

Cours de formation continue en construction rurale 2024 Lindau 06.11.24

Économies d'énergie dans l'élevage laitier - principaux leviers d'action

Affouragement, production laitière, climat de l'étable

Alfons Föbbeker, chambre d'agriculture de Basse-Saxe



Économies d'énergie

- Affouragement
- Production laitière (traite, refroidissement, nettoyage)
- Climat de l'étable ...

Consommation de diesel pour l'affouragement

	Consommation de gazole par vache et par an Ø
Désileuse et distribution manuelle	10 l
Machine de prélèvement et distribution	15 l
Mélangeuse (tractée/automotrice) - Maïs, herbe + 6 composants	20 – 45 l

Facteurs: nombre d'animaux/nombre de mélanges/disposition des réservoirs d'aliments /
voies de circulation / conducteur

Économies d'énergie dans la distribution des fourrages de base et concentrés par des gains de temps



- Stocker le fourrage de base et les aliments concentrés à un endroit pratique
- Cours de ferme et surface de silo en dur, tables d'affouragement suffisamment larges et hautes
- Pas plus de mélanges/composants qu'absolument nécessaire
- Outils de coupe tranchants en bon état (non usés)
- Bons phares, caméra de recul pour une meilleure visibilité en marche arrière

Affouragement automatique



Réservoir/espace de stockage

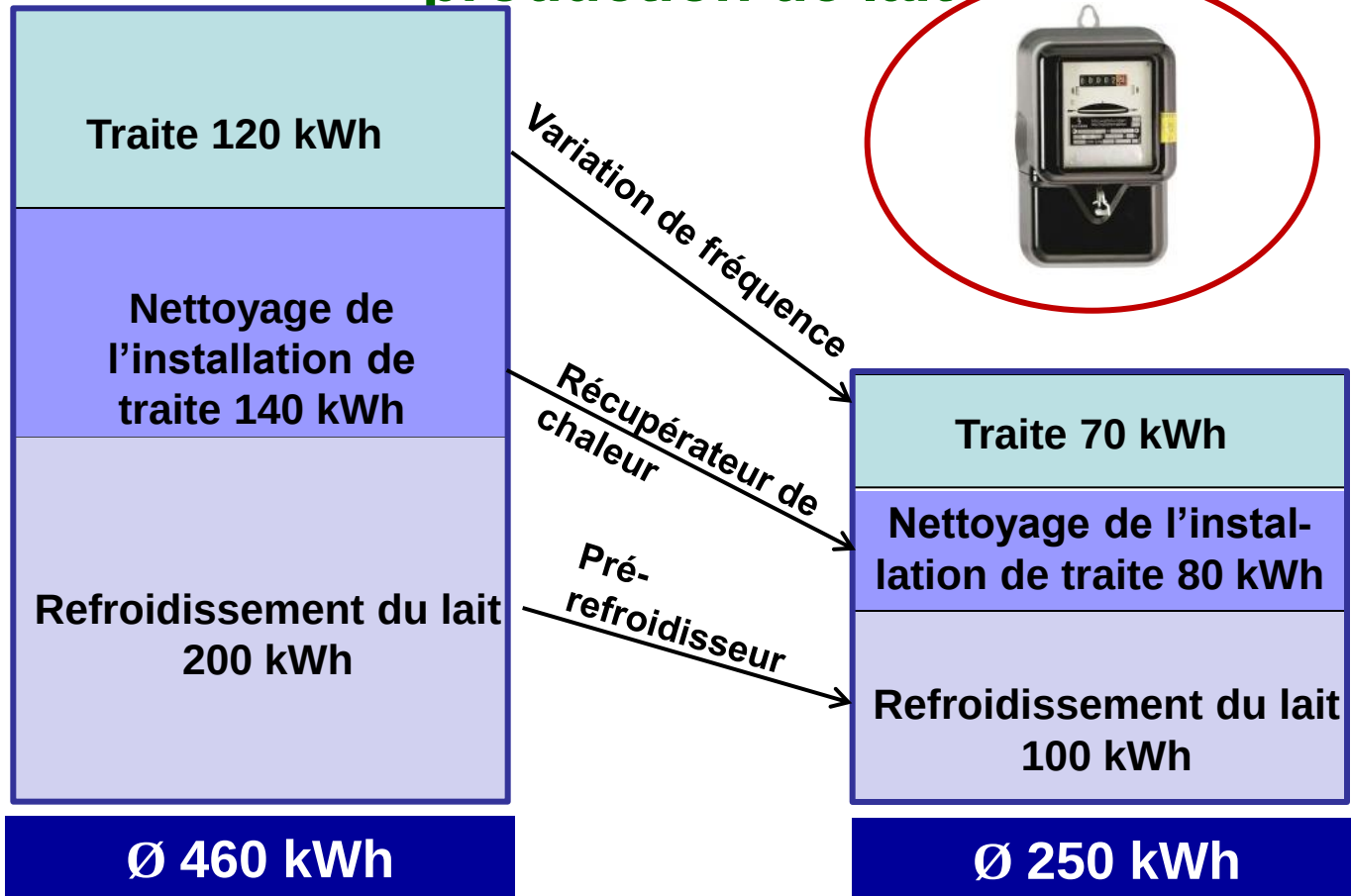


Mélangeuses mobiles
(sur rail, boucles d'induction, capteurs de distance)

Consommation d'énergie (diesel et électricité: kWh/vache/an)

- Tenir également compte du travail de mélange et de sa qualité lors de la comparaison des mélangeuses

Consommation d'énergie kWh/vache/an pour la production de lait



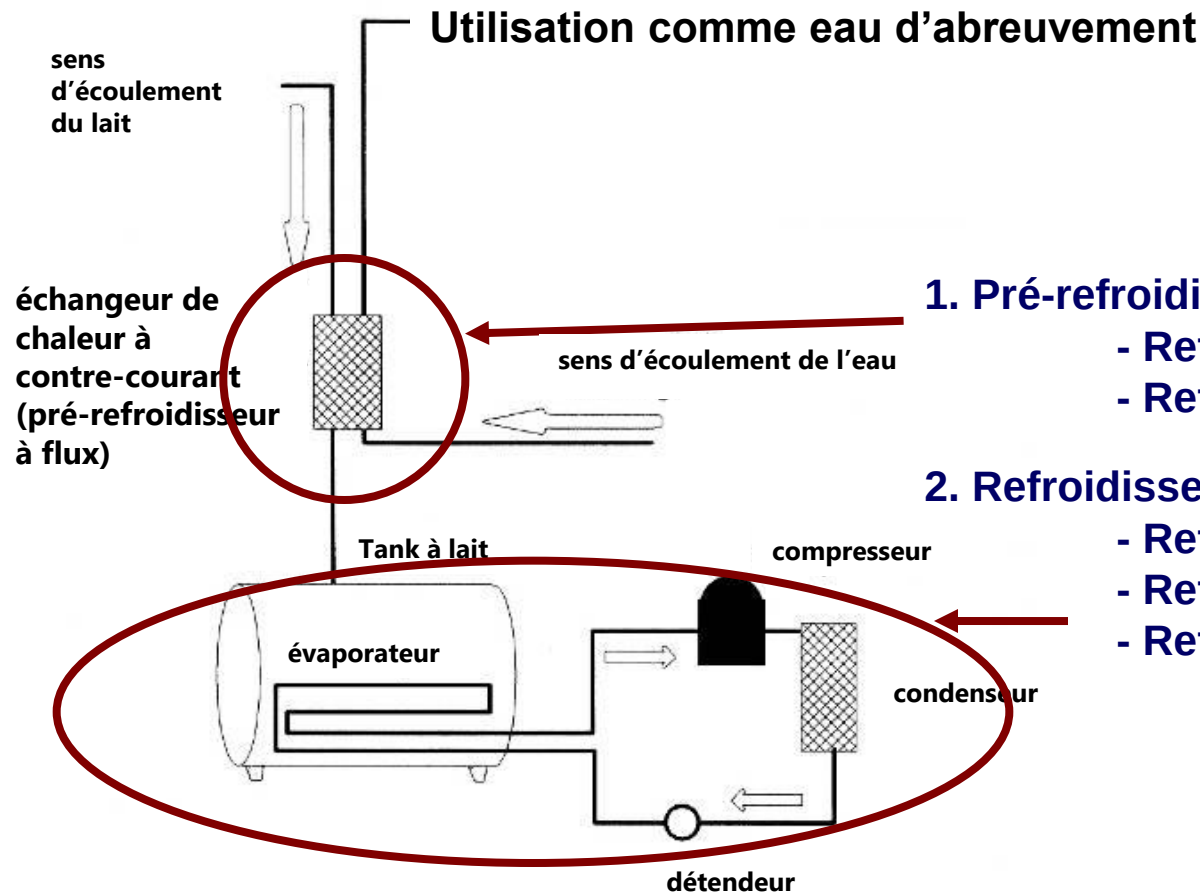
Comp. coûts des pompes à vide (5,5 kW - 2100 l/min)

	Pompe à lamelles		Pompe à lamelles à variateur de vitesse*)	
Prix d'achat Coûts fixes (16%)	5000 € 800 €/an		8000 € 1280 €/an	
Durée quotidienne de traite	3 h	6 h	3 h	6 h
Coûts variables (2% / 4%)	100 €	200 €	160 €	320 €
Cons. d'électricité par an Coûts annuels d'électricité	6000 kWh 1800 €	12 000 kWh 3600 €	3600 kWh 1080 €	7200 kWh 2160 €
Coût total par an Résultat	2700 €	4600 €	2520 € - 180 €	3760 € - 840 €

*) 40 % d'écon. d'élect. lors de la traite Prix de l'électricité: 0,30 €/kWh (TTC)

1 euro = 0,95 franc

Refroidissement moderne du lait



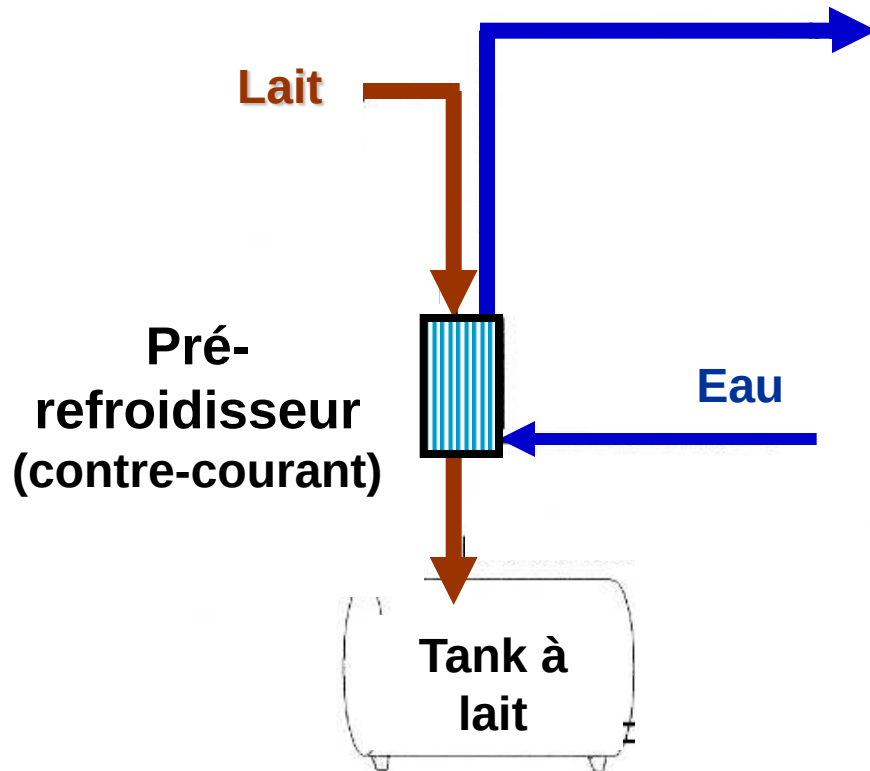
1. Pré-refroidissement: 33 °C à env. 15 °C

- Refroidisseur à plaques
- Refroidisseur tubulaire

2. Refroidissement (principal): 15 °C à 4 °C

- Refroidisseur direct
- Refroidisseur par eau glacée
- Refroidisseur combiné

Principe du pré-refroidissement du lait



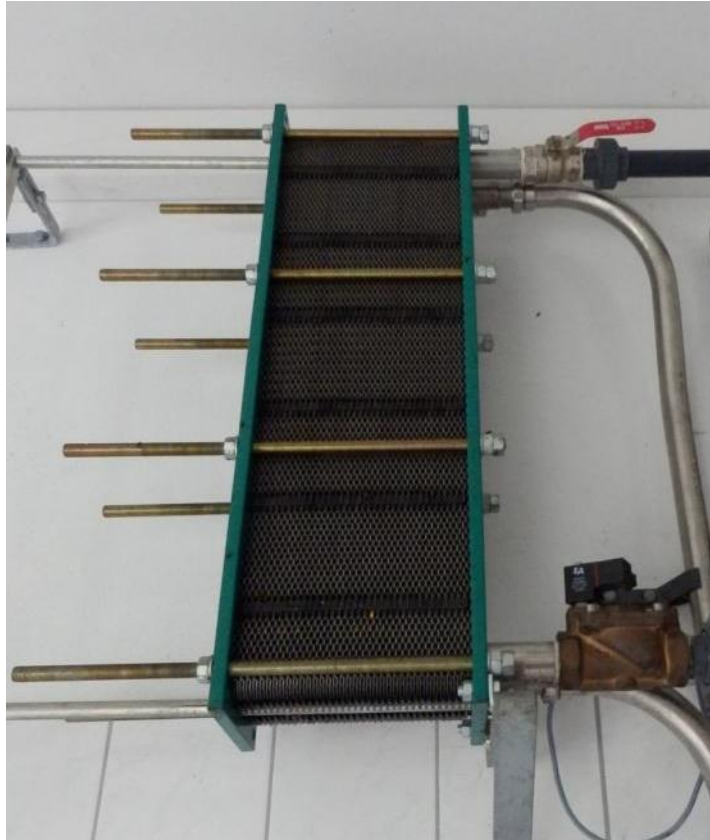
Utilisation comme eau d'abreuvement

- Installation dans le circuit d'abreuvement
- Écoulement libre dans l'abreuvoir

Capacité de pré-refroidissement selon

- la température de l'eau
eau de source/eau de ville = Ø 10,5 °C (8 -12 °C)
- Rapport eau/lait
- Conception/taille

Pré-refroidissement (d'env. 33 °C à env. 15 °C)



Refroidisseur à plaques

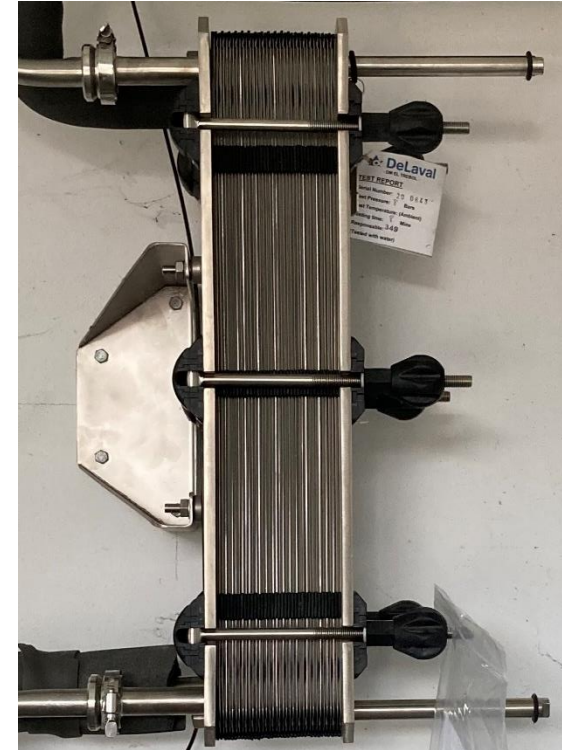
Économies d'énergie dans l'élevage laitier



Refroidisseur tubulaire

Fübbeker, domaines technique agricole, énergie, construction, protection contre les immissions

Pré-refroidissement lors de l'utilisation de robots de traite



Installation dans le système d'abreuvement plus pompe de circulation

(si possible, intégrer tous les abreuvoirs / circuit)

Effets des pré-refroidisseurs (exemple)

Quantité de lait par an	600 000 kg	1 500 000 kg
Prix d'achat	5000 €	
Coûts annuels (amortissement/intérêts/entretien = env. 16%)	800 €	
Bénéfices par an (50 % d'économies d'électricité)	6000 kWh 1800 €	15 000 kWh 4500 €
Économie de coûts par an	+ 1000 €	+ 3800 €

Consommation électrique pour le refroidissement: Ø 2,0 kWh/100 l de lait
Prix de l'électricité: 0,30 €/kWh

1 euro = 0,95 franc

Pré-refroidissement: débit de lait plus régulier



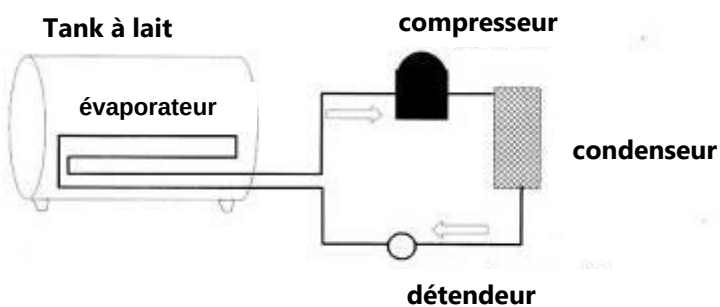
Commande à 3 niveaux de la pompe de transfert du lait en fonction du niveau de remplissage

**= meilleur pré-refroidissement de 1 à 3 °C du lait
(production d'eau plus élevée, ajuster le rapport lait/eau)**

= plus silencieux d'env. 10 dB

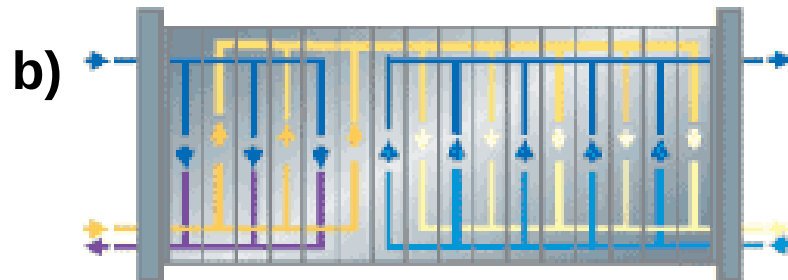
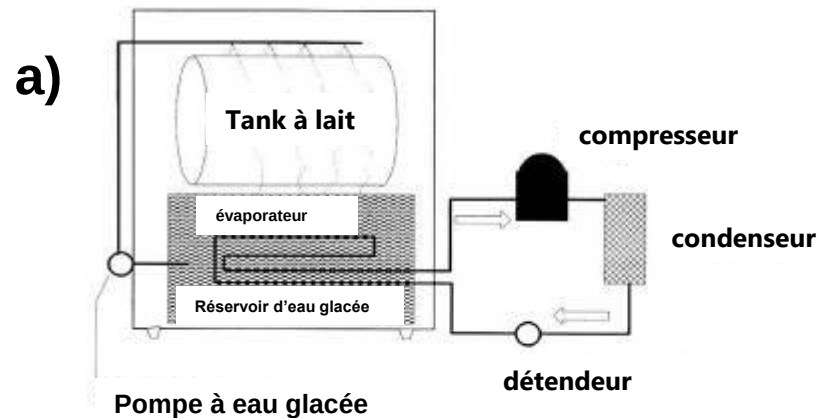
Refroidissement (principal) (d'env. 15 °C à 4 °C)

1. Refroidissement direct



sens d'écoulement de l'eau

2. Refroidissement par eau glacée



Production d'eau chaude (2 x 300 l/jour)

Temp. de la chaleur récupérée jusqu'à 45 °C

	Électricité	Gaz	Récupération de chaleur et électricité		Récupération de chaleur et gaz	
Investissement*	2800 €	10 200 €	3500 €	2800 €	3500 €	10 200 €
			6300 €		13 500 €	
Amort./int./rép ar. ent. (16%)	450 €/an	1630 €/an	1000 €/an		2160 €/an	
Coût de l'énergie**	10° - 70°		10° - 45°	45° - 70°	10° - 45°	45° - 70°
	4530 €/an	1500 €/an	8800 kWh/an	1890 €/an	8800 kWh/an	630 €/an
Coût total	4980 €/an mix d'électricité: 4050	3130 €/an	2890 €/an mix d'électricité: 2310		2790 €/an	

* y compris réservoir d'eau chaude et installation (chaudière à gaz = 8000 € + raccordement au gaz naturel = 2200 € ou citerne de gaz: location et contrôle technique = 150 €/an)

Électricité = 0,30 €/kWh (mix d'électricité: 30% PV part propre = 0,10 €/kWh)

1 euro = 0,95 franc

Gaz (naturel) = 0,10 €/kWh (TVA et taxe CO₂ incluses) (10-70° = 15 100 kWh, 45-70° = 6300 kWh)

Climat de l'étable: ventilateurs



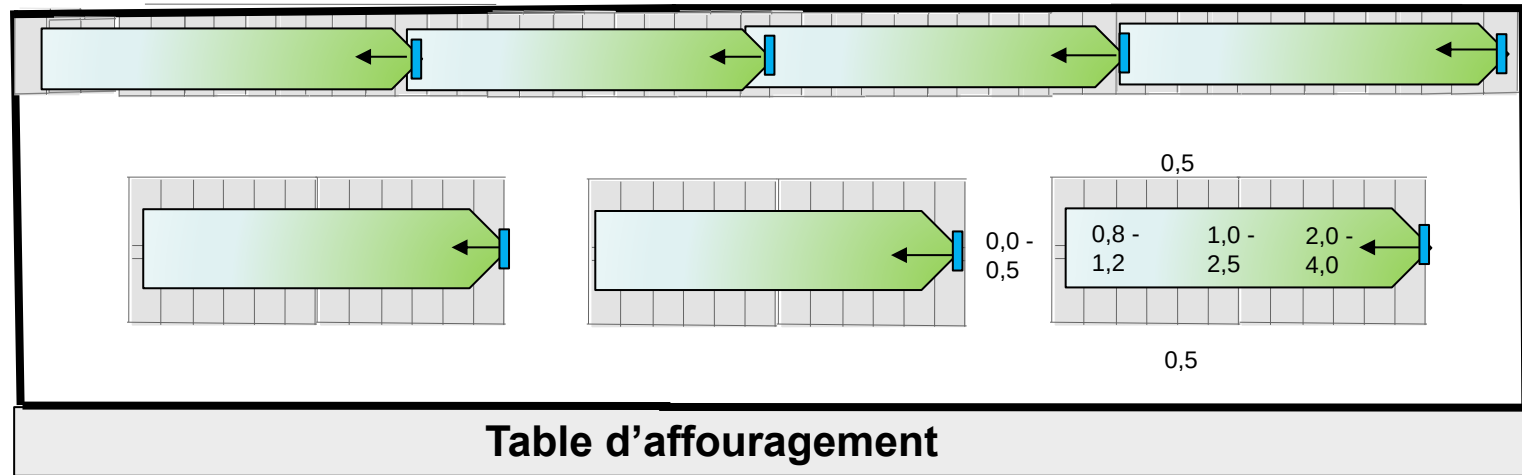
- **Vitesse de l'air = effet de refroidissement** (inst. de nébulisation ou d'arrosage, effet sauna)
- **Volume sonore / grille de protection**

- **Coût électrique:** $\varnothing$ 20 places/ventilateur x 4 mois = env. 50-80 kWh/vache/an (0,30 €/kWh) = **20 €/vache/an**
- **Investissement:** env. 2500 €/ventilateur x 16% = 400 €/ventilateur/an: 20 places dans l'étable = **20 €/vache/an**

1 euro = 0,95 franc

Réduire la vitesse de 25% (610 à 460 tr/min) diminue la puissance absorbée de 40% (1,32 à 0,78 kW)

Disposition des ventilateurs



Caractéristiques avantageuses:

- apport suffisant d'air: avant-toits ouverts, tôles perforées (pignons), libre circulation dans l'étable
- pas opposé à la direction principale du vent

Facteurs limitants:

- avant-toit trop bas (ventilateurs avec grille de protection)
- Ventilateurs qui se balancent (non fixés)
- Obstacles dans l'étable: distributeur d'aliment concentré, supports

Consommateurs d'électricité souvent sous-estimés

Installation de déferrisation de l'eau

Protection contre le gel des conduites d'eau

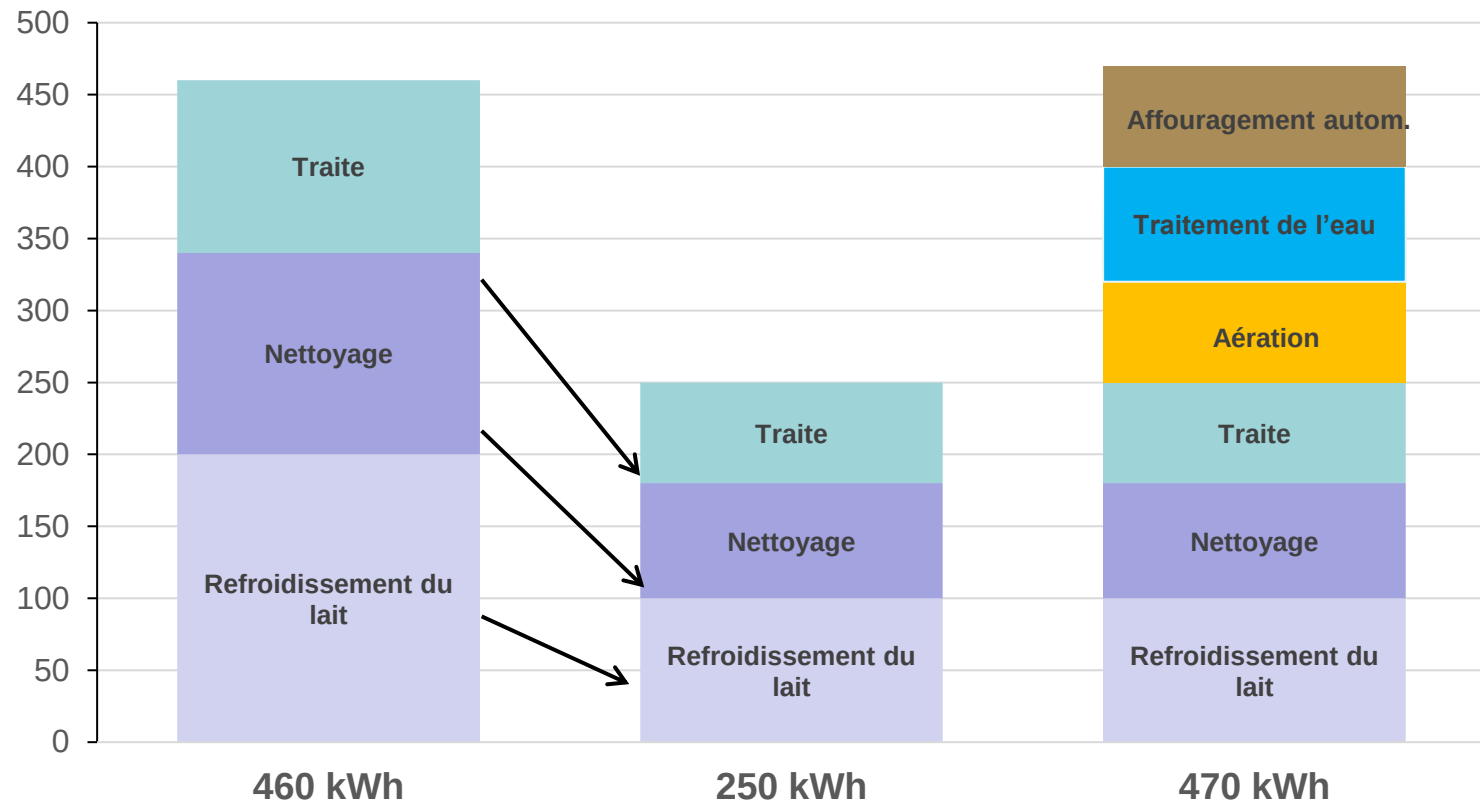


a) Appareil de chauffage

b) Câble chauffant pour conduites d'eau

Extérieur, parfois avec protection contre l'abrouissement (par ex. tuyau d'évacuation) ou intérieur (10 watts/m)

Consommation Ø d'électricité en kWh/vache/an



sans programme d'éclairage (30-50), brosses à vache (10-20), pompes et agitateurs de lisier, abreuvoirs pour veaux

**Merci beaucoup pour
votre attention**