

# Gestion des engrais de ferme et qualité microbienne de l'eau souterraine

Prévenir et réduire les risques  
pour la santé humaine





# Les microbes et l'eau souterraine

Au Québec, les réserves d'eau souterraine sont dix fois plus importantes que celles d'eau de surface.

L'eau souterraine alimente près du quart de la population du Québec.

En milieu rural, la proportion de la population qui est alimentée par de l'eau souterraine peut atteindre 50 %.

L'alimentation en eau provenant d'un puits coûte jusqu'à dix fois moins cher que celle provenant d'une usine de filtration utilisant l'eau de surface puisqu'elle nécessite moins de traitement.

**Selon le ministère de l'Environnement du Québec\*,  
une eau potable devrait avoir les qualités suivantes :**

Aucun coliforme fécal, *Escherichia coli*, bactérie entérocoque et virus coliphage;

Pas plus de 10 coliformes totaux par 100 ml d'eau;

Pas plus de 200 colonies atypiques par membrane filtrante;

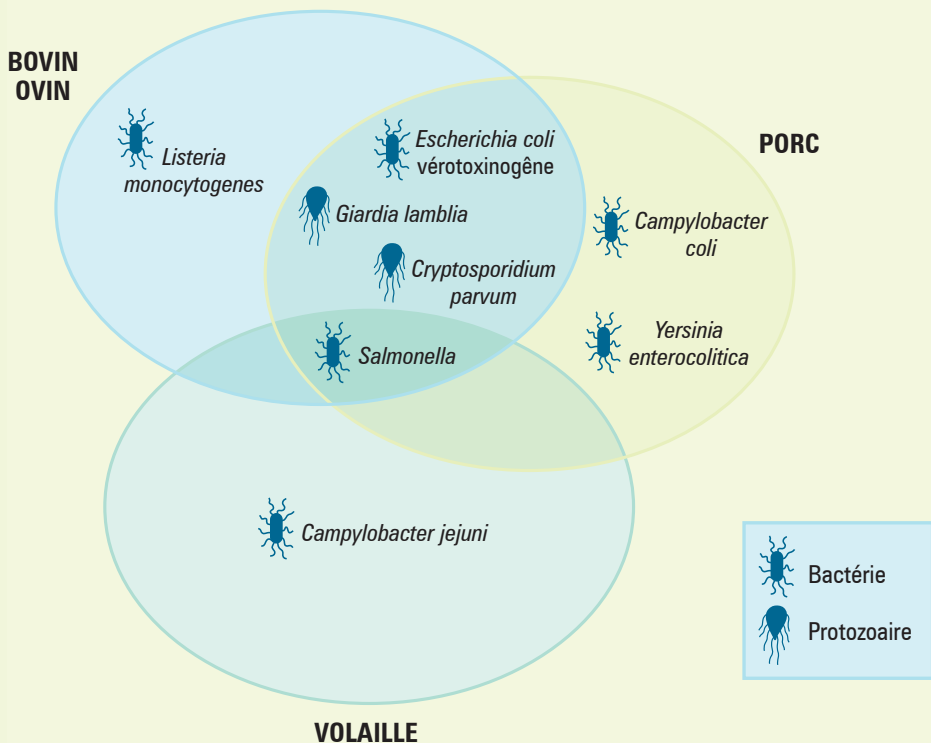
Pas plus de 500 BHAA (bactéries hétérotrophes aérobies et anaérobies facultatives) par ml d'eau.

\*Règlement sur la qualité de l'eau potable

# Les microbes et la santé humaine

La présence de microorganismes pathogènes dans l'eau potable peut causer des maladies infectieuses (principalement des gastro-entérites) chez les populations exposées.

Les principaux microorganismes pathogènes pouvant être trouvés dans les fumiers et étant susceptibles de contaminer l'eau sont des bactéries et des protozoaires. Ils peuvent être schématisés comme suit :



La transmission des virus de l'animal à l'humain nécessite généralement des contacts directs (ex. morsure).

La plupart des virus d'origine fécale ne peuvent pas être transmis de l'animal à l'humain par l'eau contaminée.



La taille des microorganismes varie selon l'ordre croissant suivant : virus (0,02 à 0,25  $\mu\text{m}$ ), bactéries (0,2 à 5  $\mu\text{m}$ ) et protozoaires (1 à 150  $\mu\text{m}$ ).

Les protozoaires *Cryptosporidium* et *Giardia*, étant donné leur grande taille, sont moins susceptibles de se retrouver dans les eaux souterraines que les bactéries et les virus.

La présence de *Cryptosporidium* dans l'eau souterraine est rare. Toutefois, sa présence est particulièrement risquée puisque la dose infectieuse est faible et qu'il est résistant à la chloration de l'eau.

Certains microorganismes pouvant causer la maladie chez l'humain sont fréquemment trouvés dans l'environnement même en absence d'engrais de ferme. Parmi ceux-ci, notons *Bacillus cereus* et *Listeria monocytogenes*.

La bactérie *Bacillus cereus* cause des gastro-entérites chez l'humain. L'infection est généralement associée à la consommation d'aliments.

*Listeria monocytogenes* peut causer chez l'humain des symptômes comparables à ceux d'une grippe accompagnée de fatigue, de fièvre et de diarrhée.

# Le devenir des microbes dans le sol

Le sol constitue un filtre naturel et un environnement hostile pour plusieurs types de microorganismes pathogènes.

Les microorganismes pathogènes ne retrouvent pas les éléments nutritifs qui leur sont nécessaires dans le sol. Ils y subissent une prédation de la part des protozoaires naturellement présents dans le sol ainsi que des conditions physiques, chimiques et biologiques défavorables à leur survie.

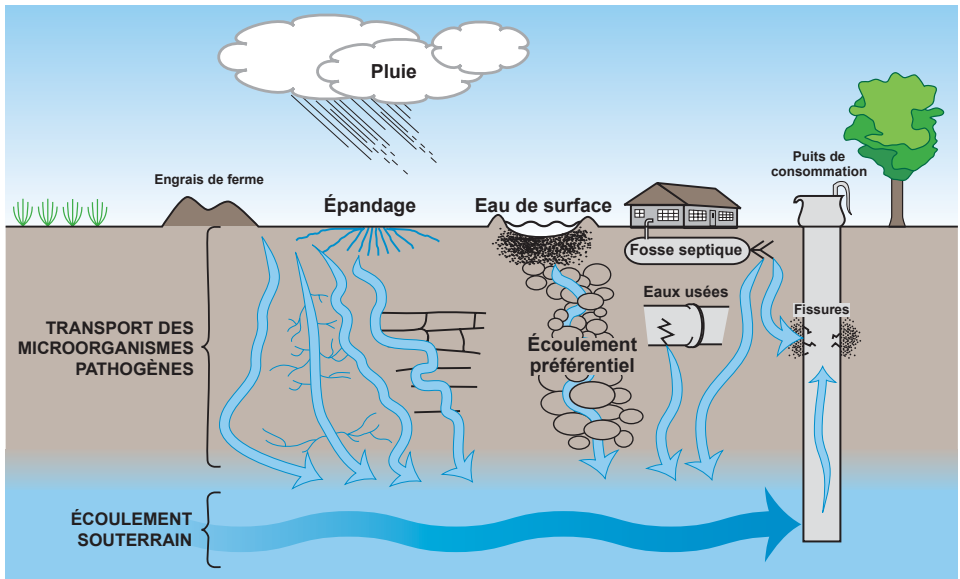
Comparées aux protozoaires, les bactéries ont un plus grand potentiel de mobilité dans le profil du sol à cause de leur petite taille. Par conséquent, elles sont plus susceptibles de se déplacer vers l'eau souterraine.

Le mouvement des microorganismes potentiellement pathogènes dans le sol est influencé par les conditions climatiques et l'état du sol.

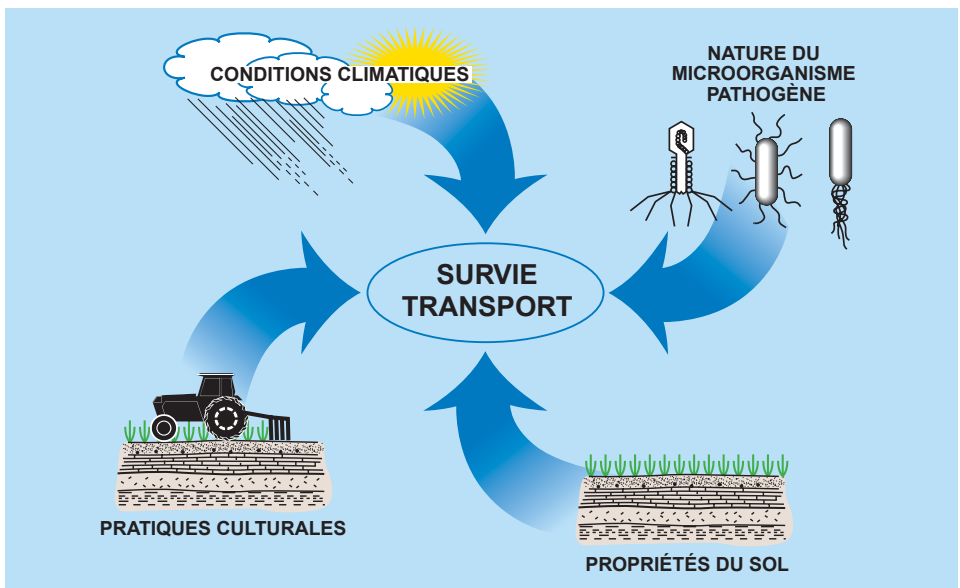
Un sol sableux favorise le transport vertical des microorganismes pathogènes vers la nappe phréatique alors qu'un sol argileux le ralentit.

La présence de microorganismes potentiellement pathogènes dans l'eau souterraine est souvent due à l'infiltration d'eau contaminée le long des voies d'écoulement préférentiel et le long des ouvrages de captage non étanches.

Les fortes précipitations peuvent entraîner les microorganismes vers les eaux souterraines et engendrer également le ruissellement vers les puits (infiltration le long du tubage).



**CYCLE DES MICROBES DANS LE SYSTÈME SOL-EAU SOUTERRAINE**



**PARAMÈTRES INFLUENÇANT LA SURVIE ET LE TRANSPORT DES MICROBES DANS LE SOL**

# L'aménagement et l'entretien des puits

S'assurer que le puits soit localisé à une distance réglementaire des sources de contamination microbienne telles qu'un puisard, un puits d'évacuation, une fosse septique, un champ d'épuration, une décharge d'égout, un parc d'animaux, du fumier, etc.

Favoriser l'utilisation de matériaux réglementaires pour le tubage, soit en métal ou en tuiles de ciment avec joints étanches pour empêcher les infiltrations.

Veiller à ce que le tubage soit à une distance raisonnable (au moins 30 cm) au-dessus de la surface du sol.

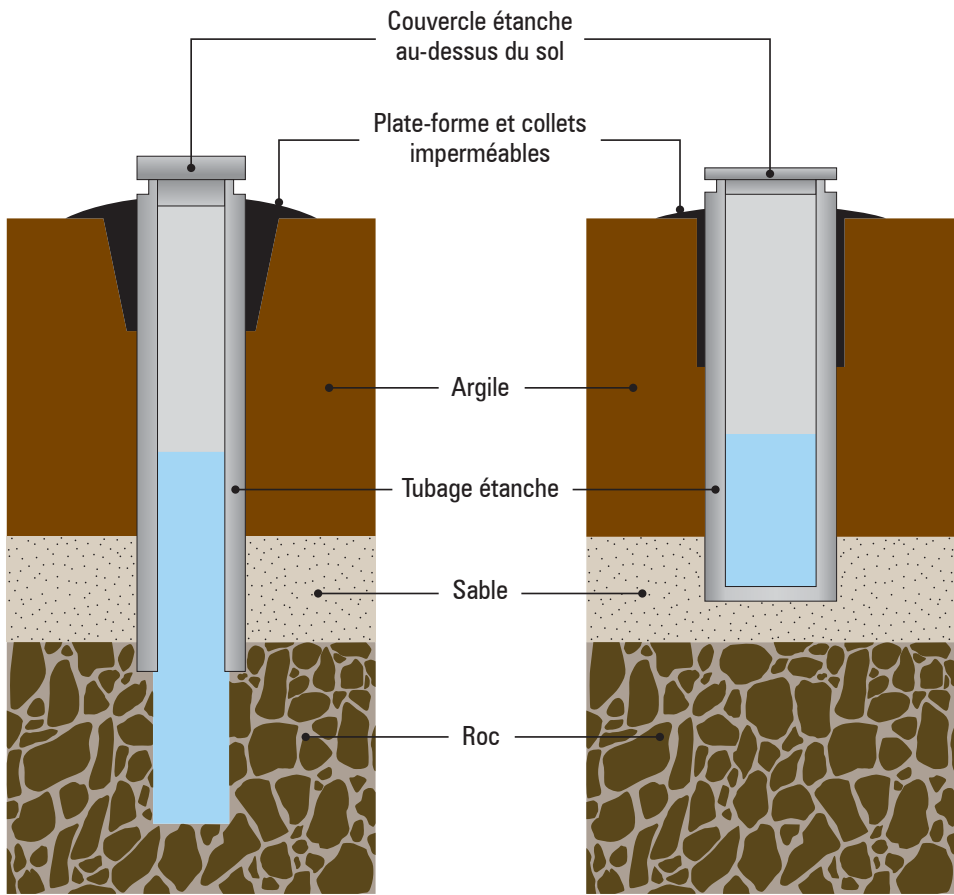
Porter une attention au tubage afin qu'il soit entouré d'un monticule (plate-forme et collets imperméables), ainsi qu'à la pente du sol autour du puits pour qu'elle soit orientée de manière à ce que l'eau de ruissellement ne puisse pas s'infiltrer le long du tubage.

Analyser l'eau du puits de façon périodique, inspecter régulièrement l'état du puits et s'assurer que la tête de celui-ci soit hermétique et munie d'un couvercle étanche pour éviter toute contamination.

Envisager des réparations ou la construction d'un nouveau puits si celui existant est souvent contaminé ou encore redevient contaminé après la désinfection.

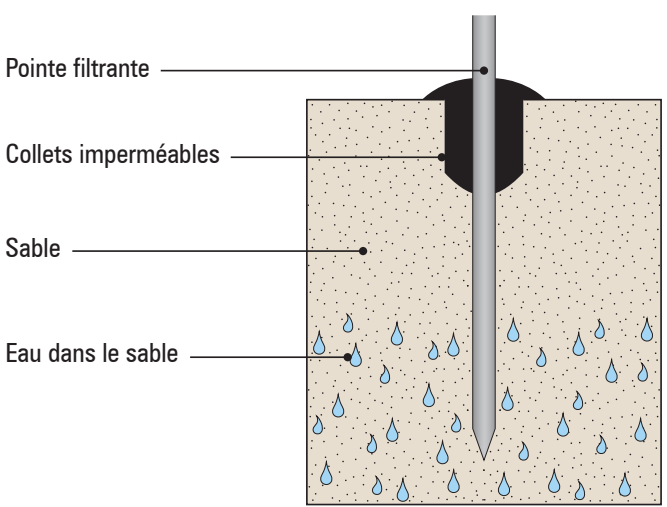
Limiter l'accès aux environs du puits et empêcher la circulation des animaux sauvages et domestiques en réservant, par exemple, une zone tampon.

Identifier la présence d'un site de captage d'eau souterraine au moyen d'un drapeau ou d'une autre façon.



**PUITS ARTÉSIEN**

**PUITS DE SURFACE DANS L'ARGILE**



**PUITS DE SURFACE DANS LE SABLE**

# Les pratiques permettant de réduire la charge microbienne provenant des engrais de ferme

Adopter de bonnes pratiques de production à la ferme telle l'adhésion à une démarche d'assurance qualité HACCP (analyse des dangers et maîtrise des points critiques).

Favoriser les procédures de traitement des lisiers comme la digestion aérobie ou anaérobie et le stockage étanche.

Envisager des traitements primaires des fumiers solides de ferme tels que le stockage en ouvrages étanches et le compostage.

Mettre en place des ouvrages de retenue autour des sites de stockage et de traitement des engrais de ferme.



Utiliser des ouvrages étanches de stockage des fumiers et les localiser sur un sol à faible pente (moins de 5 %) pour éviter les pertes par lixiviation.

Protéger les amas de fumiers contre les eaux de ruissellement en installant des risbermes ou des fossés.

Déplacer les amas de fumiers chaque année tel que l'exige le Règlement sur les exploitations agricoles (REA).

Adopter des mesures réduisant la recontamination des engrais de ferme traités en éliminant, par exemple, les éléments favorisant la nidification et la survie des oiseaux et des rongeurs.

S'il y a présence de bactéries d'origine fécale dans l'eau du puits, vérifier la localisation et le bon fonctionnement de l'installation septique.

## Distances standards à respecter pour un ouvrage de captage d'eau souterraine à des fins de consommation humaine

<b>Source de contamination</b>	<b>Distance (m)</b>
Système non étanche de traitement d'eaux usées	30
Parcelle en culture	30
Cour d'exercice des bovins de boucherie ou laitiers	75
Amas de fumier solide	300

Source : Règlement sur les exploitations agricoles et Règlement sur le captage des eaux souterraines.

Consulter un spécialiste du ministère de l'Environnement pour les détails et les mises à jour.

# Les pratiques réduisant la migration des microbes dans le sol

Effectuer un sarclage avant l'épandage pour les sols présentant des fissures (crevasses) de retrait afin de détruire les voies d'écoulement préférentiel.

Effectuer les épandages en post-levée dans les parcelles cultivées.

Éviter d'épandre des engrais de ferme lorsque la nappe phréatique se situe près de la surface du sol.

Épandre les engrais de ferme pendant les périodes sèches et éviter l'épandage dans les heures précédant les pluies.

Éviter les doses excessives d'engrais de ferme.

Répartir les épandages au cours de la saison, si requis.

Modifier le sens de l'écoulement de l'eau de ruissellement près des puits (pente, sens de labour) afin de minimiser l'infiltration par la tête du puits ou le tubage.

Ramasser les excréments d'animaux de compagnie autour des puits et les éliminer de façon hygiénique.

Éviter d'épandre les engrais de ferme à proximité de plans d'eau.

Prévoir des périmètres de protection autour des systèmes de captage.



## La désinfection du puits

L'eau d'un puits contaminé ne doit pas être consommée, à moins d'avoir été maintenue en ébullition pendant au moins une minute.

Il faut également s'abstenir de préparer des glaçons, de laver les aliments, de se brosser les dents ou de donner le bain à un bébé avec cette eau.

Pour désinfecter un puits contaminé ou par mesure préventive, l'ajout d'une solution de chlore à 5 % comme désinfectant est souvent recommandé.

### **Les procédures de désinfection consistent à :**

Laver et brosser les parois du puits pour y enlever les dépôts adhérents;

Verser de l'eau de Javel (5 %) dans le puits selon les quantités mentionnées à la page suivante;

Attendre pour que l'eau de javel versée se mélange avec l'eau du puits (1 h);

Démarrer la pompe, ouvrir tous les robinets et laisser l'eau couler jusqu'à ce que l'odeur du chlore soit perceptible;

Tirer la chasse d'eau des toilettes et vider les réservoirs;

Fermer les robinets et laisser le chlore désinfecter la tuyauterie (12 à 24 h);

Effectuer une purge prolongée en laissant couler l'eau jusqu'à ce que l'odeur du chlore disparaisse;

Après la désinfection, des analyses d'eau devraient être faites à nouveau si le puits était fortement contaminé initialement;

S'il y a encore une contamination microbienne, il est important d'en faire identifier la source par des spécialistes et d'envisager l'installation d'un système permanent de traitement de l'eau.

## Volume d'eau de Javel recommandé pour désinfecter un puits

Type de puits	Diamètre (cm)	Volume d'eau de Javel (5 %) (ml/m de profondeur)
Tubulaire (artésien)	15	20
Tubulaire (artésien)	20	30
Surface (creusé)	60	300
Surface (creusé)	90	625
Surface (creusé)	120	1200

Source : ministère de l'Environnement du Québec



### **Rédaction**

Rajouene Majdoub  
Caroline Côté  
Marc Duchemin

### **Conception et graphisme**

Ariane Poirier

### **Révision linguistique**

Nadia Boucher

### **Photographie**

IRDA  
MAPAQ

ISSN 2-922851-20-6

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Québec, 2003

Dépôt légal - Bibliothèque nationale du Canada, 2003

© IRDA

