

**ESSAIS DE MÉTHODES DE GESTION DE L'EAU
VISANT LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'EAU
DES ENTREPRISES EN PRODUCTION LAITIÈRE BOVINE ET CAPRINE**

22-003-GE – AGRINOVA

DURÉE DU PROJET : JANVIER 2022 / JUIN 2025

RAPPORT FINAL

Réalisé par :
Stéphanie Claveau, biol., M. Env.
Audrey-Anne Poulin, agr.



Juillet 2025

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport
émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement
le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

TABLE DES MATIÈRES

1. RÉSUMÉ DU PROJET	4
2. OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE	4
2.1. Objectifs	4
2.1.1. Objectif principal	4
2.1.2. Objectifs spécifiques	4
2.2. Aperçu de la méthodologie	5
3. RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS.....	5
3.1. Résultats du sondage.....	5
3.2. Postes de consommation en eau d'un élevage laitier	8
3.2.1. Besoins physiologiques des animaux	8
3.2.2. Lavage des équipements de traite et du réservoir à lait	8
3.2.3. Lavage des aires d'attente et de la salle de traite	9
3.2.4. Système de refroidissement du lait	9
3.2.5. Autres dépenses en eau	9
3.3. Méthodes de gestion de l'eau.....	10
3.3.1. Réduction de la consommation d'eau à la source	10
3.3.2. Recyclage et réutilisation de l'eau.....	12
3.3.3. Captation et utilisation des eaux pluviales et des eaux de drainage	16
3.4. Avantages liés à une saine gestion de l'eau à la ferme	20
3.5. Fermes impliquées dans le cadre du projet	21
3.5.1. Ferme Gilbert et Fils inc.....	22
3.5.2. Chèvrerie des Quatre-Vents	26
3.5.3. Ferme Edriphaniel	31
3.5.4. Ferme Irma	36
3.5.5. Ferme Paulifraner	39
3.5.6. Ferme Lauréal	39
3.5.7. Ferme Berthely	40
4. APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE	40
5. PERSONNE-RESSOURCE POUR INFORMATION	41
6. REMERCEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS.....	41
7. RÉFÉRENCES	42

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Précipitations observées à la station météorologique de Deschambault.....	35
------------	---	----

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Systèmes et pratiques de gestion de l'eau mis en place au sein des fermes sondées.....	6
Figure 2.	Intérêt des producteur(trice)s à investir dans des techniques de réutilisation de l'eau	7
Figure 3.	Abreuvoir à gravité et plan de l'abreuvoir	12
Figure 4.	Refroidisseur à plaques.....	14
Figure 5.	Réservoir d'eau récupérée et pompes d'un système de récupération d'eau de lavage	15
Figure 6.	Lavage des allées grâce à un système de chasse d'eau	16
Figure 7.	Système de récupération d'eau de pluie sur la toiture d'une ferme avec gouttière.....	17
Figure 8.	Salle des robots de traite à la Ferme Gilbert et Fils inc.....	22
Figure 9.	Réservoir d'eau potable et réservoir d'eaux récupérées à la Ferme Gilbert et Fils inc.....	23
Figure 10.	Variation journalière de la consommation en eau à la Ferme Gilbert et Fils inc.....	24
Figure 11.	Variation mensuelle de la consommation en eau à la Ferme Gilbert et Fils inc.....	25
Figure 12.	Salle de traite de la Chèvrerie des Quatre-Vents.....	27
Figure 13.	Section adjacente à la chèvrerie abritant le système de récupération d'eau, réservoirs de stockage de l'eau récupérée et pompes permettant d'acheminer l'eau récupérée dans les bassins	27
Figure 14.	Variation journalière de la consommation en eau à la Chèvrerie des Quatre-Vents	29
Figure 15.	Variation mensuelle de la consommation en eau à la Chèvrerie des Quatre-Vents	30
Figure 16.	Plan du système de récupération des eaux pluviales (eaux de drainage) de la Ferme Edriphaniel	32
Figure 17.	Réservoir de stockage de l'eau récupérée à la Ferme Edriphaniel (eau pluviale et eau de lavage du système de traite)	32
Figure 18.	Variation mensuelle de la consommation en eau à la Ferme Edriphaniel	34
Figure 19.	Variation mensuelle de la récupération d'eau de pluie à la Ferme Edriphaniel	35
Figure 20.	Tour munie d'un système de décantation servant également de réservoir de stockage de l'eau récupérée à la Ferme Irma.....	37
Figure 21.	Trappes d'arrivée d'eau et drain d'évacuation du système de chasse d'eau à la Ferme Irma	38
Figure 22.	Schéma du parcours de l'eau récupérée à la Ferme Irma	38

**ESSAIS DE MÉTHODES DE GESTION DE L'EAU
VISANT LA RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'EAU
DES ENTREPRISES EN PRODUCTION LAITIÈRE BOVINE ET CAPRINE
22-003-GE – AGRINOVA**

1. RÉSUMÉ DU PROJET

Pour leur bon fonctionnement, les exploitations laitières ont besoin de grandes quantités d'eau au quotidien. Or, l'eau n'est pas une ressource inépuisable. La disponibilité en eau est un enjeu de plus en plus important pour les élevages, notamment en raison des conditions climatiques changeantes et de l'augmentation de la taille des troupeaux. Le projet visait donc à optimiser l'utilisation de l'eau dans les élevages laitiers bovins, caprins et ovins. Par l'entremise d'une revue de la littérature et d'une enquête sur le terrain, différentes méthodes ayant un potentiel de réduction des volumes d'eau utilisés ont été identifiées. Les méthodes ciblées peuvent être classées dans les trois catégories suivantes, soit la réduction de la consommation d'eau à la source, le recyclage et la réutilisation de l'eau, ainsi que la captation et l'utilisation des eaux pluviales. Dans le cadre de ce projet, différents systèmes et pratiques ont été documentés auprès d'entreprises laitières bovines et caprines situées dans plusieurs régions administratives du Québec. En plus de la documentation des différents systèmes de gestion de l'eau, le portrait de trois « fermes modèles » a été réalisé. Ces fermes possèdent des systèmes variés permettant d'optimiser la gestion de l'eau sur leur entreprise. Cette étape visait notamment à quantifier les économies d'eau potentielles et à identifier les avantages et les limites associés aux différentes méthodes. Des analyses d'eau ont également été effectuées afin de vérifier sa conformité aux critères de potabilité. Finalement, des capsules vidéo ont été produites sur les quatre « fermes modèles » afin de présenter différents systèmes ayant un potentiel d'applicabilité intéressant pour les entreprises laitières québécoises. Les résultats du projet pourront ainsi être transmis aux producteur(trice)s agricoles et aux intervenant(e)s du milieu afin de les sensibiliser à l'importance d'une saine gestion de l'eau à la ferme.

2. OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

2.1. Objectifs

2.1.1. Objectif principal

L'objectif principal du projet était d'optimiser l'utilisation de l'eau dans les élevages laitiers.

2.1.2. Objectifs spécifiques

Plus précisément, les trois objectifs spécifiques étaient les suivants :

- 1) Définir les postes de consommation en eau d'un élevage laitier;
- 2) Cibler des méthodes de gestion de l'eau applicables en production laitière faisant partie des trois catégories suivantes :
 - a. Réduction de la consommation d'eau à la source;
 - b. Recyclage et réutilisation de l'eau;
 - c. Captation et utilisation des eaux pluviales et des eaux de drainage;

- 3) Quantifier le potentiel d'économie d'eau des différentes méthodes proposées;
- 4) Communiquer et partager les résultats de l'étude afin d'informer et de sensibiliser les acteurs du milieu aux enjeux de la gestion de l'eau dans les élevages.

2.2. Aperçu de la méthodologie

La première étape de réalisation du projet consistait à documenter, par une revue de la littérature et un sondage auprès des producteur(trice)s laitier(ère)s, les approches et les méthodes raisonnées de gestion de l'eau ayant un potentiel d'adaptation au Québec. Cette recherche d'informations a été orientée : 1) vers des méthodes ayant un potentiel de réduction des volumes d'eau utilisés; 2) sur la réutilisation des eaux rejetées dans un contexte de production laitière bovine, caprine et ovine; et 3) sur les techniques de captation et de stockage des eaux pluviales. La revue de la littérature réalisée au cours de cette étape est présentée à l'annexe 1 et le sondage est abordé dans la section suivante et aux annexes 2 et 3.

La seconde étape du projet consistait à évaluer plusieurs méthodes de gestion de l'eau afin de valider celles présentant le meilleur potentiel de gain environnemental et de capacité de transfert et d'adoption. Dans le cadre de cette étape, trois portraits de fermes portant sur les différents postes de consommation en eau ont été réalisés par le Centre des technologies de l'eau (CTEAU), un centre collégial de transfert de technologie (CCTT) spécialisé dans le domaine de l'eau. Cette collaboration a permis de bonifier l'équipe du projet, en y intégrant une expertise complémentaire alliant les domaines de l'agriculture et de la gestion de l'eau. Des analyses physicochimiques et microbiologiques ont également été effectuées sur trois des fermes participantes et les échantillons ont été analysés par le laboratoire MasterLab.

La troisième et dernière étape du projet, soit la communication et le partage des résultats de l'étude, a pour but d'informer et de sensibiliser les acteurs du milieu aux enjeux de la gestion de l'eau dans les élevages. Cela se fera notamment par la diffusion de capsules vidéo destinées à informer les producteur(trice)s sur la gestion de l'eau à la ferme. Un webinaire sera présenté aux producteur(trice)s, un article de vulgarisation sera publié et une présentation d'affiche est également prévue au Symposium des bovins laitiers 2025. Il s'agit de la phase finale du projet.

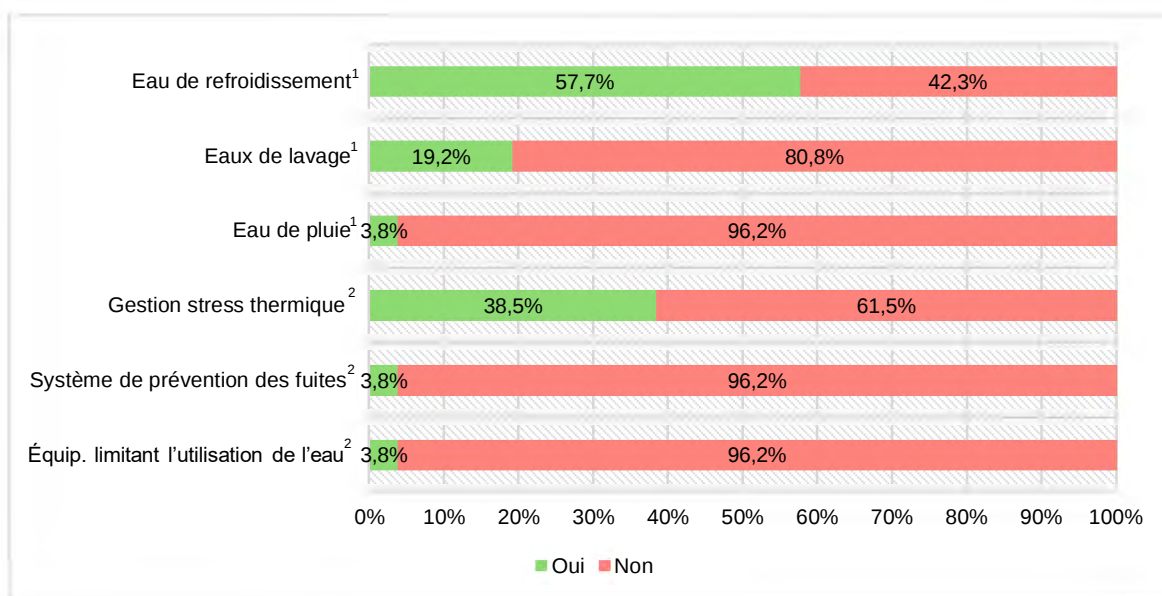
3. RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

3.1. Résultats du sondage

Un sondage destiné aux producteur(trice)s laitier(ère)s portant sur la gestion de l'eau à la ferme a été partagé sur différentes plateformes. Le but derrière ce sondage était de recueillir de l'information pertinente sur la réalité des entreprises laitières québécoises en ce qui a trait à l'utilisation de l'eau. Les questions portaient notamment sur les caractéristiques de l'entreprise, la provenance de l'eau utilisée à la ferme et les enjeux y étant reliés, ainsi que le recours à des méthodes d'amélioration de l'utilisation de l'eau. Le formulaire vierge contenant les questions du sondage est présenté à l'annexe 2. Il est à noter que le sondage n'a malheureusement pas obtenu la portée désirée. En effet, seulement 26 répondant(e)s ont rempli le formulaire. Le sondage a été partagé sur de nombreuses plateformes, soit dans la

revue Le producteur de lait québécois, dans le Capri Nouvelles du CEPOQ, dans l'Info Ovins-caprins du MAPAQ, sur les réseaux sociaux, au kiosque d'Agrinova lors du Salon de l'agriculture, ainsi que via des communications personnelles. Malgré nos efforts pour joindre un nombre plus élevé de producteur(trice)s, il s'est avéré plus difficile que prévu de trouver des volontaires pour répondre à ce sondage.

La compilation des résultats a tout de même permis de faire ressortir certaines informations intéressantes. Tout d'abord, 80,8 % des répondant(e)s affirment être préoccupé(e)s par la quantité ou la qualité de l'eau utilisée à la ferme et 26,9 % disent avoir un approvisionnement en eau limité sur l'entreprise. De surcroît, 15,4 % des producteur(trice)s ayant répondu au sondage doivent payer pour l'eau qu'il(elle)s consomment. Ces chiffres mettent en lumière l'importance d'une saine gestion de l'eau sur les entreprises laitières québécoises. Parmi les répondant(e)s, 80,8 % affirment déjà améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau sur leur entreprise. La figure 1 présente la proportion des fermes sur lesquelles différents systèmes et pratiques de gestion de l'eau sont mis en place.



¹ Systèmes de récupération d'eau

² Pratiques de gestion de l'eau

Figure 1. Systèmes et pratiques de gestion de l'eau mis en place au sein des fermes sondées

Les trois premiers éléments cités dans la figure précédente sont liés à des systèmes de récupération d'eau, soit l'eau du refroidisseur à plaques, les eaux de lavage et l'eau de pluie. Les producteur(trice)s sondé(e)s récupérant de l'eau utilisent cette dernière à différentes fins. Celle-ci sert principalement à l'abreuvement des animaux (76,9 %), au lavage des équipements, des aires d'attente, de la salle de traite, etc. (38,5 %), au rafraîchissement des animaux en période de stress thermique (15,4 %), à des usages spécifiques pour les cultures (3,8 %) ou pour d'autres raisons (7,7 %), comme pour le plancher chauffant des aires de bureau.

Le sondage a permis de recueillir de l'information sur l'intérêt des producteur(trice)s pour mettre en place des systèmes visant à diminuer la consommation d'eau sur leur entreprise (figure 2).

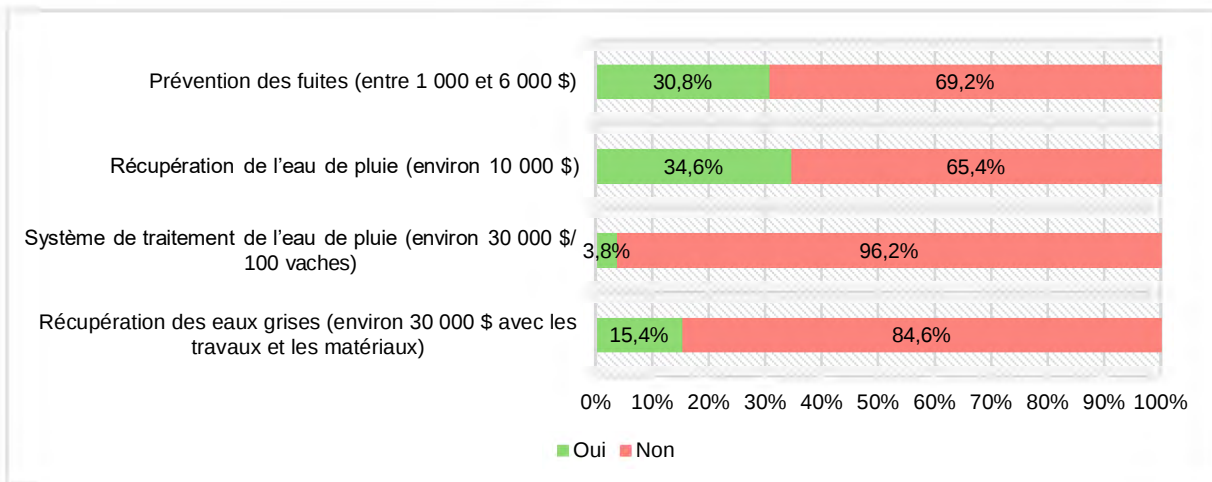


Figure 2. Intérêt des producteur(trice)s à investir dans des techniques de réutilisation de l'eau

Pas moins de 73,1 % des répondant(e)s se disent ouvert(e)s à récupérer de l'eau de pluie. Cependant, à la question spécifiant le coût approximatif d'un système de récupération de l'eau pluviale, la proportion des producteur(trice)s intéressé(e)s diminue. En effet, seulement 34,6 % des répondant(e)s ont inscrit avoir de l'intérêt si l'investissement s'élève à environ 10 000 \$. Pour l'installation d'un système de prévention des fuites dont le coût peut varier entre 1 000 et 6 000 \$, 30,8 % disent avoir de l'intérêt. Concernant l'installation d'équipements performants limitant l'utilisation de l'eau, 19,2 % des répondant(e)s semblent avoir de l'intérêt. Finalement, pour un système de récupération des eaux grises et de l'eau du refroidisseur à plaques, dont l'investissement serait d'environ 30 000 \$, 15,4 % des producteur(trice)s ont mentionné avoir de l'intérêt. Pour ce dernier élément, il aurait été intéressant de séparer les deux systèmes de récupération d'eau afin de cerner l'intérêt des producteur(trice)s pour chacun. Le montant élevé lié à cet élément a potentiellement freiné certain(e)s producteur(trice)s à y voir un intérêt.

Par la suite, à la question demandant aux producteur(trice)s quels étaient les freins à investir dans de tels systèmes, les équipements nécessaires et les coûts y étant associés ont été mentionnés. Le fait qu'il n'y avait pas de garantie quant à la quantité d'eau récoltée concernant la récupération d'eau pluviale a également été cité. De plus, certain(e)s producteur(trice)s ne voient simplement pas d'intérêt à investir dans ces systèmes, puisque l'approvisionnement en eau ne semble pas être un problème sur leur exploitation.

Le sommaire des résultats du sondage (pourcentage et nombre de répondant(e)s pour chaque réponse) est présenté à l'annexe 3. Il a été généré par *Typeform*, la plateforme Web sur laquelle le sondage a été partagé.

3.2. Postes de consommation en eau d'un élevage laitier

Avant de cibler les méthodes de gestion de l'eau qui ont été étudiées, il apparaissait nécessaire de déterminer quelles étaient les principales dépenses en eau d'un élevage laitier. Cette étape permet d'avoir une vue d'ensemble de la consommation d'eau d'une ferme laitière, mais également de pouvoir cibler les éléments prioritaires sur lesquels il vaudrait la peine de s'attarder. Ainsi, grâce à la revue de la littérature et aux observations faites sur le terrain, il a été possible de lister les principaux postes de consommation d'eau. Ces derniers sont détaillés dans les sous-sections suivantes.

3.2.1. Besoins physiologiques des animaux

Le premier poste de consommation correspond à l'eau nécessaire pour répondre aux besoins physiologiques des animaux. Il s'agit ici de l'eau d'abreuvement et de l'eau contenue dans la ration alimentaire des animaux. Par exemple, une chèvre laitière en période de lactation consomme en moyenne 13,2 litres d'eau/jour pour son abreuvement (Goat Ontario, 2015). Cela représente 3,5 litres d'eau pour chaque litre de lait produit (Lunn, 2011). Une vache laitière, quant à elle, a besoin d'ingérer une grande quantité d'eau quotidiennement, soit autour de 100 litres (Kramer et al., 2008).

Comme il est primordial de répondre aux besoins physiologiques des vaches, des chèvres ou des brebis, et ce, afin de soutenir leur production lactée, il s'avère plus difficile de travailler à diminuer cette dépense en eau. Toutefois, cela n'est pas impossible. En effet, il est possible de le faire, notamment par la gestion du stress thermique des animaux, ainsi que par l'amélioration des performances du troupeau.

3.2.2. Lavage des équipements de traite et du réservoir à lait

Le lavage des équipements de traite et du réservoir à lait représente une autre dépense en eau considérable dans un élevage laitier. Selon le type de système de traite, la quantité d'eau utilisée pour le lavage de ce système varie considérablement. Selon une étude récente réalisée au Québec, la dépense en eau des fermes possédant un système de traite automatisée est d'environ 40 litres/vache/jour. Pour une ferme faisant la traite en stabulation entravée, ce chiffre s'élève à 22 litres/vache/jour et pour les salles de traite, il s'élève à 26 litres/vache/jour (VanderZaag et al., 2023). La différence marquée entre le système de traite robotisée et les autres types de systèmes de traite s'explique principalement par le fait que le nombre de cycles de lavage est plus élevé (rinçage entre chaque vache) et que la préparation des trayons demande de l'eau.

Les équipements de traite et le réservoir à lait étant en contact direct avec le lait, il est prioritaire de respecter les normes de salubrité. En effet, en vertu de la *Loi sur les produits alimentaires* (LPA) et du *Règlement sur les aliments* (RA), l'eau utilisée doit être une eau potable. La définition de l'eau potable se rapporte au *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (RQEP).

Concernant la quantité d'eau utilisée, il est nécessaire de respecter les normes du fabricant pour s'assurer que le lavage soit adéquat. L'option de réduire la quantité d'eau utilisée pour ce poste de consommation n'est donc pas vraiment envisageable. Cependant, une avenue à considérer est de récupérer les eaux de lavage pour les réutiliser à d'autres fins.

3.2.3. Lavage des aires d'attente et de la salle de traite

Le lavage des aires d'attente et de la salle de traite représente le poste de consommation d'eau le plus important. Évidemment, ce poste concerne principalement les fermes possédant une salle de traite, puisque les autres n'ont généralement pas de surface aussi grande qui doit être lavée avec de l'eau. Cela dit, la section des robots de traite peut également être un espace qui nécessite un nettoyage fréquent à l'eau et peut donc entrer dans cette catégorie.

Cette dépense en eau est considérable, puisque le lavage se fait généralement après chaque traite, donc habituellement deux fois par jour, parfois même trois. De plus, les quantités d'eau utilisées pour chaque lavage peuvent être élevées en raison de l'envergure des surfaces à laver et du niveau de saleté. Bien que la quantité d'eau utilisée à cette fin puisse varier considérablement d'une exploitation à une autre, on peut parler d'une dépense d'environ 4 300 litres d'eau par lavage pour une exploitation laitière de 419 vaches en lactation, selon une étude réalisée sur des fermes laitières canadiennes (Le Riche et al., 2017).

Selon la personne qui effectue le nettoyage de la salle de traite et de l'aire d'attente, la quantité d'eau utilisée peut varier considérablement. En effet, celle-ci peut être jusqu'à 1,8 fois plus élevée entre deux travailleur(euse)s différent(e)s (Willers et al., 2014). Cela démontre l'importance de sensibiliser les usagers à leur consommation d'eau et de mettre en place des procédures de nettoyage.

Un aspect qu'il est possible de mettre à profit concernant cette dépense en eau est le fait que l'eau utilisée n'a pas besoin d'être potable ou de respecter des normes de qualité précises. Évidemment, il est souhaitable d'éviter de faire entrer des contaminants dans l'étable par l'entremise de l'eau utilisée pour le lavage. Cela dit, différentes sources d'eau recyclée peuvent servir à fournir la consommation d'eau, notamment l'eau de pluie et les eaux de lavage du système de traite.

3.2.4. Système de refroidissement du lait

Les refroidisseurs à plaques, utilisés pour refroidir le lait avant son entrée dans le réservoir de stockage, nécessitent une quantité considérable d'eau. On parle d'environ deux litres d'eau par litre de lait refroidi (Thomas, 2002). Pour une ferme de 80 vaches en lactation produisant en moyenne 30 litres/vache/jour, cela représente une dépense en eau de 4 800 litres par jour. Cette eau a un potentiel de réutilisation très intéressant, puisqu'elle reste potable après son passage dans le refroidisseur. Elle peut donc être réutilisée à peu près à n'importe quelle fin. Ce serait donc un élément prioritaire, pour les fermes sur lesquelles cela n'est pas encore fait, de mettre en place les dispositions nécessaires permettant de réutiliser l'eau de refroidissement du réservoir à lait.

3.2.5. Autres dépenses en eau

Les principaux postes de consommation d'eau d'une ferme laitière ont été énumérés précédemment. Toutefois, il existe d'autres dépenses en eau qui n'ont pas été citées. Parmi celles-ci, on parle notamment de l'eau utilisée pour les travailleur(euse)s, pour laver les mains et les bottes, l'eau de la toilette et de la laveuse à linge, si l'étable en possède, etc. Une certaine

quantité d'eau est également nécessaire pour nettoyer les planchers de la laiterie ainsi que divers équipements (surface extérieure des trayeuses ou du robot de traite, chaudière, trayeuse, etc.).

Outre cela, l'eau nécessaire pour les veaux, les chevreaux ou les agneaux doit également être prise en compte. Cela inclut l'eau utilisée pour le lait de remplacement, l'eau du cycle de lavage des louves, l'eau nécessaire au lavage des biberons ou des chaudières à tétines, l'eau de refroidissement pour les taxi-lait, etc. Ces dépenses peuvent également être sous-entendues dans des postes de consommation d'eau cités précédemment, tels que les besoins physiologiques des animaux, l'eau de lavage, l'eau de refroidissement, etc.

Les bains de pieds, souvent utilisés pour les vaches en stabulation libre, nécessitent également une certaine quantité d'eau. Selon une fiche informative produite par les Producteurs de lait du Canada (PLC), il est recommandé de faire en moyenne quatre bains de pieds par semaine, ce nombre pouvant varier selon la situation propre à chaque ferme (PLC, 2019). Une solution de bain de pieds favorise en moyenne le passage d'une vache par litre de solution (Dandurand, 2016). Un bain de pieds ayant un volume de 200 litres permet donc le passage d'environ 200 vaches. Ainsi, pour un troupeau comptant 200 vaches, on parle d'une dépense en eau d'environ 800 litres par semaine. Il est à noter que même si le troupeau compte 100 vaches, par exemple, il est possible que la quantité d'eau utilisée soit la même. En effet, il faut respecter un volume et une hauteur d'eau minimale dans le bassin. Il est recommandé d'avoir une hauteur de 13 cm au départ afin de s'assurer qu'il y ait toujours au moins 10 cm, même après la perte d'eau occasionnée par le passage répété des vaches (PLC, 2019).

Finalement, les systèmes de rafraîchissement des animaux, par brumisation ou aspersion, sont également une dépense en eau considérable pour les fermes qui en utilisent. Malgré la quantité d'eau importante nécessaire, ce poste de consommation d'eau a tout de même été placé dans la section « *Autres dépenses en eau* », puisque ce genre de système est très peu répandu dans les fermes québécoises.

3.3. Méthodes de gestion de l'eau

Trois avenues visant l'optimisation de la gestion de l'eau à la ferme ont été explorées dans le cadre de ce projet. Il s'agit de trois grandes catégories desquelles découlent différentes méthodes et systèmes visant la réduction de la consommation de l'eau. Les trois volets étudiés seront présentés plus en détail aux sections suivantes, soit :

- 1) Réduction de la consommation d'eau à la source;
- 2) Recyclage et réutilisation de l'eau;
- 3) Captation et utilisation d'eaux pluviales et des eaux de drainage.

3.3.1. Réduction de la consommation d'eau à la source

La réduction de la consommation d'eau à la source peut passer par la mise en place de différentes pratiques. Tout d'abord, la **gestion du stress thermique** permet de réduire la

consommation d'eau en période chaude. En effet, lorsque les animaux sont exposés à des périodes de stress thermique, la quantité d'eau qu'ils ingèrent augmente considérablement. L'indice de température et d'humidité (ITH) permet d'établir le seuil limite où les conditions ambiantes commencent à créer un stress pour l'animal. Sa valeur augmente lorsque la température ou l'humidité ambiante augmente. Plus cet indice est élevé et plus le stress de chaleur peut se faire ressentir par les animaux (OMAFRA, 2023).

Une vache en stress thermique (ITH de 72) aura tendance à boire 21 % plus d'eau qu'une vache qui se trouve dans sa zone de thermoneutralité (ITH de 57) (Wheelock et al., 2010; Hall et al., 2016). Pour un élevage de 80 vaches en lactation, cette surconsommation d'eau représente environ 1 680 litres par jour. La gestion des conditions ambiantes dans l'étable durant les périodes chaudes, en plus d'avoir un impact sur la production laitière et la santé des animaux (Bernabucci et al., 2010), aura donc aussi une influence considérable sur la consommation d'eau.

Par ailleurs, l'**amélioration des performances du troupeau** permettrait également de réduire l'empreinte de la consommation d'eau (du terme anglais *water footprint*) d'un élevage. Cet indicateur correspond à la quantité d'eau nécessaire à l'obtention d'un produit donné. Dans le cas d'une ferme laitière, il est exprimé en kilogramme d'eau par kilogramme de lait produit. Ainsi, plus les vaches, les chèvres ou les brebis d'une ferme sont performantes, moins la quantité d'eau nécessaire à la production d'un kilogramme de lait sera élevée (Al-Bahouh et al., 2021). Bien que la gestion du stress thermique et l'amélioration des performances zootechniques du troupeau soient des pistes intéressantes pour améliorer la consommation d'eau à la ferme, elles ne seront pas abordées plus en détail dans le cadre de ce projet. En effet, il s'agit de sujets relativement complexes qui font déjà l'objet, à eux seuls, de plusieurs études.

Une autre façon de réduire la consommation d'eau à la source est la **gestion des fuites et des débordements**. Il existe sur le marché différents systèmes permettant d'effectuer une surveillance en temps réel du réseau hydrique de la ferme. Ces systèmes consistent généralement en l'installation de compteurs d'eau intelligents. Ceux-ci peuvent être branchés à une application mobile sur laquelle il est possible d'activer des notifications lorsque la consommation d'eau dépasse un certain seuil. Le coût des compteurs d'eau et de l'abonnement au service en ligne dépend des fournisseurs. Cela peut varier entre 400 à 1 600 \$ pour l'achat du compteur et autour de 50 à 100 \$/compteur/année pour l'abonnement.

Par ailleurs, le **choix des abreuvoirs** peut également avoir un impact sur la consommation d'eau de la ferme. L'utilisation d'abreuvoirs de faible capacité présente un avantage marqué quant à la quantité d'eau utilisée. Ce type d'abreuvoir favorise la circulation de l'eau, faisant en sorte que l'animal a toujours accès à de l'eau fraîche. Du même coup, l'eau ne restant pas stagnante très longtemps dans le fond de l'abreuvoir, celui-ci a beaucoup moins tendance à s'encrasser rapidement qu'un abreuvoir profond. Il n'est donc pas nécessaire de faire un nettoyage aussi fréquemment. De surcroît, lorsqu'un nettoyage est nécessaire, la quantité d'eau jetée au sol est beaucoup moins importante dans le cas d'un abreuvoir de faible capacité. Il existe différents modèles d'abreuvoirs de faible capacité. On peut penser

notamment aux bols à eau individuels qu'on retrouve conventionnellement dans les étables en stabulation entravée, les chèvres et les bergeries. Il existe également des modèles d'abreuvoirs de groupe qui, contrairement aux abreuvoirs profonds conventionnels, contiennent une faible épaisseur d'eau. On parle parfois d'abreuvoir « gravitaire » lorsque le côté opposé à la flotte est plus profond, facilitant le nettoyage et apportant une quantité d'eau suffisante pour les animaux, même en cas de forte demande. La figure 3 montre des abreuvoirs de ce type.

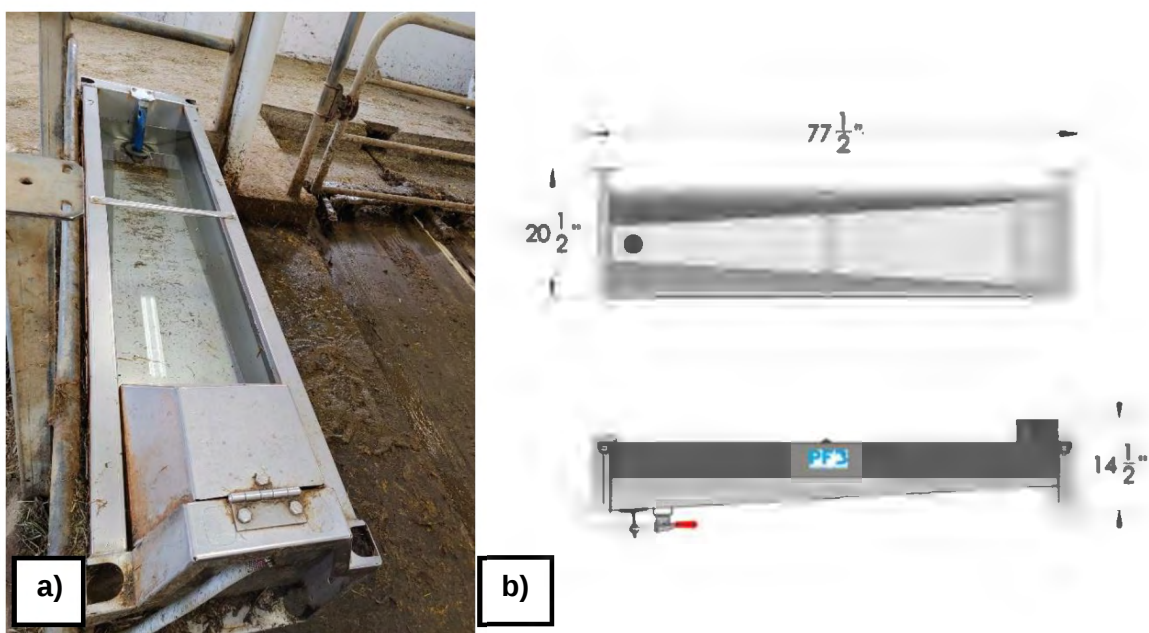


Figure 3. Abreuvoir à gravité (a); et plan de l'abreuvoir (b)

(sources : Agrinova et PFB Équipements)

<https://equipementspfb.com/wp-content/uploads/2023/08/Abreuvoir-reversible-FT.pdf>

Finalement, une dernière façon de réduire la consommation d'eau à la source est par la **sensibilisation des utilisateur(trice)s**. En effet, le simple fait d'être conscientisé à une saine gestion de l'eau à la ferme ainsi que la mise en place de pratiques favorables à une économie de l'eau peuvent faire une différence notable au sein d'une exploitation. Par « mise en place de pratiques favorables », on parle notamment de procédures de lavage standardisées. Le fait d'instaurer des façons de faire préétablies et réfléchies permet d'améliorer l'efficacité du nettoyage. Cela peut être, par exemple, de fixer une fréquence de nettoyage des abreuvoirs et un moment précis où cette tâche doit être effectuée. Des pratiques simples, comme le fait de racler les planchers avant de les nettoyer à l'eau, peuvent également favoriser une économie d'eau considérable. Bref, il n'est pas nécessairement obligatoire d'aller vers des systèmes de récupération d'eau élaborés pour améliorer la gestion de l'eau à la ferme.

3.3.2. Recyclage et réutilisation de l'eau

Différents postes de consommation d'eau à la ferme ont le potentiel de devenir à nouveau une source d'eau. La manière d'utiliser l'eau récupérée dépend principalement de la qualité de

l'eau à la suite de sa première utilisation. Dans les paragraphes suivants, les voies de valorisation de l'eau récupérée considèrent qu'aucun traitement n'est fait pour en améliorer la qualité. Cela dit, un(e) producteur(trice) qui voudrait réutiliser une eau dont la qualité a été détériorée pour un usage qui demande une qualité supérieure pourrait tout de même le faire, mais des traitements seraient alors nécessaires. Selon les situations, les méthodes de traitement peuvent varier, engendrant parfois des coûts importants.

Une première avenue de récupération de l'eau qu'il est possible de réaliser et que plusieurs producteur(trice)s semblent déjà avoir mise en place sur leur exploitation est la **réutilisation de l'eau du refroidisseur à plaques**. La figure 4 montre un refroidisseur à plaques permettant le refroidissement du lait dans une étable laitière. Comme mentionné précédemment, un avantage considérable associé à la récupération de cette eau est que sa qualité n'est pas altérée à son passage dans le système de refroidissement. La quantité d'eau utilisée par un système de refroidissement à plaques varie en fonction de plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci, il y a la quantité de lait à refroidir, la température de celui-ci, le débit de l'eau et du lait dans le refroidisseur, etc. Il s'avère donc difficile d'estimer la quantité d'eau pouvant être récupérée grâce à ce genre de système. Thomas (2002) parle d'une consommation d'environ deux litres d'eau par litre de lait refroidi. Par ailleurs, il existe différentes stratégies permettant de récupérer l'eau de refroidissement du lait. La première consiste à simplement réacheminer l'eau dans le réseau hydrique de la ferme. Cette eau ayant uniquement subi une variation de température peut notamment être utilisée pour l'abreuvement des animaux. Donner une eau tempérée présente d'ailleurs certains avantages au niveau physiologique pour les animaux (Pereyra et al., 2010). Une contrainte concernant cette stratégie est que la demande en eau en aval de la jonction entre la voie principale d'eau et l'eau de refroidissement doit être égale ou supérieure à la quantité d'eau provenant du refroidisseur à plaques. Si cette condition n'est pas respectée, il y aura alors un ralentissement de la vitesse de circulation de l'eau dans le refroidisseur, faisant en sorte que le refroidissement du lait pourrait ne pas être optimal. Il est possible de pallier cela en installant un réservoir pour recueillir l'eau récupérée. Cette eau peut ensuite être utilisée lorsque la demande le permet ou pour un usage en particulier. L'enjeu à considérer lorsqu'on fait usage d'un réservoir d'eau est la qualité de celle-ci, surtout si elle est destinée à l'abreuvement des animaux ou toute autre fin nécessitant une eau potable. Une bonne circulation de l'eau favorise généralement la diminution des risques de corruption, mais un nettoyage du réservoir peut être nécessaire de manière périodique, de même qu'une désinfection au chlore. Selon le *Modèle de manuel d'exploitation des installations de production d'eau potable* (Gouvernement du Québec, 2003), il est possible d'ajouter un agent désinfectant, soit du chlore gazeux, de l'hypochlorite de sodium ou de l'hypochlorite de calcium lors du remplissage du réservoir, de manière à obtenir une concentration en chlore libre de 10 mg/l. Après un temps de trempage de six à 24 heures, le réservoir peut être vidé à l'aide d'une pompe d'appoint avant d'être rempli d'eau à nouveau. La concentration en chlore libre de l'eau ne devrait donc pas dépasser 2 mg/l. Faire un suivi de la qualité de l'eau de manière périodique par des analyses de qualité permet de déterminer la fréquence de nettoyage et de désinfection nécessaire. Le document présenté à l'annexe 4, produit par le CTEAU, contient un protocole de désinfection des réservoirs d'eau potable.

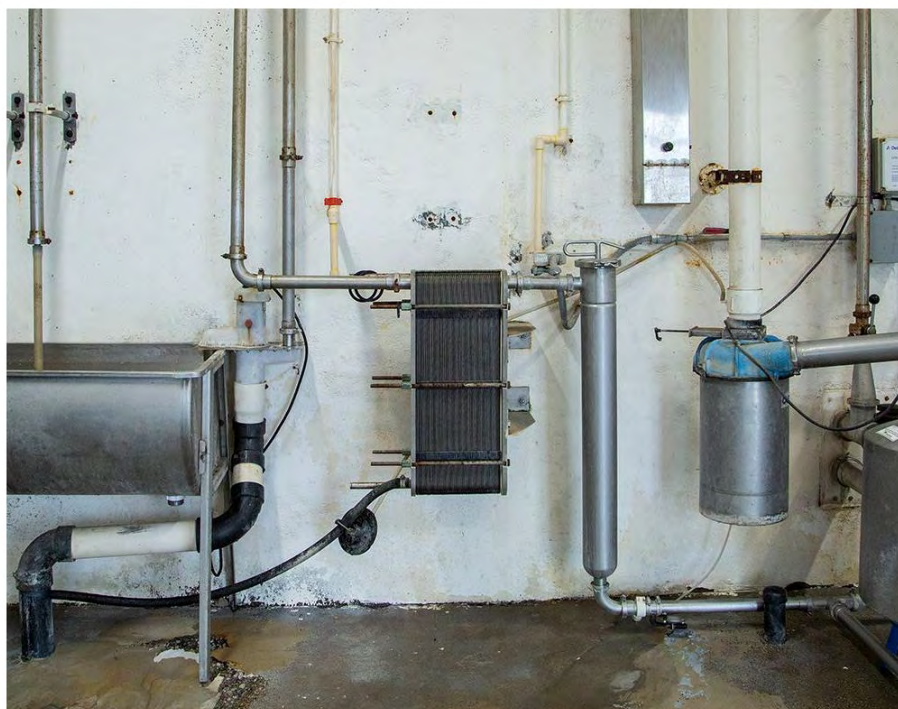


Figure 4. Refroidisseur à plaques

(source : Darigold)

<https://www.darigold.com/how-our-washington-dairy-conserves-precious-water/>

Il est également possible de **réutiliser les eaux de lavage du système de traite et du réservoir à lait**. En effet, quel que soit le type de système de traite (lactoduc, salle de traite ou robot de traite), une quantité appréciable d'eau peut être récupérée. D'office, il est convenu de ne pas récupérer le premier rinçage qui contient la majeure partie du lait. En effet, pour des raisons de salubrité et d'odeurs, cette eau doit être jetée. Ce sont donc les cycles subséquents qui peuvent être récupérés. Toutefois, ceux-ci contiennent des produits de nettoyage, soit un cycle contenant du savon et un autre de l'acide. Cela limite ainsi les possibilités de réutilisation de l'eau de lavage. Généralement, les producteur(trice)s qui la récupèrent l'utilisent pour laver les planchers de la salle de traite et des aires d'attente des animaux. La plupart évitent de l'utiliser pour laver directement les trayeuses, les robots de traite et les autres équipements par crainte de les endommager, en raison des produits contenus dans l'eau. Ce genre de système de récupération d'eau est donc le plus souvent installé sur des fermes possédant une salle de traite. Cela dit, une ferme possédant un autre type de système de traite pourrait également récupérer ses eaux de lavage pour laver différentes surfaces et planchers par exemple. L'installation du système de récupération des eaux de lavage ne demande habituellement pas beaucoup d'investissements et de travaux. Il s'agit principalement d'installer un réservoir pour récupérer les eaux de lavage et de refaire un peu de plomberie pour y acheminer l'eau.

Une pompe est également nécessaire pour pomper l'eau hors du bassin. La figure 5 montre le réservoir et les pompes d'un système de récupération des eaux de lavage.



Figure 5. Réservoir d'eau récupérée et pompes d'un système de récupération d'eau de lavage

(source : Agrinova)

Un dernier système de recyclage d'eau abordé dans le cadre de ce projet est le **système de chasse d'eau** (*Backflush* en anglais) permettant de laver les aires d'attente ou les allées de circulation. Le principe de ce système est de nettoyer la surface en envoyant une grosse quantité d'eau, et ce, afin de créer une sorte de vague qui amène les déjections vers un drain. L'image présentée à la figure 6 montre une allée de circulation des vaches se faisant laver par un système de chasse d'eau. Ce système demande une grande quantité d'eau, mais s'il s'agit d'eau recyclée, cela peut être une avenue intéressante. Certains systèmes de chasse d'eau fonctionnent en circuit semi-fermé. Ce genre de système sera détaillé plus loin dans le présent rapport, dans la section abordant le système de la Ferme Irma. Par ailleurs, il est à noter qu'il s'avère plus difficile d'installer un système de ce type sur une ferme qui est déjà en fonction, puisque cela demande des travaux majeurs. En effet, les systèmes de chasse d'eau nécessitent notamment l'installation de drains souterrains et les surfaces de planchers à nettoyer doivent être en pente. Il s'agit donc d'un système qui est généralement installé lors de la construction d'une étable neuve.



Figure 6. Lavage des allées grâce à un système de chasse d'eau
(source : Darigold)

<https://www.darigold.com/how-our-washington-dairy-conserves-precious-water/>

3.3.3. Captation et utilisation des eaux pluviales et des eaux de drainage

L'eau de pluie ainsi que l'eau de drainage représentent d'autres sources ayant le potentiel d'être récupérées et utilisées à différentes fins sur une entreprise laitière. Ces deux sources d'eau ont été placées dans la même catégorie, puisque dans les deux cas, il s'agit d'eau provenant des précipitations. Le principal élément qui les distingue est le mode de captage. Les eaux pluviales tombent sur une surface de collecte et sont directement acheminées dans un ouvrage de stockage, en passant généralement par des gouttières. Les eaux de drainage, quant à elles, font un passage par le sol avant d'être captées par des drains souterrains qui les acheminent dans un ouvrage de stockage. Le passage ou non par le sol est donc l'élément distinguant ces deux sources d'eau. Le sol peut jouer un rôle dans la filtration, bien que cette fonction soit à nuancer. En effet, la présence d'avaloirs ou de tranchées filtrantes peuvent permettre au ruissellement de surface d'atteindre rapidement le réservoir enfoui. De plus, l'eau qui s'écoule à la surface du sol peut être contaminée par la présence de fumier près de l'étable.

Sur les fermes laitières québécoises, les deux types de systèmes de captage sont observés. Le premier comprend l'installation de gouttières qui permettent de capter et d'acheminer l'eau de pluie vers un réservoir de stockage. La figure 7 montre un système de récupération d'eau de pluie utilisant un réseau de gouttières sur une ferme. Le principal enjeu en lien avec ce type de système est le fait que les chutes de neige sur la toiture en période hivernale sont susceptibles d'endommager les gouttières. Plusieurs producteur(trice)s optent donc pour le second type de système qui comprend plutôt des drains souterrains. Ceux-ci sont généralement situés à l'endroit où l'eau de pluie tombe de la toiture, mais il est également possible de récolter l'eau de drainage du terrain avoisinant le réservoir. C'est dans le cas de ce genre de système que l'on parle d'eau de drainage, plutôt que d'eau pluviale. Cependant, il est important ici de faire la distinction avec l'eau de drainage d'un champ agricole qui

présente des caractéristiques différentes, pouvant notamment contenir des pesticides et des fertilisants.

Dans le cas actuel, on parle plutôt de l'eau de drainage du terrain sur lequel se retrouve l'étable et qui est donc peu susceptible de contenir ce genre de contaminant ou, du moins, en beaucoup plus faible concentration.



Figure 7. Système de récupération d'eau de pluie sur la toiture d'une ferme avec gouttière
(source : FW)

<https://www.fwi.co.uk/livestock/housing/a-guide-on-how-to-harvest-rainwater-on-a-farm>

L'eau de pluie est acide, possédant un pH entre 4,4 et 5,7. Cependant, des réactions chimiques se produisant entre l'eau de pluie et la toiture où celle-ci est recueillie font augmenter en moyenne d'une unité le pH de l'eau. L'acidité de l'eau peut occasionner la corrosion des conduits et sa neutralisation peut donc être nécessaire. La méthode de cueillette de l'eau ainsi que des facteurs environnementaux peuvent avoir un impact considérable sur la qualité physicochimique et microbiologique de l'eau recueillie. Les composants chimiques de la toiture ou de tout autre élément du système de captage qui entre en contact avec l'eau peuvent en affecter la qualité, de même que les matières organiques provenant des oiseaux et autres animaux, ainsi que les particules de sols apportées par le vent (MAPAQ, 2023a). De ce fait, selon l'usage que l'on souhaite en faire, des traitements peuvent être nécessaires. Si l'eau pluviale est recueillie pour un usage ne nécessitant pas une eau potable, le détournement initial d'une partie de l'eau ainsi qu'une simple préfiltration peuvent s'avérer suffisants (MAPAQ, 2023a). Le détournement initial consiste à jeter une certaine quantité d'eau de pluie qui tombe sur la surface de collecte, afin de se débarrasser de la majorité des débris et des contaminants pouvant s'y être accumulés. Si l'eau est utilisée à l'intérieur du bâtiment, comme c'est généralement le cas pour les usages réalisés sur les entreprises laitières, une filtration de 5 microns est recommandée, ainsi qu'une désinfection au chlore ou

un traitement ultraviolet (UV) (The Cabell Brand Center, 2009). Il s'agit de traitements relativement simples et peu coûteux. Selon l'usage de l'eau récupérée, certain(e)s producteur(trice)s décident tout simplement de n'effectuer aucun traitement.

Les caractéristiques de l'eau de pluie à la suite de son passage sur différents types de toitures sont un sujet relativement bien documenté dans la littérature scientifique. Toutefois, il existe très peu d'informations concernant la qualité de cette eau une fois qu'elle a traversé le sol avant d'être captée par un drain. Comme mentionné précédemment, ce passage à travers le sol peut certainement avoir un impact sur la qualité de l'eau. En effet, l'eau de drainage qui circule sur le sol ou qui le pénètre ramasse diverses matières en suspension ou dissoutes, ce qui inclut notamment des sels, des matières organiques et des particules de sol (Madramootoo et al., 2007). L'eau de drainage, plus spécifiquement celle provenant de champs agricoles, est également susceptible de contenir divers polluants, dont des nitrates, des déchets organiques décomposables, des fertilisants, des oligo-éléments toxiques et des pesticides (Rickert, 1993). L'eau de drainage provenant des précipitations tombées sur une toiture, puis récoltée par un drain, ou encore celle provenant du terrain avoisinant la ferme, est moins susceptible de contenir ces contaminants que celle provenant d'un champ agricole. Normalement, aucun engrais ou pesticide n'est épandu sur le terrain de la ferme, contrairement à ce qui se fait dans un champ.

Par ailleurs, outre les matières en plus que l'eau peut accumuler en passant dans le sol, il y a également, à l'inverse, un processus de filtration qui est réalisé par ce passage. En effet, le sol agit comme filtre pour l'eau. Cette filtration peut notamment permettre de retenir certains éléments, dont le cadmium, le cuivre et le zinc (Signer et Brown, 2018). C'est d'ailleurs grâce à ce processus que l'eau pluviale se transforme éventuellement en eau souterraine pouvant présenter une qualité répondant à de hauts standards (Kashiwar et al., 2016). Cependant, le fait que l'eau de drainage ne traverse pas une très grosse épaisseur de sol avant d'être captée par le drain ne favorise pas une filtration aussi efficace que dans le cas de l'eau qui circule dans les aquifères. Le passage dans une couche de sol, même peu épaisse, peut tout de même permettre de filtrer certaines particules, principalement les plus grossières. Le détournement initial n'est donc pas nécessaire dans ce cas.

En somme, on peut déduire que l'eau provenant d'un système de récupération, comme décrit précédemment, possède des caractéristiques pouvant s'apparenter à un mélange entre l'eau de pluie et l'eau de drainage d'un champ agricole. Évidemment, l'environnement et les caractéristiques propres à chaque système font en sorte que la qualité de l'eau peut varier grandement d'une entreprise à l'autre. Si l'eau n'a pas besoin d'être potable et qu'elle est utilisée à l'intérieur de l'étable, on peut supposer que les traitements recommandés seraient les mêmes que pour l'eau pluviale, soit une filtration de 5 microns, ainsi qu'une désinfection au chlore ou un traitement UV (The Cabell Brand Center, 2009).

Les eaux pluviales et les eaux de drainage peuvent être utilisées à différentes fins au sein d'une entreprise laitière. Elles peuvent notamment être utilisées pour nettoyer les planchers et les surfaces, divers équipements, les bottes des travailleur(euse)s, etc. Selon la qualité de l'eau, il peut également être envisageable de l'utiliser pour les bains de pieds, le

rafraîchissement des animaux, même l'abreuvement, et ce, avec la mise en place des traitements nécessaires. Si l'eau pluviale ou de drainage est récoltée dans le but d'être utilisée à une fin nécessitant une eau potable, différents traitements doivent être envisagés. Les systèmes les plus simples comprennent généralement un filtre de 25 microns, suivi d'un second filtre de 3 ou 5 microns. Cette étape permet d'éliminer les particules organiques en suspension. L'eau passe ensuite par un filtre de charbon actif de 3 microns, puis dans un système de désinfection aux rayons UV (MAPAQ, 2023a). D'autres étapes de traitements peuvent être nécessaires selon la qualité initiale de l'eau. La chloration, l'osmose inverse, l'adoucissement de l'eau et l'ozone en sont quelques exemples. Évidemment, les coûts engendrés par ces systèmes doivent être pris en considération dans l'élaboration d'un plan de traitement.

Un autre élément à considérer lorsqu'on envisage d'installer un système de récupération d'eau de pluie est le potentiel de captage. En effet, il est important d'établir les besoins en eau que devrait combler le système et de les comparer avec la quantité d'eau que celui-ci sera en mesure de fournir. Le potentiel de captage d'un ouvrage de récupération d'eau de pluie dépend de trois facteurs, soit la pluviométrie, la surface de captage, ainsi que le taux de captage. L'équation permettant de calculer le volume d'eau captée est la suivante :

$$\text{Volume d'eau captée (m}^3\text{)} = \frac{\text{Hauteur de la pluviométrie (mm)} * \text{Surface de captage (m}^2\text{)} * \text{Taux de captage (\%)}}{1000}$$

(Source : MAPAQ, 2023a)

La hauteur de la pluviométrie correspond à la quantité de pluie tombée au cours d'une période donnée. On peut établir cette valeur en utilisant les données provenant d'une station météorologique située à proximité du site de captage. Il est recommandé d'utiliser la hauteur médiane des précipitations sur une base mensuelle afin d'avoir une estimation réaliste (Texas Water Development Board, 2005). En ce qui a trait à la surface de captage, celle-ci correspond à la superficie terrestre que couvre la toiture ou la zone de drainage où est captée l'eau. Finalement, le taux de captage correspond à la proportion de l'eau pluviale qui est réellement récupérée. En effet, des pertes se produisent lors de la collecte de l'eau ou de son acheminement vers l'ouvrage de stockage. Par exemple, on peut penser aux pertes liées à l'évaporation de l'eau, à la porosité de la surface de captage, au débordement des gouttières, aux fuites, au détournement initial de l'eau, etc. (MAPAQ, 2023a). Pour un système de récupération d'eau pluviale sur toiture avec gouttières, on parle d'un taux de captage qui est généralement de l'ordre de 75 à 90 % du volume de pluie tombée (Texas Water Development Board, 2005). Pour les systèmes de récupération d'eau de drainage, le volume d'eau capté peut être calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$Vd = Hp \times Td \times Ad \times 10$$

Où :

Vd = Volume de drainage souterrain (m³)

Hp = Hauteur de pluie (mm)

Td = Taux de drainage du bassin versant

Ad = Surface drainée contributrice (ha)

(Source : MAPAQ, 2023b)

Bien entendu, le volume pouvant être capté est affecté par le type de sol, la pente, etc. (MAPAQ, 2023b). Le taux de captage du système de récupération d'eau de drainage de la Ferme Edriphaniel, collaborant à ce projet, sera calculé à la fin des expérimentations. Bien que la valeur obtenue ne permette pas de donner une valeur représentative pour toutes les fermes possédant ce genre de système, cela pourra tout de même donner un ordre de grandeur.

Ainsi, pour un(e) producteur(trice) qui voudrait installer un système de récupération d'eau pluviale ou d'eau de drainage, différents éléments doivent être pris en considération. Le document *Captage de l'eau pluviale pour des usages agricoles* produit par le MAPAQ, en 2023, et cité à quelques reprises précédemment constitue une bonne référence. En effet, celui-ci contient plusieurs informations pertinentes sur le captage de l'eau pluviale en milieu agricole, dont plusieurs concernent la production laitière.

3.4. Avantages liés à une saine gestion de l'eau à la ferme

En premier lieu, il est pertinent de mentionner les bénéfices environnementaux associés à l'amélioration de la gestion de l'eau à la ferme. Bien que la planète soit recouverte à 70 % d'eau, l'eau douce ne représente que 3 % de ce total (CNC, 2024). Or, c'est majoritairement l'eau douce que nous utilisons pour répondre à nos besoins, notamment à ceux de nos élevages laitiers. Bien que nous ayons la chance au Québec de posséder 3 % des réserves en eau douce renouvelable de la Terre, il est de notre responsabilité de protéger et de conserver cette ressource précieuse qui n'est pas inépuisable (MELCCFP, 2024). En somme, dans une optique d'agriculture durable et de conservation de nos ressources naturelles, il est de notre devoir collectif de veiller à la protection de l'eau potable.

Par la suite, certain(e)s producteur(trice)s doivent faire face à des enjeux liés à l'accessibilité à l'eau. Que l'enjeu soit lié à la quantité d'eau accessible ou à la qualité de celle-ci, il peut s'agir d'une source de motivation importante pour mieux gérer et pour réutiliser l'eau disponible. Comme mentionné à la section 3.1, dans le cadre du sondage sur la gestion de l'eau à la ferme, ce sont 26,9 % des répondants qui affirmaient avoir un approvisionnement en eau limité sur leur entreprise. Certain(e)s producteur(trice)s abordé(e)s dans le cadre de ce projet mentionnaient devoir transporter de l'eau en provenance de la source d'eau municipale lors de périodes de sécheresse en été. D'autres mentionnaient également avoir tenté de creuser des puits à différents endroits sur leur propriété, sans jamais réussir à régler

complètement leur problème d'approvisionnement. Par ailleurs, pour certaines fermes, c'est la qualité de l'eau qui pose un problème. Une mauvaise qualité de l'eau peut notamment compromettre la santé des animaux ou occasionner une usure prématurée des équipements. De surcroît, de façon générale, plus la qualité de l'eau est mauvaise, plus les systèmes de traitement nécessaires s'avèrent onéreux. En somme, quelle que soit la situation, un enjeu lié à l'approvisionnement en eau sur une exploitation laitière peut être coûteux en temps, en argent et en énergie.

Par ailleurs, certain(e)s producteur(trice)s doivent payer pour l'eau qu'il(elle)s consomment. C'est en effet le cas de quelques fermes qui s'approvisionnent en eau via le réseau d'aqueduc de leur municipalité. Cela se voit souvent dans certaines municipalités qui, à la suite de travaux publics sur le réseau, instaurent une taxe sur l'eau consommée. Lors du sondage réalisé dans le cadre de ce projet, 15,4 % des producteur(trice)s ont répondu devoir payer pour l'eau qu'il(elle)s consomment. Il est évident que l'aspect monétaire peut représenter une source de motivation considérable pour porter une attention particulière sur la quantité d'eau consommée.

Pour poursuivre, certains postes de consommation d'eau font en sorte d'augmenter la quantité de liquide dans la fosse à fumier. C'est notamment le cas de l'eau de lavage du système de traite et du réservoir à lait, de l'eau utilisée pour nettoyer les salles de traite et les aires d'attente, ainsi que de l'eau du système de refroidissement. Lorsqu'elles ne sont pas réutilisées, ces eaux sont généralement acheminées dans la structure d'entreposage des déjections animales. Dans le cas des fermes dont la capacité de la structure d'entreposage est limitée, cela peut particulièrement être problématique. De plus, l'augmentation de la quantité d'eau dans la fosse génère une augmentation de la consommation de carburant, du temps d'épandage et de la compaction au champ, en plus d'avoir un impact négatif sur l'empreinte carbone de la ferme.

Finalement, d'autres avantages peuvent être associés à l'amélioration de la gestion de l'eau sur une entreprise laitière. Une diminution de la consommation peut notamment permettre d'économiser l'énergie nécessaire pour le pompage et le chauffage de l'eau.

3.5. Fermes impliquées dans le cadre du projet

Au total, sept fermes ont été impliquées dans le projet et ont collaboré à différents niveaux. Chacune de ces fermes a été ciblée puisqu'elle possède un ou des systèmes de gestion de l'eau. Pour certaines de ces entreprises, l'implication s'est limitée à des communications ou des visites permettant de documenter les systèmes, alors que pour d'autres, des dispositifs ont été mis en place afin de quantifier l'utilisation d'eau. Parmi ces fermes, certaines ont été ciblées pour réaliser des capsules vidéo présentant leur stratégie afin d'optimiser leur consommation d'eau. Les systèmes ayant le meilleur potentiel d'applicabilité sur les entreprises québécoises seront ainsi documentés.

3.5.1. Ferme Gilbert et Fils inc.

La Ferme Gilbert et Fils inc. a été impliquée dans le projet depuis la première année de réalisation de celui-ci. Il s'agit d'une ferme de bovins laitiers située à Saint-Henri-de-Taillon au Lac-Saint-Jean. Elle possède un cheptel d'environ 150 vaches en lactation et la traite est réalisée grâce à quatre robots. La figure 8 montre la salle des robots de la ferme.



Figure 8. Salle des robots de traite à la Ferme Gilbert et Fils inc.
(source : Agrinova)

Cette ferme a été sélectionnée notamment en raison de son système de récupération d'eau. En effet, elle récupère l'eau de refroidissement du lait qu'elle entrepose dans un réservoir. Dans ce dernier s'achemine également de l'eau de drainage, récoltée grâce à un puisard situé à l'extérieur de la ferme. L'eau récupérée est ensuite utilisée pour nettoyer les surfaces, les planchers et les bottes. Le réservoir d'eaux récupérées est montré à la figure 9. Il s'agit de celui de droite sur l'image, celui de gauche étant un réservoir d'eau potable. Le producteur n'a pas été en mesure de fournir une estimation précise des coûts liés aux installations. Toutefois, il estime qu'un investissement minimal d'environ 10 000 \$ a été nécessaire, principalement pour la tuyauterie et les bassins.



**Figure 9. Réservoir d'eau potable (gauche) et réservoir d'eaux récupérées (droite)
à la Ferme Gilbert et Fils inc.**
(source : Agrinova)

L'entreprise s'approvisionne en eau grâce au système d'aqueduc de la municipalité. Une taxe lui est facturée en fonction de la quantité d'eau qu'elle consomme. La ferme possédait déjà un compteur d'eau relié à son système Maximus, lui permettant de faire le suivi de la quantité d'eau totale de la ferme. Lors de la première année du projet, trois compteurs d'eau supplémentaires ont été installés à la ferme, soit un au robot de traite et les deux autres au niveau du réservoir à lait (un pour l'eau froide et un pour l'eau chaude). Le but derrière l'installation de ces compteurs était de quantifier le potentiel de récupération de ces postes de consommation d'eau.

Une visite de suivi a été réalisée lors de l'année 2 du projet, soit le 30 avril 2024. Le but était d'éclaircir certains éléments avec le producteur et de planifier la suite concernant la prise de données sur sa ferme. Il a également été sondé par rapport à son intérêt à installer un système de récupération d'eau de lavage du réservoir à lait et des robots de traite. Il était ouvert à l'idée, mais malheureusement, il a été déterminé que ce ne serait pas fait dans le cadre de ce projet, car le temps nécessaire pour les travaux aurait fait en sorte que le système aurait été installé trop tard par rapport au temps restant pour le projet. De plus, les compteurs d'eau actuellement en place permettent de faire une estimation de la quantité d'eau qu'il serait possible de récupérer via ces systèmes. Par ailleurs, il a été convenu d'installer un dernier compteur d'eau afin de quantifier l'eau récupérée provenant du refroidisseur à plaques. En effet, il est actuellement impossible de le déterminer avec précision, puisque l'eau du refroidisseur est mélangée à l'eau du puisard dans le réservoir de stockage. Ce nouveau compteur d'eau a été installé le 26 juin 2024 et permettra de déterminer de manière précise la quantité récoltée grâce au système de refroidissement du lait.

La section suivante présente les quantités d'eau utilisées par les différents postes de consommation à la ferme, ainsi que les résultats des analyses d'eau réalisées. Une capsule vidéo a également été produite le 6 juin 2025 sur cette exploitation.

Dépense en eau à la Ferme Gilbert et Fils inc.

Des données de consommation en eau de la Ferme Gilbert et Fils inc. ont été récoltées entre le 1^{er} février 2023 et le 31 janvier 2024 sur les quatre points de mesure suivants :

- Point 1 : Entrée d'eau principale (Eau Totale);
- Point 2 : Entrée de la ligne de lavage du robot de traite;
- Point 3 : Entrée de la ligne d'eau chaude;
- Point 4 : Entrée de la ligne d'eau froide.

La figure 10 montre que la consommation moyenne d'eau est de 38,6 m³/jour (soit 38 600 l). Sur ce total, 22 % (8,5 m³) sont utilisés pour le lavage des robots de traite, 0,1 % (0,2 m³) pour le lavage du réservoir à lait et 77,9 % (29,9 m³) pour les autres usages à la ferme, notamment l'abreuvement des animaux. Ces données indiquent qu'il existe un bon potentiel de récupération d'eau au niveau des robots de traite.

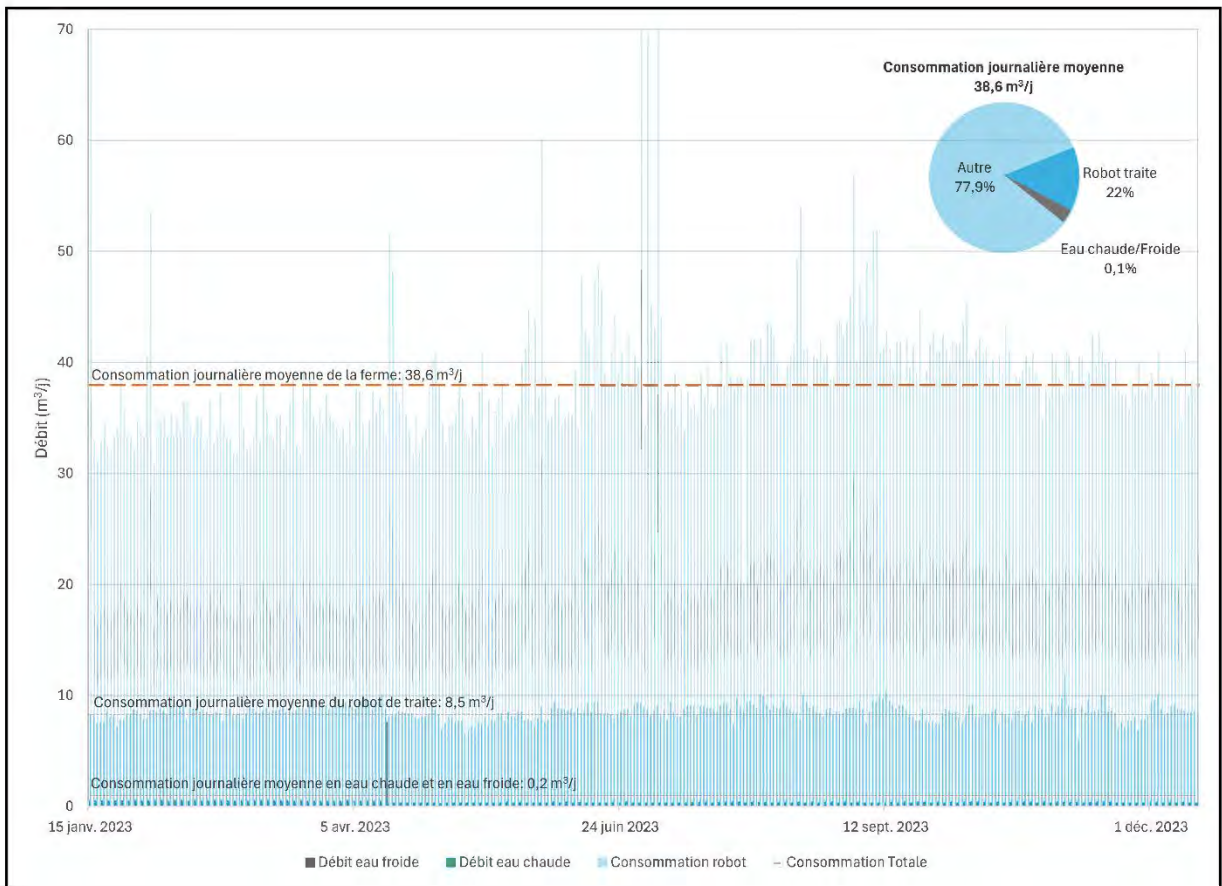


Figure 10. Variation journalière de la consommation en eau à la Ferme Gilbert et Fils inc.

La figure 11 indique que la consommation totale d'eau de la ferme est de 1 167 m³/mois. Elle met en évidence une variation entre les mois d'été et d'hiver, avec une consommation nettement plus élevée en été, particulièrement en juillet, août, septembre et octobre. En revanche, la quantité d'eau utilisée pour le lavage des robots reste stable tout au long de l'année, peu importe la saison.

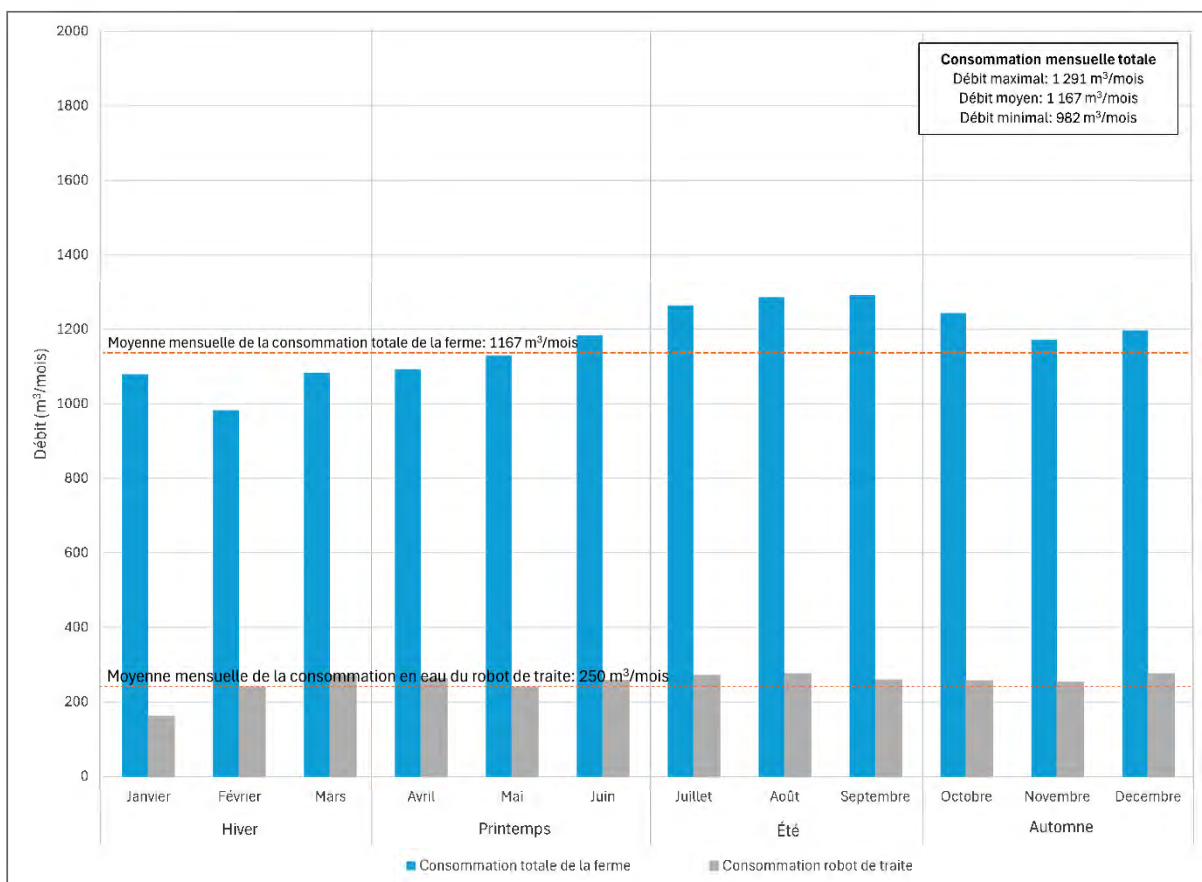


Figure 11. Variation mensuelle de la consommation en eau à la Ferme Gilbert et Fils inc.

Les données concernant l'eau de refroidissement ont été collectées entre le 27 juin 2024 et le 25 juin 2025. Toutefois, seules celles comprises entre le 18 mars et le 25 juin 2025 ont été conservées pour l'analyse. Les données antérieures au 18 mars 2025 sont jugées non valides en raison d'un mauvais fonctionnement du refroidisseur à plaques et d'une valve défectueuse. Des correctifs ont été apportés par le producteur en mars 2025. Les données issues du compteur d'eau montrent que l'eau utilisée pour le refroidissement du lait représente 21 à 22 % de la consommation quotidienne totale en eau à la ferme. En moyenne, 8,47 m³ d'eau sont utilisés chaque jour à cette fin.

Qualité de l'eau

Des échantillons d'eau ont été prélevés dans le bassin et dans le puisard de la ferme afin de réaliser des analyses physicochimiques et bactériologiques. Les certificats d'analyses d'eau de cette ferme sont présentés à l'annexe 5.

Les résultats d'analyse de l'eau prélevée dans le puisard montrent qu'elle ne respecte pas les critères de qualité du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Q-2, r. 40). Toutefois, cette eau n'est pas utilisée pour abreuver les animaux ni pour le nettoyage des équipements laitiers. Elle sert uniquement au lavage des surfaces, des planchers et des bottes dans la ferme. L'analyse physicochimique indique une dureté supérieure au seuil recommandé, soit plus de 180 ppm. Sur le plan bactériologique, la présence d'*Escherichia coli*, de levures, de moisissures, de coliformes totaux et de bactéries entérocoques a été détectée.

L'eau du bassin respecte les critères de qualité exigés pour l'eau potable. Aucun *Escherichia coli* n'a été détecté et la concentration en coliformes totaux est conforme à la norme. L'analyse a révélé 1 UFC/100 ml, alors que le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Q-2, r. 40) fixe la limite à un maximum de 10 UFC/100 ml.

Aucun système de filtration n'est en place entre le puisard et le bassin situé dans la ferme. Selon les informations fournies par le producteur, le bassin est alimenté par l'eau du refroidisseur à lait, qui utilise de l'eau potable. Lorsque le puisard fournit une quantité d'eau insuffisante, le bassin est alors rempli avec de l'eau provenant du réseau municipal. Il est donc possible que, lors de l'échantillonnage, de faibles précipitations aient conduit à un remplissage majoritairement composé d'eau potable municipale et d'eau du refroidisseur à plaques, ce qui expliquerait la qualité conforme de l'eau analysée dans le bassin.

3.5.2. Chèvrerie des Quatre-Vents

La Chèvrerie des Quatre-Vents est une ferme de chèvres laitières située à Saint-Lambert-de-Lauzon dans Chaudière-Appalaches. Elle compte actuellement environ 280 chèvres en lactation. La traite de chèvres est effectuée dans une salle de traite. Celle-ci est montrée à la figure 12. Cette entreprise avait été sélectionnée lors de la première année de réalisation du projet. Initialement, aucun système de gestion de l'eau n'était présent sur la ferme.

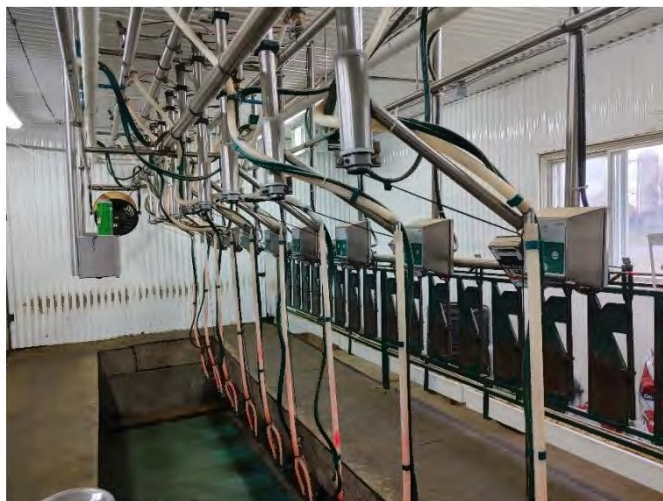
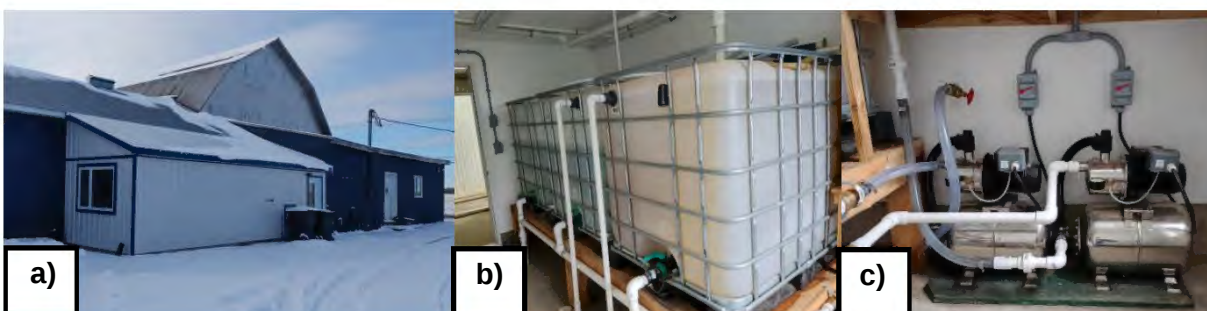


Figure 12. Salle de traite de la Chèvrerie des Quatre-Vents
(source : Agrinova)

Lors de la première année du projet, une section adjacente à la ferme avait été construite afin d'accueillir des bassins destinés à la récupération d'eau (figure 13a). Le système comprend trois réservoirs de 1 000 litres de type industriel modifiés et reliés par des lignes de récupération d'eau et de vidange (en PVC d'un pouce), comme montré à la figure 13b). Les deux bassins de gauche servent à entreposer l'eau du refroidisseur à plaques, alors que celui de droite recueille l'eau de lavage du lactoduc. Le premier cycle de lavage, contenant la majeure partie du lait, est jeté dans le drain. À la figure 13c), deux pompes permettent d'acheminer l'eau récupérée dans les bassins de récupération. Le coût total du projet s'élève à 32 486,06 \$. De ce montant, 12 567,13 \$ ont été consacrés aux travaux à forfait pour la construction de la section adjacente.



**Figure 13. Section adjacente à la chèvrerie abritant le système de récupération d'eau (a);
réservoirs de stockage de l'eau récupérée (b);
et pompes permettant d'acheminer l'eau récupérée dans les bassins (c)**
(source : Agrinova)

Au total, six compteurs d'eau ont été installés sur cette ferme en avril 2023. Voici la localisation de chacun des compteurs :

- 1) Eau totale de la chèvrerie;
- 2) Eau de l'air technique (laiterie et salon de traite);
- 3) Eau froide du réservoir à lait;
- 4) Eau chaude du réservoir à lait;
- 5) Eau du refroidisseur à plaques (réservoir central et réservoir de gauche);
- 6) Eau récupérée pour le lavage des planchers de la salle de traite et de la laiterie (réservoir de droite; ne compte pas l'eau récupérée qui est jetée dans le drain lorsque la quantité excède la demande).

Une visite a été réalisée le 23 février 2024 afin de faire un suivi avec le producteur et de le questionner sur son niveau de satisfaction en lien avec le système de récupération d'eau installé sur sa ferme. Celui-ci a confirmé être très satisfait de la mise en place du système. Cependant, ce dernier n'est pas utilisé à son plein potentiel. En effet, une grande partie de l'eau récupérée est jetée dans le drain. L'eau provenant du lavage du lactoduc est en grande partie réutilisée et sert au nettoyage du plancher de la salle de traite. Toutefois, comme la quantité récoltée dépasse les besoins, une partie de l'eau est jetée. L'eau provenant du refroidisseur à plaques, quant à elle, est rarement utilisée. Cette eau sert principalement à nettoyer les équipements et la machinerie en été et pour remplir le pulvérisateur. En période hivernale, l'eau de refroidissement du lait est évacuée dans le drain. Cependant, cette eau aurait un bon potentiel d'utilisation pour l'abreuvement des animaux. Le producteur n'ose toutefois pas l'utiliser à cette fin, craignant que la qualité puisse être altérée et mette la santé de son troupeau à risque. Le fait qu'il n'ait pas d'enjeu lié à la quantité d'eau fournie par son puits justifie également sa décision. Le producteur mentionne également qu'une odeur nauséabonde se dégage lors du nettoyage du plancher de la salle de traite avec l'eau récupérée du lavage du lactoduc. Cette odeur serait attribuable aux résidus de lait, de solution assainissante et de détergent présents dans les conduits au moment du rinçage.

Le portrait complet présentant les postes de consommation d'eau de la chèvrerie sera présenté dans la section suivante. Une capsule vidéo a également été réalisée sur cette ferme le 7 juin 2025.

Dépense en eau à la Chèvrerie des Quatre-Vents

Les données des compteurs d'eau ont été compilées du 18 avril 2023 au 29 février 2024. La figure 14 montre que la consommation moyenne en eau est de 8,8 m³/jour (soit 8 800 l). Sur ce total, 48,3 % (4,3 m³) sont utilisés pour le lavage du réservoir à lait et du lactoduc, 35,7 % (3,2 m³) pour le refroidisseur à plaques et 14,2 % (1,3 m³) pour l'abreuvement des animaux. Les données indiquent qu'une part importante de la consommation quotidienne d'eau est attribuable au refroidisseur à plaques. Comme l'illustre la figure 14 le volume d'eau utilisé pour le refroidissement du lait dépasse 10 m³ à huit reprises. Le producteur précise qu'il ouvre manuellement la valve pour faire entrer l'eau dans le refroidisseur avant la traite, puis la referme à la fin. Il reconnaît qu'à ces huit occasions, la valve est demeurée ouverte après la traite, entraînant une circulation continue d'eau sans usage optimal. Une solution simple et

peu coûteuse consisterait à installer une valve automatique, qui activerait l'écoulement de l'eau uniquement lorsque du lait circule dans le système. Le producteur s'est montré très intéressé par cette option.

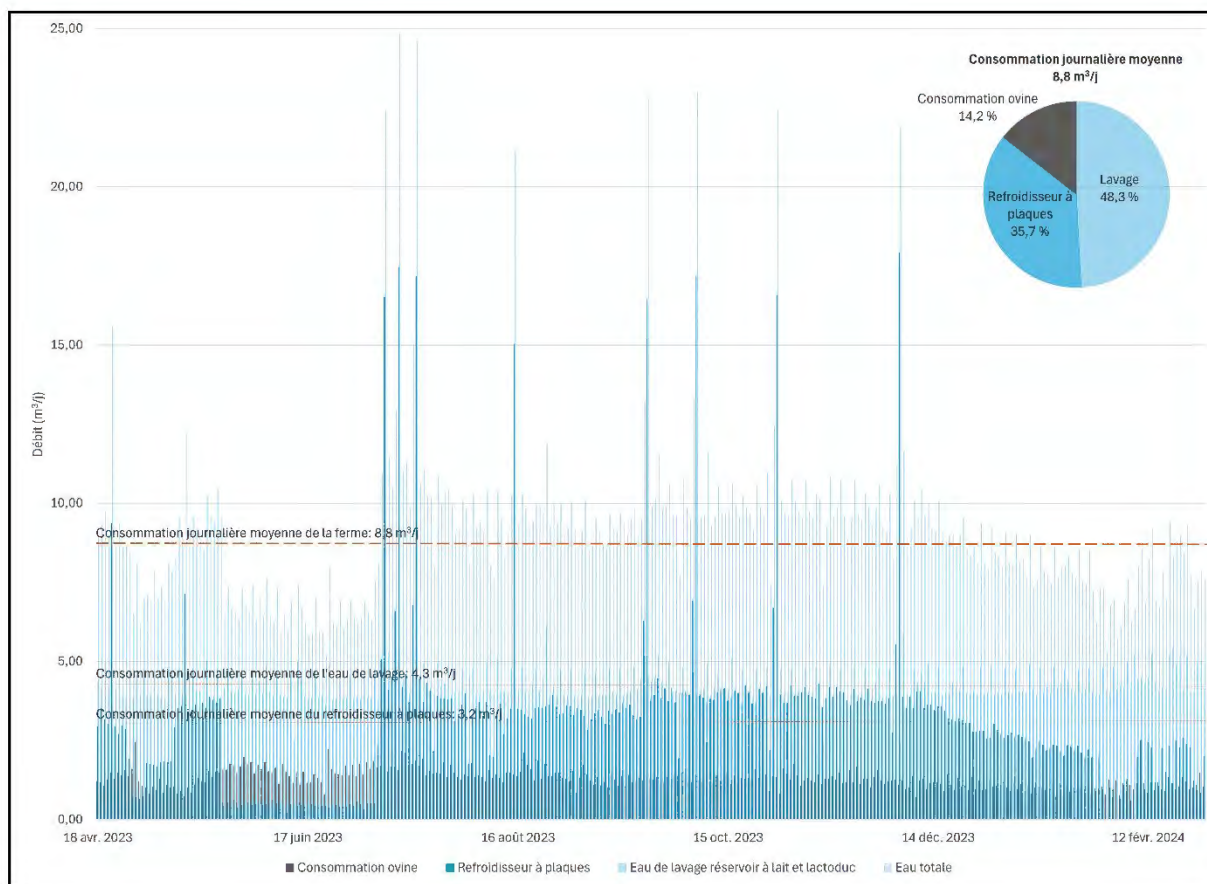


Figure 14. Variation journalière de la consommation en eau à la Chèvrerie des Quatre-Vents

La figure 15 indique que la consommation totale mensuelle d'eau de la ferme est de 258 m³. Elle met en évidence une variation entre les mois d'été et d'hiver, avec une consommation légèrement plus élevée en été, particulièrement en juin, juillet et août. Il est aussi possible de remarquer que la consommation mensuelle est grandement affectée par l'eau utilisée pour le refroidissement du lait.

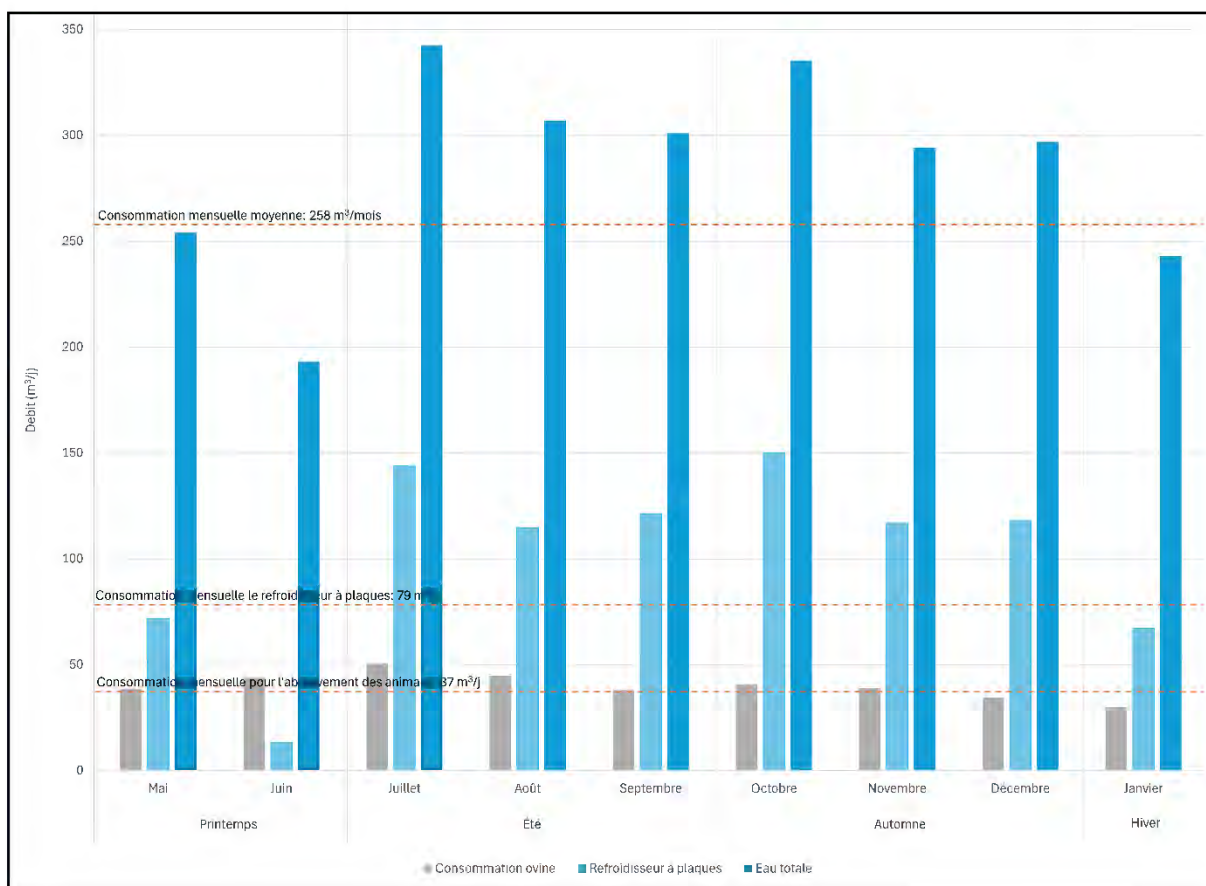


Figure 15. Variation mensuelle de la consommation en eau à la Chèvrerie des Quatre-Vents

Selon les données enregistrées par le compteur d'eau, une moyenne de $0,04 \text{ m}^3/\text{jour}$, soit 40 l, est récupérée dans le troisième réservoir dédié au nettoyage de la salle de traite. Comme mentionné précédemment, l'excédent d'eau n'est pas mesuré par le compteur, puisqu'il est directement évacué vers le drain. Le taux de récupération d'eau pour le lavage du lactoduc est donc de 0,45 %. En ce qui concerne l'eau de refroidissement, celle-ci n'est pas entièrement récupérée. Les données du compteur indiquent qu'un potentiel de récupération d'environ $3,2 \text{ m}^3/\text{jour}$ est envisageable, ce qui correspond à 36,4 % de l'eau totale consommée à la ferme pouvant être réutilisée. Toutefois, les deux réservoirs ont une capacité de 1 000 l chacun. Une moyenne de $1,2 \text{ m}^3$ d'eau est donc évacuée dans le drain chaque jour, sans tenir compte de l'eau déjà présente dans les bassins et non utilisée par le producteur. À la chèvrerie, avec le système en place, il serait possible de réutiliser au minimum 36,8 % de l'eau consommée quotidiennement.

Qualité de l'eau

Des échantillons d'eau ont été prélevés à l'entrée d'eau principale (ligne), dans le bassin de récupération de l'eau du refroidisseur (bassin) et dans le bassin de récupération des eaux de lavages (eau grise). Les certificats d'analyses sont présentés à l'annexe 6.

L'entrée d'eau respecte les critères de qualité exigés pour l'eau potable. Toutefois, il est à noter que la concentration en sodium est élevée avec un taux de 111 ppm, ainsi que celle du manganèse à 6,7 ppb. Aucun *Escherichia coli* n'a été détecté et la concentration en coliformes totaux est conforme à la norme. L'analyse a révélé 2 UFC/100 ml, alors que le *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Q-2, r. 40) fixe la limite à un maximum de 10 UFC/100 ml. De plus, la concentration en pseudomonas est de 49 UFC/100 ml. Le règlement ne fait pas mention d'une norme à respecter concernant les pseudomonas.

L'eau récupérée du refroidisseur à plaques est potable. Toutefois, les concentrations en sodium, en fer et en manganèse sont élevées, avec un taux de 467 ppm, 3 600 ppb et 87,3 ppb respectivement. Sur le plan bactériologique, la présence d'*Escherichia coli*, de coliformes totaux et de bactéries entérocoques n'a pas été détectée. Une concentration de 3 UFC/100 ml en levures et de 63 UFC/100 ml en moisissures a été mesurée. Toutefois, aucune norme réglementaire n'est actuellement définie pour ces paramètres dans le cadre de l'évaluation de la potabilité de l'eau.

L'eau de lavage récupérée est considérée comme potable. Tout comme l'eau de refroidissement, elle présente des concentrations élevées en sodium et en manganèse, soit respectivement 114 ppm et 63 ppb. Les analyses microbiologiques ont révélé la présence de coliformes totaux à une concentration de 3 UFC/100 ml, ce qui demeure conforme au règlement. Une concentration de 2 UFC/100 ml en levures a également été mesurée.

3.5.3. Ferme Edriphaniel

La Ferme Edriphaniel, située à Lotbinière dans Chaudière-Appalaches, compte environ 160 vaches en lactation. La traite des vaches de cette entreprise est effectuée deux fois par jour dans une salle de traite. Cette ferme a été sélectionnée en raison de son système de récupération d'eau de pluie (eau de drainage) et de son système de récupération d'eau de lavage du système de traite. La raison principale ayant motivé les propriétaires à installer ces systèmes est qu'ils ont déjà, par le passé, dû transporter de l'eau en provenance de la source municipale pour combler les besoins de la ferme. Leur problème a été réglé en grande partie grâce à l'installation d'un nouveau puits qui se situe sur une de leurs terres, à quelques kilomètres de la ferme. Conscientisés aux enjeux liés à l'approvisionnement en eau, les producteurs trouvaient pertinent d'utiliser de l'eau recyclée pour le nettoyage de la salle de traite et de l'aire d'attente.

Le système de récupération des eaux pluviales de la ferme comprend principalement un système de drains ainsi qu'un réservoir souterrain. L'eau de pluie s'écoulant sur la partie est de la toiture de la vacherie principale, à l'exception d'une nouvelle section qui a été bâtie plus au sud, tombe directement au sol où elle est recueillie par un drain souterrain. Un avaloir ainsi que d'autres drains en provenance d'une partie du terrain de la ferme permettent également de recueillir l'eau pluviale. Toute cette eau est acheminée dans le réservoir souterrain d'une capacité de 15 000 gallons. La figure 16 montre un plan de la ferme, ainsi que les différents dispositifs en lien avec le système de récupération d'eau pluviale. L'eau est ensuite pompée dans un réservoir d'environ 600 gallons situé à l'intérieur de la vacherie principale (figure 17), dans lequel se déverse également l'eau de lavage du système de traite.



Figure 16. Plan du système de récupération des eaux pluviales (eaux de drainage) de la Ferme Edriphaniel
(source : Google Map; modifications faites par Agrinova)



Figure 17. Réservoir de stockage de l'eau récupérée à la Ferme Edriphaniel (eau pluviale et eau de lavage du système de traite)
(source : Agrinova)

Pour ce qui est de la récupération de l'eau provenant du lavage du système de traite, le principe est assez simple. Le premier cycle de lavage, contenant la majeure partie du lait, est jeté dans le drain. Ce sont les deux derniers cycles (savon et acide) et le rinçage précédant la traite qui sont acheminés dans le bassin situé à l'intérieur de la ferme. Chaque cycle de lavage utilise 120 litres d'eau. Ce sont donc 360 litres d'eau qui sont récupérés lors de chaque traite, donc 720 litres par jour. L'eau récupérée (eau de lavage et eau de pluie) est ensuite utilisée pour le nettoyage du plancher de la salle de traite et du plancher de l'aire d'attente. Dans la grande majorité des cas, la quantité d'eau récupérée est suffisante pour combler les besoins. Toutefois, il arrive qu'en hiver il manque un peu d'eau pour nettoyer l'aire d'attente. Dans ce cas, le nettoyage est effectué seulement une fois dans la journée.

Les producteurs de la Ferme Edriphaniel se disent très satisfaits de leurs systèmes de récupération d'eau. Ayant un historique de problème d'approvisionnement, ils sont conscientisés à l'importance d'une saine gestion de l'eau. Leurs systèmes demandent peu d'entretien et sont durables dans le temps. Depuis l'installation il y a quatre ans, ils ont nettoyé le réservoir à l'intérieur de la ferme une fois seulement. De plus, mise à part la pompe qui a une durée de vie limitée, en temps normal, le reste des équipements et des matériaux ne demandent aucune réparation. Le coût d'investissement est difficile à évaluer, puisqu'ils ont majoritairement effectué les travaux eux-mêmes. Le système de récupération des eaux pluviales nécessite principalement un réseau de drains souterrains. Cette étape devait être réalisée de toute façon, puisque le drainage du terrain était nécessaire avant de bâtir la nouvelle étable. Par ailleurs, ils ont dû acheter le réservoir souterrain, dont le modèle est similaire à une fosse septique, ainsi que le réservoir à l'intérieur de la ferme. Sinon, le système a nécessité des pompes d'eau et un peu de plomberie et d'électricité (conduits d'eau, valves électriques, filage, etc.), mais c'est à peu près tout.

Une première visite des installations a été faite en novembre 2023. Cette visite a permis de documenter sommairement les systèmes de récupération d'eau de la ferme. En avril 2024, une seconde visite a été réalisée dans le but de recueillir des informations supplémentaires et de planifier l'installation de compteurs d'eau. Il a été convenu d'installer deux compteurs d'eau, soit un pour la quantité d'eau totale consommée par la ferme et un pour l'eau récoltée grâce au système de récupération des eaux pluviales. Comme mentionné précédemment, les quantités d'eau recyclées provenant du lavage du système de traite sont déjà connues. Il n'était donc pas nécessaire d'installer un compteur d'eau à cet effet. Le 6 mai 2024, les deux compteurs d'eau ont été installés à la ferme. À partir de ce moment, la prise de données a pu débuter. Ainsi, toutes les semaines, idéalement toujours le lundi, le producteur remplit deux registres de consommation d'eau, soit un par compteur. Les registres comprennent les informations suivantes : la date, la lecture du compteur (quantité d'eau prélevée), le nombre de fois dont l'aire d'attente n'a pas été lavée à l'eau au cours de la semaine précédente, ainsi que tout commentaire pertinent concernant la consommation d'eau à la ferme (dégât d'eau, utilisation supplémentaire pour une raison quelconque, etc.).

Un portrait complet sur la gestion de l'eau est présenté dans la section suivante. De plus, une capsule vidéo a également été réalisée le 7 juin 2025 afin de documenter les systèmes de cette entreprise.

Dépense en eau à la ferme Edriphaniel

Les données des compteurs d'eau ont été compilées du 6 mai 2024 au 9 avril 2025. La figure 18 montre que la consommation mensuelle moyenne en eau est de 700 m³, soit en moyenne 25 m³/jour. Les mois de juin, juillet, août, novembre, janvier et mars présentent une consommation d'eau totale plus élevée à la ferme. L'augmentation observée durant l'été peut s'expliquer par les températures plus chaudes. Toutefois, le producteur ne peut expliquer les hausses relevées en novembre, janvier et mars. En moyenne, 29,5 m³/mois d'eau sont récupérés dans le bassin pour le nettoyage des planchers de la salle de traite. Ce volume comprend l'eau issue du lavage du système de traite ainsi que l'eau de pluie récoltée.

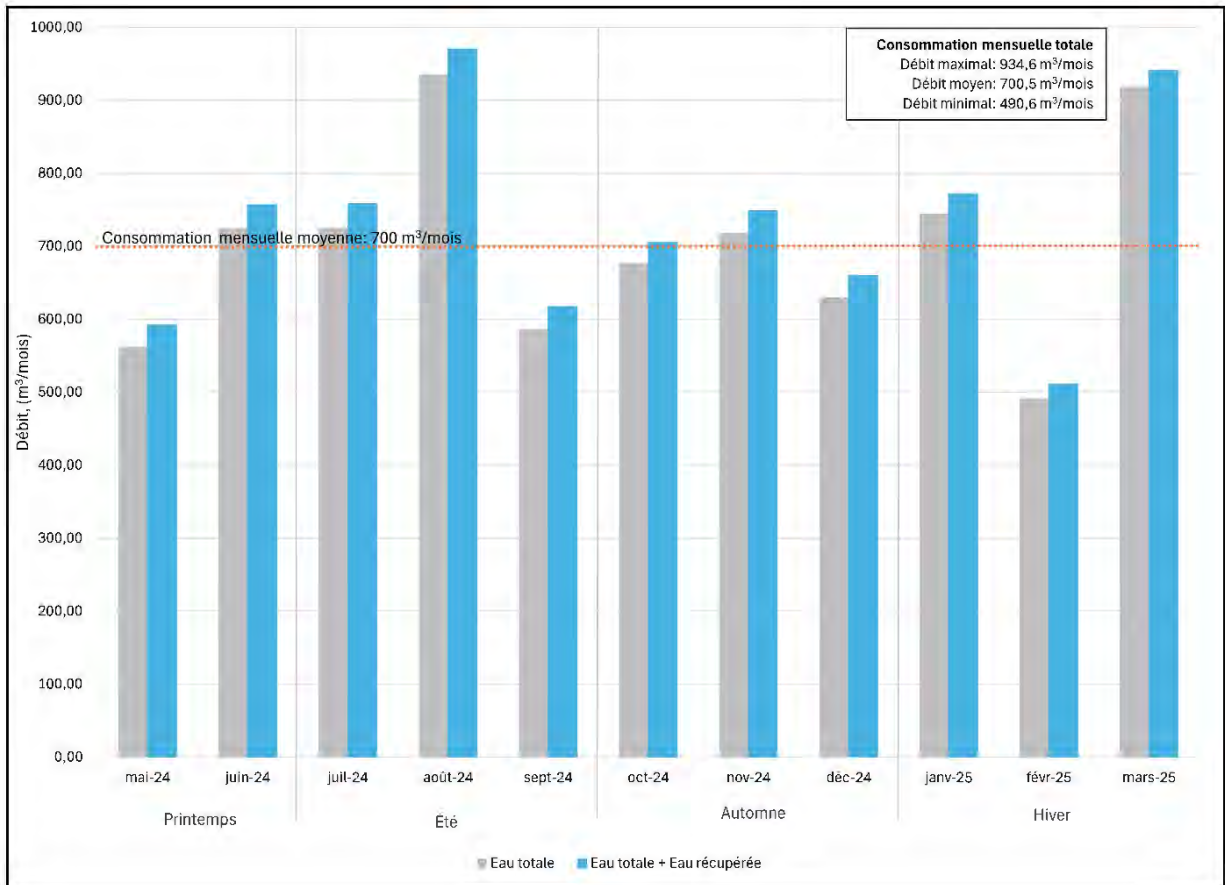


Figure 18. Variation mensuelle de la consommation en eau à la Ferme Edriphaniel

La figure 19 présente la moyenne mensuelle d'eau de pluie récoltée entre mai 2024 et avril 2025, laquelle s'élève à environ 7 m³. En février, mars et avril, le compteur d'eau n'a affiché aucune entrée d'eau dans le bassin de récupération. Les volumes les plus élevés de récupération ont été enregistrés en juin, juillet et août, ce qui concorde avec les précipitations liquides mesurées à la station météorologique de Deschambault (tableau 1). Selon les données du gouvernement du Canada (2025), les mois de mai, juin et juillet ont reçu les plus fortes précipitations liquides au cours de la période analysée.

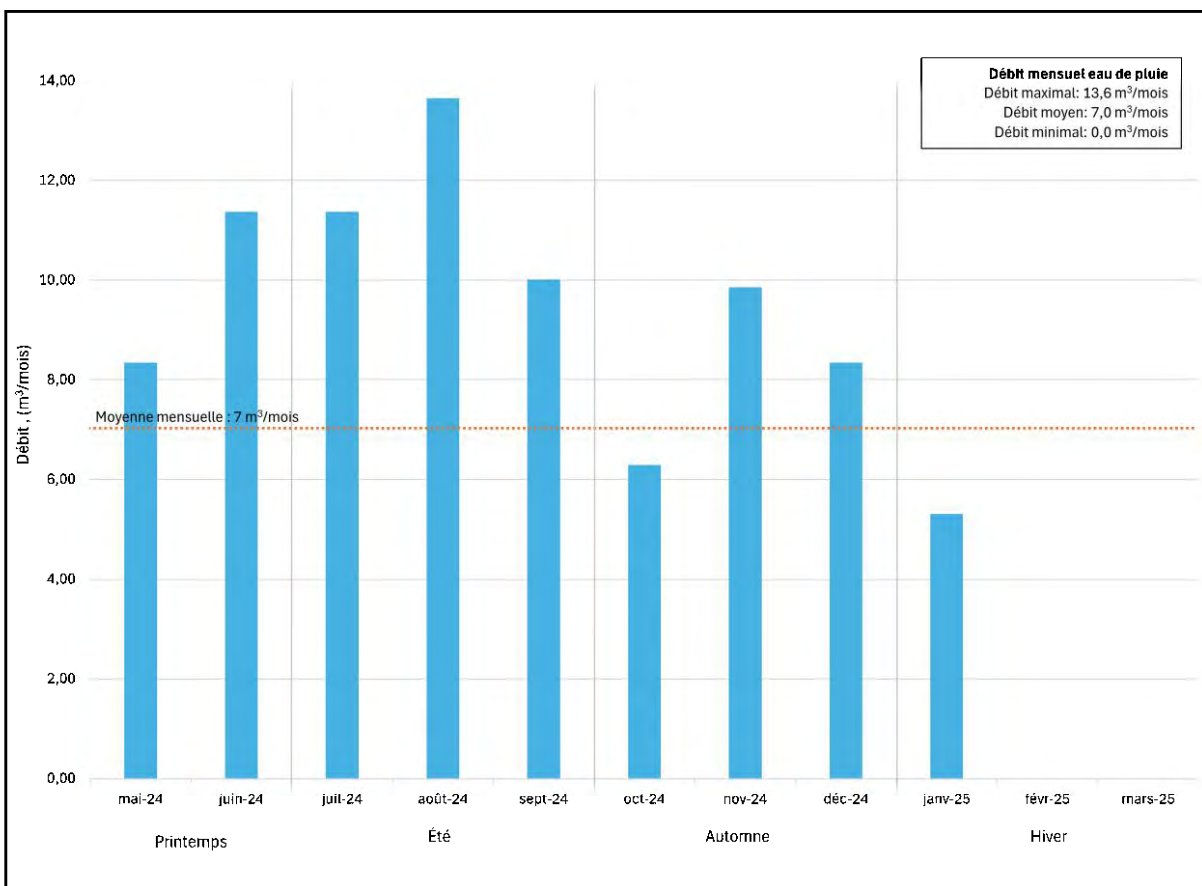


Figure 19. Variation mensuelle de la récupération d'eau de pluie à la Ferme Edriphaniel

Tableau 1. Précipitations (mm) observées à la station météorologique de Deschambault

Mois	Précipitations (mm) ¹
Janvier 2024	65,7
Février 2024	34,6
Mars 2024	87,3
Avril 2024	50,4
Mai 2024	89,3
Juin 2024	140,3
Juillet 2024	146,3
Août 2024	200,9
Septembre 2024	90,2
Octobre 2024	46,2
Novembre 2024	90,5
Décembre 2024	99,3
Janvier 2025	61,1
Février 2025	79,8
Mars 2025	85,8

¹ Gouvernement du Canada, 2025

À la ferme Edriphaniel, environ 22 m³ d'eau sont ainsi réutilisés par mois grâce à l'eau de lavage du système de traite durant les mois d'hiver, ce qui représente 3,14 % de la consommation totale en eau. Le reste de l'année, environ 29,5 m³ d'eau sont réutilisés chaque mois grâce à l'eau de pluie et à l'eau provenant du lavage du système de traite, ce qui représente 4,2 % de la consommation totale.

Qualité de l'eau

Afin d'évaluer la qualité de l'eau récoltée, trois échantillons ont été prélevés à la ferme. Les points d'échantillonnage comprenaient le bassin de récupération de 600 gallons, le réservoir souterrain de 15 000 gallons et l'eau de pluie. Cette eau a été collectée directement à la sortie du toit lors d'une averse, alors qu'une personne s'était positionnée sous la toiture afin de recueillir l'eau de pluie avant qu'elle n'atteigne le drain. Les certificats d'analyses sont présentés à l'annexe 7.

Les résultats d'analyses de l'eau prélevée dans le puisard montrent qu'elle ne respecte pas les critères de qualité du *Règlement sur la qualité de l'eau potable* (Q-2, r. 40). Toutefois, cette eau n'est pas utilisée pour abreuver les animaux ni pour le nettoyage des équipements laitiers. Elle sert uniquement au lavage de la salle de traite. L'analyse physicochimique indique une dureté supérieure au seuil recommandé, soit plus de 183 ppm. Les teneurs en fer et en manganèse dépassent également les seuils recommandés avec une concentration à 1 646 et 421 ppb respectivement. Sur le plan bactériologique, la présence d'*Escherichia coli*, de levures, de moisissures, de coliformes totaux et de bactéries entérocoques a été détectée.

L'eau du bassin de récupération est également considérée comme non potable. Selon les analyses physicochimiques, elle a une teneur élevée en fer et en manganèse, tout comme l'eau du puisard. Différents contaminants microbiologiques ont été détectés, dont *Escherichia coli*, des levures, des moisissures, des coliformes totaux et des entérocoques.

Finalement, l'eau de pluie s'avère également non potable. Bien que les analyses physicochimiques respectent les seuils recommandés, la présence de contaminants microbiologiques a été détectée.

3.5.4. Ferme Irma

La Ferme Irma est située à Saint-Albert dans la région administrative du Centre-du-Québec. Cette ferme de bovins laitiers compte environ 270 vaches en lactation et est équipée d'un carrousel de traite. La raison motivant l'intégration de cette ferme dans le projet est le fait qu'elle possède un système de chasse d'eau pour le nettoyage de son aire d'attente. La visite des installations a permis de constater que le système de récupération d'eau de la ferme est beaucoup plus élaboré et complexe qu'attendu et ne se limite pas au système de chasse d'eau.

Grâce à son système, la ferme récupère l'eau du refroidisseur à plaques, l'eau de lavage du système de traite et l'eau de lavage du réservoir à lait. L'eau récupérée s'en va dans deux bassins, à l'exception d'une partie de l'eau du refroidisseur à plaques qui retourne dans l'entrée d'eau principale lorsque les bassins sont pleins. L'eau des bassins sert à nettoyer le carrousel.

Elle est ensuite évacuée par des drains et jetée dans un réservoir d'eau à l'extérieur de la ferme. Il s'agit en fait d'une tour verticale munie d'un système de décantation (figure 20). Cette dernière mesure 2,4 m de diamètre par 9,1 m de hauteur et est isolée afin d'éviter des problèmes avec le gel en période hivernale. Une sortie d'eau située à une certaine hauteur permet d'évacuer l'eau lorsque l'aire d'attente doit être nettoyée. Des trappes (figure 21a) s'ouvrent alors dans le plancher de l'aire d'attente, laissant sortir une grande quantité d'eau, créant ainsi une sorte de vague qui entraîne le fumier avec elle. Le plancher est en pente, favorisant l'évacuation de l'eau par un drain (figure 21b).

De plus, le fait que le réservoir d'eau soit une tour, donc situé plus en hauteur que l'air d'attente, cela crée de la pression grâce à la force gravitationnelle. Il n'est donc pas nécessaire d'utiliser une pompe afin d'avoir une pression d'eau suffisante pour nettoyer les planchers et emporter le fumier. Les conduits d'eau ont également un diamètre de 30,5 cm, afin de favoriser cette forte pression. L'eau contenant le fumier est ensuite redirigée dans la tour, où le processus de décantation permet de séparer grossièrement la partie solide de la partie liquide. Après un certain temps de décantation, la partie plus solide contenant la majeure partie des déjections se retrouve au bas de la tour. Une sortie d'évacuation entraîne alors le fumier jusque dans la structure d'entreposage, laissant la partie liquide dans la tour. Cette dernière, à laquelle s'ajoute l'eau de lavage du carrousel, sert à laver à nouveau l'aire d'attente. C'est donc un système en circuit semi-fermé, puisqu'il s'agit de la même eau qui sert à laver l'aire d'attente à plusieurs reprises. La portion de l'eau évacuée en même temps que le fumier est compensée par l'eau provenant du lavage du carrousel. Ce système peut sembler complexe, mais il s'avère très efficace et favorise la réutilisation de la même eau à plusieurs reprises. La figure 22 présente un schéma expliquant le parcours de l'eau dans le système de la ferme.



Figure 20. Tour munie d'un système de décantation servant également de réservoir de stockage de l'eau récupérée à la Ferme Irma
(source : Agrinova)



Figure 21. Trappes d'arrivée d'eau (a); et drain d'évacuation du système de chasse d'eau (b) à la Ferme Irma
(source : Agrinova)

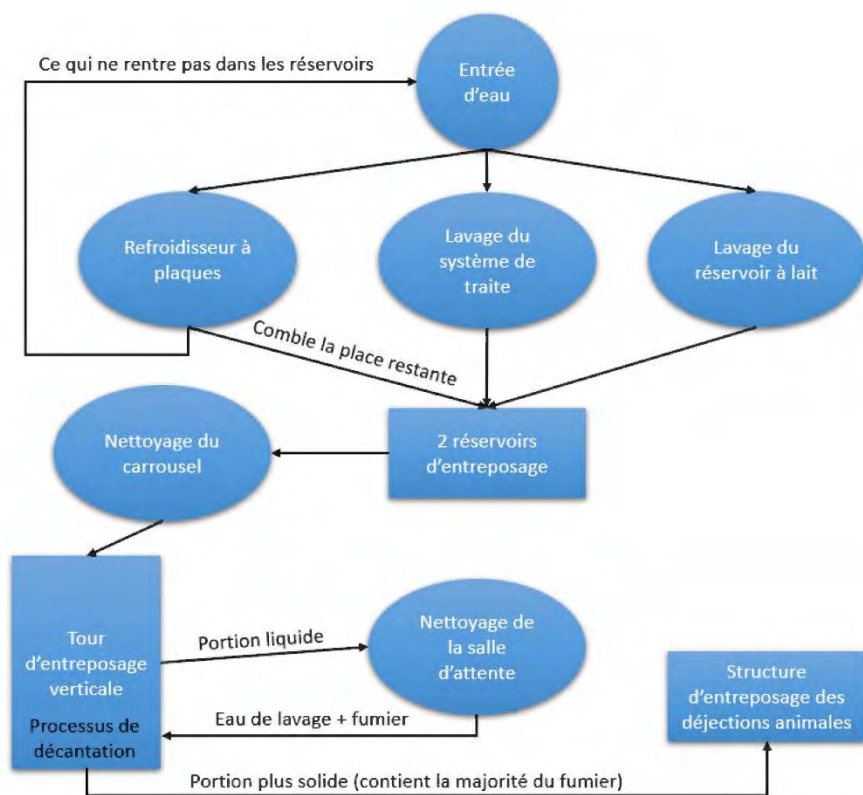


Figure 22. Schéma du parcours de l'eau récupérée à la Ferme Irma

Les producteurs se disent très satisfaits de leur système de récupération d'eau. Ils trouvent pratique de pouvoir laver l'aire d'attente sur demande en appuyant seulement sur un bouton. Le nettoyage est rapide et efficace et permet d'économiser beaucoup de temps de main-d'œuvre. Par ailleurs, ils tenaient à spécifier que le système de nettoyage de l'aire d'attente n'avait pas été pensé et créé par eux-mêmes. Il s'agit d'un système éprouvé, conçu et installé par une entreprise qui se spécialise dans ce genre de service. Lors de la construction de l'étable, les plans ont été pensés spécialement afin d'inclure ce système (pentes, conduits, drains, etc.). Il s'agit d'un système qui pourrait difficilement être installé sur une ferme déjà en place, puisque cela demanderait des travaux majeurs. L'investissement de la Ferme Irma pour ce système s'élève à environ 100 000 \$.

La visite de la Ferme Irma a été réalisée le 23 février 2024. Elle a permis de documenter les installations et le système de récupération d'eau de l'entreprise. Une capsule vidéo a été réalisée sur cette ferme le 8 juin 2025 afin de présenter son système.

3.5.5. Ferme Paulifraner

La Ferme Paulifraner est située à Saint-Gédéon au Lac-Saint-Jean. Elle compte 75 vaches en lactation et environ 60 sujets de remplacement. Cette exploitation en stabulation libre procède à la traite deux fois par jour dans une salle de traite équipée de 20 unités.

La Ferme Paulifraner a été contactée concernant son système de récupération des eaux pluviales (eaux de drainage). Ce système permet de collecter l'eau de pluie s'écoulant de la toiture de la ferme. Un drain entourant la nouvelle étable conduit cette eau vers un puits de 20 pieds situé à proximité. L'eau est ensuite pompée dans un bassin à l'intérieur de la ferme. Elle est utilisée pour le nettoyage de la salle de traite, des aires d'attente et de la machinerie. La quantité exacte d'eau récupérée grâce à ce système n'est pas disponible. Cependant, le producteur indique que 400 litres d'eau sont nécessaires pour chaque nettoyage de l'aire d'attente et de la salle de traite, et ce, après chaque traite (deux fois par jour). Ce système a été installé lors de la construction de la nouvelle étable, ce qui a nécessité peu de travaux. Le producteur estime que les matériaux ont coûté environ 5 000 \$, en plus des frais de main-d'œuvre. Il précise qu'il n'y a aucun coût d'entretien pour le moment. Le producteur se dit satisfait de ces installations, car elles sont durables et permettent de récupérer une quantité appréciable d'eau. Dans une autre phase, il souhaite ajouter du drainage dans les champs autour de la ferme pour diriger cette eau vers le puits.

3.5.6. Ferme Lauréal

La Ferme Lauréal a été contactée concernant son système de récupération d'eau du refroidisseur à plaques. L'objectif était de sonder quelques fermes qui récupéraient cette eau afin de comprendre les différentes options possibles pour parvenir à cette fin. Le système de la Ferme Lauréal est assez simple. Il s'agit simplement d'un tuyau qui réachemine l'eau du refroidisseur dans la ligne d'eau principale. De plus, lors du lavage du réservoir, un dispositif permet de boucher l'entrée d'eau du refroidisseur.

3.5.7. Ferme Berthely

La Ferme Berthely a également été sollicitée pour son système de récupération d'eau du refroidisseur à plaques. Sur cette ferme, l'eau du refroidisseur est collectée pour abreuver les vaches et les veaux. Le système est relativement simple. L'eau du refroidisseur est récupérée dans un bassin à sa sortie et mélangée à l'eau du puits, si nécessaire. L'eau du puits est pompée lorsque la quantité sortant du refroidisseur est insuffisante pour alimenter les animaux. Les producteurs ont décidé d'installer une lampe UV à la sortie de l'eau destinée aux veaux. Comme l'eau sortant du refroidisseur est plus chaude, donc propice à la formation de pathogènes, ils ont installé ce traitement par mesure préventive. Ils envisagent également d'ajouter une lampe UV à la sortie de l'eau pour les vaches et évaluent le coût d'installation à 8 000 \$ et les frais d'entretien à environ 2 500 \$ par année.

4. APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE

Les travaux réalisés dans le cadre de ce projet ont permis de mettre en évidence des pratiques concrètes et accessibles qui favorisent une gestion plus efficace de l'eau à la ferme. Bien que certaines approches soient plus complexes à mettre en place, l'ensemble des pratiques documentées demeure transférable et peut être adapté aux différentes réalités des fermes laitières. Concrètement, l'analyse des différents postes de consommation en eau a contribué à une meilleure prise de conscience de la part des producteur(trice)s participant(e)s. Ceux(celles)-ci ont pu constater non seulement les pertes d'eau évitables dans leur entreprise, mais aussi le potentiel de récupération et de réutilisation de l'eau.

La diffusion de capsules vidéo présentant les quatre fermes permettra de sensibiliser d'autres producteurs(trice)s ainsi que les conseiller(ère)s agricoles à l'importance de mesurer et de suivre la consommation d'eau à la ferme. Un webinaire destiné aux producteurs(trice)s, la publication d'un article de vulgarisation et la présentation d'une affiche au Symposium des bovins laitiers 2025 viendront appuyer cette démarche de transfert de connaissances.

Bien que l'eau potable soit relativement accessible au Québec, il demeure essentiel d'en faire un usage responsable. L'installation de compteurs d'eau facilite le suivi des volumes consommés, tout en aidant à cibler les postes où la récupération est la plus avantageuse.

Par exemple, dans le cas de la chèvrerie, l'analyse des données a révélé que la quantité d'eau utilisée pour le refroidissement du lait était particulièrement élevée. Cette prise de conscience a permis au producteur de mettre en place une solution concrète qui pourra mener à une réduction significative de sa consommation d'eau potable.

En bref, ce projet bénéficie à l'ensemble des fermes laitières, qu'elles soient bovines, caprines ou ovines, en proposant des solutions adaptées et transférables pour une gestion optimisée et durable de l'eau.

5. PERSONNE-RESSOURCE POUR INFORMATION

Stéphanie Claveau, biol., M. Env.

Directrice – Productions animales et fourragères



640, rue Côté Ouest

Alma (Québec) G8B 7S8

Téléphone : 418 480-3300, poste 243

Cellulaire : 418 487-8703

Courriel : stephanie.claveau@agrinova.qc.ca

6. REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ce projet a été réalisé dans le cadre du volet 2 du programme Prime-Vert – Approche régionale et interrégionale avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

7. RÉFÉRENCES

Al-Bahouh, M., V. Osborne, T. Wright, M. Dixon, A. VanderZaag, and R.J. Gordon, 2021. *Blue water footprints of Ontario dairy farms*, Water, 13(16), 2230.

Bernabucci, U., and al., 2010. *Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants*, Animal, pp. 1167-1183.

CNC, 2024. *Eau douce 101*, Conservation de la nature Canada (page consultée le 18 juin 2024).

<https://www.natureconservancy.ca/fr/nos-actions/ressources/conservation-101/eau-douce-101.html>

Dandurand, U.D., 2016. *Meilleures pratiques de bain de pieds en ferme laitière* (page consultée le 9 mai 2024).

<https://www.agrireseau.net/bovinslaitiers/blogue/93247/meilleures-pratiques-de-bain-de-pieds-en-ferme-laitiere>

Goat Ontario, 2015. *Goats and Water*, The Goat Gazette, p. 2.

Gouvernement du Canada, 2025. *Résultats de station – Données historiques* (page consultée le 30 juin 2025).

https://climate.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_stations_f.html?searchType=stnProx&timeframe=1&txtRadius=25&selCity=46%7C49%7C71%7C13%7CQu%C3%A9bec&selPark=&optProxType=custom&txtCentralLatDeg=46&txtCentralLatMin=35&txtCentralLatSec=49&txtCentralLongDeg=71&txtCentralLongMin=54&txtCentralLongSec=27&txtLatDecDeg=&txtLongDecDeg=&optLimit=yearRange&StartYear=2024&EndYear=2024&Year=2025&Month=7&Day=1&selRowPerPage=25

Gouvernement du Québec, 2003. *Modèle de manuel d'exploitation des installations de production d'eau potable*, Chapitre 6 – Les réservoirs.

https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications/infrastructures/documentation/modele_manuel_eau_potable_chap_6.doc#:~:text=Le%20d%C3%A9sinfectant%20doit%20%C3%AAtre%20ajout%C3%A9,laisser%20tremp%C3%A9%20pendant%206%20heures.

Hall, L.W., and al., 2016. *Evaluation of dietary betaine in lactating Holstein cows subjected to heat stress*, Journal of Dairy Science, pp. 9745-9753.

Kashiwar, S.R., U.R. Dongarwar, B. Mondal, and M.C. Kundu, 2016. *An Overview on the Ground Water Recharge by Rain Water Harvesting*, Journal of Energy Research and Environmental Technology, 3(2): 146-148.

Kramer, E., E. Stamer, W. Lüpping, and J. Krieter, 2008. *Relationship between water intake, dry matter intake and daily milk yield on a German research farm*, Livestock Science, pp. 99-104.

Le Riche, L., A. VanderZaag, S.D. Burt, D.R. Lapen, and R.J. Gordon, 2017. *Water use and conservation on a Free-Stall dairy farm*, *Water*, 9(12), 977.

<https://doi.org/10.3390/w9120977>

Lunn, D., 2011. *Feeding and management of dairy goats*, Nutrifax (Nutrition News and Information Update) by Shur-Gain, pp. 1-13.

Madramootoo, C.A., W.R. Johnston, and L.S. Willardson, 2007. *Management of agricultural drainage water quality*.

<http://ci.nii.ac.jp/ncid/BA38222406>

MAPAQ, 2023a. *Captage de l'eau pluviale pour des usages agricoles – Ce qu'il faut savoir sur la gestion et l'utilisation de l'eau de pluie en milieu agricole*.

https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Formulaires/FI_captage_eau_pluviale_usages_agricoles.pdf

MAPAQ, 2023b. *Comment construire un étang? Ce qu'il faut savoir sur l'aménagement d'un étang d'irrigation excavé*.

https://www.mapaq.gouv.qc.ca/SiteCollectionDocuments/Formulaires/FI_aménagement_etang_irrigation_excave.pdf

MELCCFP, 2024. *L'eau au Québec : une ressource à protéger*, Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (page consultée le 18 juin 2024).

<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/inter.htm>

OMAFRA, 2023. *Stress thermique* (page consultée le 1^{er} septembre 2023).

<https://omafra.gov.on.ca/french/livestock/dairy/facts/stressthres.htm>

Pereyra, A., V.M. May, C.G. Catracchia, M. Herrero, M.L. Flores, and M. Mazzini, 2010. *Influence of water temperature and heat stress on drinking water intake in dairy cows*, *Chilean Journal of Agricultural Research*, 70(2), 328-336.

<https://doi.org/10.4067/s0718-58392010000200017>

PLC, 2019. *Le bain de pieds pour le contrôle et la prévention de la dermatite digitale (piétin d'Italie)*.

<https://lactanet.ca/wp-content/uploads/2019/12/abc-bain-pieds.pdf>

PLQ, 2023. *Rapport annuel 2023 – Les producteurs de lait du Québec*.

https://lait.org/fichiers/RapportAnnuel/FPLQ-2023/LES_PLQ_RA_2023_FR_FINAL_LOW.pdf

Rickert, D., 1993. *Water quality assessment to determine the nature and extent of water pollution by agriculture and related activities*, *Informes sobre Temas Hidricos* (FAO), 1: 1020-1556.

Singer, R., and S. Brown, 2018. *Impact of soil filtration on metals, nutrients, and estrogenic activity of reclaimed water*, *Journal of Environmental Quality*, 47(6), 1504-1512.

<https://doi.org/10.2134/jeq2018.03.0109>

Texas Water Development Board, 2005. *The Texas Manual on Rainwater Harvesting*, 58 p.
https://www.twdb.texas.gov/publications/brochures/conservation/doc/RainwaterHarvestingManual_3rdedition.pdf

The Cabell Brand Center, 2009. *Virginia Rainwater Harvesting Manual*, 63 p.
<https://www.radford.edu/content/dam/departments/administrative/Sustainability/Documents/Rainwater-Manual.pdf>

Thomas, C., 2002. *Estimating Water Usage on Michigan Dairy Farms*, Michigan State University Extension, pp. 1-3.

VanderZaag, A., E. Le Riche, B. Qian, W. Smith, H. Baldé, V. Ouellet, É. Charbonneau, T. Wright, and R. Gordon, 2023. *Trends in the risk of heat stress to Canadian dairy cattle in a changing climate* Can., J. Anim. Sci., 00: 1-15.
<https://doi.org/10.1139/cjas-2023-0040>

Wheelock, J.B., and al., 2010. *Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows*, Journal of Dairy Science, pp. 644-655.

Willers, C.D., S.P. Ferraz, L.S. Carvalho, and L.B. Rodrigues, 2014. *Determination of indirect water consumption and suggestions for cleaner production initiatives for the milk-producing sector in a Brazilian middle-sized dairy farming*, Journal of Cleaner Production, pp. 146-152.

ANNEXE 1.
REVUE DE LA LITTÉRATURE

ANNEXE 2.
FORMULAIRE VIERGE CONTENANT LES QUESTIONS DU SONDAGE

ANNEXE 3.
SOMMAIRE DES RÉSULTATS DU SONDAGE

ANNEXE 4.
PROTOCOLE DE DÉSINFECTION DES RÉSERVOIRS D'EAU POTABLE
PRODUIT PAR LE CTEAU

ANNEXE 5.
CERTIFICATS D'ANALYSES D'EAU DU PUISARD ET DU BASSIN
À LA FERME GILBERT ET FILS INC.

ANNEXE 6.
CERTIFICATS D'ANALYSES D'EAU DE PUIITS, DU BASSIN DE RÉCUPÉRATION
DU REFROIDISSEUR À PLAQUES ET DES EAUX DE LAVAGE
À LA CHÈVRERIE DES QUATRE-VENTS

ANNEXE 7.
CERTIFICATS D'ANALYSES D'EAU DU PUISARD, DU BASSIN DE RÉCUPÉRATION
ET DE L'EAU DE PLUIE À LA FERME EDRIPHANIEL
