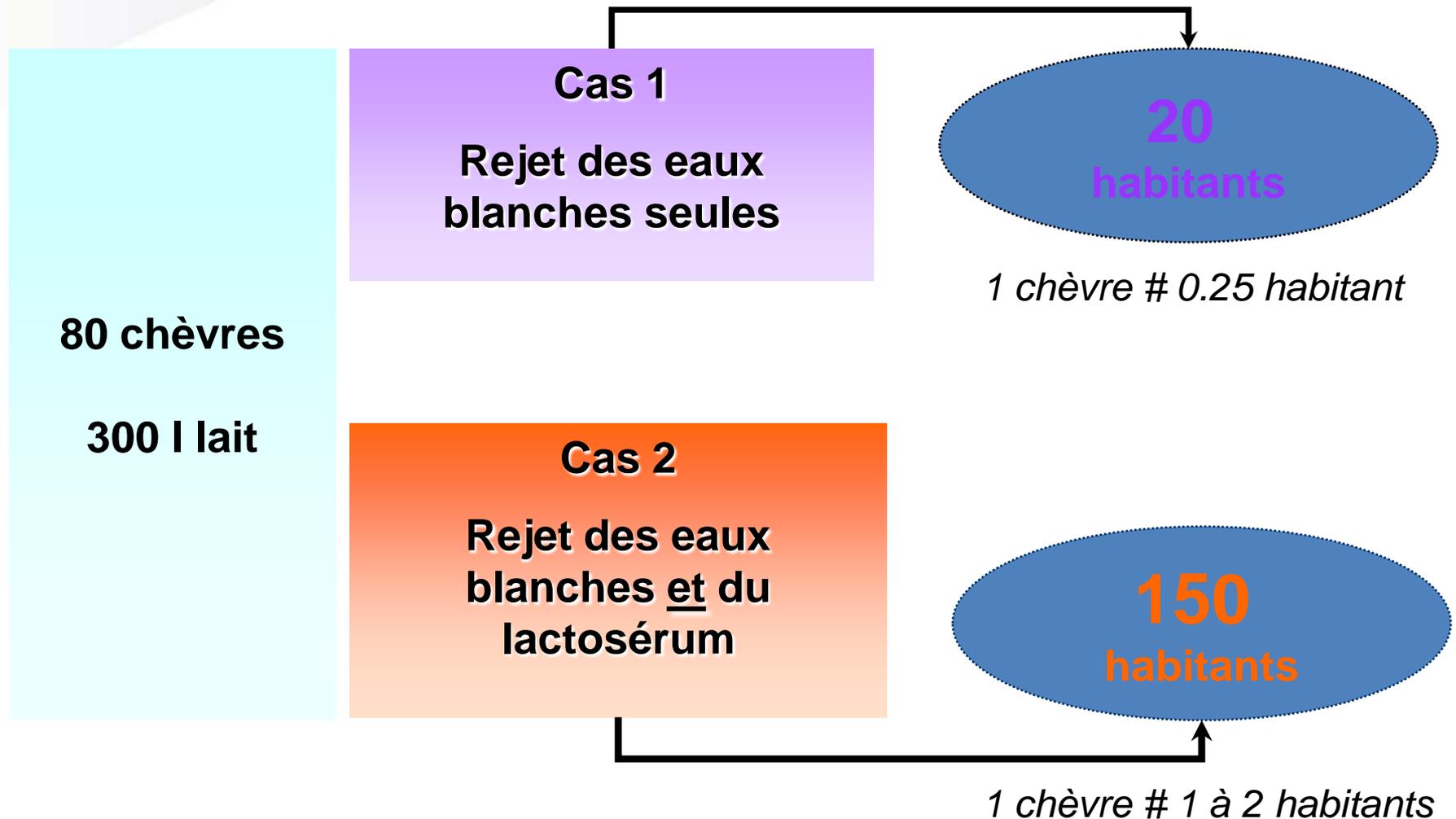
50 grammes

**60 grammes de DCO
(80 pour ppnc)**

Dont plus de 80%
issu du lactosérum



Exemple avec 80 chèvres et 300 L au Pic



Plan

- ▶ Introduction : enjeux et pourquoi épurer
- ▶ Le contexte réglementaire
- ▶ Les effluents d'élevage et de fromagerie
- ▶ **Les solutions techniques privilégiées**
- ▶ Les solutions techniques d'avenir

Pour les fromagers : distribution du lactosérum

10 à 15 litres de lactosérum = 1 kg orge

		%MS	UFL	UFV	PDIA g	PDIN g	PDIE g
Acide	Par kg MS	100	1.15	1.18	0	74	76
	Par litre brut	7	0.07	0.08	0	5	5
Doux	Par kg MS	100	1.11	1.14	0	74	76
	Par litre brut	7	0.07	0.07	0	5	5

Niveau de distribution

Veaux sevrés		15
Génisses	3 – 6 mois	5 – 10
	6 mois – 1 an	20
	1 – 2 ans	30
	> 2 ans	35
Vaches laitières en production		< 40
Vaches tarées		< 10
Chèvres en lactation		2 - 3
Porcs à l'engrais	25 – 45 kg	2 – 6
	45 – 65 kg	6 – 10
	65 – 105 kg	10 - 15
Truies gestantes		6 - 10

Les Solutions : le traitement

type de produits

Traitement aérobie : principe
l'infiltration, **des variantes en fonction du
type d'effluent**

laits non commercialisables : laits
mammiteux, colostrum

eaux brunes, jus de silos

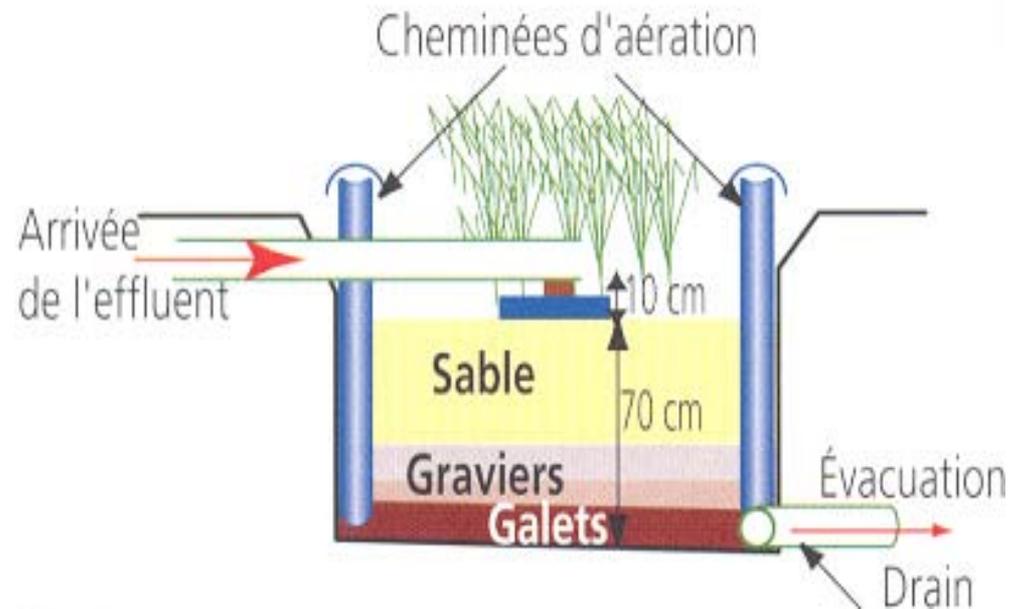
Lactosérum

eaux vertes de l'aire d'attente

eaux vertes quais de traite et fond
fosse de traite

eaux blanches

eaux usées domestiques



Les Solutions

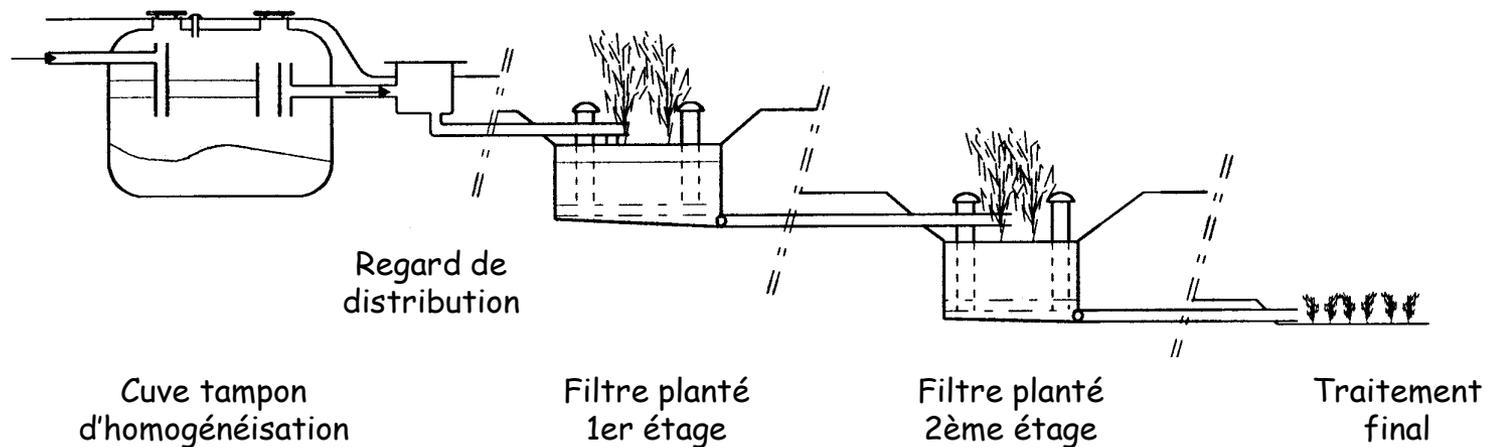
Possibilités de traitement

type de produits	filtres plantés de roseaux	filtres plantés de roseaux recirculation	Filtre Pouzzolane	SBR
laits non commercialisables : laits mammiteux, colostrum	non	non	oui	oui...
eaux brunes, jus de silos	non	oui	-----	oui
Lactosérum	non	non	oui	oui
eaux vertes de l'aire d'attente	non	oui	non	oui
eaux vertes quais de traite et fond fosse de traite	oui	oui	oui	oui
eaux blanches	oui	oui	oui	oui
eaux usées domestiques	oui	oui	oui	oui

Les filtres plantés de roseaux à 2 étages

Vue en coupe

- * Cuve tampon d'homogénéisation
 - décanteur
 - flottation
- * 2 étages de filtre plantés
 - traitement aérobie
- * parcelle enherbée, fossé d'infiltration
 - traitement final

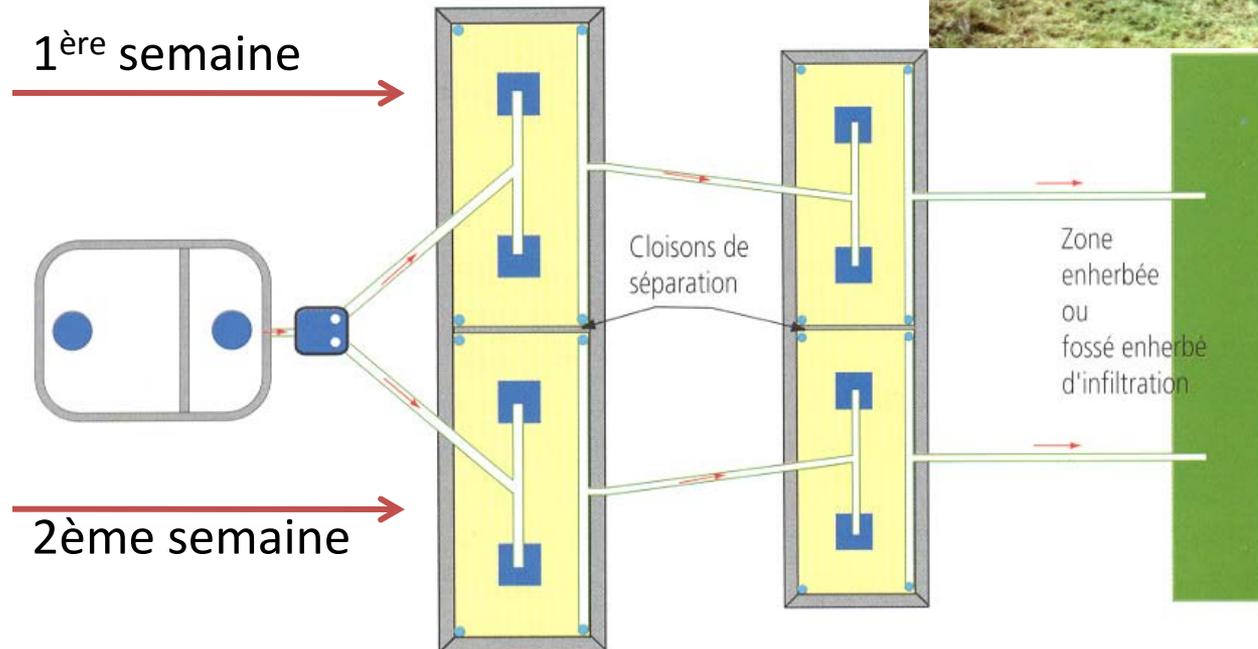


Contrainte : 2 m de dénivelé entre regard et sortie

Filtres plantés vue en plan

Vue en plan

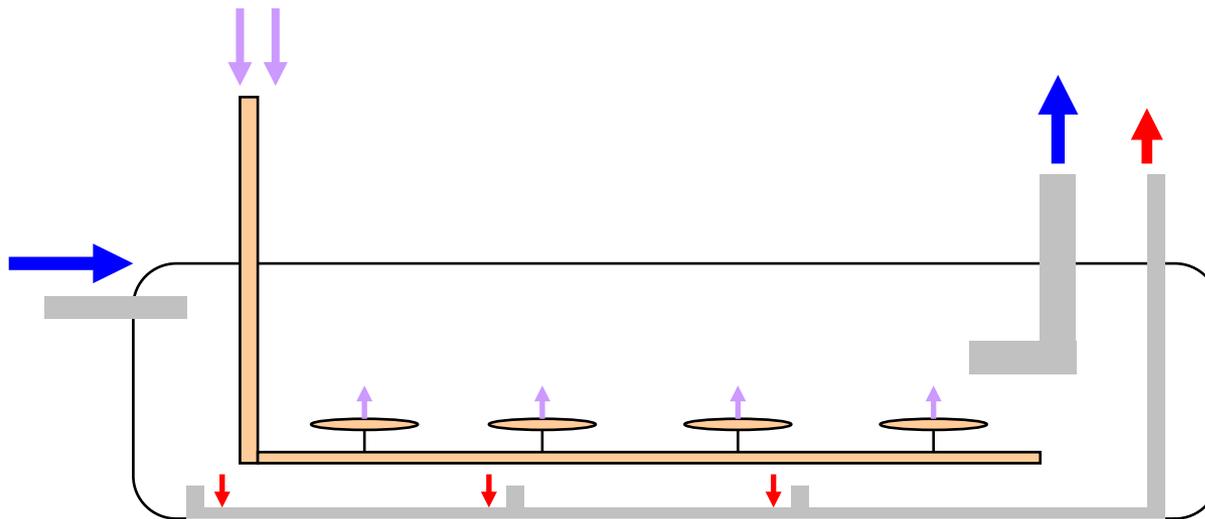
1er étage : 65 % de la surface totale.
2ème étage : 35 % de la surface totale.



Utilisation en alternance une semaine sur deux

SBR : Séquence Batch Réacteur

Schéma de fonctionnement (SBR)



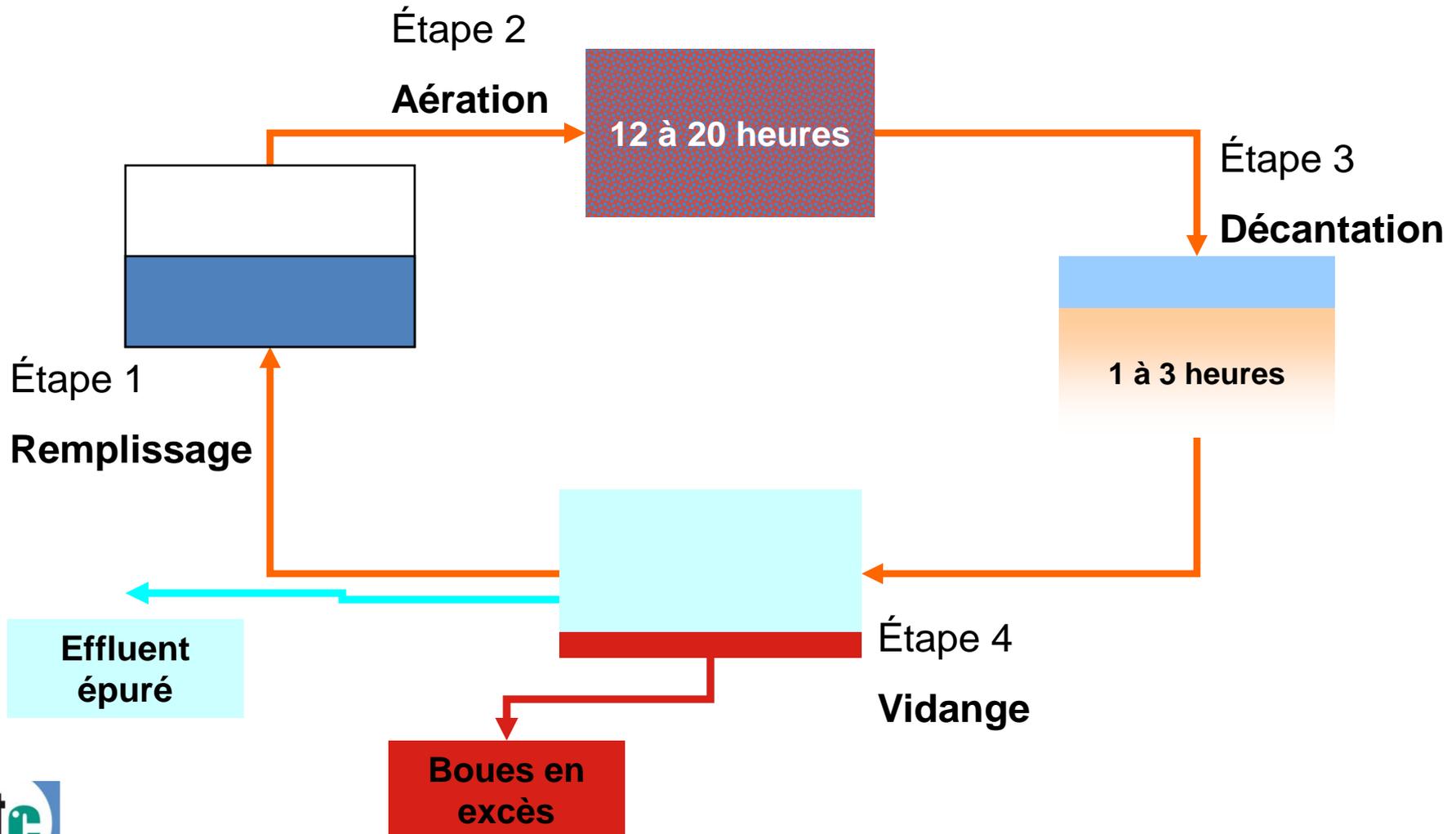
→ Boues
→ Air

une phase d'**aération** (soufflante) : dégradation de la pollution par micro-organismes aérobie

une phase de **décantation** (arrêt de la soufflante) :
décantation des micro-organismes épurateurs (boues) et
fraction surnageant épurée

SBR : Fonctionnement

Cycle de fonctionnement journalier



Le stockage et l'épandage

- ☞ Utilisation des matières organiques comme **fertilisants**
- ☞ **Capacité d'épuration par le sol**
- ☞ **Règles d'épandage :**
- ☞ **Règles agronomiques** : ne pas dépasser la capacité d'absorption par le sol
- ☞ **Distances** minimales par rapport aux locaux, installations de tiers, cours d'eau, captage d'eau potable, etc.
- ☞ **Interdit** sur sol gelé, enneigé ou très pentu

- ☞ Problème du stockage (capacité de plusieurs mois)
- ☞ Contraintes foncières
- ☞ Matériel et main d'œuvre
- ☞ Nuisances olfactives liées au stockage et au moment de l'épandage
- ☞ Appétence

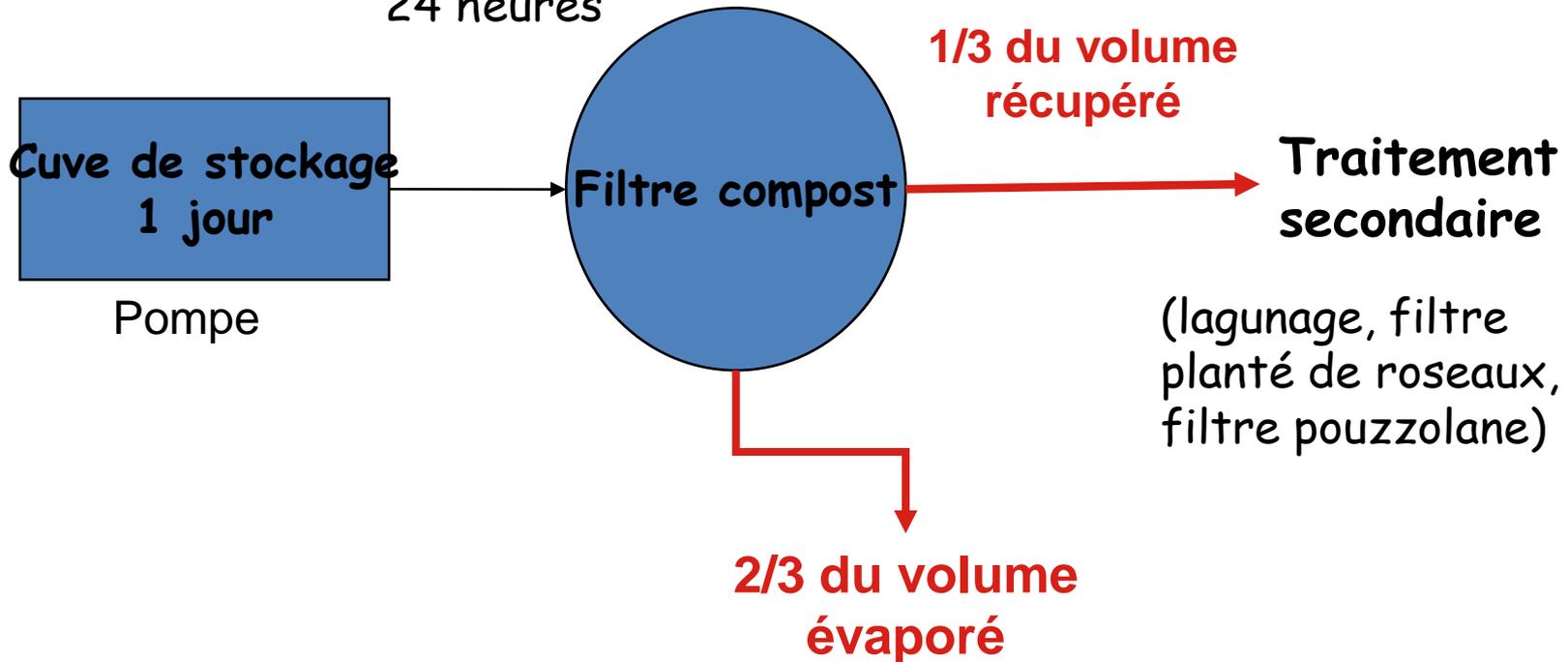
Plan

- ▶ Introduction : enjeux et pourquoi épurer
- ▶ Le contexte réglementaire
- ▶ Les effluents d'élevage et de fromagerie
- ▶ Les solutions techniques privilégiées
- ▶ **Les solutions techniques d'avenir**

En cours d'études

► Traitement du lactosérum pur

- Filtres biologiques à compost
Aspersion en
24 heures



Installation test dans un élevage fromager d'Ariège



La méthanisation

- ▶ Une production de méthane qui permet de produire de l'eau chaude
 - ▶ « 1g DCO produit équivaut à 380 mL CH₄ »
- ▶ Une « durée de fermentation » limitée (4-8 jours vs 30 jours)
- ▶ Une diminution du rejet : 95 %

Des résultats en perspectives

- ▶ **100 litres de lait en transformation nécessitent**
 - ▶ 200 litres eau froide
 - ▶ 100 litres d'eau chaude
- ▶ **100 litres de lait :**
 - ▶ 20 kg de fromages
 - ▶ 75 litres de lactosérum -----100 litres d'eau chaude
 - ▶ Diminution de la charge MO 50 EH à 13 EH



Conclusion

- ▶ **Activités d'Elevage et de transformation génèrent des rejets**
- ▶ **Il existe des réglementations**
- ▶ **Il existe des voies de gestion et de traitement**