

JMP

CONSULTANTS

Porteur de projet :

**CLUBS
CONSEILS**
en agroenvironnement
Fertilisation 2000



**PORTRAIT DES ENJEUX DE
QUALITÉ ET DE QUANTITÉ
DE L'EAU D'ABREUVEMENT
CHEZ LES ENTREPRISES DE
PRODUCTIONS ANIMALES
DU BAS-SAINT-LAURENT ET
RECOMMANDATIONS POUR
UNE GESTION DURABLE DE
LA RESSOURCE**



PRÉSENTÉ À :

**Ministère de l'Agriculture, des
Pêcheries et de l'Alimentation**

Numéro de projet : 7095034

18 février 2025

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Directrice de projet

Julie Potvin, agr.

Rédaction du rapport

Pierre-Luc Lizotte, Ph.D., ing.agr., consultant externe

Sara Wing, M. Sc. biol.

Stéphane Bégin, agr.

Révision linguistique et mise en page

Sylvie Grenier, secrétaire et réceptionniste

REMERCIEMENTS

Ce projet a été financé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du programme Prime-Vert.

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



Nous souhaitons aussi remercier les experts suivants pour leurs contributions au développement de l'outil de diagnostic, ainsi que leurs retours sur le présent document : Lise Dubé (Ferti Conseil, agronome), Sylvie Choquette (GCA de la Côte-du-Sud, agronome), Gaston Rioux (CÉPOQ, vétérinaire), Makenzy Roland Tout-Puissant (OBVNEBSL, biologiste), Alexa Bérubé Deschênes (OBVNEBSL, biologiste), Valérie Martin (Lactanet, agronome), Gwendoline Tommi-Morin (UQAR, biologiste), Bruno Langlois (retraité de Sollio, agronome), Mylène Gagnon (FUPA, agronome) et Stéphanie Landry (MAPAQ, agronome).

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	iii
1. Introduction.....	1
2. Méthodologie.....	2
2.1. Développement de l'outil de diagnostic	2
2.2. Essai de l'outil de diagnostic.....	4
2.3. Analyse statistique	5
2.4. Courte étude sur l'abreuvement des ovins au Bas-Saint-Laurent	6
3. Résultats et discussion.....	6
3.1. Analyse microbiologique de l'eau d'abreuvement.....	6
3.2. Analyse chimique de l'eau d'abreuvement	12
3.3. Enjeu de quantité d'eau d'abreuvement.....	15
3.4. Consommation d'eau dans une bergerie	17
3.5. Estimation du risque	17
4. Conclusion	19
5. Bibliographie.....	21

TABLEAUX

Tableau 2-1. Répartition par MRC de la région du Bas-Saint-Laurent des lieux d'élevage en production laitière, bovine et ovine pour lesquels un diagnostic de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement a été effectué à l'aide de l'outil développé	5
Tableau 3-1. Nombre et pourcentage de lieux d'élevage et de source d'eau ayant une analyse microbiologique de l'eau d'abreuvement hors norme	7
Tableau 3-2. Moyenne et écart-type de coliformes et de bactéries dénombrés par l'analyse microbiologique selon la production et la source d'eau d'abreuvement.....	8
Tableau 3-3. Dénombrement des éléments se trouvant dans un rayon de 30 m de la source d'eau d'abreuvement en bâtiment et en pâturage	11

FIGURES

Figure 2-1. Section 5 sur la qualité d'eau d'abreuvement du questionnaire de l'outil de diagnostic	3
Figure 2-2. Rapport de questionnaire présentant le pointage du niveau de risque en lien avec la qualité et la quantité d'eau d'abreuvement (tableau de gauche) et les résultats de l'analyse en laboratoire de l'eau (tableau de droite).....	4
Figure 3-1. Ancienneté de la dernière analyse d'eau d'abreuvement du bétail des entreprises agricoles sondées.....	9
Figure 3-2. Fréquence de désinfection de puits des lieux d'élevage diagnostiqués.....	10
Figure 3-3. L'importance relative du type d'élevage (TypeElevage), du type de source d'eau d'abreuvement (Source1BAT), de l'échantillonnage en début ou fin de ligne d'eau (PointEchantillon), de la nature du sol et de la végétation environnant la source d'eau (TypeSolBAT, TypeVegBAT), des éléments représentant un risque de contamination biologique situé à l'intérieur d'un rayon de 30 m de la source d'eau (ContBio30mBAT), du mode de gestion des fumiers (ModeGestion), des pratiques de désinfection des puits (FreqDesinPuits) et de l'ancienneté des analyses d'eau d'abreuvement (DernAnBAT2) sur le dénombrement de coliformes (ColiTot) et de bactéries atypiques (BacAtyp), <i>E. coli</i> (EColi) et entérocoque (Entero) des analyses d'eau d'abreuvement.....	13
Figure 3-4. Distribution des résultats des analyses chimiques de l'eau d'abreuvement (la ligne rouge représente la norme applicable).....	14
Figure 3-5. Nombre de lieux d'élevage pour chaque moment duquel remonte le dernier manque d'eau d'abreuvement.....	15
Figure 3-6. Pourcentage du nombre de lieux d'élevage ayant manqué d'eau pour chaque production respective	16
Figure 3-7. Nombre de lieux d'élevage pour chaque raison justifiant le manque d'eau d'abreuvement	16
Figure 3-8. Diagramme en boîte du pointage de risque lié à la qualité de l'eau d'abreuvement des lieux d'élevage sondés. La ligne centrale des boîtes représente la médiane, la boîte représente le 1 ^{er} et 3 ^e quartile et 50 % des données, les segments représentent les extrêmes, alors que les valeurs aberrantes sont présentées par des points.....	18
Figure 3-9. Diagramme en boîte du pointage de risque lié à la quantité d'eau d'abreuvement des lieux d'élevage sondés. La ligne centrale des boîtes représente la médiane, la boîte représente le 1 ^{er} et 3 ^e quartile et 50 % des données, les segments représentent les extrêmes, alors que les valeurs aberrantes sont présentées par des points.	19

RÉSUMÉ

Un outil de diagnostic a été développé pour permettre aux intervenants du milieu d'identifier et de solutionner les enjeux de qualité et de quantité d'eau d'abreuvement des entreprises agricoles. Ce même outil a été utilisé afin de dresser un état de situation de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement de la production de bovins de boucherie, ovine et laitière de la région du Bas-Saint-Laurent (Québec, Canada). De 2022 à 2024, l'eau d'abreuvement de 51 lieux d'élevage de 45 entreprises agricoles de la région a été diagnostiquée à l'aide de l'outil. Une importante contamination en coliformes totaux, en bactéries *Escherichia coli* (*E. coli*) et en bactéries entérocoques a été mesurée pour les lieux d'élevage de bovins de boucherie et d'ovins. La situation était particulièrement préoccupante, alors qu'une non-conformité en coliformes totaux affectait 59 % des élevages de bovins de boucherie et 50 % des élevages ovins. Plus de 33 et 39 % des analyses d'eau d'abreuvement de bovins de boucherie et d'ovins, respectivement, dépassaient la norme de 0 UFC/100 ml de bactéries entérocoques. Bien que la contamination en coliformes totaux de l'eau d'abreuvement des bovins laitiers fût moins élevée (30 % des analyses) que les deux autres types de bétail, la non-conformité en bactéries entérocoques était similaire avec 40 % d'analyses hors normes. C'était plus de 80 % des lieux d'élevage de bovins de boucherie et ovins qui n'avaient procédé à la désinfection de leurs puits et 57 % des sources d'eau sondées alimentaient à la fois l'élevage et la résidence. Outre certaines anomalies de la dureté et du manganèse affectant non pas la santé du bétail, mais l'esthétique de l'eau d'abreuvement, la non-conformité microbiologique était plus importante que celle chimique. Les données collectées indiquaient que 51 % des lieux d'élevage sondés avaient vécu un manque d'eau au cours des trois dernières années précédant le diagnostic. Les bris du système d'abreuvement et les sécheresses en étaient les principales causes. L'algorithme d'estimation des risques liés à la qualité et à la quantité d'eau d'abreuvement de l'outil diagnostic devra être ajusté. Malgré la contamination microbiologique de l'eau et les pratiques défaillantes identifiées, l'algorithme estimait le risque de qualité comme étant faible. Ce projet souligne la nature critique du contrôle de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement du bétail. Le développement de l'outil et son utilisation contribuent à l'adoption de bonnes pratiques à la ferme.

Mots clefs

Eau d'abreuvement, diagnostic, outil, Bas-Saint-Laurent, bovins, ovins, qualité, quantité, microbiologie, chimie.

1. INTRODUCTION

Pour les animaux d'élevage, l'eau joue un rôle crucial dans pratiquement tous les processus physiologiques. Une qualité et une quantité d'eau adéquates sont essentielles pour une santé animale, une croissance, une reproduction et une productivité globale optimales. En plus de représenter 50 à 80 % du poids vif de l'animal, l'eau contribue au transport des nutriments, à l'élimination des déchets, à la régulation de la température corporelle et aux réactions chimiques de base. La consommation d'eau influence directement sur la consommation d'aliments et, par conséquent, sur les performances de l'animal.

Ainsi, l'eau abreuvement doit être de qualité et doit être accessible en quantité suffisante. Une mauvaise qualité de l'eau peut entraîner une réduction de la croissance, des troubles de la reproduction et une baisse de la productivité. Dans les cas extrêmes, l'eau contaminée ou la privation d'eau peut entraîner une maladie ou la mort en quelques heures. Inversement, la fourniture d'une eau de haute qualité peut améliorer de manière significative les performances du bétail, des études montrant une augmentation de la production de lait pour les vaches laitières et une meilleure prise de poids pour les bovins de boucherie (e.g. Linn et Raeth-Knight, 2010; Willms *et al*, 2002).

Le contrôle de la qualité et de la quantité de l'eau est essentiel pour maintenir un programme d'élevage productif. Les facteurs qui influencent les besoins en eau sont l'espèce animale, la taille, l'état physiologique, le régime alimentaire et les conditions environnementales (Ward et McKague, 2007). En garantissant un approvisionnement constant en eau propre, les producteurs peuvent optimiser la santé et le bien-être des animaux ainsi que l'efficacité de la production. Or, un projet pilote réalisé par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) de 2019 à 2020 dans la MRC des Basques dans la région du Bas-Saint-Laurent (Québec, Canada) sur la gestion de l'eau en élevage ovin, bovin, porcin et laitier démontrait que 48 % des analyses d'eau (en début et fin de ligne) des 21 entreprises participantes étaient contaminées en coliformes, en *Escherichia coli* (*E. coli*) et en entérocoques (Landry, 2021). Pour la teneur en nitrites-nitrates, 14 % des analyses dépassaient la limite de 10 mg/L. De plus, 43 % des entreprises sondées déclaraient avoir des enjeux de manque d'eau d'abreuvement.

Bien qu'essentiel à la production, de nombreux producteurs ne procèdent pas à un contrôle suffisant de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement. Une désinfection et une analyse annuelle sont recommandées pour les puits privés, en particulier les puits peu profonds, et des analyses plus fréquentes sont conseillées si l'on soupçonne des changements dans la qualité de l'eau. Cependant, les producteurs ne suivent pas cette pratique de manière rigoureuse. Cette situation suggère que tous les producteurs ne sont pas pleinement conscients de la nature critique du contrôle de la qualité de l'eau ou n'agissent pas en conséquence. Cela signifie que la surveillance de la qualité de l'eau n'est pas encore au même niveau que d'autres aspects de la gestion du bétail pour de nombreux producteurs. Afin de remédier à cette situation, il est important de développer des outils de diagnostic simples et économiques pour les producteurs agricoles.

Ainsi, le projet portait sur le développement et la mise à l'essai d'un outil de diagnostic afin de simplifier et d'encourager des pratiques de contrôle de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement du bétail. En plus de valider ce nouvel outil, les données collectées ont été utilisées pour tracer un portrait de la qualité et la quantité d'eau d'abreuvement dans la région du Bas-Saint-Laurent et proposer des solutions concrètes pour résoudre les problématiques identifiées. L'objectif était de réaliser 50 diagnostics répartis de façon représentative entre la production laitière, ovine et bovine, et entre les MRC du Bas-Saint-Laurent.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. DÉVELOPPEMENT DE L'OUTIL DE DIAGNOSTIC

En amont de la conception de l'outil de diagnostic de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement, plusieurs intervenants du milieu ont été consultés afin de cibler les paramètres et les aspects à considérer. Parmi ces intervenants se dénombraient un vétérinaire, des spécialistes en production laitière, bovine et ovine, des agronomes accompagnant les entreprises agricoles en matière d'agroenvironnement et de gestion de troupeau et des consultants spécialisés en adaptation aux changements climatiques. De plus, une large revue de la littérature a été complétée afin d'identifier les enjeux régionaux et provinciaux de qualité et de quantité d'eau d'abreuvement, d'établir les différentes approches de diagnostic et normes applicables au bétail ciblé et finalement, de consigner les pistes de solution remédiant aux problématiques identifiées. L'outil de diagnostic a été conçu et révisé de l'hiver à l'automne 2022.

L'outil de diagnostic de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement du bétail est composé de deux éléments, soit un questionnaire intégré dans un chiffrier Microsoft Excel et une analyse en laboratoire de l'eau d'abreuvement (Figure 2-1). Le questionnaire est conçu pour diagnostiquer la qualité et la quantité d'eau d'abreuvement d'un lieu d'élevage tel que défini par le Règlement sur les exploitations agricoles du Gouvernement du Québec (2024a) et contient six sections. Une première section détaille les informations sur qui réalise le diagnostic, quand et comment. La description de l'entreprise agricole diagnostiquée est saisie dans la deuxième section. Cette description permet de consigner le type de production et le cheptel de l'entreprise ainsi que les pratiques de gestion du fumier et des engrais azotés. La troisième section est dédiée à la caractérisation des installations en matière d'eau d'abreuvement. La quatrième section du questionnaire porte sur les aspects de santé du troupeau et de salubrité des équipements d'abreuvement. Cette section permet de consigner les enjeux de santé du troupeau en lien avec la qualité de l'eau d'abreuvement. Toutes pratiques liées au nettoyage et à la désinfection des équipements d'abreuvement y sont inscrites. En plus de l'analyse en laboratoire de l'eau accompagnant ce diagnostic, une caractérisation qualitative de la qualité de l'eau d'abreuvement est effectuée dans la cinquième section du questionnaire. De plus, cette section permet de décrire la localisation et ce qui se trouve dans un rayon de 30 m de la source d'eau d'abreuvement. Finalement, la sixième section permet de faire un état de la situation passé, actuel et futur des enjeux de quantité d'eau d'abreuvement de l'entreprise agricole. Considérant les coûts élevés et la complexité des instruments de mesure de la

quantité d'eau d'abreuvement sur les entreprises agricoles, une approche qualitative a été employée à la section 6 pour identifier les problématiques liées à la quantité d'eau d'abreuvement. Il est à noter que les sections 3, 5 et 6 ont été conçues pour permettre un diagnostic de l'abreuvement en bâtiment et en pâturage si les deux ou l'un des deux types de logements est utilisé par l'entreprise agricole. Le chiffrier a été conçu pour faire en sorte qu'un rapport est automatiquement produit suite à la réalisation du questionnaire de l'outil. Le chiffrier permet également la saisie des résultats de l'analyse en laboratoire et d'identifier les paramètres hors normes de qualité d'eau d'abreuvement (Figure 2-2).

Qualité						
Perception de la qualité de l'eau						
Mettre un 'x' pour les problématiques observées		Odeur				
		Couleur				
		Tartre/Calcaire				
			Bâtiment d'élevage		En pâturage	
Est-ce que la surface environnante à la source d'eau est exempte de débris (bois, ferraille, autres matériaux)?						
Est-ce que la source d'eau est identifiée?						
Est-ce que la source d'eau se situe dans une baisseur ou au bas d'une pente?						
Quel est le type de végétation?						
Quel est le type de texture du sol?						
			Présence Pente		Présence Pente	
Pour ce qui se trouve dans un rayon de MOINS de 30 m de votre source d'eau,		Enclos d'hivernage				
		Garage				
		Hangar à machinerie				
		Résidence				
		Cours d'exercice				
		Structure d'entreposage				
		Réservoir diesel/essence				

Figure 2-1. Section 5 sur la qualité d'eau d'abreuvement du questionnaire de l'outil de diagnostic

Inspiré de la « Grille d'évaluation du risque d'écoulement vers les eaux de surface pour un aménagement d'enclos d'hivernage » (Tétreault, 2010), le questionnaire de l'outil de diagnostic inclut un algorithme d'estimation du niveau de risque de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement basé sur la situation et les pratiques de l'entreprise. Basé sur la réponse saisie dans le questionnaire, un pointage est attribué selon le niveau de risque que la situation ou la pratique peut engendrer. Une réponse représentant un niveau de risque élevé se voit attribuer un pointage élevé. En plus de ce pointage, chaque question du questionnaire est pondérée en fonction de son importance en matière de qualité et de quantité d'eau d'abreuvement. Suite à la réalisation du questionnaire, le niveau de risque de qualité et de quantité d'eau d'abreuvement basé sur chaque section est présenté dans la feuille de rapport du chiffrier Microsoft Excel (Figure 2-2). Un code de couleur est appliqué afin de visuellement identifier les sections du questionnaire ayant un niveau de risque élevé. Dans ce contexte, le terme « risque » correspond à l'éventualité d'un impact négatif de l'eau sur la santé et la productivité des animaux. Ainsi, un site d'élevage ayant un risque élevé a de bonnes chances de voir, au moment présent ou dans un futur rapproché, une diminution de la santé et de la productivité de ses animaux liée à la quantité et/ou à la qualité de son eau d'abreuvement.

2.2. ESSAI DE L'OUTIL DE DIAGNOSTIC

Suite à son développement à l'automne 2022, l'outil de diagnostic a été utilisé par les intervenants, soit quatre agronomes spécialisés en production animale avec techniciennes en appui, pour 51 lieux d'élevage auprès de 45 entreprises agricoles réparties sur le territoire de la région du Bas-Saint-Laurent (Québec, Canada) (Tableau 2-1. Répartition par MRC de la région du Bas-Saint-Laurent des lieux d'élevage en production laitière, bovine et ovine pour lesquels un diagnostic de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement a été effectué à l'aide de l'outil développé). Trois productions étaient ciblées, soit la production laitière, de bovins de boucherie et ovine. Sur ces 51 lieux d'élevage diagnostiqués, 26 étaient en production bovine, 15 en production ovine et 10 en production laitière. Le nombre d'entreprises laitières a été limité puisque cette production est déjà encadrée et règlementée en termes de qualité d'eau d'abreuvement. C'est dans la MRC du Kamouraska que le plus grand nombre (13) de diagnostics a été réalisé (Tableau 2-1). Cette MRC cumulait également le plus grand nombre de lieux d'élevage laitier (3) et bovin (7) diagnostiqué. Les MRC de la Matapédia, des Basques et de Matane dénombraient les plus faibles taux de participation avec entre trois et quatre diagnostics réalisés. Aucun lieu d'élevage ovin n'a été sondé dans les MRC de la Matapédia et des Basques. Le questionnaire utilisé se trouve à l'Annexe 1.

Niveaux de risque attribués							
Questionnaire			Analyse d'eau				
	Bâtiment	Pâturage	Paramètre	Résultat	Norme	Impact	
Quantité	5.00	8.00	Coliformes totaux (UFC/100 ml)	-1	10	Non-disponible	
Qualité	3.00	3.00	Bactéries atypiques (UFC/100 ml)	-1	200	Non-disponible	
			E. coli (UFC/100 ml)	-1	0	Non-disponible	
Détails du pointage:			Entérocoques (UFC/100 ml)	-1	0	Non-disponible	
	Bâtiment	Pâturage	pH	-1	6.5 8.5	Non-disponible	
Installations	4	4	Nitrates/Nitrites (mg/l)	-1	10	Non-disponible	
Santé + salubrité	2	2	Solides dissous (mg/l)	-1	500	Non-disponible	
Qualité - quantité - passé	0	0	Dureté (mg/l)	-1	120	Non-disponible	
Qté - présent	2	5	Fer (mg/l)	-1	0.3	Non-disponible	
Quantité - futur	0	0	Manganèse (mg/l)	-1	0.12	Non-disponible	
Canicules	0	0	Sodium (mg/l)	-1	200	Non-disponible	
Barèmes des cotes:			Légende:				
	Risque				Norme respecté		
	Très faible	Faible	Moyen	Élevé	Limite		
Quantité	38-62	63-87	88-111	112-138	Hors-norme		
Qualité	101-155	156-210	211-264	265-318			

Figure 2-2. Rapport de questionnaire présentant le pointage du niveau de risque en lien avec la qualité et la quantité d'eau d'abreuvement (tableau de gauche) et les résultats de l'analyse en laboratoire de l'eau (tableau de droite)

Tableau 2-1. Répartition par MRC de la région du Bas-Saint-Laurent des lieux d'élevage en production laitière, bovine et ovine pour lesquels un diagnostic de la qualité et de la quantité d'eau d'abreuvement a été effectué à l'aide de l'outil développé

MRC du Bas-Saint-Laurent	Bovin laitier (n)	Bovin de boucherie (n)	Ovin (n)	Total (n)
Kamouraska	3	7	3	13
La Matapédia	1	3	-	4
La Mitis	1	4	2	7
Les Basques	1	2	-	3
Matane	1	1	2	4
Rimouski-Neigette	1	3	2	6
Rivière-du-Loup	1	4	3	8
Témiscouata	1	2	3	6
Total	10	26	15	51

Une analyse microbiologique de l'eau d'abreuvement a été effectuée pour 46 de ceux-ci et une analyse chimique pour 20 lieux. Une analyse microbiologique de l'eau d'abreuvement était réalisée pour tous les lieux d'élevage avec une analyse chimique. L'eau a été prélevée à l'entrée du lieu d'élevage pour 65 % des analyses en laboratoire et en fin de tuyauterie d'abreuvement pour 35 % des analyses; le choix était fait en fonction de l'accessibilité de l'eau (par exemple, certaines entreprises n'ont pas de champlure en début de tuyauterie). De plus, l'eau était prélevée à un seul endroit pour minimiser les coûts de l'analyse pour les entreprises. Les échantillons d'eau d'abreuvement étaient conservés à une température sous 10°C jusqu'à la réception au laboratoire. Le laboratoire fournissait des bouteilles d'échantillonnage stérilisées avec les agents de conservation lorsqu'applicable (ex. : thiosulfate de sodium). L'analyse chimique de l'eau quantifiait le pH et la dureté, mais aussi la teneur en nitrites-nitrates, fer, manganèse, sodium et solides dissous. Les normes de qualité d'eau d'abreuvement utilisées pour le développement de l'outil étaient un pH se situant entre 6,5 et 8,5, une dureté inférieure à 120 mg/L, une limite de solide dissous de 500 mg/L, une teneur en nitrites-nitrates inférieure à 10 mg/L, < 0,3 mg/L pour le fer, < 0,12 mg/L pour le manganèse et < 200 mg/L pour le sodium (Gouvernement du Québec, 2024b ; Santé Canada, 2024). Pour l'analyse microbiologique, le nombre de coliformes totaux, de bactéries atypiques, de *E. coli*. et d'entérocoques par 100 ml d'eau a été compté. Les normes applicables pour l'analyse microbiologique de l'eau sont un dénombrement maximal de 10 UFC coliformes totaux, 200 UFC bactéries atypiques et aucune bactérie *E. coli* ou entérocoque par 100 ml d'eau tel que stipulé dans le Règlement sur la qualité de l'eau potable (Gouvernement du Québec, 2024b).

2.3. ANALYSE STATISTIQUE

L'effet des pratiques et des éléments contextuels sur la qualité et la quantité d'eau d'abreuvement était déterminé par une analyse de la variance (ANOVA). Les ANOVA étaient

réalisées individuellement pour chaque catégorie de pratiques et d'éléments contextuels. Lorsqu'une ANOVA révélait un effet significatif (valeur de $p < 0,1$) sur la qualité et la quantité d'eau d'abreuvement, le test de « Fishers Least Significant Difference » (LSD) était utilisé pour comparer par paire les pratiques ou les éléments contextuels. Une analyse par régression linéaire multiple a été utilisée afin de déterminer les facteurs affectant certaines non-conformités observées. L'indice d'importance relative exprimé en pourcentage du coefficient de détermination (r^2) du modèle global de régressions linéaires multiples servait de référence pour caractériser l'importance des facteurs étudiés. Les analyses statistiques et les graphiques ont été réalisés à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2024).

2.4. COURTE ÉTUDE SUR L'ABREUVEMENT DES OVINS AU BAS-SAINT-LAURENT

La mesure de la consommation en eau a été effectuée sur une entreprise ovine située à Saint-Mathieu-de-Rioux, dans la MRC des Basques. La collecte de données a été faite dans deux parcs de 15 agneaux de 31 kg à l'engraissement, et dans un parc de 35 brebis de 63 kg en début de gestation, à l'automne 2023. Chaque parc n'était muni que d'un abreuvoir, et des débitmètres à hélices GR-201 de Gredia ont été installés sur chaque tuyau d'alimentation. Un capteur de température et d'humidité AM2302 a été installé dans la bergerie, à proximité de ces trois parcs, permettant de calculer un indice de stress thermique. Les résultats de cette étude sont brièvement résumés à la section 3, tandis que les détails se trouvent à l'Annexe 2.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1. ANALYSE MICROBIOLOGIQUE DE L'EAU D'ABREUVEMENT

Des analyses hors normes de l'eau d'abreuvement du bétail ont été obtenues pour les quatre paramètres mesurés (coliformes totaux, les bactéries atypiques, *E. coli* et entérocoques) et les trois productions animales ciblées (Tableau 3-1). Les contaminations microbiologiques les plus fréquentes étaient les coliformes totaux et les bactéries entérocoques. 50 % des analyses des lieux d'élevage ovins égalaient ou dépassaient la norme de 10 UFC/100 ml de coliformes totaux; 58,8 % pour les bovins de boucherie et 30,0 % pour les bovins laitiers. Les bactéries entérocoques contaminaient 33,3, 39,1 et 40,0 % des analyses des lieux d'élevage ovins, bovins et laitiers, respectivement. Les lieux d'élevage de bovins de boucherie étaient les plus contaminés en coliformes totaux avec en moyenne 32,5 UFC/100 ml et en bactérie *E. coli* avec en moyenne 4,9 UFC/100 (Tableau 3-2). Cette production dénombrait le plus grand nombre d'analyses hors normes du total des échantillons collectés pour cette production. Or, l'analyse de variance démontrait que l'effet du type de production sur les dénombrements de coliformes et de bactéries était non significatif.

Les lieux d'élevage ovins se positionnaient en deuxième place en termes de ratio d'analyses hors normes du total des échantillons collectés. Le plus grand nombre de bactéries atypiques (44,8 UFC/100 ml) était compté dans les analyses provenant des lieux d'élevage ovins. Bien que tous les lieux d'élevage laitiers sondés eussent procédé à une analyse de l'eau d'abreuvement

et de nettoyage au cours des 12 mois précédant la réalisation du diagnostic, plusieurs d'entre eux étaient contaminés en coliformes totaux (30,0 %) et en bactéries entérocoques (40,0 %). Un lieu d'élevage laitier sur les dix sondés avait la présence d'*E. coli* dans l'eau d'abreuvement. C'était également sur les lieux d'élevage laitiers que le plus grand nombre de bactéries entérocoques était recensé avec une moyenne de 12,6 UFC/100 ml.

Tableau 3-1. Nombre et pourcentage de lieux d'élevage et de source d'eau ayant une analyse microbiologique de l'eau d'abreuvement hors norme

	Coliformes totaux			Bactérie atypique			Bactérie <i>E. coli</i>			Bactérie entérocoque		
	Total (n)	Hors norme ^a (n)	(%)	Total (n)	Hors norme (n)	(%)	Total (n)	Hors norme (n)	(%)	Total (n)	Hors norme (n)	(%)
Type de production												
Ovin	10	5	50.0	9	2	22.2	13	4	30.8	12	4	33.3
Bovin de boucherie	17	10	58.8	17	3	17.6	23	8	34.8	23	9	39.1
Bovin laitier	10	3	30.0	8	0	0.0	10	1	10.0	10	4	40.0
Type de source												
Puits de surface	12	7	58.3	10	2	20.0	16	6	37.5	16	8	50.0
Puits artésien	25	11	44.0	24	3	12.5	30	7	23.3	29	9	31.0

Les normes de qualité d'eau pour les coliformes totaux, les bactéries atypiques, E. coli et entérocoques sont de 10, 200, 0 et 0 UFC/100 ml, respectivement.

De tels niveaux de contamination avaient également été répertoriés dans le projet pilote réalisé par le MAPAQ dans la MRC des Basques dans la région du Bas-Saint-Laurent, alors que 48 % des analyses d'eau des 21 entreprises participantes étaient contaminées en coliformes, en *E. coli* et en entérocoques (Landry, 2022). Ce projet indiquait que 33 % des entreprises participantes avaient une eau d'abreuvement hors norme en bactéries *E. coli*; un niveau de contamination comparable à ceux obtenus (10,0 à 34,8 %) dans cette étude (Tableau 3-1). Or, en comparaison avec le projet de Landry (2021) dont la contamination en bactéries entérocoques affectait 52 % des entreprises, le dénombrement de lieux d'élevage hors normes de la présente étude était plus faible avec des niveaux de contamination variant entre 33,3 et 40,0 %. Il était plutôt surprenant d'observer autant d'analyses microbiologiques hors normes pour les lieux d'élevage laitiers. Les entreprises laitières canadiennes doivent respecter les exigences du programme de certification proAction portant entre autres sur la salubrité de l'eau et le maintien d'un registre des résultats obtenus (Lactanet, 2025 ; Les Producteurs de lait du Québec, 2025). L'eau doit être analysée au moins une fois par année; sinon à une fréquence plus élevée si exigée par les autorités provinciales.

L'eau d'abreuvement des lieux d'élevage sondés provenait de deux types de source d'eau, soit de puits de surface ou de puits artésiens. Pour les quatre paramètres mesurés, le pourcentage d'analyses microbiologiques non-conformes était plus élevé pour les puits de surface que les puits artésiens (Tableau 3-1). Une contamination en coliformes totaux et en bactéries entérocoques était observée pour minimalement 50 % des analyses d'eau provenant de puits de surface. Les dénombrements de coliformes et de bactéries des puits de surface dépassaient ceux des puits artésiens à l'exception des bactéries entérocoques (Tableau 3-2).

Pour ce type de bactéries, 8,0 UFC/100 ml étaient mesurés en moyenne pour les puits artésiens comparativement à 6,8 UFC/100 ml pour les puits de surface. Les niveaux de contamination les plus élevés pour les puits artésiens étaient également les coliformes totaux et les bactéries entérocoques avec 44 et 31 % des analyses hors normes, respectivement. Malgré ces différences observées pour les deux types de sources d'eau d'abreuvement, l'analyse de variance indiquait que l'effet de la source sur le dénombrement des coliformes et des bactéries était non significatif à un niveau de 0,1 (Tableau 3-2). Autant pour le type de production dont le type de source d'eau d'abreuvement, les plus faibles décomptes d'analyses non-conformes étaient obtenus pour les bactéries atypiques (Tableau 3-1). Au-delà des risques sur la santé du bétail, les niveaux élevés de contamination microbiologique étaient d'autant plus inquiétants considérant que 57 % des lieux d'élevage diagnostiqués partageaient la même source d'eau analysée qu'avec la résidence.

Tableau 3-2. Moyenne et écart-type de coliformes et de bactéries dénombrés par l'analyse microbiologique selon la production et la source d'eau d'abreuvement

	Coliformes totaux		Bactérie atypique		Bactérie <i>E. coli</i>		Bactérie entérocoque	
	Moyenne ^a	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type
Type de production								
Ovin	30.5	36.5	44.8	88.0	3.4	8.1	0.8	1.4
Bovin de boucherie	32.5	34.4	44.0	77.1	4.9	13.2	8.9	22.8
Bovin laitier	24.5	38.3	1.5	4.2	0.3	0.9	12.6	23.7
Valeur de p	0.8539		0.3444		0.5119		0.3464	
Type de source								
Puits de surface	37.3	38.4	41.9	83.4	5.3	14.0	6.8	15.1
Puits artésien	26.2	33.7	31.0	67.5	2.5	7.7	8.0	22.3
Valeur de p	0.3751		0.6917		0.3932		0.8544	

Les moyennes et les écarts-types des coliformes et bactéries sont exprimés en termes d'UFC/100 ml.

Une étude réalisée par Chayer (2021) en production de bovin de boucherie dans les régions de Chaudière-Appalaches, de la Mauricie et de la Capitale-Nationale-Côte-Nord démontrait que 91,5 % des 303 analyses de source d'eau d'abreuvement n'étaient pas contaminées en bactéries *E. coli*. Contrairement à la présente étude, Chayer (2021) a observé des niveaux de contamination en bactéries *E. coli* plus élevés pour les puits artésiens avec 5,0 UFC/100 ml que pour les puits de surface avec 1,1 UFC/100 ml.

Plusieurs observations et pratiques pourraient avoir contribué à la contamination microbiologique relativement élevée de l'eau abreuvement. En premier lieu, bon nombre d'entreprises sondées avaient une analyse de l'eau d'abreuvement datant de plus de trois ans ou n'en possédaient pas (Figure 3-1. Ancienneté de la dernière analyse d'eau d'abreuvement du bétail des entreprises agricoles sondées). Cette situation était d'autant plus observée pour les bovins de boucherie, alors que 17 ou 74 % des lieux d'élevage ne possédaient pas d'analyses de l'eau. Cette problématique était également observée pour la production ovine alors que 54 % des lieux interrogés avaient une analyse datant de plus de trois ans ou n'en possédaient

pas. Bien que toutes les entreprises laitières sondées avaient en main une analyse d'eau, des non-conformités des paramètres microbiologiques étaient dénombrées.

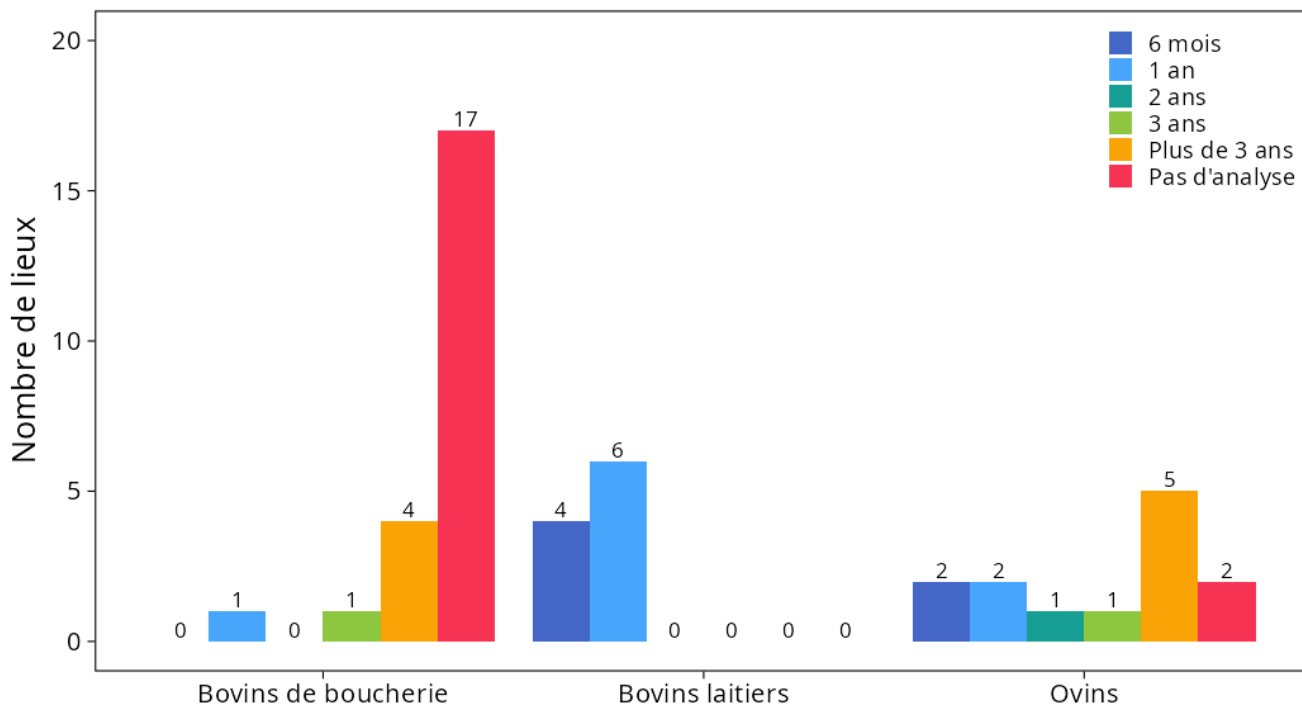


Figure 3-1. Ancienneté de la dernière analyse d'eau d'abreuvement du bétail des entreprises agricoles sondées

Un autre facteur ayant possiblement contribué à la non-conformité microbiologique de l'eau d'abreuvement était la fréquence de désinfection des puits. Près de 81 % des entreprises interrogées en production de bovins de boucherie, n'avaient jamais désinfecté leurs puits (Figure 3-2). Cette problématique était également présente pour la production ovine, alors que 12 lieux sur 15 (80 %) n'avaient jamais désinfecté leurs puits. Les entreprises possédant un lieu d'élevage laitier effectuaient davantage la désinfection de leurs puits comparativement à ceux de bovins de boucherie et d'ovins.

Une caractérisation de l'environnement immédiat des sources d'eau d'abreuvement était effectuée lors de la réalisation des diagnostics. Les éléments pouvant affecter la qualité d'eau étaient dénombrés sur un rayon de 30 m de la source d'eau (Tableau 3-3). Quoique l'outil de diagnostic ne permettait pas d'identifier l'origine spécifique des contaminations des sources d'eau d'abreuvement, la présence de certains éléments en périphérie des sources peut augmenter les risques de contamination. Des aménagements tels que les enclos d'hivernage, les cours d'exercice, les structures d'entreposage, les chemins de ferme, les fosses septiques, les champs d'épuration, les champs cultivés avec épandage de fumier et les pâturages représentent un plus grand risque de contamination biologique que chimique. Les chemins de ferme sont un des éléments fréquemment présents dans ce rayon, représentant respectivement 61 et 66 % de l'abreuvement du bétail en bâtiment et au pâturage. Les garages sont aussi souvent situés en périphérie des sources d'eau d'abreuvement. Bien qu'ils ne

représentent pas des risques de contamination aussi élevés que les cours d'exercice ou les enclos d'hivernage, les chemins de ferme et les garages ont généralement des surfaces de sol nu sur lesquels des matières pouvant contaminer les puits sont échappées, telles que du fumier, des engrais, de l'huile, du diesel, etc. Cette contamination pourrait donc être de nature microbiologique, mais également chimique.

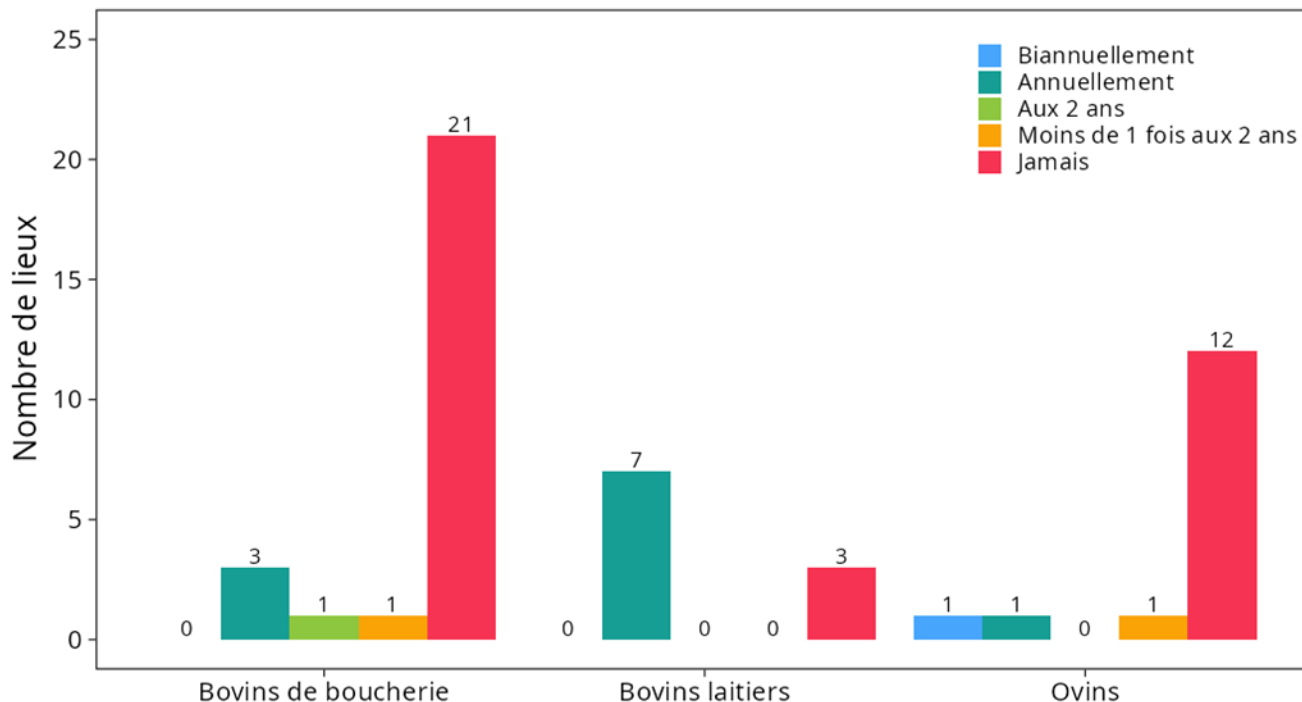


Figure 3-2. Fréquence de désinfection de puits des lieux d'élevage diagnostiqués

Une analyse par régression linéaire multiple a été utilisée afin de déterminer les facteurs affectant la non-conformité microbiologique des analyses d'eau d'abreuvement. Neuf facteurs ont été ciblés pour cette analyse, soit le type d'élevage (TypeElevage), le type de source d'eau d'abreuvement (Source1BAT), l'échantillonnage en début ou fin de ligne d'eau (PointEchantillon), la nature du sol et de la végétation environnant la source d'eau (TypeSolBAT, TypeVegBAT), les éléments représentant un risque de contamination biologique situés à l'intérieur d'un rayon de 30 m de la source d'eau (ContBio30mBAT), le mode de gestion des fumiers (ModeGestion), les pratiques de désinfection des puits (FreqDesinPuits) et l'ancienneté des analyses d'eau d'abreuvement (DernAnBAT2).

L'importance relative des neuf facteurs sur le dénombrement de coliformes et de bactéries de l'eau d'abreuvement était variable selon le paramètre microbiologique considéré (Figure 3-3). L'échantillonnage en début ou en fin de ligne d'eau et le type de source d'eau (puits de surface vs puits artésien) étaient les facteurs ayant une meilleure relation avec le dénombrement de coliformes totaux contenus dans l'eau d'abreuvement avec des proportions de 29 et 26 % du r^2 de 0,36. Pour les bactéries atypiques, la texture de sol environnant la source d'eau d'abreuvement et l'échantillonnage en début ou en fin de ligne avaient les importances relatives les plus élevées avec 27 et 23 % du r^2 de 0,73. La fréquence de désinfection des puits et le type

d'élevage étaient les facteurs prépondérants pour le dénombrement des bactéries *E. coli* avec des importances relatives de 26 et 24 % du r^2 de 0,17. Finalement, la contamination en bactéries entérocoques était largement affectée par le type d'élevage avec une importance relative de 33 % du r^2 de 0,26. Ainsi, l'échantillonnage en début ou en fin de ligne était un facteur d'importance en matière de contamination en coliformes totaux et en bactéries atypiques. Le projet pilote réalisé par Landy (2021) dans la MRC des Basques démontrait une contamination plus élevée en coliformes totaux et en bactéries *E. coli* lorsque l'échantillonnage de l'eau était effectué en fin de ligne d'abreuvement plutôt qu'en début de ligne. Le type d'élevage était un facteur important en lien avec la contamination en bactéries *E. coli* et entérocoques (Figure 3-3). Ce résultat convergeait avec ceux du dénombrement des analyses hors normes du Tableau 3-1. Nombre et pourcentage de lieux d'élevage et de source d'eau ayant une analyse microbiologique de l'eau d'abreuvement hors norme, alors que la contamination en *E. coli* de l'eau d'abreuvement des lieux d'élevage laitiers était plus faible que les deux autres productions et que les bactéries entérocoques contaminaient davantage l'eau des bovins de boucherie. À l'exception du modèle pour les bactéries atypiques avec un r^2 de 0,73, les performances de la régression linéaire multiple des neuf facteurs ciblés pour les autres paramètres microbiologiques étaient faibles avec des r^2 ne dépassant pas 0,36. Ainsi, d'autres facteurs pourraient être en jeu en affectant la qualité microbiologique de l'eau d'abreuvement.

Tableau 3-3. Dénombrement des éléments se trouvant dans un rayon de 30 m de la source d'eau d'abreuvement en bâtiment et en pâturage

	Source d'eau pour	
	Bâtiment	Pâturage
Enclos d'hivernage	4 (8 %)	3 (10 %)
Garage	13 (25 %)	8 (28 %)
Hangar à machinerie	10 (20 %)	4 (14 %)
Résidence	15 (29 %)	10 (34 %)
Cours d'exercice	2 (4 %)	0
Structure d'entreposage	9 (18 %)	5 (17 %)
Réservoir diesel/essence	9 (18 %)	4 (14 %)
Chemin de ferme	31 (61 %)	19 (66 %)
Débris	5 (10 %)	7 (24 %)
Fosse septique / champ d'épuration	10 (20 %)	4 (14 %)
Chemin public	12 (24 %)	8 (28 %)
Champ avec épandage d'engrais azotés	7 (14 %)	2 (7 %)
Champ avec arrosage	10 (20 %)	6 (21 %)
Pâturage	11 (22 %)	8 (28 %)

3.2. ANALYSE CHIMIQUE DE L'EAU D'ABREUUREMENT

Les éléments se retrouvant à proximité d'une source d'eau peuvent affecter les paramètres microbiologiques, mais également ceux chimiques. En fait certains éléments en périphérie des sources d'eau tels que les garages, les hangars, les réservoirs de carburant, les débris et les champs avec épandage d'engrais azotés ou avec pulvérisations de pesticides représentent un plus grand risque de contamination chimique que biologique. Globalement et à l'exception de la dureté de l'eau, il y avait relativement moins de non-conformités pour les paramètres chimiques que ceux microbiologiques (Figure 3-4).

Bien que la dureté de l'eau ne constitue généralement pas une menace pour la santé du bétail, des niveaux dépassant le 120 mg/L indiquent que l'eau contient des teneurs élevées en calcium et en magnésium affectant négativement son esthétique. Cette eau créera l'entartrage des conduites et des systèmes de pompage. La dureté de l'eau peut aussi favoriser l'apparition de calculs urinaires, notamment chez les béliers. Un niveau élevé de la dureté de l'eau d'abreuvement était mesuré pour 70 % des analyses effectuées. En plus de la dureté, la teneur en fer et en manganèse de l'eau d'abreuvement n'affecte pas la santé du bétail. Ces paramètres permettent de caractériser l'esthétique de l'eau d'abreuvement tels que le goût, l'odeur et les risques d'entartrage des conduites et des systèmes de pompage. Un excès de fer peut aussi contribuer à diminuer l'absorption du sélénium chez les ovins. À part quelques exceptions, les niveaux de fer mesurés étaient dans les normes de qualité (Figure 3-4). Dans le cas du manganèse, 10 analyses sur les 21 collectées (48 %) avaient une teneur surpassant la limite de 0,12 mg/L. Toutes les analyses du sodium étaient sous la limite de 200 mg/L.

Pour les nitrites-nitrates, une seule analyse était non-conforme avec une concentration de 16 mg/L. Ce niveau de contamination en nitrites-nitrates n'est pas problématique pour les bovins et les ovins, mais il peut l'être pour la production avicole en réduisant le gain de poids (Jaikaran et Marx, 2007). Deux analyses en solides dissous dépassaient la limite de 500 mg/L, mais les concentrations étaient inférieures à 600 mg/L. À des niveaux supérieurs à 3000 mg/L, les solides dissous peuvent causer la diarrhée auprès des bovins et des ovins (Jaikaran et Marx, 2007). Le projet pilote réalisé par le MAPAQ dans la MRC des Basques dans la région du Bas-Saint-Laurent exposait un portrait relativement similaire des paramètres chimiques de l'eau d'abreuvement des 21 entreprises agricoles sondées (Landry, 2022). La dureté et le pH étaient les deux principaux paramètres de non-conformité relevés par Landry et son équipe.

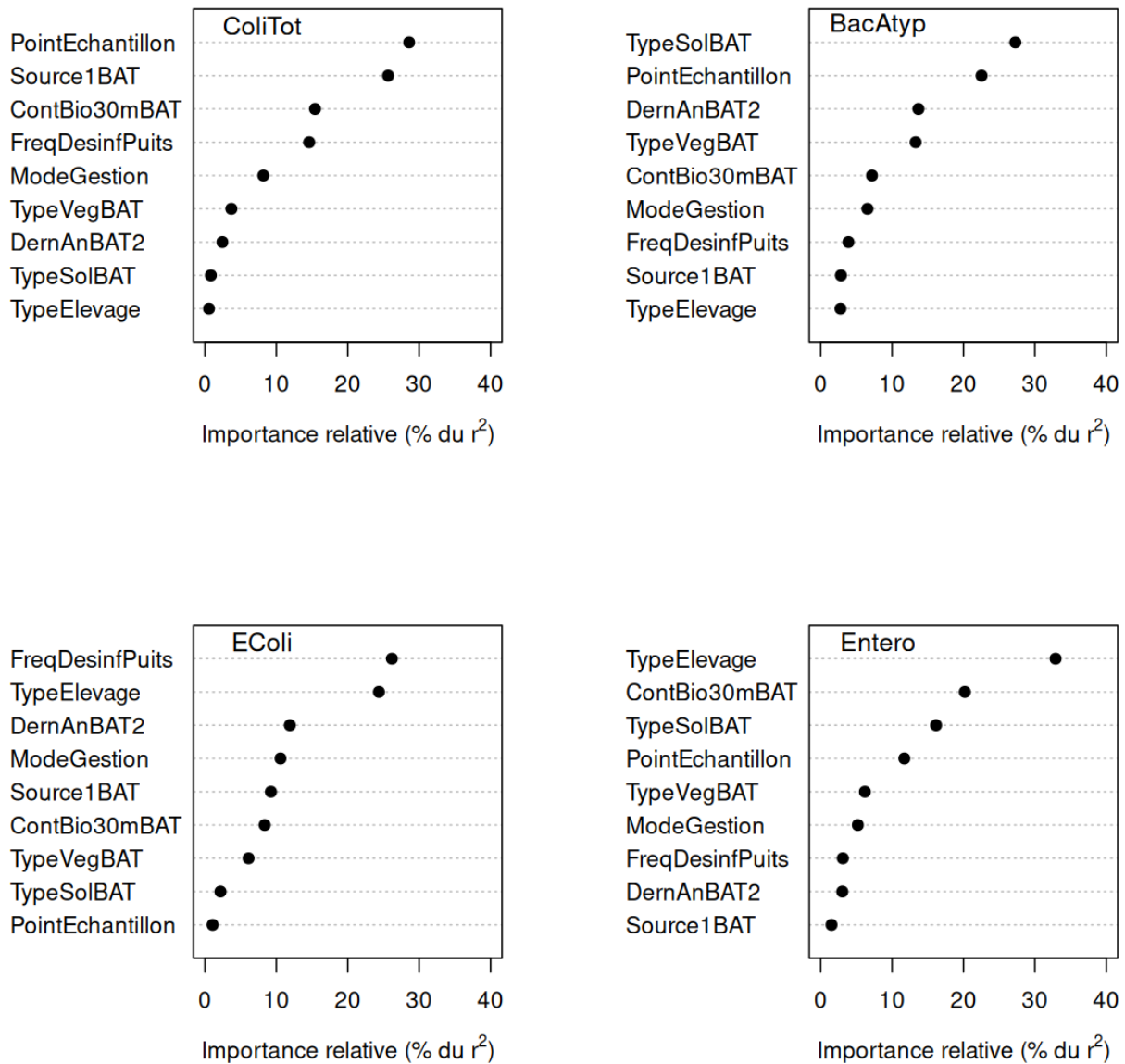


Figure 3-3. L'importance relative du type d'élevage (TypeElevage), du type de source d'eau d'abreuvement (Source1BAT), de l'échantillonnage en début ou fin de ligne d'eau (PointEchantillon), de la nature du sol et de la végétation environnant la source d'eau (TypeSolBAT, TypeVegBAT), des éléments représentant un risque de contamination biologique situé à l'intérieur d'un rayon de 30 m de la source d'eau (ContBio30mBAT), du mode de gestion des fumiers (ModeGestion), des pratiques de désinfection des puits (FreqDesinPuits) et de l'ancienneté des analyses d'eau d'abreuvement (DernAnBAT2) sur le dénombrement de coliformes (ColiTot) et de bactéries atypiques (BacAtyp), *E. coli* (EColi) et entérocoque (Entero) des analyses d'eau d'abreuvement

Portrait des enjeux de qualité et de quantité de l'eau d'abreuvement chez les entreprises de productions animales du Bas-Saint-Laurent et recommandations pour une gestion durable de la ressource

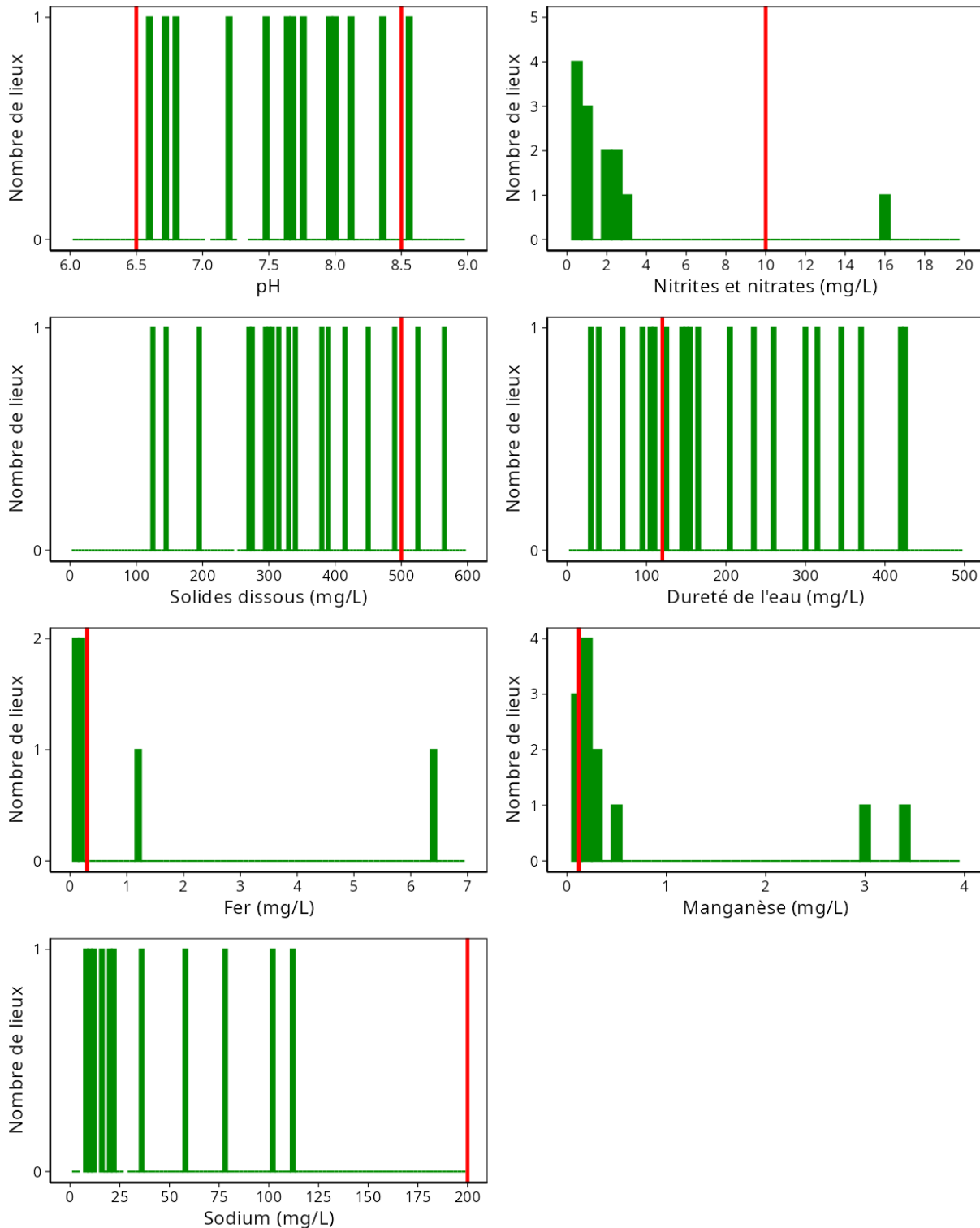


Figure 3-4. Distribution des résultats des analyses chimiques de l'eau d'abreuvement (la ligne rouge représente la norme applicable)

3.3. ENJEU DE QUANTITÉ D'EAU D'ABREUUREMENT

Lors de la réalisation du diagnostic, un état de situation était effectué sur les enjeux de quantité d'eau d'abreuvement vécus par les sites d'élevage concernés. Sur l'ensemble des lieux diagnostiqués, 49 % ont affirmé n'avoir jamais fait face à un manque majeur d'eau d'abreuvement (Figure 3-5). Donc, un lieu d'élevage sur deux indiquait avoir historiquement manqué d'eau pour leur troupeau. Parmi ceux-ci, 18 % avaient subi cette problématique au cours de l'année précédant la réalisation du diagnostic, alors que pour 33 % d'entre eux, cette problématique remontait à deux ans ou plus. De plus, 52 % mentionnaient avoir subi ce manque pendant plus de sept jours. Pour les autres sites d'élevage, les propriétaires ont affirmé avoir manqué d'eau pendant seulement une journée et moins.

Les élevages de bovins laitiers et de bovins de boucherie étaient les plus affectés par le manque d'eau d'abreuvement avec respectivement 67 et 56 % des lieux d'élevage sondés (Figure 3-6). Pour ce qui est des entreprises ovines, 36 % d'entre elles avaient subi un manque d'eau majeur. Les deux principales causes des manques d'eau d'abreuvement auprès des lieux d'élevage diagnostiqués étaient les bris des systèmes d'approvisionnement de distribution de l'eau et les sécheresses (Figure 3-7). Ces deux causes étaient responsables de 72 % des manques d'eau d'abreuvement. Les autres raisons et en moins grande importance étaient l'augmentation du cheptel, l'installation d'un nouveau système d'abreuvement et l'assèchement de la source d'eau (puits de surface).

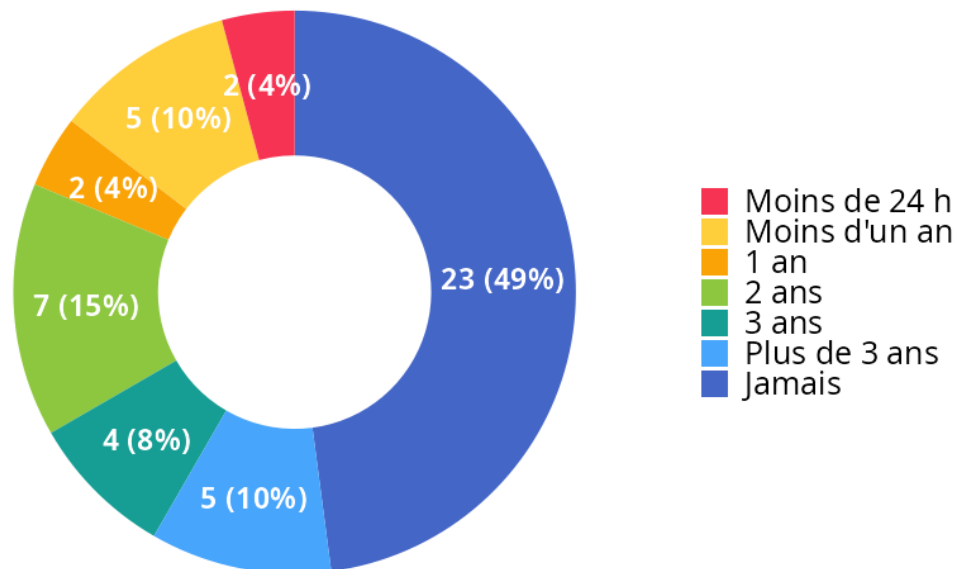


Figure 3-5. Nombre de lieux d'élevage pour chaque moment duquel remonte le dernier manque d'eau d'abreuvement

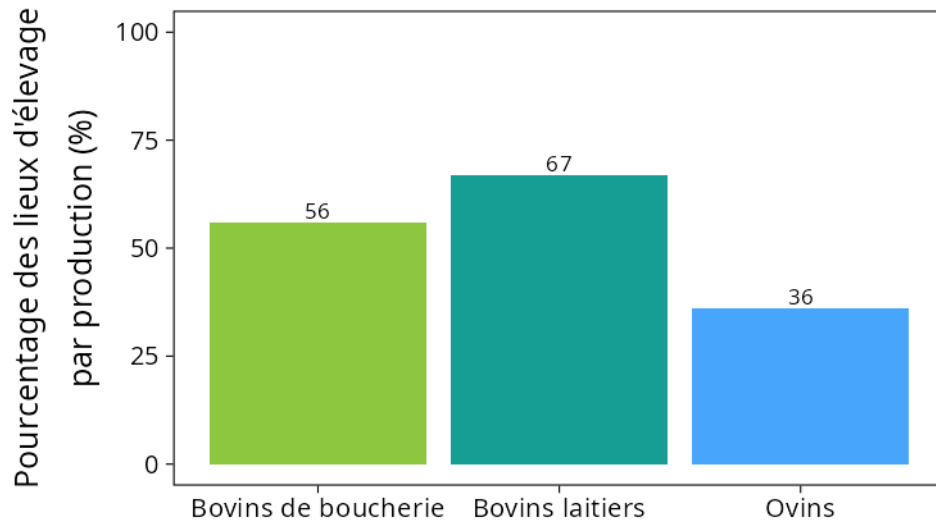


Figure 3-6. Pourcentage du nombre de lieux d'élevage ayant manqué d'eau pour chaque production respective

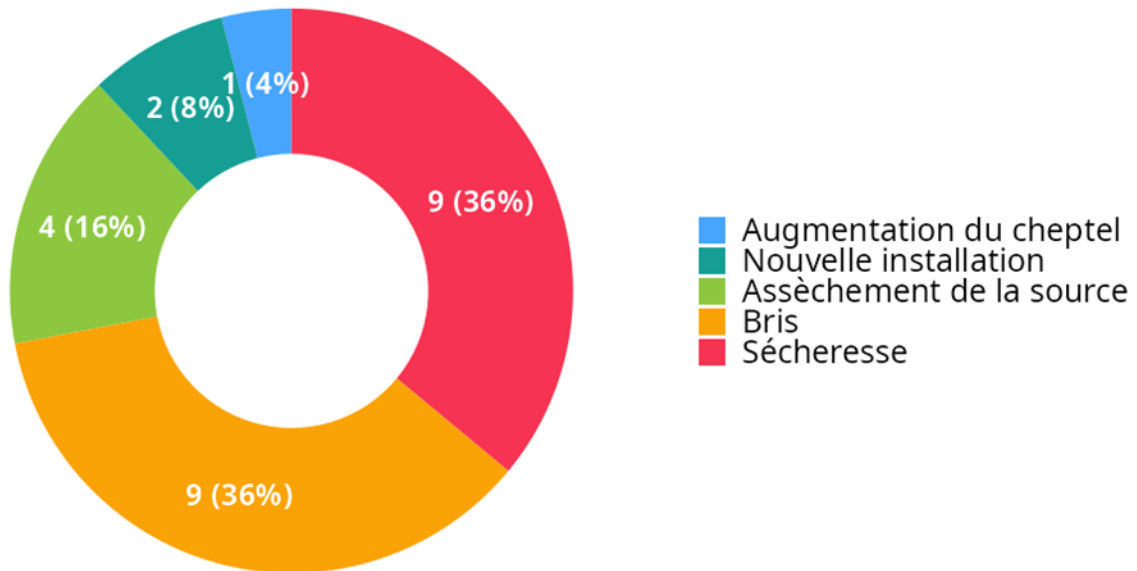


Figure 3-7. Nombre de lieux d'élevage pour chaque raison justifiant le manque d'eau d'abreuvement

3.4. CONSOMMATION D'EAU DANS UNE BERGERIE

Dans cette courte étude parallèle, la consommation en eau d'agneaux à l'engraissement et de brebis en début de gestation était comparable aux normes d'abreuvement. La consommation en eau par les ovins était accrue lors de stress thermiques et également durant les heures suivant les repas. Ces pointes de consommation démontrent la nécessité de concevoir et d'installer des systèmes d'abreuvement pouvant combler les besoins en eau du bétail lors de fortes demandes. Les saletés contenues dans les abreuvoirs avaient également une incidence sur l'abreuvement des ovins justifiant un suivi constant de la propreté de ceux-ci. Davantage de travaux scientifiques seront nécessaires pour mieux documenter les facteurs affectant la consommation en eau des ovins et pour s'assurer que les besoins sont comblés. Le texte complet de ce projet se trouve à l'Annexe 2.

3.5. ESTIMATION DU RISQUE

L'outil développé permet d'évaluer les risques liés à la qualité et la quantité d'eau d'abreuvement. L'algorithme de l'outil assigne un pointage en fonction du risque engendré par les pratiques et les constats saisis. Plus le pointage est élevé, plus le risque est élevé. Pour la qualité de l'eau d'abreuvement, il était considéré qu'un pointage entre 101 et 155 correspondait à un risque très faible, de 156 à 210 un risque faible, de 211 à 264 un risque moyen et de 265 à 318 un risque élevé. Selon l'estimation du risque de l'outil, la médiane des pointages de toutes les productions et autant pour l'abreuvement en bâtiment qu'en pâturage, était inférieure à 155, représentant un très faible risque pour la qualité de l'eau (Figure 3-8).

Pour toutes les productions abreuvées en bâtiment et en pâturage, 50 % des pointages étaient à l'intérieur de l'intervalle de 101 à 155 représentant un très faible risque pour la qualité de l'eau. Considérant l'étendue des mauvaises pratiques en matière de désinfection des puits, d'entretien des systèmes et d'analyse de l'eau relevées auprès des lieux d'élevage sondés, des pointages de risques moyens à élever étaient anticipés. Certains ajustements devront être effectués à l'algorithme d'estimation du risque de qualité d'eau d'abreuvement afin d'être représentatifs des constats saisis.

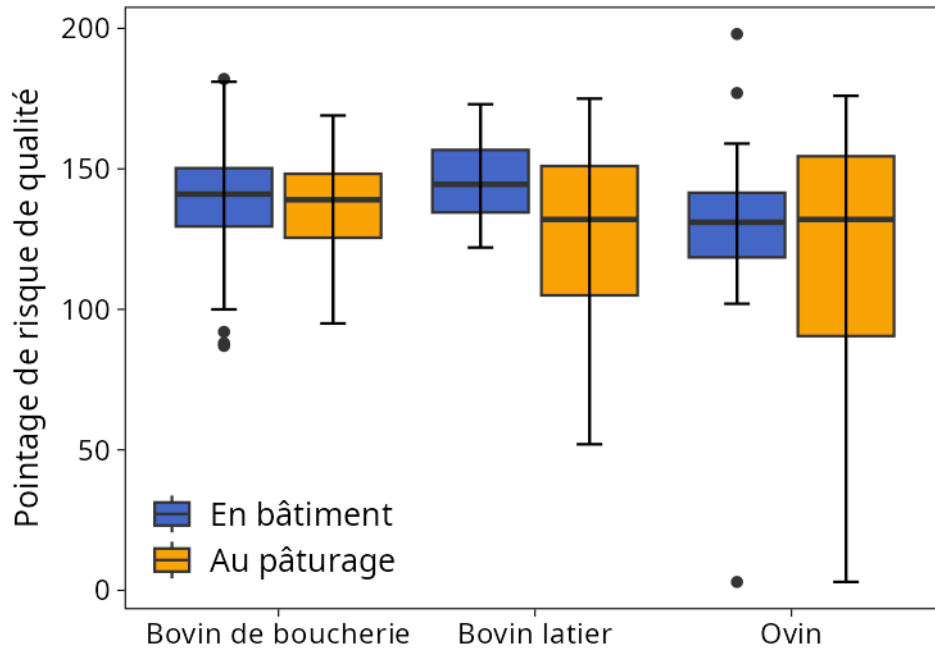


Figure 3-8. Diagramme en boîte du pointage de risque lié à la qualité de l'eau d'abreuvement des lieux d'élevage sondés. La ligne centrale des boîtes représente la médiane, la boîte représente le 1^{er} et 3^e quartile et 50 % des données, les segments représentent les extrêmes, alors que les valeurs aberrantes sont présentées par des points.

Le risque en lien avec la quantité d'eau d'abreuvement était estimé par l'outil de diagnostic. Il était considéré qu'un pointage entre 38 et 62 correspondait à un risque très faible, de 63 à 87 un risque faible, de 88 à 111 un risque moyen et de 112 à 138 un risque élevé. Selon les pratiques et les constats saisis dans l'outil en lien avec la quantité d'eau, la médiane de pointage pour toutes les productions en abreuvement en bâtiment et en pâturage était située dans l'intervalle de 63 à 87, soit de faible risque (Figure 3-9). Ces pointages étaient représentatifs des constats et pratiques des lieux d'élevage diagnostiqués. Les enjeux et les observations d'approvisionnement et de distribution de l'eau étaient globalement moins sévères que ceux de qualité.

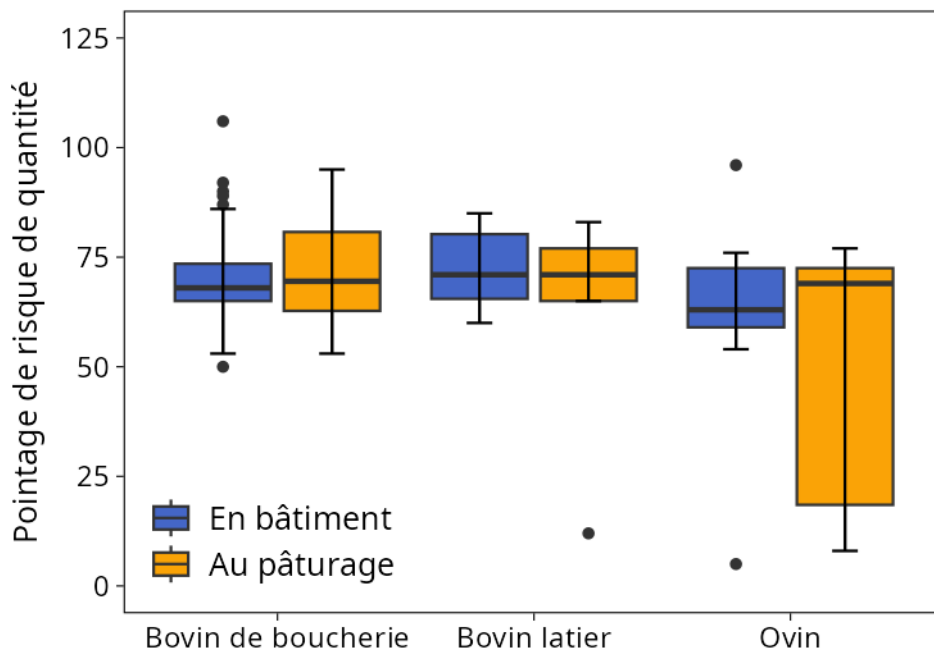


Figure 3-9. Diagramme en boîte du pointage de risque lié à la quantité d'eau d'abreuvement des lieux d'élevage sondés. La ligne centrale des boîtes représente la médiane, la boîte représente le 1^{er} et 3^e quartile et 50 % des données, les segments représentent les extrêmes, alors que les valeurs aberrantes sont présentées par des points.

4. CONCLUSION

Les facteurs de risque auxquels font face les entreprises en productions animales de la région du Bas-Saint-Laurent concernent principalement la qualité de l'eau d'abreuvement. En effet, la non-conformité des analyses d'eau microbiologiques est très importante et peut avoir des effets notables sur la santé des troupeaux, mais aussi sur la santé humaine, et ce, surtout pour les puits alimentant aussi les résidences situées à proximité.

Les résultats de ce projet soulignent l'importance et la nécessité de nettoyer les puits et les lignes à eau, et d'entretenir les systèmes de traitement d'eau, s'il y a lieu. De plus, des analyses d'eau fréquentes permettent de déterminer si une désinfection de puits est nécessaire. Le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs recommande d'analyser les paramètres microbiologiques deux fois par année, soit au printemps et à l'automne, et d'analyser les paramètres chimiques en cas de changement esthétique de l'eau (goût, odeur ou apparence) ou en cas de modification de l'environnement entourant le puits (MELCCFP, 2025). Une campagne de sensibilisation s'avère nécessaire, car il y a vraiment une méconnaissance des facteurs influençant la qualité de l'eau chez les propriétaires d'entreprises agricoles. L'objectif sera d'informer les producteurs agricoles de

cette problématique de qualité de l'eau, et de les outiller afin de faire les suivis nécessaires et de mettre en place des procédures d'analyse, de nettoyage et de désinfection¹.

La quantité d'eau, quoique moins problématique, demeure un facteur de risque à surveiller de près. Ce sont malgré tout la moitié des entreprises visitées qui ont signalé avoir déjà manqué d'eau. Dans un peu plus de la moitié des cas, le manque est causé par la sécheresse ou par l'assèchement de la source. Ainsi, dans un contexte de changements climatiques, la quantité d'eau disponible risque de devenir un problème de plus en plus fréquent. Les producteurs agricoles devraient envisager de mettre en place des réserves d'eau, en préparation aux changements à venir affectant la disponibilité de la ressource eau. Autrement, pour pallier un manque d'eau, ou de façon préventive, différentes pratiques peuvent être mises en place au champ afin d'aider la recharge des puits. Un sol en santé et enraciné favorise l'infiltration de l'eau et ainsi la recharge de la nappe phréatique. Aussi, selon le cas, il peut être pertinent d'investiguer les pratiques de recyclage ou de récupération d'eau.

Un travail sera effectué afin de revoir le calcul du risque des entreprises face à la qualité et à la quantité d'eau d'abreuvement. Lorsque l'outil de diagnostic aura été revu, il pourra continuer d'être utilisé auprès de toutes entreprises en production animale; la restriction aux ruminants dans le présent portrait étant seulement pour encadrer ce projet. De plus, l'outil pourrait être rendu accessible aux producteurs afin de servir d'autodiagnostic. Selon les résultats obtenus, les producteurs pourront ensuite choisir d'avoir des discussions avec leurs conseillers.

Il faut se rappeler que cette démarche portait sur l'eau d'abreuvement à la source, c'est-à-dire l'eau avant qu'elle se retrouve dans un abreuvoir. La contamination bactérienne augmente dans l'abreuvoir, par la présence de déjections animales et de biofilms, surtout si le nettoyage n'est pas fait quotidiennement. De plus, la contamination de l'animal en coliformes fécaux se fait par d'autres façons, notamment par l'autonettoyage. Ainsi, les animaux font déjà face à une contamination bactérienne, qui vient s'ajouter à celle de l'eau d'abreuvement.

En conclusion, la démarche décrite a permis de rejoindre un nombre d'entreprises assez représentatif du Bas-Saint-Laurent et de ses différentes MRC. Malgré l'élargissement du territoire à l'étude, des problématiques similaires à celles soulevées dans la MRC des Basques (Landry, 2021) sont observées à la grandeur de la région. Cela vient appuyer le besoin de sensibilisation face aux enjeux liés à l'eau.

¹ Une procédure de désinfection de puits se trouve sur le site du MELCCFP : <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/depliant/index.htm>

5. BIBLIOGRAPHIE

Chayer, Marianne. 2021. « Étude de la qualité de l'eau de source et d'abreuvement dans les élevages vache-veau en fonction des propriétés physicochimiques et bactériologiques ». Master of Science, Québec, Canada, Université Laval, 84 p.

Gouvernement du Québec. 2024a. *Règlement sur les exploitations agricoles. Chapitre Q-2 R 26*.

Gouvernement du Québec. 2024b. *Règlement sur la qualité de l'eau potable. Chapitre Q-2 R 40*.

Jaikaran, Sam et Tennis Marx. 2007. *Water analysis interpretation for livestock*. Edmonton, Canada : Alberta Agriculture and Food, 9 p.

Lactanet. 2025. « Analyse de l'eau pour les fermes laitières ». In *Lactanet*. <<https://lactanet.ca/laboratoires/analyse-eau/>>. Consulté le 16 janvier 2025.

Landry, Stéphanie. 2021. *Projet pilote pour réaliser un portrait de l'approvisionnement en eau (qualité et quantité) sur les élevages dans la MRC des Basques*. Rimouski, Canada : ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, 13 p.

Linn, Jim et Mary Raeth-Knight. 2010. *Water quality and quantity for dairy cattle*. University of Minnesota, 5 p.

Les Producteurs de lait du Québec. 2025. « proAction ». In *proAction*. <<https://www.proaction.quebec/>>. Consulté le 16 janvier 2025.

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. 2025. *La qualité de l'eau de mon puits*. <<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/potable/depliant/>>. Consulté le 17 février 2025.

R Core Team. 2024. *R: A language and environment for statistical computing*. <<http://www.R-project.org>>.

Santé Canada. 2024. *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada - Tableaux sommaires*. Ottawa, Canada : Santé Canada, 53 p.

Tétreault, Marc. 2010. *Grille d'évaluation du risque d'écoulement vers les eaux de surface pour un aménagement d'enclos d'hivernage*. Longueuil, Canada : Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec, 1 p.

Ward, D. et K. McKague. 2007. *Fiche technique : Les exigences du bétail*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, 5 p.

Willms, Walter D., Orin R. Kenzie, Tim A. McAllister, Doug Colwell, Doug Veira, John F. Wilmshurst, Toby Entz et Merle E. Olson. 2002. *Effects of water quality on cattle performance*. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 55(5), 452-560.

ANNEXE 1

Questionnaire de l'outil de diagnostic

Diagnostic de l'eau d'abreuvement

Nom du conseiller:	
Date du diagnostic:	
Point d'échantillonnage de l'eau:	

Combien de diagnostics seront réalisés à cette entreprise? Décrire. (Faire un diagnostic par type d'élevage et/ou par lieu d'élevage.)	
--	--

Description de l'entreprise

Nom de l'entreprise:		Personne rencontrée:	
Adresse:	Numéro civique	Rue	
	Municipalité	Code postal	MRC

Type d'élevage:			
Lieu d'élevage:			
Approvisionnement en eau:			
Mode de gestion du fumier:			
Quantité approximative d'engrais azotés achetés annuellement (p.ex. un big bag de 500 kilos = 0,5 tonnes):			
Superficie totale cultivée (ha) (incluant terres en location, prairies, pâturages)			
L'entreprise utilise-t-elle des pesticides?		Superficie arrosée annuellement (ha):	

	Quantité	Catégorie
Nombre de têtes par catégorie d'animaux (production annuelle ou dénombrement du PAEF):		

Description des installations

	Bâtiment d'élevage	En pâturage
Source d'eau 1:		
Source d'eau 2:		
Source d'eau 3:		
Source d'eau 4:		
Réserve d'eau		
Type:		
Volume total:		
Choisir les unités		
Autres		
Système de traitement de l'eau:		
Longueur maximale de la ligne d'eau (pi), de la source à l'abreuvoir le plus éloigné:		
Type d'abreuvoir:		
Commentaires:		

Santé et salubrité

Fréquence d'entretien (<i>validation du débit / retirer matière organique du bol / brosser</i>)	Abreuvoirs:	
	Lignes d'eau:	
	Puits:	
Fréquence de désinfection	Abreuvoirs:	
	Lignes d'eau:	
	Puits:	
Est-ce qu'une procédure formelle de désinfection est suivie? (<i>Voir onglet 'Références'</i>)		Quelle est la procédure suivie?

			Période de recrudescence	Nb cas
Mettre un 'x' pour les signes cliniques observés ou diagnostiqués dans les <u>12 derniers mois</u>:	Avortement	<input type="checkbox"/>		
	Coccidiose	<input type="checkbox"/>		
	Retard de croissance	<input type="checkbox"/>		
	Diarrhée	<input type="checkbox"/>		
	Mort subite	<input type="checkbox"/>		
	Perte de poids	<input type="checkbox"/>		
	Perte de production	<input type="checkbox"/>		
	Mammite	<input type="checkbox"/>		
	Blocage urinaire	<input type="checkbox"/>		
Taux de mortalité estimé (%):				

Commentaires:	
----------------------	--

Qualité

Perception de la qualité de l'eau		
Mettre un 'x' pour les problématiques observées	Odeur	
	Couleur	
	Tartre/Calcaire	

	Bâtiment d'élevage	En pâturage
Est-ce que la surface environnante à la source d'eau est exempte de débris (bois, ferraille, autres matériaux)?		
Est-ce que la source d'eau est identifiée?		
Est-ce que la source d'eau se situe dans une baisseur ou au bas d'une pente?		
Quel est le type de végétation?		
Quel est le type de texture du sol?		

		Présence Pente		Présence Pente	
Pour ce qui se trouve dans un rayon de MOINS de 30 m de votre source d'eau, mettez-un 'x' et indiquez l'orientation de la pente (<i>H = haut par rapport à la source d'eau, B = bas par rapport à la source d'eau</i>)	Enclos d'hivernage				
	Garage				
	Hangar à machinerie				
	Résidence				
	Cours d'exercice				
	Structure d'entreposage				
	Réservoir diesel/essence				
	Chemin de ferme				
	Débris				
	Fosse septique / champ d'épuration				
	Chemin public				
	Champ avec épandage d'engrais azotés				
	Champ avec arrosage				
Pâturage					

Commentaires:	
---------------	--

Quantité

	Bâtiment d'élevage	En pâturage
Situation passée		
Avez-vous déjà manqué d'eau?		
Quand est la dernière fois que vous avez manqué d'eau (en années)?		
Quelle était la durée maximale du manque d'eau (en jours)?		
Quelle était la cause du manque d'eau?		
Avez-vous fait creuser un ou des puits lors des 5 dernières années?		
Quel était le type de puits creusé?		
Est-ce que la situation d'approvisionnement s'est améliorée après l'ajout de puits?		
Faites-vous des analyses d'eau?		
Depuis combien de temps date la dernière analyse d'eau?		
Situation actuelle		
Quel est le nombre moyen de têtes par abreuvoir?		
Est-ce que le bétail se bouscule pour boire dans les abreuvoirs?		
Quelle est la distance moyenne à parcourir pour l'abreuvoir (pi)?		
Avez-vous déjà eu des abreuvoirs de bouchés?		
Pour les abreuvoirs à niveau constant, est-ce que le bétail est capable de les vider?		
Est-ce que certains abreuvoirs fuient et débordent?		
Globalement, quel est le type de fourrage donné au bétail?		
Actions prévues pour les années à venir		
Anticipez-vous d'augmenter le nombre de têtes au cours des 10 prochaines années?		
Planifiez-vous de creuser un puits dans les 10 prochaines années?		
Si oui, quel type de puits planifiez-vous creuser?		
Planifiez-vous d'ajouter une ou des réserves d'eau dans les 10 prochaines années?		

Prévoyez-vous changer de type de fourrage dans les 10 prochaines années (si oui, quel type)?		
Gestion des canicules		
Quel est le principal type de ventilation du lieu d'élevage?		
Avez-vous des équipements de ventilation utilisés spécifiquement lors de canicule?		
Y a-t-il de l'ombre près de l'abreuvoir?		

Commentaires:	
----------------------	--

Courte étude sur l'abreuvement des ovins au Bas-Saint-Laurent

Courte étude sur l'abreuvement des ovins au Bas-Saint-Laurent

Pierre-Luc Lizotte, Ph.D., ing., agr.

701, 3e rang Ouest,

Saint-Mathieu-de-Rioux (Québec, Canada), G0L 3T0

Tél.: (418) 476-1143

Courriel: pierre-luc.lizotte@outlook.com

Rédigé le 28 avril 2025

Introduction

Une consommation d'eau adéquate est vitale pour la santé et la productivité du bétail. L'eau représente 50 à 80 % du poids vif d'un animal et joue un rôle crucial dans la régulation de la température corporelle, soutenant le fonctionnement des organes et facilitant la digestion, l'absorption des nutriments, etc. Une limitation en abreuvement d'eau de qualité par le bétail engendre une diminution de la consommation volontaire de matière sèche (CVMS) et une baisse des performances plus rapidement que pour toute autre carence, ce qui peut entraîner une diminution de la croissance, une baisse de la production de lait et une plus grande vulnérabilité aux maladies. Les besoins en eau du bétail varient en fonction de l'espèce, de l'âge, de la taille, de l'état physiologique, du régime alimentaire et des conditions environnementales. Il est donc essentiel que les producteurs(trices) surveillent et gèrent attentivement l'approvisionnement en eau afin d'assurer le bien-être optimal des animaux et la productivité de l'exploitation. Certaines connaissances en matière d'abreuvement du bétail sont donc essentielles pour une bonne gestion de l'élevage. Ainsi, ce sous-projet avait pour objectif de documenter la consommation en eau de brebis et d'agneaux à l'engraissement selon les conditions prévalentes d'élevage.

Méthodologie

La collecte de données a été effectuée sur une entreprise ovine située à Saint-Mathieu-de-Rioux (Québec, Canada) dans la région du Bas-Saint-Laurent. La mesure de la consommation en eau de deux parcs de 15 agneaux de 31 kg à l'engraissement s'est déroulée du 9 août au 17 novembre 2023. La consommation en eau d'un parc de 35 brebis de 63 kg en début de gestation a été mesurée du 5 septembre au 17 novembre 2023. La ration des agneaux était composée d'orge ronde, de tourteau de soya et de foin semi-sec de 1^{ère} et 2^e coupe. Les brebis étaient alimentées qu'avec un mélange de foin semi-sec de 1^{ère} et 2^e coupe. Les agneaux et les brebis étaient nourris deux fois par jour vers 7h30 et 16h30. L'eau d'abreuvement provenait d'un puits artésien alimentant à la fois la résidence et les deux bergeries totalisant 300 brebis de l'entreprise. Le puits artésien était désinfecté deux fois par année au printemps et à l'automne. Un seul type d'abreuvoir était utilisé sur l'entreprise, soit un abreuvoir à bétail à valve poussoir. Les agneaux et les brebis devaient appuyer sur la valve poussoir pour faire couler l'eau dans le bol en plastique de l'abreuvoir. Chaque parc d'agneaux et de brebis n'était muni que d'un abreuvoir. Des débitmètres à hélices GR-201 de Gredia ont été calibrés et installés sur chaque tuyau d'alimentation des abreuvoirs. La consommation en eau était mesurée à toutes les 2 s et cumulée aux 30 min à l'aide d'un

micro-ordinateur Raspberry Pie 3+. Un capteur de température et d'humidité AM2302 a été installé à l'intérieur de la bergerie à proximité de l'ensemble des parcs d'étude. Avec ces paramètres de condition ambiante à l'intérieur de la bergerie, un indice de stress thermique subi par les ovins, soit le « Temperature Humidity Index » (THI), a été calculé selon l'équation suivante (Hahn *et al.*, 2009):

$$\text{THI} = 0.8 \times T + \text{RH} \times (T - 14.4) + 46.4 \quad (\text{éq. 1})$$

Le T représente la température sèche (°C) et RH l'humidité relative. Un registre de propreté des abreuvoirs était maintenu durant la collecte de données. Tous les résultats présentés dans ce rapport outre ceux mentionnés excluent les moments pour lesquels la consommation en eau était affectée par des saletés à l'intérieur des abreuvoirs. Les analyses statistiques et les graphiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2025).

Résultats et discussion

La consommation journalière moyenne en eau des agneaux à l'engraissement durant l'étude était de 4,20 et de 4,11 L par jour par tête ($\text{L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$) pour chacun des parcs (Tableau 1). Ces consommations moyennes en eau étaient supérieures à celles des brebis en début de gestation avec $3,23 \text{ L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$. La consommation journalière en eau des agneaux correspondait à la norme de consommation variant entre 3,6 et $5,2 \text{ L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$ pour des agneaux de 27 à 50 kg de poids vif (Ward et McKague, 2023). Or, celle des brebis étudiées était sous la norme de 4,0 à $6,5 \text{ L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$ pour des brebis en gestation de 80 kg. La consommation en eau des ovins est affectée entre autres par la race, l'âge, la taille, l'état physiologique, etc. Les différences de consommation journalière des brebis étudiées étaient possiblement attribuables au stade physiologique des brebis (début de gestation comparativement à gestation) et le poids vif. Le poids vif des brebis étudiées (63 kg) était largement inférieur à celui de la norme (80 kg).

Tableau 1. Consommation journalière en eau des agneaux à l'engraissement et des brebis en début de gestation.

Parc	n	Moy. ($\text{L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$)	Min. ($\text{L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$)	Max. ($\text{L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$)	Écart-type ($\text{L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$)
Agneaux 1	74	4,20	1,81	10,96	2,17
Agneaux 2	74	4,11	2,05	6,71	1,15
Brebis 1	63	3,23	1,11	5,75	1,15

La consommation journalière maximale en eau des agneaux à l'engraissement de 6,71 et $10,96 \text{ L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$ était également supérieure à celle des brebis en début de gestation de $5,75 \text{ L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$ (Tableau 1). Ces consommations élevées des agneaux étaient attribuables au stress de chaleur que subissaient ceux-ci lors de journées avec des températures et des humidités relatives élevées. À cet effet, la consommation journalière en eau des agneaux en fonction de l'indice de stress thermique THI décrivait une croissance

exponentielle lorsque l'indice augmentait (Figure 1). À des stress thermiques comparables, les brebis en début de gestation semblaient tolérer la chaleur, alors que la consommation en eau augmente, mais pas aussi rapidement que celle des agneaux. Une forte augmentation de la consommation en eau d'agneaux de 21 à 32 kg en stress de chaleur a également été observé par Lowes et al. (2002). Ils ont mesuré une consommation quatre fois plus élevée pour les agneaux sous stress thermique ($1,56 \text{ L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$) comparativement au témoin sans stress ($0,37 \text{ L j}^{-1} \text{ tête}^{-1}$). Pour cette étude, l'analyse de variance (ANOVA) démontrait que l'effet du stress thermique sur la consommation en eau des agneaux était fortement significatif avec un $p = 1,563\text{e-}15$ et également significatif pour les brebis avec un $p = 0,013$.

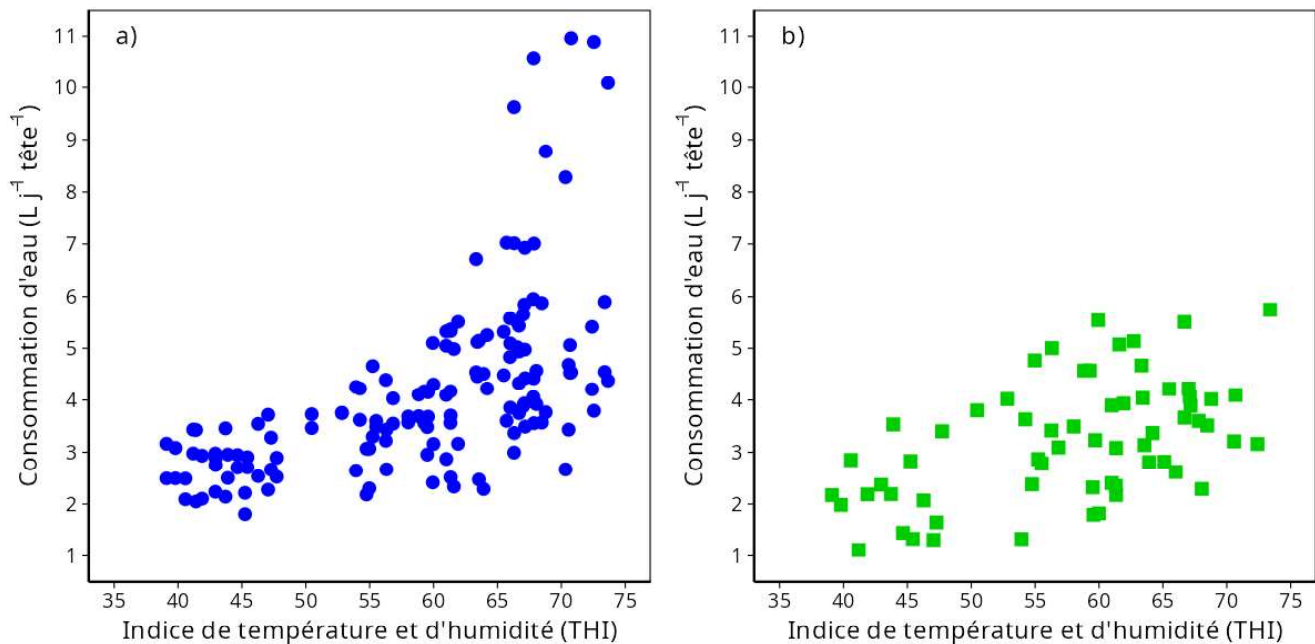


Figure 1. Consommation journalière en eau des agneaux à l'engraissement (a) et des brebis en début de gestation (b) selon l'indice de stress thermique « Temperature and Humidity Index » (THI).

L'abreuvement des agneaux et des brebis sur une base horaire était variable (Figure 2). Les sommets de consommation en eau survenaient après les repas de 7h30 et de 16h30 pour les agneaux à l'engraissement avec une prise d'environ $0,30 \text{ L h}^{-1} \text{ tête}^{-1}$ et pour les brebis en début de gestation avec une prise variant de $0,30$ à $0,50 \text{ L h}^{-1} \text{ tête}^{-1}$. Selon les résultats obtenus, la consommation en eau de brebis était faible d'environ $0,02 \text{ L h}^{-1} \text{ tête}^{-1}$ avant les repas et très forte après avec de $0,30$ à $0,50 \text{ L h}^{-1} \text{ tête}^{-1}$. Pour les agneaux, le patron de consommation était différent avec une augmentation en abreuvement débutant de deux à quatre heures avant les repas suivi d'un sommet et de la décroissance de la consommation après les repas. Une autre distinction d'abreuvement entre les agneaux et les brebis étudiés était que la consommation des agneaux au repos, soit durant la nuit ou entre les repas, était plus élevée (variant entre $0,10$ et $0,15 \text{ L h}^{-1} \text{ tête}^{-1}$) que celle des brebis (variant de $0,02$ à $0,05 \text{ L h}^{-1} \text{ tête}^{-1}$).

À certaines occasions, les abreuvoirs étaient souillés par des saletés. Durant l'étude, les saletés les plus couramment répertoriées étaient des fourrages, des grains, de la paille, de la laine et des matières fécales. Parfois, les agneaux et les brebis se grattaient le postérieur sur les abreuvoirs et déféquaient dans ceux-ci. Alors que certaines pratiques d'élevage effectuées par le producteur pouvaient souiller les abreuvoirs tel que le paillage ou l'alimentation, les ovins étaient majoritairement responsables des saletés retrouvées dans les abreuvoirs. Lorsque les abreuvoirs étaient souillés, ils étaient rincés ou lavés selon la quantité de saletés. Ces saletés affectaient la consommation en eau des agneaux et des brebis.

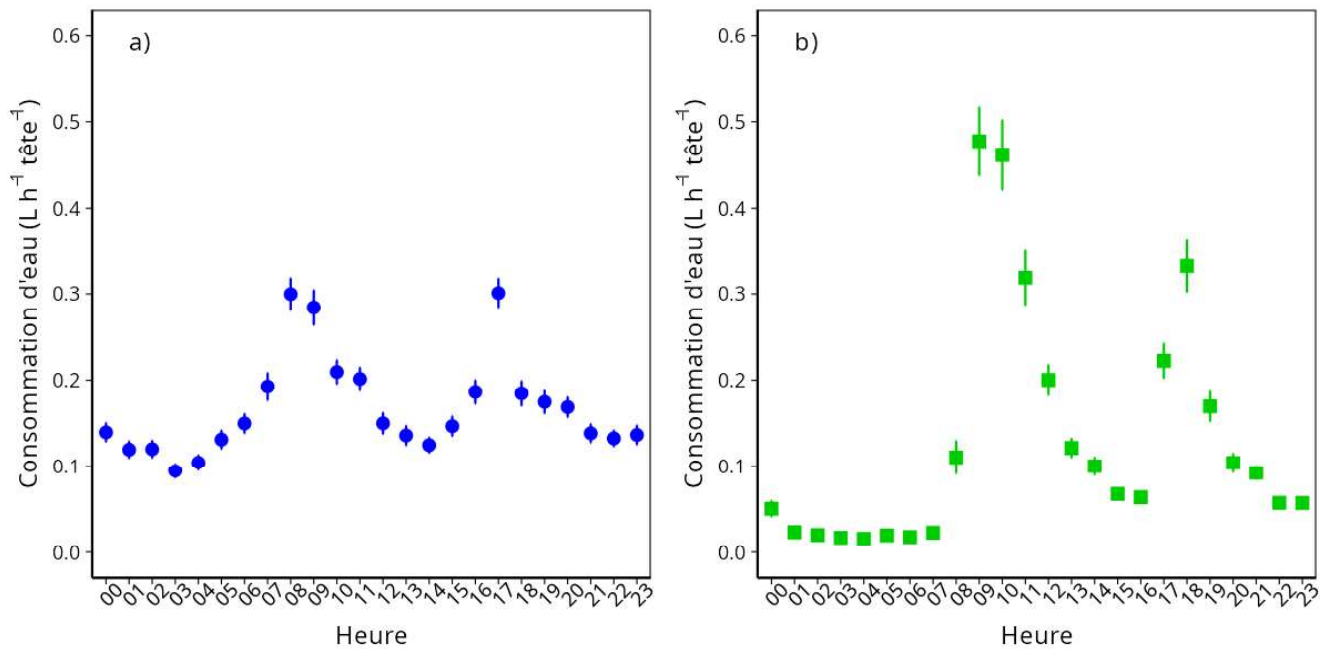


Figure 2. Consommation horaire en eau des agneaux à l'engraissement (a) et des brebis en début de gestation (b) (les lignes représentent l'erreur-type).

Un abreuvoir sale avait un impact sur la consommation en eau des agneaux et des brebis. Lorsque les ovins déféquaient à l'intérieur des abreuvoirs, un arrêt complet de l'abreuvement était observé. À titre d'exemple, des matières fécales ont été observées dans l'abreuvoir du parc 1 des agneaux à l'engraissement le 10 août 2023 à 8h00 le matin (Figure 3a). Aucune consommation en eau n'a été mesurée de 2h00 à 7h00 durant cette journée impliquant que l'abreuvoir aurait possiblement été souillé vers 1h00 du matin. Suite au retrait des matières fécales et au lavage de l'abreuvoir, un sommet de consommation de 2,29 L h⁻¹ tête⁻¹ a été observé à 9h00. Un autre arrêt de l'abreuvement par des matières fécales dans l'abreuvoir est survenu le 18 septembre 2023 dans le parc 1 des agneaux à l'engraissement (Figure 3b). À 16h30, les matières fécales ont été retirées et l'abreuvoir a été lavé provoquant un bond de consommation atteignant les 1,16 L h⁻¹ tête⁻¹. La consommation en eau des agneaux était nulle depuis 11h00. Tous les résultats présentés dans ce rapport excluent les moments pour lesquels la consommation en eau était affectée par des saletés à l'intérieur des abreuvoirs, sauf pour les figures 3a et 3b.

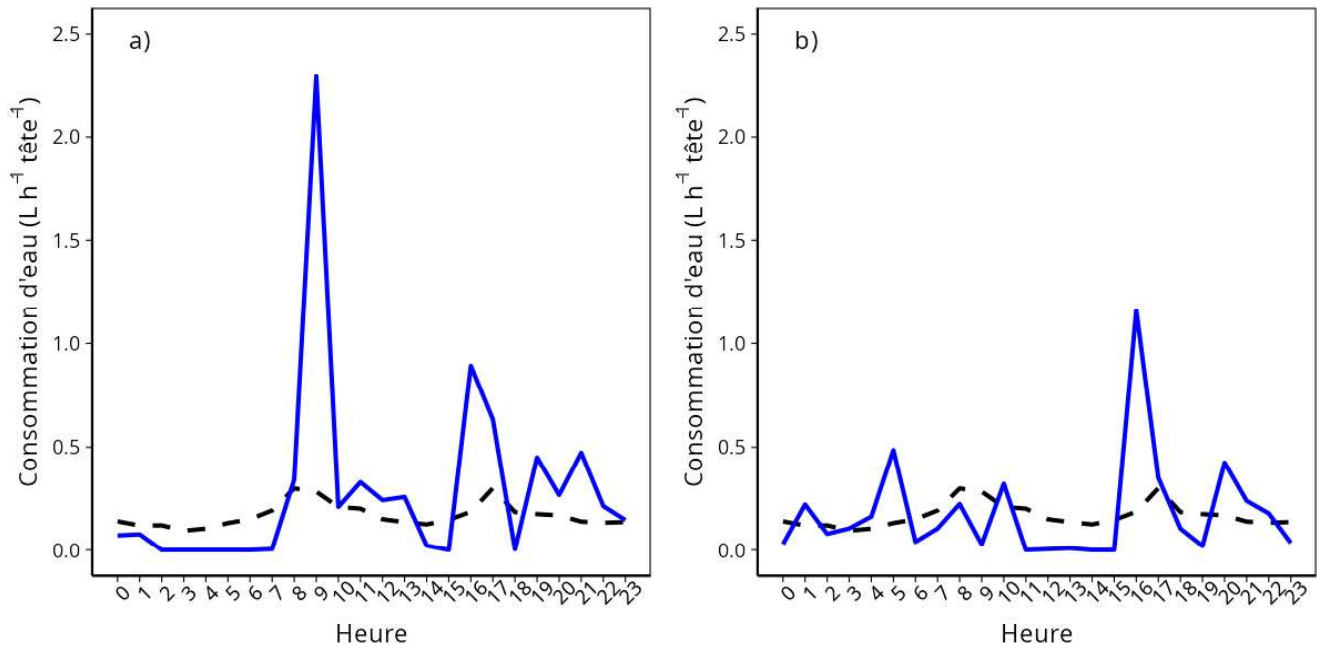


Figure 3. Consommation horaire en eau des agneaux du parc 1 lorsque l’abreuvoir était souillé de matières fécales le 10 août 2023 (a) et le 18 septembre 2023 (b).

Conclusion

Dans cette courte étude, la consommation en eau d’agneaux à l’engraissement et de brebis en début de gestation était comparable aux normes d’abreuvement. La consommation en eau par les ovins était accrue lors de stress thermiques et également durant les heures suivant les repas. Ces pointes de consommation démontrent la nécessité de concevoir et d’installer des systèmes d’abreuvement pouvant combler les besoins en eau du bétail lors de fortes demandes. Les saletés contenues dans les abreuvoirs avaient également une incidence sur l’abreuvement des ovins justifiant un suivi constant de la propreté de ceux-ci. Davantage de travaux scientifiques seront nécessaires pour mieux documenter les facteurs affectant la consommation en eau des ovins et pour s’assurer que les besoins sont comblés. Une bonne gestion de l’eau d’abreuvement est essentielle au bien-être et à la productivité des ovins.

Bibliographie

- Hahn, G. LeRoy, John B. Gaughan, Terry L. Mader et Roger A. Eigenberg. 2009. « Thermal indices and their applications for livestock environments ». In *Livestock energetics and thermal environment management*, p. 113-130. Joseph, MI : American Society of Agricultural and Biological Engineers. <<https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=28298>>. Consulté le 25 avril 2025.
- Lowe, Tim E., Neville G. Gregory, Andrew D. Fisher et Steven R. Payne. 2002. « The effects of temperature elevation and water deprivation on lamb physiology, welfare, and meat quality ». *Australian Journal of Agricultural Research*, vol. 53, n° 6, p. 707-714. <<https://doi.org/10.1071/ar01125>>.
- R Core Team. 2025. *R: A language and environment for statistical computing*. <<http://www.R-project.org>>.
- Ward, D. et K. McKague. 2023. *Water requirements of livestock*. Toronto, Canada : Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, 6 p.



JMP

CONSULTANTS

Filiale d'Activa Environnement

**AGROENVIRONNEMENT
AGROALIMENTAIRE
AGROÉCONOMIE**

431, RUE DES ARTISANS, BUREAU 200
RIMOUSKI (QUÉBEC) G5M 1A4
TÉLÉPHONE : 418 725-7997
TÉLÉCOPIEUR : 418 725-7995
INFO@JMP-CONSULTANTS.COM
WWW.JMP-CONSULTANTS.COM