



LE BÉTAIL ET LA QUALITÉ DE L'EAU

Octobre 2001

L'IMPORTANCE DE LA QUALITÉ DE L'EAU POUR LE BÉTAIL

L'eau est l'élément nutritif dont le bétail a le plus besoin. L'eau compte pour de 50 à 80 % du poids d'un animal et contribue à chacun de ses processus physiologiques. La prise alimentaire est directement liée à la consommation d'eau. Celle-ci est influencée par de nombreux facteurs et plusieurs composés des eaux de surface ou des eaux de puits qui peuvent influencer le rendement et la santé du bétail.

Les bovins supportent mieux l'eau de piètre qualité que l'homme, mais une concentration suffisamment élevée de certains composés peut leur nuire. La plupart des facteurs qui influencent la qualité de l'eau ne seront pas fatales pour les bovins. Mais, bien que ceux-ci puissent ne pas présenter de signe clinique d'aucune maladie, leur croissance, leur lactation et leur reproduction peuvent toutes être affectées, entraînant une perte économique pour le producteur.

Les problèmes de qualité les plus courants des eaux de surface dans les Prairies sont :

- Les algues bleues (cyanobactéries)
- Les bactéries, les virus et les parasites
- Les sulfates
- Les solides dissous (MTD).

Certains problèmes de qualité des eaux souterraines sont :

- Les sulfates
- Les matières totales dissoutes (MTD)
- Les nitrates
- Le fer et le manganèse.

D'autres paramètres qui peuvent devenir préoccupants sont :

- Le goût et l'odeur
- La température
- Le pH ou l'alcalinité.



L'eau est l'élément nutritif le plus important pour les bovins

LA CONSOMMATION D'EAU

Le tableau suivant résume les besoins en eau du bétail.

Tableau 1: Besoins en eau du bétail

Température de l'air	Besoins en eau (eau / kg de nourriture)
> 35°C	8 – 15 L / kg
25 - 35°C	4 – 10 L / kg
15 - 25°C	3 – 5 L / kg
-5 - 15°C	2 – 4 L / kg
< -5°C	2 – 3 L / kg

(adapté de : Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals, 1981, Conseil national de recherches du Canada)

La valeur réelle des besoins en eau dans l'intervalle donné par la tableau 1 dépend des facteurs suivants :

- 1) Une alimentation de bonne qualité; des vaches en lactation, et des périodes de forte croissance augmentent la prise alimentaire.
- 2) Vaches en lactation – augmenter la consommation d'eau de 75 %.

ALGUES BLEUES (CYANOBACTÉRIES)

La prolifération des algues bleues est courante dans les étangs ou les réservoirs riches en éléments nutritifs. Bien qu'on les identifie souvent à des algues, ce sont en réalité des bactéries qui peuvent produire un goût et une odeur désagréables, ainsi que des toxines potentiellement mortelles.

Nous ignorons pourquoi certains plans d'eau produisent surtout des algues non toxiques vertes ou brunes, alors que d'autres produisent des algues bleues. Une eau trop riche en éléments nutritifs favorise le développement de fortes populations d'algues pendant l'été au moment où l'eau est chaude et présente des conditions idéales.

La toxine la plus courante dans les Prairies est une toxine du foie appelée microcystine-LR. Elle est sécrétée par l'algue bleue *Microcystis*. Dans la plupart des cas, la présence de *Microcystis* dans un étang entraînera la présence de la toxine microcystine-LR. Heureusement, les laboratoires peuvent identifier la *Microcystis* à l'aide d'un microscope et pourront bientôt effectuer des tests pour en déceler la présence. Pendant leur croissance, les algues libèrent une certaine quantité de ces toxines, mais une libération rapide de toxines se produit lorsque les algues meurent.

Les algues meurent à la suite d'une carence d'éléments nutritifs ou d'une application chimique comme le sulfate de cuivre ou l'herbicide Diquat. Les algues mortes peuvent également se concentrer le long des rives situées sous le vent.

Il est difficile d'identifier les algues bleues avec certitude sans l'aide d'un œil averti et d'un microscope, mais il y a des signes révélateurs qui peuvent aider à identifier la bactérie. Il est fréquent qu'une forte mortalité d'algues bleues soit signalée par une substance gluante semblable à de la peinture verte, bleu-vert ou brunâtre à la surface de l'eau. De plus, les algues bleues sont constituées d'une agglutination de petites cellules qui, contrairement aux algues vertes, ne peuvent pas être ramassées à la main à la surface de l'eau.

Le meilleur moyen d'éviter les problèmes d'algues bleues est de prévenir leur prolifération. On peut y parvenir en limitant l'apport d'éléments nutritifs dans la source d'eau, en aérant l'eau et en pompant l'eau dans un abreuvoir. Il n'y a aucune preuve à ce jour que du bétail ait été empoisonné aux algues bleues après avoir bu dans un abreuvoir. En plaçant l'entrée d'eau un mètre sous la surface de l'eau, on évite les zones de concentration de toxines.

On peut appliquer du sulfate de cuivre dans les étangs à un taux d'un gramme par mètre carré de surface (un étang de 20 m x 50 m nécessiterait 1 000 grammes ou 1 kg). Ce produit chimique devrait être utilisé avec précaution car il tue également le zooplancton qui se nourrit des algues et est toxique pour les poissons. Les doses doivent être réduites de 50 % dans un étang poissonneux.

Même avec l'abreuvement à distance, on devrait utiliser de l'eau provenant d'une autre source après un traitement chimique ou lors d'une forte mortalité d'algues.



Les algues sont un problème courant des eaux de surface dans les Prairies

Les algues bleues produisent deux types de toxines : les neurotoxines, qui peuvent provoquer une mort soudaine, et les hépatotoxines, ou toxines du foie, qui peuvent entraîner la mort en quelques heures ou en deux jours au plus. Les signes cliniques des hépatotoxines peuvent devenir apparents 15 minutes après leur ingestion par les bovins.

LES BACTÉRIES, LES VIRUS ET LES PARASITES

Il est courant de retrouver des bactéries, des virus et des parasites dans les étangs qui sont accessibles aux animaux ou qui recueillent des eaux de ruissellement provenant d'une source de déjections animales. Une grande variété de ces organismes peuvent causer divers symptômes et mener à des pertes de production. Une source d'eau contaminée peut rapidement propager un pathogène à tout le troupeau.

Les recommandations canadiennes sur la concentration maximale de coliformes sont de 10 à 5 000 coliformes totaux par 100 mL, la borne inférieure s'appliquant aux veaux et la borne supérieure aux vaches. Les étangs directement accessibles peuvent atteindre des niveaux de coliformes dépassant les 15 000 coliformes totaux par 100 mL.

L'eau contaminée par les excréments peut transmettre plusieurs organismes porteurs de maladies comme E.coli, Cryptosporidium, Salmonella et Leptospira. Ces organismes affectent le plus souvent les jeunes bêtes et ont moins de conséquences sur les bêtes adultes.

Cependant, les bêtes adultes peuvent être affectées par la leptospirose. Celle-ci peut se transmettre par de l'eau contaminée par la bactérie de la leptospirose. Cette maladie accroît le taux d'avortements, généralement de 2 à 5 semaines après l'infection.

Le bétail possède souvent une résistance innée à plusieurs de ces contaminants, mais l'introduction d'un nouveau pathogène peut se répandre rapidement dans tout le troupeau et causer des maladies, particulièrement chez les jeunes animaux. Les veaux tiennent leur immunité du lait maternel, mais ils restent sensibles à de fortes concentrations de pathogènes.

Le moyen le plus simple de réduire au minimum la présence de pathogènes dans l'eau est d'empêcher l'écoulement d'eau provenant de sources de fumiers et d'interdire l'entrée directe des animaux dans l'eau. Les rayons solaires ultraviolets tuent efficacement les pathogènes dans une eau relativement claire. Le fait de permettre aux animaux d'entrer dans l'eau peut remuer des particules qui empêcheront les rayons ultraviolets de détruire les pathogènes nuisibles.



Les nitrates contenus à la fois dans l'alimentation et dans l'eau peuvent atteindre des concentrations toxiques et occasionner la mort de 3 à 5 heures après leur ingestion

LES SULFATES

Il est courant de retrouver de fortes concentrations de sulfates dans les eaux souterraines des Prairies, mais on peut également trouver des sulfates dans des sources de surface (drainées de sols salins) et dans des étangs alimentés par les eaux souterraines. À une concentration de 500 mg/L, les sulfates peuvent avoir un impact sur les veaux, mais ceux-ci s'adaptent avec le temps et il en résulte peu de problèmes de santé. Une concentration de sulfates de plus de 800 mg/L peut perturber le métabolisme des oligo-éléments et causer une carence en cuivre, en zinc, en fer et en manganèse. Une carence d'oligo-éléments peut entraîner une réduction du taux de croissance, l'infertilité et une réduction de la réponse immunitaire.

Les concentrations de sulfates de plus de 1 000 mg/L peuvent également causer des carences

Tableau 2 : Effets des sulfates sur le bétail

Concentration de sulfates	Effets
500 mg/L	Peut affecter les veaux
1 000 mg/L	Recommandations pour la qualité des eaux au Canada
2 500 mg/L	Affecte le métabolisme du cuivre -carence de zinc, de fer et de manganèse -conception difficile
7 000 mg/L	Mortalité

(polioencéphalomalacie) en thiamine (vitamine B₁). À 7 000 mg/L la mort peut s'ensuivre. Les normes préconisent généralement une concentration maximale de sulfates de 1 000 mg/L, mais les effets de concentrations entre 1 000 et 2 500 mg/L sont peu documentés.

Le tableau 2 résume les effets des sulfates sur le bétail.

Réduire les sulfates coûte cher. Les technologies de traitement actuelles, comme la nanofiltration, font intervenir un échange ionique et des membranes, mais les coûts de traitement sont d'environ 1 \$ par mètre cube (4 \$ par 1000 gal. Imp.). À cause des coûts élevés, la meilleure option est de trouver une autre source plus faible en sulfates et d'utiliser un pipeline pour distribuer l'eau.

MATIÈRES TOTALES DISSOUTES (MTD)

Les matières totales dissoutes (MTD), ou la salinité, expriment la quantité de minéraux dans l'eau. Les MTD comprennent les sels communs comme le chlorure de calcium, le calcium, le magnésium, les sulfates et les bicarbonates. Le principal symptôme causé par une eau saline est la diarrhée.

Si les MTD sont trop élevées, le bétail refusera de boire l'eau pour plusieurs jours de suite, puis en boira une grande quantité d'un seul coup, ce qui peut provoquer la maladie et même la mort.

Une eau avec des MTD supérieures à 5 000 mg/L ne devrait pas être utilisée pour les vaches en lactation ou en gestation. À une telle concentration, la plupart des bêtes boiront moins. Une eau avec des MTD supérieures à 7 000 mg/L est impropre au bétail. Comme pour la plupart des contaminants, les veaux sont plus sensibles aux sels dissous dans l'eau que les animaux adultes.

Le traitement de l'eau à MTD élevées exige un système à membranes tel que l'osmose inverse. Comme pour les sulfates, le traitement est coûteux et la meilleure solution est de trouver une autre source d'eau.

LES NITRATES

Les nitrates sont parfois présents dans une nappe phréatique contaminée par des fumiers ou des fertilisants. On retrouve rarement des concentrations élevées de

nitrates dans les étangs et les réservoirs, sauf si des eaux d'écoulement proviennent directement d'une source de fumier ou de fertilisants. Les bactéries du rumen convertissent les nitrates en nitrites, ce qui diminue la capacité de transport de l'oxygène dans le sang et peut entraîner la suffocation du bétail par manque d'oxygène.

Pour les bovins, la concentration combinée maximale recommandée de nitrates et de nitrites dans l'eau est de 100 mg/L d'azote (N) ou de 450 mg/L de nitrates (NO₃). Cette concentration est rare dans les Prairies sauf dans des cas de contamination extrême.

L'alimentation peut également contenir des nitrates. Il faut donc tenir compte à la fois des concentrations de nitrates de l'eau et de l'alimentation. Si, dans l'apport combiné d'eau et de nourriture, les niveaux de nitrates dépassent 0,5 à 1 pour cent de l'apport total, il faut modifier soit l'alimentation, soit la source d'eau ou les deux selon la concentration de nitrates de chacune.

Les nitrates présents en même temps dans l'alimentation et dans l'eau peuvent atteindre des concentrations toxiques et occasionner la mort de 3 à 5 heures après l'ingestion de doses très élevées. Il peut exister une intoxication chronique aux nitrates même en l'absence de signes cliniques, qui peut se manifester par une diminution du gain de poids et de l'appétit ainsi qu'une augmentation de la susceptibilité aux infections et aux avortements. Une eau contaminée sera plus souvent la cause d'une intoxication chronique aux nitrates que d'un empoisonnement grave.

L'élimination des nitrates exige un système de traitement par échange ionique, par membrane ou par un procédé biologique. Prévenir la contamination de la source d'eau est peu coûteux et essentiel pour assurer une gestion agricole viable et durable.

LE FER ET LE MANGANÈSE

Le fer et le manganèse sont courants dans la nappe phréatique, mais peuvent aussi se retrouver dans les étangs mal aérés. Ces composés non toxiques peuvent toutefois causer l'obstruction des tuyaux. Le fer et le manganèse précipitent lors de l'exposition à l'air et s'accumulent dans les tuyaux. Le fer est également une

source de nutriments pour les bactéries ferrugineuses, qui peuvent accentuer les problèmes d'obstruction des tuyaux.

Pour éviter les problèmes dans les tuyaux de distribution, les recommandations canadiennes préconisent un taux de fer de moins de 0,3 mg/L et de manganèse de moins de 0,05 mg/L.

Il y a plusieurs méthodes d'élimination dont les suivantes :

- Aérer ou pulvériser fréquemment l'eau d'un réservoir peut éliminer des quantités importantes de fer.
- On peut utiliser un adoucisseur pour des concentrations de moins de 2 mg/L.
- D'autres méthodes peuvent utiliser des oxydants comme le chlore ou l'ozone, des systèmes de filtrage au grès glauconieux et au manganèse ou une activité biologique.

L'ALCALINITÉ ET LE pH

Une eau d'un pH entre 6,0 et 8,5 est acceptable pour la plupart des types de bétail. Pour les bovins, une eau d'un pH de moins de 5,5 peut causer l'acidose, qui entraîne une diminution de la prise alimentaire et du rendement.

Les eaux acides sont cependant rares dans les Prairies. Une eau légèrement alcaline contient des bicarbonates mais pas de carbonates. Une eau fortement alcaline (pH environ 10) contiendra des carbonates. La plupart des eaux ont une alcalinité de moins de 800 ppm, mesurée en carbonate de calcium (CaCO_3), ce qui n'est pas nocif pour les bovins. Une alcalinité excessive de l'eau peut causer des troubles physiologiques et digestifs chez les bovins. L'alcalinité peut également augmenter l'effet laxatif d'une eau à forte teneur en sulfates.

LE GOÛT ET L'ODEUR

Certains chercheurs croient que les bovins sont sensibles à certains goûts et odeurs. Les humains reconnaissent les goûts et les odeurs reliés aux algues bleues, à la décomposition de matière organique sans présence d'oxygène et à la présence de divers minéraux. Nous ne savons pas si les bovins ont une sensibilité semblable, mais ils semblent répondre différemment à divers types d'eau. Des fermiers et des chercheurs ont décelé une sensibilité au chlore.

Les composants de l'eau affectent le rendement des bovins

De bonnes pratiques de gestion des plans d'eau, comme la préservation des rives gazonnées des cours d'eau, le fait d'empêcher l'entrée du bétail dans l'eau et l'aération des étangs sont des moyens peu dispendieux de réduire au minimum les goûts et les odeurs et d'assurer une source d'eau de bonne qualité. Les traitements pour enlever le goût et l'odeur sont coûteux alors que la prévention est abordable.

Les fumiers dans l'eau affecteront son goût et son odeur. Il est connu que le bétail préfère boire une eau propre plutôt qu'une eau contaminée. Le bétail ne diminuera pas sa consommation d'une eau contaminée tant que le fumier n'excèdera pas 0,25 %.

Le fer et le manganèse peuvent influencer l'odeur et le goût de l'eau. Puisque le bétail est sensible au goût et à l'odeur, une forte concentration de fer et de manganèse peut lui faire préférer une source d'eau plutôt qu'une autre. Nous ignorons à ce jour quelles concentrations entraîneraient une réduction de la consommation d'eau par le bétail.

Composant	Réduction de rendement	Impropre aux bovins de boucherie
Nitrates (ppm)	450 – 1 300	> 1 300
Salinité/MTD (ppm)	3 000 – 7 000	> 7 000
Sulfates (ppm)	500 – 3 000	> 3 300
Coliformes fécaux (Tot./100 mL)	1 000 – 2 500	> 5 000
pH	> 8,5	> 10



Les systèmes de distribution d'eau alimentés à l'énergie solaire et commandés à distance deviennent de plus en plus courants dans les Prairies

LA TEMPÉRATURE DE L'EAU

La température de l'eau peut influencer la consommation d'eau par les bovins. Des recherches ont démontré qu'une eau fraîche aide les bovins à maintenir une bonne température corporelle et peut augmenter leur consommation d'eau, et donc leur gain de poids. S'il est possible d'avoir de l'eau fraîche, c'est là un avantage de rendement pour les producteurs.

Les eaux souterraines sont naturellement fraîches et il est bon de maintenir cette température. Les étangs conservent une température constante tout au long de la journée, mais la température augmente malgré tout au soleil.

Des étangs profonds ne se réchauffent pas au point d'avoir un effet sur la consommation d'eau. Durant l'été, les petits abreuvoirs, les mares vaseuses et les étangs peu profonds peuvent devenir préoccupants. L'eau des abreuvoirs se réchauffe en fin d'après-midi, mais elle se refroidit pendant la nuit.

LA QUALITÉ DE L'EAU ET LE GAIN DE POIDS

Certaines études ont observé l'effet de la qualité de l'eau sur le gain de poids du bétail. Ces études ont démontré

que plus un animal boit d'eau, plus il consomme de nourriture, ce qui accroît le gain de poids.

Lors d'une étude réalisée en Alberta, les chercheurs ont trouvé un gain de poids supérieur de neuf pour cent chez les veaux dont les mères buvaient l'eau d'un abreuvoir par rapport à celles qui buvaient directement d'un étang. Les boeufs ont également eu une amélioration de 16 à 19 % de leur gain de poids dans les mêmes conditions.

Une autre étude, menée en Saskatchewan, a comparé quatre traitements de l'eau et leur effet sur l'alimentation et le gain de poids. Cette étude a démontré qu'en aérant ou en coagulant l'eau, le bétail augmente sa consommation d'eau de 10 à 20 % comparativement à une eau non aérée; cependant l'effet sur le gain de poids a été variable. Les traitements d'aération et de coagulation de l'eau en retirent plusieurs contaminants, ce qui améliore son goût et son odeur et en augmente la consommation.

EN BREF

L'eau est l'élément nutritif le plus important pour le bétail. Elle peut avoir beaucoup de conséquences sur la santé et la production. Il y a des avantages économiques marqués à offrir un approvisionnement illimité en eau de qualité. Dans un programme de gestion des bovins, maintenir une eau de qualité devrait être aussi important que de planifier la source de nourriture et la ration alimentaire.

Pour plus de renseignements sur les questions de qualité de l'eau rurale dans les Prairies :

- Lisez les autres publications dans la série **La qualité de l'eau, ça compte !** de l'ARAP;
- Visitez le site Web de l'ARAP à www.agr.gc.ca/pfra;
- Lisez « Prairie Water News » disponible auprès de l'ARAP, ou sur Internet à www.quantumlynx.com/water; ou
- **Contactez votre bureau local d'Administration du rétablissement agricole des Prairies** (ARAP est une branche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada).

AUTEURS : L. Brault et B. Kirychuk, ARAP, avec remerciements à W. Willms, B. Lardner, D. Christensen, B. Klemmer, et D. Corkal.

FINANCEMENT : Le présent projet a bénéficié du soutien stratégique et du financement du Fonds d'innovation agro-alimentaire Canada-Saskatchewan (FIAA).

APPROBATION : Le présent document ne devrait en aucun cas être considéré comme une approbation par l'ARAP ou par Agriculture et Agroalimentaire Canada des produits et des services qui y sont mentionnés.