

Abreuver les vaches laitières

Avec l'eau du pré-refroidisseur

Utiliser l'eau tiède du pré-refroidisseur de lait pour abreuver les vaches est une bonne solution pour sa valorisation mais nécessite des recommandations pour sa mise en œuvre.

Le pré-refroidisseur est un matériel que l'on rencontre de plus en plus fréquemment dans les exploitations laitières bretonnes. Il permet de diviser par deux la consommation d'électricité des tanks à lait en abaissant la température du lait avant son arrivée dans le tank.

Cependant, pour tirer parti de tout l'intérêt de cette technique et éviter de gaspiller de l'eau, il convient de valoriser de manière efficace l'eau tiède générée par le système. Cette eau peut, par exemple, être utilisée pour le lavage des quais ou pour le premier rinçage de la machine à traire. Dans certains cas, le pré-refroidisseur peut également fonctionner en circuit fermé, cela nécessitant cependant de pouvoir refroidir suffisamment l'eau entre deux traites (canalisations enterrées ou réserve d'eau suffisamment grande).

La solution la plus couramment rencontrée reste cependant l'utilisation de cette eau pour l'abreuvement des vaches. Cette solution doit être étudiée avant l'installation du pré-refroidisseur et bien tenir compte des besoins des animaux et des périodes d'utilisation. Les animaux doivent pouvoir disposer d'une eau de qualité, à volonté et facilement accessible.



Qu'est-ce qu'un pré-refroidisseur de lait ?

Placé entre la pompe à lait et le tank, le pré-refroidisseur refroidit le lait avant son entrée dans le tank, permettant ainsi d'en réduire le temps de fonctionnement et d'économiser 35 à 50 % de sa consommation électrique.

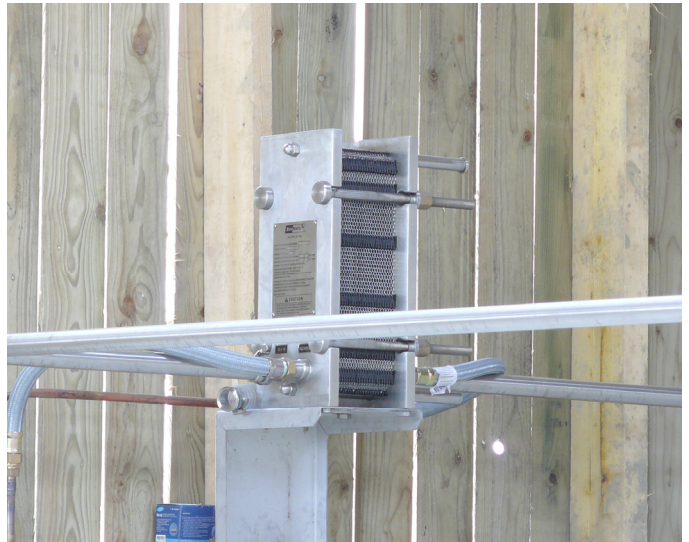
PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Un pré-refroidisseur de lait est un échangeur thermique dans lequel deux fluides (le lait chaud et l'eau froide) circulent à contre-courant dans des circuits adjacents.

Cet échangeur permet à l'eau d'extraire les calories du lait traité et donc d'abaisser sa température avant qu'il n'entre dans le tank. La température du lait pré-refroidi est comprise entre 17°C et 23°C, tandis que l'eau tiédie peut atteindre 18°C à 22°C.

Une réduction de la température du lait de 1°C entraîne une diminution de la consommation du tank de 0,5 Wh/litre !

Il existe plusieurs types de pré-refroidisseur : tubulaires ou à plaques (ci-dessous).



ALIMENTATION EN EAU DU PRE-REFROIDISSEUR

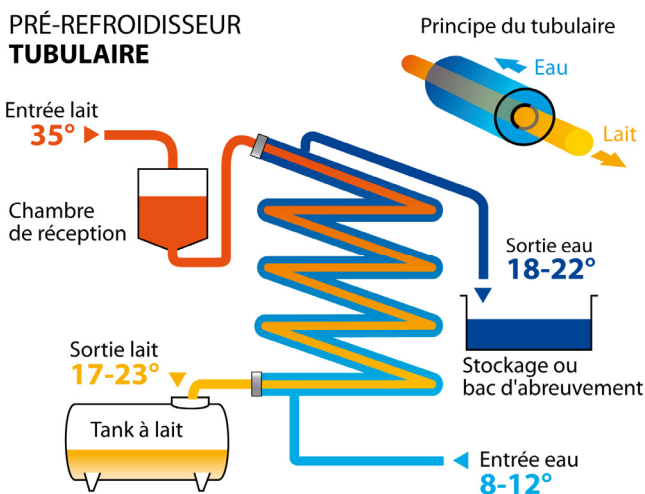
L'eau est un facteur essentiel pour l'efficacité d'un pré-refroidisseur. Sa température, son débit, son système d'alimentation sont autant de paramètres qui vont influencer sur la capacité d'abaissement de la température du lait.

• Température

Un échange thermique est d'autant plus efficace que l'écart de température entre les deux fluides est grand : il faut donc fournir une eau qui soit la plus froide possible. La provenance de l'eau utilisée pour le pré-refroidissement a une incidence sur la performance énergétique. En règle générale, la température d'une eau de forage reste relativement stable au cours de l'année, tandis que l'eau du réseau est soumise aux fluctuations saisonnières.

Dans tous les cas, mieux vaut enterrer les canalisations ou les isoler, de façon à minimiser l'impact de la température extérieure (risque de gel en hiver, réchauffement en été).

Principe de fonctionnement d'un pré-refroidisseur



• Débit

Le débit dépend de la pression d'eau disponible (section et longueur des canalisations) et des pertes de charges générées par le pré-refroidisseur.

Plus le débit d'eau instantané est important, plus l'eau tiédie sera renouvelée par de l'eau froide au sein du pré-refroidisseur, et meilleure sera la performance thermique.

Ce paramètre est essentiel, en particulier pour les pré-refroidisseurs de faible volume interne (échangeurs à plaques), car le temps d'échange entre l'eau et le lait est plus court. Il faudra dans ce cas s'assurer d'un débit au moins égal à 30 litres/minute.

• Le système d'alimentation en eau

L'échange thermique est optimal lorsque les deux fluides (l'eau et le lait) sont en mouvement. Par conséquent, mieux vaut privilégier la circulation de l'eau pendant que le lait est en mouvement, c'est-à-dire lorsque la pompe à lait se déclenche.

Une alimentation en continu, gérée au moyen d'une vanne manuelle actionnée en début de traite, génère des consommations d'eau très importantes. **Il est donc préférable d'opter pour un système de régulation, qui permet à la fois d'optimiser les échanges et de limiter les consommations d'eau.**

Il existe plusieurs systèmes de pilotage de l'alimentation en eau :

- L'électrovanne asservie à la pompe à lait, qui déclenche l'arrivée d'eau au moment où le lait est extrait hors de la chambre de réception. Une temporisation permet de prolonger la circulation d'eau de quelques secondes après l'arrêt de la pompe à lait, et éventuellement d'ajuster les quantités d'eau utilisées en fonction des besoins. Rien ne sert d'augmenter à outrance la temporisation lorsque le volume interne du pré-refroidisseur est faible (pré-refroidisseur à plaques), puisque seule une quantité résiduelle de lait pourra y être stockée et continuera d'être refroidie.

- La vanne thermostatique, qui est composée d'une vanne couplée à une sonde de température. Placée à la sortie du pré-refroidisseur, elle ne s'ouvre entièrement que lorsque l'eau a atteint une certaine température. Ainsi, le débit de l'eau est réduit lorsque l'extraction de l'énergie thermique du lait devient trop faible.

Avec ces systèmes de régulation de l'alimentation en eau, un pré-refroidisseur va en moyenne consommer 1,5 litre d'eau par litre de lait à pré-refroidir.

La valorisation de cette eau tiédie (entre 18 et 22 °C en sortie de pré-refroidisseur), est à envisager dès la conception du projet, afin qu'elle ne devienne pas un facteur limitant les performances de l'installation ou source de gaspillage.

Pour aller plus loin...
Plaquette « Réduire la consommation électrique du tank grâce au pré-refroidissement du lait »
éditée par l'IDELE et
le GIE Elevages de Bretagne
disponible sur internet :
www.gie-elevages-bretagne.fr



CONTRÔLER LE BON FONCTIONNEMENT DU PRÉ-REFROIDISSEUR DE LAIT

Il est important de s'assurer régulièrement du bon fonctionnement du pré-refroidisseur afin d'optimiser les économies d'énergie et d'éviter une surconsommation d'eau. Pour cela une méthode simple : contrôler qu'il y a moins de 10°C d'écart entre la température de l'eau à l'entrée du pré-refroidisseur et celle du lait à l'arrivée dans le tank lors de la 1^{ère} traite après collecte. Dans le cas contraire, revoir les réglages du pré-refroidisseur (débit d'eau, réglage des vannes, dimensionnement,...).

Installer des compteurs d'eau sur l'exploitation permet de détecter et localiser rapidement les fuites et d'éviter les surconsommations d'eau : pour le pré-refroidisseur on visera une consommation de 1,5 litres d'eau par litre de lait.

Réussir l'abreuvement des vaches laitières

L'éleveur doit fournir aux vaches de l'eau propre, avec des abreuvoirs en quantité suffisante, accessibles à tout le troupeau, en permanence, et ce quelles que soient les conditions climatiques.

L'importance de l'abreuvement est trop souvent sous-estimé dans les élevages laitiers. Il doit se réfléchir dès le début des projets d'aménagement des bâtiments. Pour ce faire, il faut s'assurer de la qualité de l'eau d'abreuvement et concevoir les installations en fonction de l'effectif, du type d'animaux, des emplacements et des types d'abreuvoirs, ainsi que du débit de l'eau.



REUSSIR L'ABREUVEMENT

Les quantités d'eau bues par 24 heures par une vache laitière en bâtiment l'hiver sont d'environ 70 litres. Celle-ci viendra s'abreuver si elle le peut 7 à 8 fois par jour en ingérant 10 à 15 litres par minute. Même si la consommation voit un pic en sortie de traite ou après l'affouragement, elle se répartie majoritairement entre 6 h et 19 h. L'été, par forte chaleur, la consommation peut plus que doubler.

Pour bien réussir l'abreuvement il faut veiller à :

- Un accès facilité aux points d'eau et au bon positionnement des abreuvoirs,
- La quantité et au débit disponible,
- La qualité de l'eau et de l'environnement des abreuvoirs.



QUELQUES REPERES

- 1 point d'eau pour 10 vaches
- Un abreuvoir individuel = 1 point d'eau
- Un abreuvoir collectif, quelle que soit sa dimension = 2 points d'eau.
- Débit de 15 à 20 litres par minute par point d'abreuvement

Un plus grand volume d'abreuvoir permet de compenser le faible débit mais attention au maintien de la qualité. Les bacs à faible réserve sont plus faciles à entretenir.

L'inox facilite l'entretien. Des bacs basculants ou à vidange rapide sont plus pratiques pour le nettoyage.

Estimation de la consommation d'eau des vaches laitières suivant leurs conditions d'élevage

INRA 1988

Type de fourrage	Température ambiante	Eau bue par les vaches taries	Eau bue par les vaches laitières
Herbe jeune 15% de MS	15°C	5 l	15 l
	20°C	10 l	50 l
	30°C	45 l	125 l
Ensilage de maïs 30% de MS	15°C	25 l	70 l
	20°C	40 l	100 l
	30°C	75 l	170 l

IMPLANTATION ET AMENAGEMENTS

Les abreuvoirs doivent être répartis dans l'ensemble du bâtiment pour favoriser une bonne circulation des vaches, en évitant de les localiser dans les culs-de-sac et en privilégiant la sortie de traite et la proximité avec la table d'alimentation. Une vache doit avoir accès à un point d'eau dans un rayon de 20 m. La circulation des animaux doit rester fluide.

Il faut veiller à ne pas créer de point de blocage (brosse, DAC,...) et laisser suffisamment de place pour circuler et offrir la possibilité à plusieurs vaches de s'abreuver en même temps (longueur et espace). Les abreuvoirs avec accès par les extrémités permettent de limiter le risque d'encombrement dans le couloir de circulation lorsque les vaches s'abreuvent.

La hauteur des abreuvoirs doit permettre aux animaux de plonger correctement le mufle pour aspirer l'eau. Il faut les positionner en fonction de la hauteur d'eau par rapport au sol.

Les bacs à niveau constant présentent un confort pour la vache parce qu'elle n'a pas besoin

Hauteur de l'eau par rapport au sol pour disposer correctement les abreuvoirs

Age des bovins	Hauteur en cm
18 mois	65
26 mois	70
Vaches	70 à 85

d'appuyer sur un tube ou une palette pour boire, alors que les bols sont plutôt adaptés aux box. Les bacs inox sont les plus vendus en élevage laitier. Ils résistent bien aux chocs mécaniques et se fixent facilement sur les murs. Les bacs polyéthylène nécessitent moins de puissance de chauffe pour la mise hors gel. Ils coûtent moins cher, mais sont plus difficiles à nettoyer.

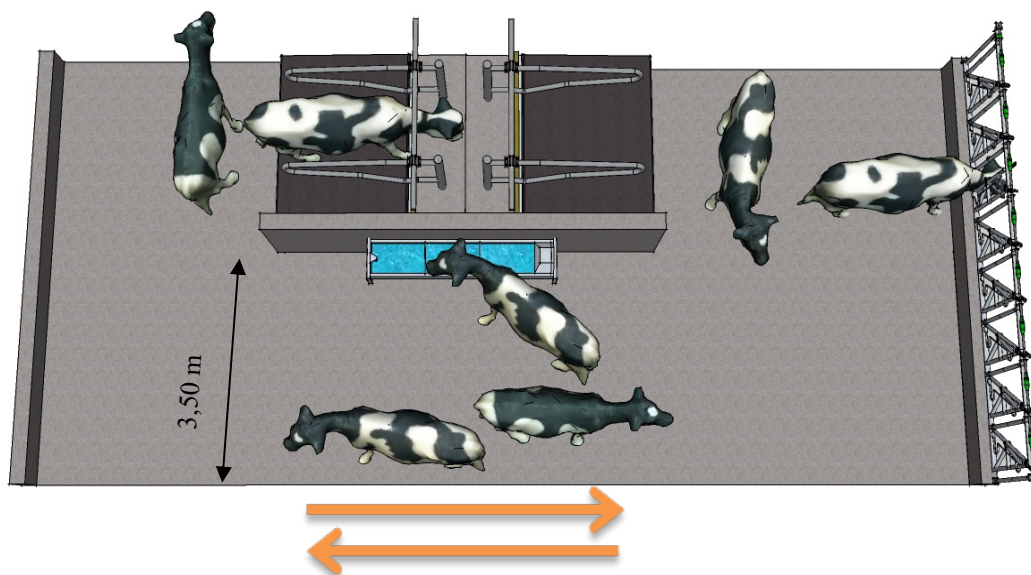
En aire paillée, pas d'abreuvoirs accessibles du couchage, mais perpendiculaires à l'aire d'exercice



DANS LE CAS DE LA TRAITE ROBOTISEE

Il ne faut en aucun cas priver d'eau les vaches. En circulation dirigée ou contrôlée il faudra donc prévoir un abreuvoir dans l'espace d'attente. Il faut prévoir suffisamment de place pour que cette disposition n'ait pas de conséquences sur l'accès à la traite. En revanche, elle permet facilement la valorisation de l'eau du pré-refroidisseur.

Laisser suffisamment de place pour le croisement des animaux



Récupérer, stocker et distribuer l'eau du pré-refroidisseur

Il existe une bonne adéquation entre la production d'eau tiède par le pré-refroidisseur et la consommation d'eau par les vaches. L'eau du pré-refroidisseur peut donc être utilisée pour abreuver les vaches en complément de l'eau du réseau. Mais la réussite de cette solution passe par une bonne conception de l'installation, du bac de stockage jusqu'au circuit de distribution et aux abreuvoirs.

STOCKER L'EAU DU PRE-REFROIDISSEUR

Le stockage de l'eau produite se fait dans un bac fermé, de préférence opaque, facile d'entretien et disposant d'une vidange pour le nettoyage. On peut utiliser par exemple :

- soit une cuve de type cubitainer en PEHD noir avec armature sur palette PVC
- soit un ancien tank à lait

La dimension de la cuve doit correspondre à au moins la production d'eau d'une traite, le plus souvent de l'ordre du mètre cube.

La cuve est disposée soit :

- sans la mise en place d'une pompe. Elle est positionnée en hauteur et l'eau est distribuée par gravité. Cette solution est plutôt adaptée à l'utilisation dans un abreuvoir unique, en sortie de salle de traite, ou pour la traite robotisée. Il faut y adapter un flotteur basse pression pour éviter les débordements.
- avec une pompe de surpression de manière à obtenir un circuit au moins sous 3 bars de pression. L'eau peut être distribuée dans tout le bâtiment, ainsi qu'au réseau pour le pâturage.

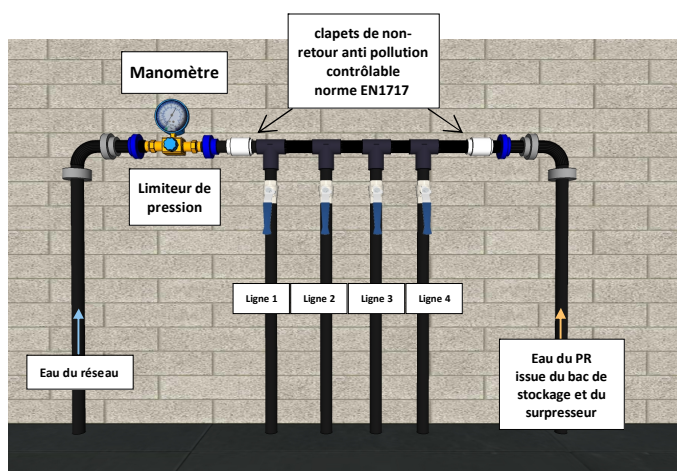


Schéma de distribution de l'abreuvement avec l'eau du pré-refroidisseur, dans le cas d'une utilisation sous pression vers plusieurs lignes d'abreuvoirs.

Production d'eau issue du pré-refroidisseur en fonction de la production laitière.

Production laitière		Volume d'eau tiède à valoriser par traite (avec électrovanne ou vanne thermostatique)
Annuelle	Par traite	
400 000 l/an	550 l	825 litres eau/traites
600 000 l/an	820 l	1 230 litres eau/traites
800 000 l/an	1 100 l	1 650 litres eau/traites

DISTRIBUER L'EAU DANS LE BÂTIMENT

Pour bien distribuer l'eau, il faut prévoir :

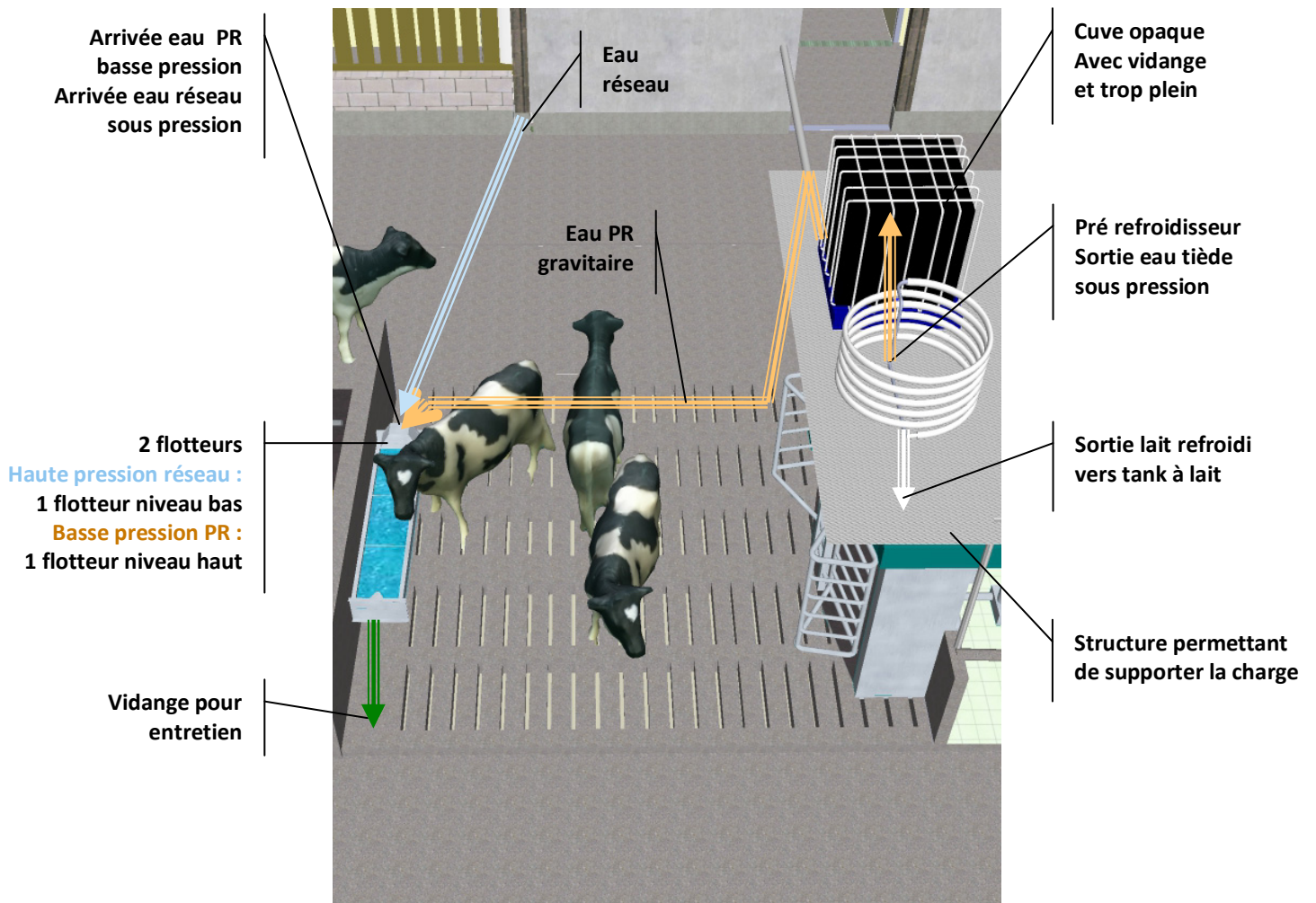
- Une arrivée centralisée avec compteur par bâtiment.
- Privilégier l'eau du pré-refroidisseur à l'eau du réseau.
- Arrivée d'eau de diamètre supérieur à 32 mm (ne pas descendre en dessous de 25 mm) en PEHD (polyéthylène haute densité).

Concevoir des lignes d'abreuvoirs indépendantes pour couper les circuits en cas de fuite, avec une purge en bout de ligne pour le lavage de l'installation.

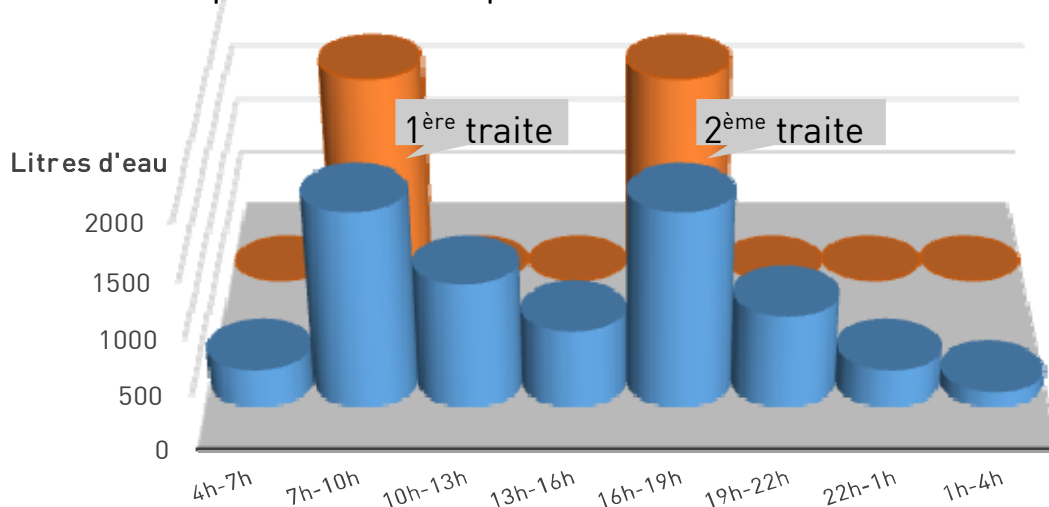


Ici un ancien tank à lait en hauteur valorise l'eau du pré-refroidisseur dans un seul abreuvoir de grande capacité.

Schéma général d'installation d'abreuvement avec l'eau du pré-refroidisseur en utilisation gravitaire



Périodes de production d'eau du pré-refroidisseur et dynamique de la consommation d'eau par les vaches sur une période de 24 h *



* 100 vaches (8000 kg) à la traite en moyenne - affouragement maïs - phase hivernale exemple suivant dynamique observations Trmottières 2011 (IDEE)

■ Quantités bues par les VL
■ Quantités produites par le PR

Entretien l'installation d'eau et d'abreuvement

L'eau de boisson doit être stockée et transférée vers le point de consommation des animaux sans dégradation de sa potabilité. Le stockage de l'eau dans une réserve favorise le maintien et le développement d'une flore bactérienne (biofilm*). Le bac de stockage de l'eau doit être vidangé et nettoyé régulièrement pour éliminer les dépôts qui s'y accumulent.

DESINFECTER LES BACS DE STOCKAGE

La désinfection du bac de stockage est à réaliser pour éviter le développement du biofilm. Deux types de désinfectants pourront être utilisés :

- Produits à base de peroxyde d'hydrogène et d'acide péracétique
 - Destruction des micro-organismes par un fort pouvoir oxydant
 - S'élimine facilement
 - Concentration à rechercher : 50 à 100 mg/litre d'eau.
- Produits à base de chlore :
 - A éviter sur les eaux contenant du Fer et du Manganèse (accentue la précipitation et risque d'inhibition du chlore).
 - Concentration à rechercher : 3 à 4 mg de chlore actif/m3 d'eau.
 - Temps de contact : 3 heures minimum.
 - 1 degré chlorométrique = 3,17 g de chlore
 - 1 litre de javel reconstitué (250 ml extrait de javel + 750 ml d'eau) contient 38 g de chlore par litre.

Après le nettoyage, bien rincer le circuit d'eau et le bac pour éviter les résidus de produits.

ENTREtenir LE CIRCUIT DE DISTRIBUTION ET LES ABREUVOIRS

Le circuit d'eau en élevage doit être équipé d'une vanne à l'entrée et en bout de ligne de distribution pour permettre sa vidange, et son nettoyage régulier.

Il convient d'éviter les circuits trop longs, et préférer les circuits en étoile à partir de la réserve avec une distribution individualisée par atelier.

En élevage bovin, le point de distribution est constitué principalement des abreuvoirs. Ceux-ci restent difficiles à nettoyer si les réserves d'eau sont trop importantes et stagnantes. L'apport de matières polluantes par les animaux qui y boivent, contribue à dégrader la potabilité de l'eau.

Les nouveaux abreuvoirs aujourd'hui installés en élevage doivent donc respecter ces principes :

- Faible quantité d'eau dans la réserve accessible aux animaux, constitués d'un matériau facile à nettoyer, et d'un dispositif de vidange aisé et rapide.
- Pour préserver la bonne qualité de l'eau bue, les abreuvoirs doivent être vidangés, brossés et désinfectés à l'aide d'une solution d'eau de javel au moins une fois par semaine.

***Le biofilm** est un agglomérat de micro-organismes (essentiellement des bactéries) soudés entre eux dans une matrice de sucres complexes et de protéines adhérant à une surface. Il se forme notamment sur les parois des abreuvoirs, des bacs de stockage et dans les canalisations. Le biofilm constitue une source de contamination majeure de l'eau de boisson.

Equipement	Fréquence d'entretien	Type d'entretien
Le bac de stockage de l'eau	Mensuelle	Vidange et désinfection
Les réservoirs de mise en pression	Trimestrielle	Réaliser une purge Nettoyage et désinfection 1 fois par an
Les abreuvoirs	Hebdomadaire	Elimination de la matière organique Brossage / Désinfection



COMITÉ RÉGIONAL
BÂTIMENT



CONTACTS :

Joanna HERRERA
02 23 48 29 03
j.herrera@gie-elevages-bretagne.fr

Jacques CHARLERY
02 23 48 29 02
j.charlery@gie-elevages-bretagne.fr

www.gie-elevages-bretagne.fr

Avec la collaboration de :



Avec le soutien financier de :

