

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

CONSTRUCTION D'UN NOUVEAU PUIITS : EMPLACEMENT

L'emplacement du puits est essentiel dans le cadre de la planification d'un nouveau puits ou de l'amélioration d'un puits existant. L'emplacement doit respecter la distance de séparation minimale exigée par les règlements provinciaux. La distance de séparation doit être plus grande si possible. En Ontario, les règlements actuels (Règlement 903 – Les puits) exigent une distance de séparation minimale entre les puits et les sources de contamination possibles.

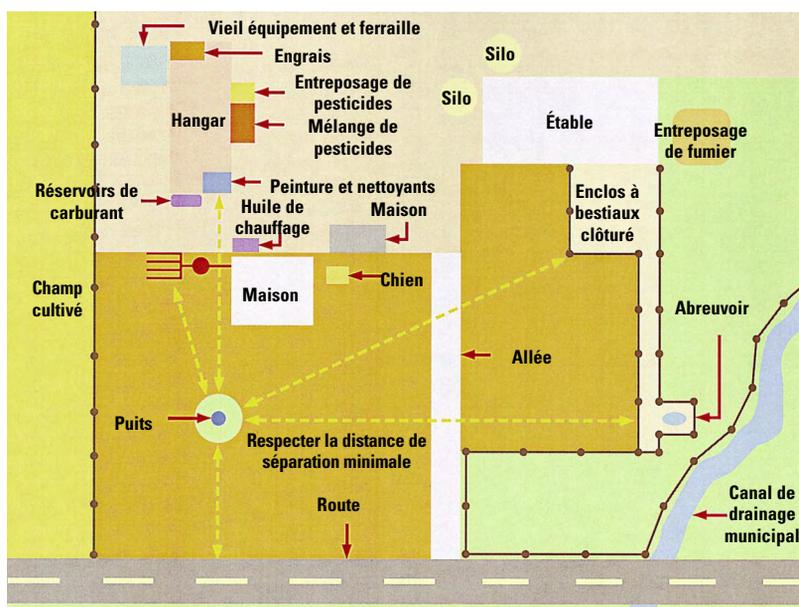
Un puits dont le tubage étanche mesure 6 mètres (20 pi) de profondeur doit être placé à 15 mètres (50 pi) au moins de toute source de contamination possible. Cette exigence s'applique habituellement aux puits forés à la sondeuse à tubage en acier, dont le tubage doit être étanche sur au moins 6 mètres.

Pour connaître les changements aux règlements, communiquez avec le bureau le plus proche du ministère de l'Environnement.

Un puits dont le tubage étanche mesure moins de 6 mètres de profondeur doit être placé à 30 mètres (100 pi) au moins de toute source de contamination possible. Cette exigence s'applique aux puits ordinaires ou forés à la tarière, même à ceux de plus de 6 mètres de profondeur si le tubage n'est pas étanche sur toute la profondeur.

Les distances de séparation minimales seules ne garantissent pas que le puits sera à l'abri de la contamination.

Par exemple, l'effluent d'un champ d'épuration s'écoule en direction de l'eau souterraine, formant un long panache étroit. Un puits peu profond creusé dans le sable, directement sur la trajectoire du panache, peut devenir contaminé même s'il est situé à 30 mètres (100 pi) du champ d'épuration. Il faut établir de plus grandes distances de séparation si possible.



Rappelez-vous de tenir compte de toute source de contamination sur les propriétés avoisinantes.

Cette section porte sur :

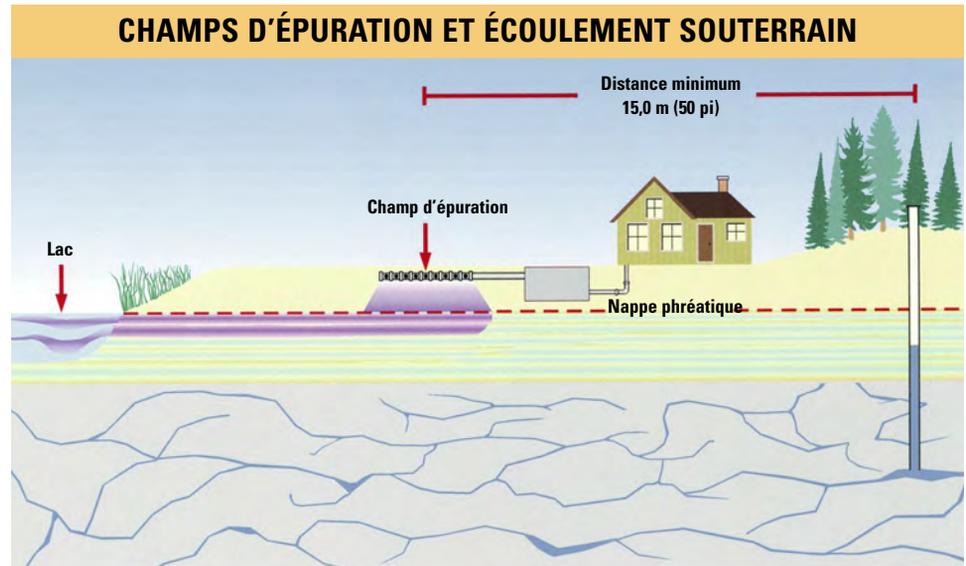
- le choix du meilleur endroit pour installer le puits
- les méthodes de construction, d'amélioration et de colmatage des puits forés à la sondeuse et des puits de grand diamètre (ordinaires ou forés à la tarière)
- les pointes filtrantes et les sources
- la manière d'entretenir et de chlorer le puits
- la manière de mesurer le niveau d'eau et le débit de production du puits
- la manière de surveiller le rendement du puits
- les systèmes de traitement de l'eau souterraine à des fins d'utilisation domestique et agricole.



La proximité de la grange et de la maison avait une grande influence sur l'emplacement de nombreux puits d'antan. Malheureusement, cela augmentait parfois le risque de contamination de l'eau potable.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

En général, la direction dans laquelle l'eau souterraine s'écoule est la même toute l'année. Cependant, si le sol est très plat, la nappe phréatique peut également être très plate. Dans ce cas, la direction de l'écoulement de l'eau souterraine peut en fait changer selon la saison, selon le volume d'eau de renouvellement. Par exemple, si l'eau souterraine s'écoule vers le nord pendant la majeure partie de l'année, elle peut bifurquer vers le nord-ouest ou le nord-est au printemps si l'eau de fonte et les pluies printanières apportent un renouvellement abondant. Un puits peu profond qui n'est normalement pas contaminé peut donc le devenir pendant une partie de l'année.



Les aquifères d'eau souterraine peu profonds ont tendance à s'écouler vers les nappes d'eau de surface. Les champs d'épuration qui sont situés près des aquifères à texture grossière peuvent faciliter l'infiltration de contaminants dans les lacs, les rivières et les ruisseaux avoisinants.

Pour savoir avec certitude dans quelle direction l'eau souterraine s'écoule, surtout à grande profondeur, il faut habituellement installer et surveiller plusieurs puits d'essai. On peut cependant estimer la direction de l'écoulement de l'eau souterraine peu profonde en faisant quelques observations :

- regardez la pente du sol et la direction du plan de litage du substratum rocheux; l'eau souterraine peu profonde a tendance à couler en direction de la pente, des régions élevées aux régions basses
- prenez note de l'emplacement des masses d'eau de surface comme les étangs, les ruisseaux et les canaux de drainage; l'eau souterraine peu profonde a tendance à couler vers les masses d'eau de surface.
- repérez les drains en tuyaux; ils ont également une influence sur la direction de l'écoulement de l'eau souterraine.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

Il est recommandé de placer un nouveau puits à un endroit plus élevé que les sources de contamination possibles (p.ex. fosse septique) et de ne pas le placer entre les ruisseaux et les sources de contamination. Cependant, si la maison de ferme est située sur un terrain relativement plat, où il n'y a pas de masse d'eau de surface, il n'est pas facile de déterminer la direction de l'écoulement de l'eau souterraine. C'est un problème assez important relativement aux puits ordinaires ou forés à la tarière peu profonds.

Lorsque la direction de l'écoulement de l'eau souterraine est inconnue, augmentez les distances de séparation minimum entre le puits et les sources de contamination possibles.

Les fiches de travail qui accompagnent le Plan agro-environnemental de l'Ontario suggèrent une plus grande distance (90 mètres ou 300 pieds) si possible. Si un puits existant est trop près des sources de contamination, vous devriez songer à déplacer ces contaminants éventuels ou à trouver une autre source d'eau. Il est plus facile de déplacer un réservoir de carburant que de remplacer le puits si un déversement accidentel se produit en raison d'une fuite du réservoir.

AUTRES POINTS À CONSIDÉRER

Pour empêcher l'eau de surface de s'accumuler autour de la partie supérieure du puits, ne placez pas le puits dans les endroits bas ou les creux. Formez une pente descendante à partir d'un puits existant et accumulez de la terre autour de ce dernier afin que toute eau de surface s'éloigne rapidement du tubage.

Pour que l'accès au puits pour l'entretien, les réparations et l'inspection soit facile, le puits doit :

- être situé loin des lignes aériennes d'électricité et des arbres
- être situé à l'extérieur des bâtiments, des sous-sols et des hangars
- ne pas être enterré, mais saillir de la surface du sol.

Il faut que le puits, une fois qu'il est achevé, soit accessible en tout temps pour le nettoyage, le traitement, les réparations, les tests et l'inspection.

Si un puits est mal construit, il n'existe pas de distance sûre des sources de contamination.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES



La qualité de l'eau de ce puits peut être menacée par les bactéries et les nitrates qui se trouvent dans le fumier de bétail. Il est préférable d'avoir une grande distance de séparation à de telles sources de contamination.



Ce puits devrait être doté d'un couvercle étanche et entouré d'une zone tampon gazonnée pour empêcher les sédiments, le ruissellement de surface et les dérives possibles de pesticides d'y pénétrer.



Les puits qui sont situés trop près des routes peuvent être menacés par le sel de voirie et d'autres contaminants.



Les stationnements sont souvent des sources de problèmes en raison de fuites d'huile à moteur, d'antigel et d'autres composés, qui peuvent s'infiltrer dans l'eau souterraine ou pénétrer directement dans les puits mal construits.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PUITS FORÉS À LA SONDEUSE : CONSTRUCTION, REMISE À NEUF, COLMATAGE ET OBTURATION

CONSTRUCTION

Les puits peuvent être forés jusque dans les aquifères de couverture ou du substratum rocheux. Les appareils de forage que l'on utilise le plus souvent pour ce travail sont les perforatrices rotatives et les foreuses à câble.

Le tubage installé dans le trou de forage assure l'ouverture permanente du trou et protège le puits contre la contamination. Pour les puits de ferme et les puits domestiques, le tubage :

- doit être neuf pour tous les puits
- peut être en acier, avec des parois de 4,78 mm (0,188 po) d'épaisseur au minimum, ou en fibre de verre qui répond aux normes applicables
- doit posséder des joints étanches grâce à une soudure massive, ou des joints scellés avec un matériau étanche puis raccordés
- mesure habituellement de 12 à 15 cm (5 à 6 po) de diamètre, mais peut varier entre 10 et 20 cm (4 et 8 po).

Les méthodes de forage laissent un espace (**espace annulaire**) entre la paroi du trou de forage et l'extérieur du tubage du puits. Cet espace doit être scellé jusqu'à une profondeur d'au moins 6 mètres (20 pi) avec un matériau adéquat tel que de la boue bentonitique, du coulis de ciment, ou du béton. Sans ce joint, l'extérieur du tubage peut servir de canal à l'eau de surface et aux contaminants jusqu'à l'aquifère.



Voici une situation problématique : il n'y a pas de couvercle étanche et l'état du sol autour du tubage laisse entendre que le joint annulaire est mal fait.



Les joints entre les sections de tubage d'acier sont soudés lorsque ces dernières sont descendues dans le puits.

► Amélioration d'un puits : voir page 44

► Colmatage et scellement d'un puits : voir page 48



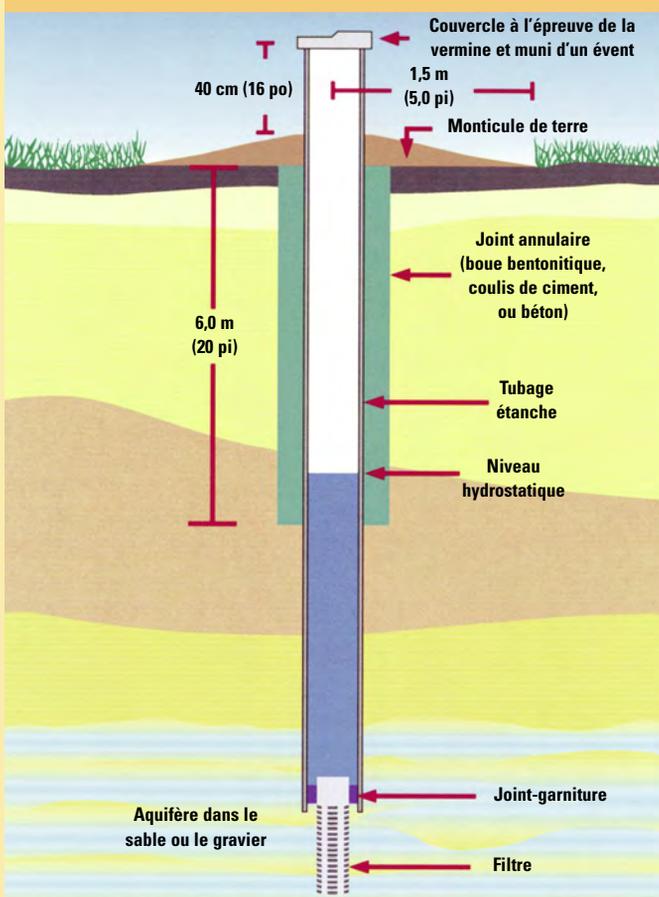
Les entrepreneurs versent du coulis dans l'espace annulaire autour du tubage d'un nouveau puits.



S'il n'est pas scellé, l'espace annulaire autour du tubage de ce puits foré à la sondeuse pourrait laisser entrer de l'eau de surface contaminée directement dans l'aquifère.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PUITS FORÉ À LA SONDEUSE DANS LA COUVERTURE



Il faut un filtre de taille adéquate pour les puits forés à la sondeuse dans des matériaux de couverture.



Voici un filtre de puits en acier inoxydable. Il sert à retenir les sédiments dans l'aquifère tout en laissant l'eau monter dans le tubage du puits.

Les matériaux utilisés pour le joint annulaire sont la boue bentonitique, le coulis de ciment, ou le béton (voir page 59). Le meilleur moyen de bien remplir l'espace annulaire est de verser le matériau de bas en haut à l'aide d'une trémie ou coulote.

Les diagrammes illustrent les normes relatives à la construction recommandée de divers puits forés à la sondeuse.

PUITS FORÉS DANS LA COUVERTURE DE DÉPÔTS

Un puits foré dans une couverture de dépôts meubles comme l'argile, le sable ou le gravier, ne se scellera pas de lui-même. L'entrepreneur doit remplir l'espace entre l'extérieur du tubage et le sol de coulis ou le sceller.

Voici quelques éléments à surveiller si votre nouveau puits est foré dans une couverture de dépôts.

Un **filtre** est nécessaire si le puits est relié à un aquifère de couverture. Un filtre en acier inoxydable placé au bas du tubage retient les sédiments dans l'aquifère tout en laissant l'eau pénétrer dans le tubage. La taille des filtres vise à maximiser l'efficacité et le débit de production du puits. L'entrepreneur-puisatier choisit la taille des ouvertures et la longueur du filtre selon la grosseur de grain des matériaux présents dans l'aquifère, la profondeur de l'aquifère et le débit de production désiré. Dans certaines installations, on place du sable ou du gravier de calibre spécial à l'extérieur du filtre.

Pour tous les puits, après l'installation du filtre, le foreur doit **développer** le puits. Le développement d'un puits consiste à enlever les particules de sol fines autour du filtre afin que le puits soit le plus efficace possible (voir p. 17). Le puits doit être désinfecté avant d'être utilisé.

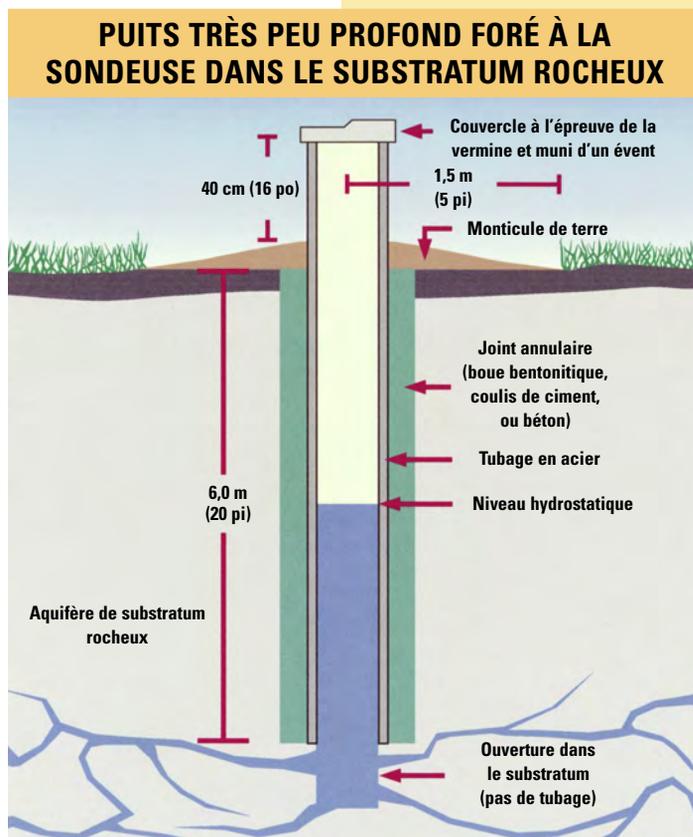
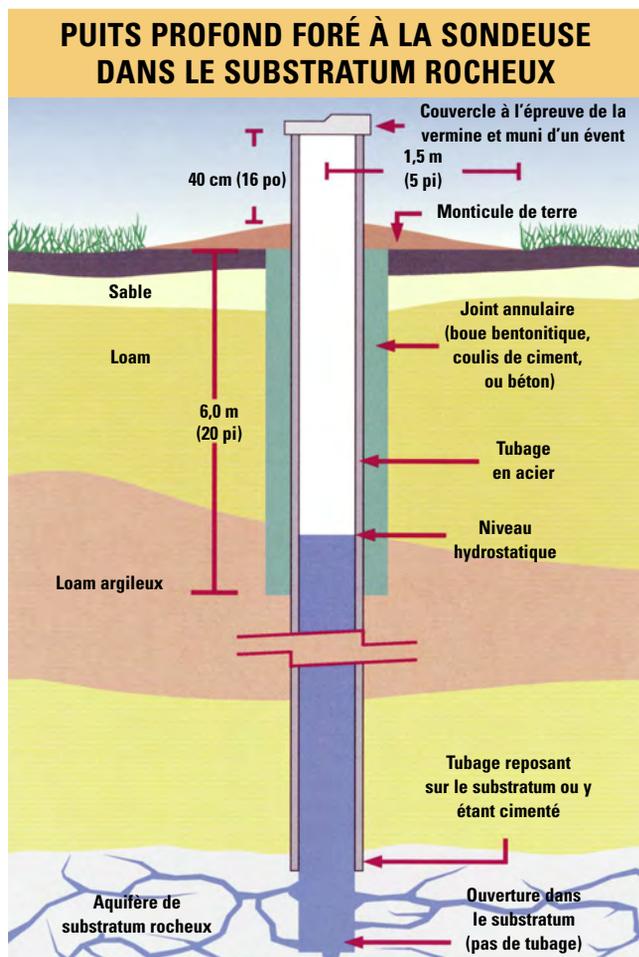
Dans certains puits mal construits, il n'y a pas de filtre ou des fentes ont été percées au fond du tubage. Les puits sans filtre et ceux qui ne sont pas développés ne sont pas efficaces. Il coûte plus cher d'y puiser de l'eau. En outre, les puits sans filtre peuvent se tarir lorsque le pompage fait monter du sable et du gravier dans le tubage. Un pompage excessif aggrave ce problème.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PUITS CREUSÉS DANS LE SUBSTRATUM ROCHEUX

Les puits creusés dans le substratum rocheux doivent être munis d'un tubage jusqu'à une profondeur de 6 mètres (20 pi) au moins. Le tubage est foncé dans le substratum massif ou cimenté au fond afin d'empêcher les sédiments et les matières étrangères de pénétrer dans le trou en découvert sans tubage.

Si le substratum contenant un aquifère est assez solide, il n'est pas nécessaire d'installer un filtre. On peut parfois utiliser un filtre à fentes ou à lames pour stabiliser le trou si le substratum est très fragmenté ou instable.



Les filtres ne sont habituellement pas nécessaires pour les puits forés à la sondeuse dans le substratum rocheux. Cependant, n'oubliez pas que le joint annulaire des puits peu profonds forés à la sondeuse dans le substratum rocheux doit être d'une profondeur d'au moins 6 mètres (20 pieds).

Comme dans le cas des puits forés dans une couverture de dépôts, il faut développer un puits foré dans le substratum rocheux afin d'enlever les sédiments fins qui se trouvent dans les fractures du trou en découvert. Cela rend l'eau plus claire et le puits plus efficace. Après son développement, le puits est désinfecté au chlore. (Voir p. 73.)

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PUITS JAILLISSANTS

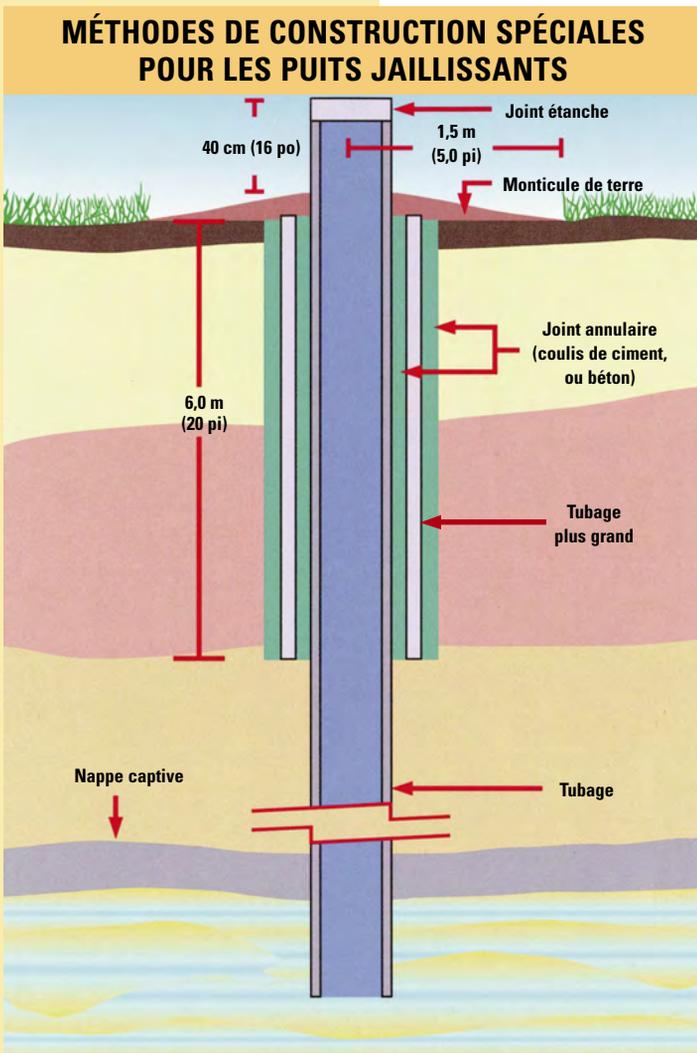
Un puits jaillissant se produit lorsque la pression de l'eau dans l'aquifère fait déborder l'eau du puits. Si le puits est mal construit, l'eau peut s'écouler du puits sans contrôle, et se répand parfois autour du tubage.

Les puits jaillissants doivent être contrôlés. Si on ne règle pas le problème, on risque :

- de faire baisser la pression artésienne et le débit de production du puits
- de gaspiller l'eau souterraine et d'influer sur l'approvisionnement en eau souterraine des autres usagers
- d'éroder et de déstabiliser le sol autour du puits et le sol des propriétés voisines
- de contaminer l'eau.

Pour contrôler cet écoulement, l'entrepreneur-puisatier qui travaille dans une région où surviennent des puits jaillissants doit avoir recours à des méthodes de construction spéciales, telles que les suivantes :

- le cimentage d'un deuxième tubage plus grand autour du puits, ce qui empêche l'écoulement incontrôlé autour de l'extérieur du tubage
- l'utilisation de couvercles commerciaux qui permettent de relier des canalisations à une pompe afin d'aérer le puits, tout en contrôlant le débit de l'eau sortant du puits.



Pour maîtriser un puits jaillissant, l'entrepreneur-puisatier doit créer un tubage de grande taille. Cela évite le débordement autour du tubage. Des couvercles spéciaux peuvent contrôler le débit d'eau qui s'écoule du puits.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

Si l'écoulement d'eau provenant du puits ou autour du tubage ne peut pas être contrôlé, les règlements exigent que le puits soit colmaté adéquatement et abandonné. Le colmatage des puits jaillissants doit être effectué par un entrepreneur-puisatier autorisé. Certains entrepreneurs peuvent s'esquiver sans contrôler un puits jaillissant. Déterminez clairement qui doit défrayer les coûts du contrôle d'un puits jaillissant. **L'entrepreneur-puisatier a la responsabilité de faire cesser tout écoulement *avant* que le puits ne soit utilisé.**

Certains puits jaillissants ont été munis d'un tuyau de trop-plein pour diminuer la pression. **Cette pratique de construction est inacceptable.** L'eau qui se trouve dans le tuyau de trop-plein ou sur le sol autour du puits peut être de nouveau aspirée dans le puits pendant le pompage, ce qui contamine le puits et l'aquifère.



Lorsque ce puits artésien a été construit, il n'a pas été muni d'un mécanisme de régulation. La pression a donc fait déborder l'eau autour du tubage jusqu'à la surface. Il s'agit d'un travail mal fait.



La soupape de surpression sur le tubage offre un certain contrôle sur ce puits jaillissant. Toutefois, une telle construction n'est pas acceptable en elle-même.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

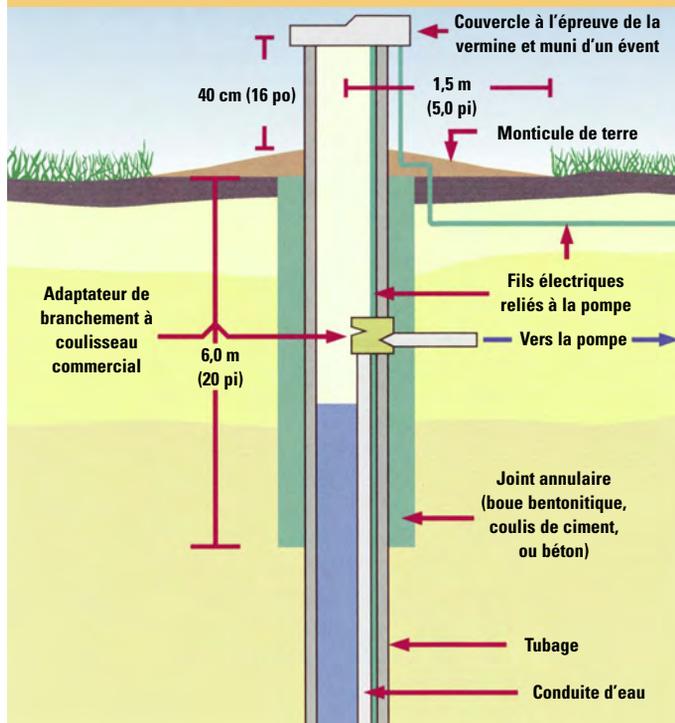


Les adaptateurs de branchement à coulisseau installés dans le tubage, sous le niveau de pénétration du gel, permettent de relier les conduites d'eau dans le tubage. La conduite d'eau de la pompe submersible est reliée à la composante de droite, qui se glisse dans le manchon de la composante de gauche, qui traverse le tubage.

PUITS FORÉS À LA SONDEUSE AVEC ADAPTEUR DE BRANCHEMENT À COULISSEAU

Un adaptateur de branchement à coulisseau commercial installé dans le tubage sous le niveau de pénétration du gel, relie les conduites d'eau à travers le tubage. Le tubage sort de la surface du sol, ce qui facilite l'entretien du puits et de la pompe et garantit que l'eau de surface ne pénètre pas dans la partie supérieure du puits.

PUITS FORÉS À LA SONDEUSE AVEC ADAPTEUR DE BRANCHEMENT À COULISSEAU



« Un dispositif de décharge sanitaire souterrain, ou adaptateur de branchement à coulisseau, offre la solution la plus pratique à l'achèvement sanitaire de la partie supérieure du puits... Il s'agit d'un raccord étanche situé à la surface pour les conduites d'évacuation ou d'aspiration de la pompe enterrée... Avant la mise au point de l'adaptateur de branchement à coulisseau, il était courant d'installer les pompes dans des puits secs souterrains... Les puits secs sont toujours insalubres, et l'adaptateur de branchement à coulisseau est un moyen pratique de s'en passer. »

[Traduction libre]
Fletcher Driscoll, *Groundwater and Wells*, Johnson Division, St. Paul, 1986, page 627.

Ces photos montrent des adaptateurs de branchement à coulisseau qui ont été installés pendant des travaux de remise à neuf, à gauche dans un puits foré à la sondeuse dans une fosse, et à droite dans un puits foré à la sondeuse dans un ancien puits ordinaire. (La fosse et le puits ordinaire ont éventuellement été remplis de matériau argileux).



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PUITS FORÉS À LA SONDEUSE DANS DES FOSSES

Parfois, le haut du puits ne se trouve pas au-dessus du niveau du sol, mais plutôt dans une fosse creusée sous le niveau de pénétration du gel. Ce genre de construction peut entraîner la contamination d'un puits si la fosse n'est pas absolument sèche pendant toute l'année. Le puits peut devenir un point d'évacuation pour l'eau et les débris qui s'accumulent au fond de la fosse.

Les fosses peuvent représenter d'autres risques graves pour la santé et la sécurité. **Une fosse de puits est un endroit clos; toute personne qui y pénètre doit donc respecter certaines mesures de sécurité.** La fosse peut présenter des dangers comme la présence de gaz naturels qui s'accumulent et remplacent l'oxygène naturel; l'entrée dans la fosse peut causer la suffocation. Des explosions peuvent également se produire. Une fosse de puits **n'est pas** considérée comme une pratique de gestion optimale car c'est en fait une technique désuète. Toutefois, les fosses de puits existantes devraient :

- se prolonger au-dessus de la surface du sol
- être dotées de murs massifs et d'un couvercle
- être conçues de manière à empêcher les précipitations et l'eau de surface d'entrer
- être ventilées
- être drainées par gravité à l'aide d'un tuyau de drainage si possible; sinon, utiliser une pompe d'assèchement
- avoir un tubage de puits qui s'élève à au moins 40 cm (16 po) au-dessus du fond de la fosse et son ouverture doit être munie d'un joint sanitaire pour rester propre.

Pour réduire le risque d'infiltration par de l'eau de surface et le risque d'explosion, il est préférable d'utiliser un adaptateur de branchement à coulisseau, de prolonger le tubage au-dessus du sol et de remplir la fosse.

PUITS FORÉS À LA SONDEUSE DANS D'ANCIENS PUIITS ORDINAIRES OU FORÉS À LA TARIÈRE

Il était autrefois courant de creuser un nouveau puits au fond d'un ancien puits ordinaire ou foré à la tarière, transformant l'ancien puits en nouveau puits.

Ce type de construction risque de laisser l'eau de surface et l'eau souterraine peu profonde pénétrer dans l'ancien puits, puis se drainer dans le nouveau puits, ce qui contaminerait le nouveau puits et l'aquifère. Cette méthode est rarement nécessaire et ne constitue **pas** une bonne pratique de gestion. Il est préférable de prolonger le tubage du puits au-dessus du sol et de bien combler l'ancien puits après avoir enlevé quelques mètres de l'ancien tubage.

Pour obtenir d'autres renseignements sur les mesures de sécurité à prendre avant d'entrer dans un milieu clos, consultez la **Loi sur la santé et la sécurité au travail.**



Ce couvercle est submergé dans la fosse. Si le joint est défectueux, le puits peut être contaminé.



Le puits abandonné foré à la sondeuse dans cette fosse n'a pas été colmaté de manière appropriée. C'est une situation propice à une grave contamination.



Voici un puits foré à la sondeuse dans un ancien puits ordinaire. L'eau de surface et l'eau souterraine peu profonde peuvent s'accumuler dans l'ancien puits et s'écouler dans le nouveau, causant la contamination.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PUITS ENTERRÉS ET PUIITS SITUÉS DANS LES GRANGES

Naguère, on pouvait également couper le tubage du puits et enterrer la tête du puits. Ce type de construction présente les problèmes suivants :

- ▶ la terre et la vermine peuvent pénétrer dans le puits
- ▶ un contaminant (p. ex. engrais, fumier ou produits chimiques) ou une source de contamination (fosse septique, parc d'engraissement, silo) peut se trouver près du puits ou au-dessus du puits
- ▶ il n'y a pas suffisamment d'événements
- ▶ si des réparations sont nécessaires, il est impossible de trouver le puits et l'accès au puits coûte plus cher
- ▶ des gaz peuvent s'accumuler dans le puits
- ▶ le puits peut être endommagé par d'autres excavations ou travaux de construction

Ce type de construction est prédisposé à la contamination et ne doit jamais être utilisé.

Les puits situés dans les granges et les autres bâtiments sont sensibles à la contamination par les matériaux entreposés (produits chimiques, carburants et lubrifiants, produits de nettoyage, etc.) ainsi que par les activités de manutention du fumier et par les tuyaux de descente de toit et de gouttière. De plus, un puits situé dans une grange peut ne pas être accessible pour les réparations au puits ou à la pompe.



Les planches qui recouvrent les puits n'offrent aucune étanchéité et peuvent pourrir, ce qui les rend dangereuses.

REMISE À NEUF D'UN PUIITS FORÉ À LA SONDEUSE EXISTANT

LISTE DE VÉRIFICATION POUR LA REMISE À NEUF

Examinez votre puits selon les critères suivants :

- ✓ distance adéquate entre le puits et les sources de contamination possibles
- ✓ étanchéité du tubage jusqu'à une profondeur d'au moins 6 mètres (20 pi)
- ✓ protection du haut du tubage par un couvercle commercial, à l'épreuve de la vermine et muni d'un événement (pour les puits de surface) ou un joint sanitaire (si le puits est situé dans une fosse ou un poste de pompage)
- ✓ sol en pente descendante à partir du haut du puits ou de la fosse du puits
- ✓ tubage s'élevant à 0,4 mètre (16 po) au-dessus du sol
- ✓ absence de trous ou de dépression autour de l'ouverture du puits, indiquant que le joint annulaire se tasse
- ✓ ventilation du couvercle du puits ou du joint sanitaire afin d'équilibrer les pressions interne et externe du puits et d'évacuer tout gaz naturel
- ✓ événement doté d'un filtre.

Si votre puits ne répond pas à ces normes, vous devez le remettre à neuf.



Lorsque vous effectuez la remise à neuf d'un puits existant, assurez-vous que le tubage s'élève à 40 cm (16 po) au-dessus de la surface du sol.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PROLONGEMENT DU TUBAGE DU PUITES FORÉ À LA SONDEUSE

Le tubage d'un puits foré à la sondeuse doit faire saillie du sol si :

- le puits est foré dans un ancien puits garni de bois, de pierres, de briques ou de tuyaux en béton fissurés
- le puits est placé dans une fosse humide mal construite
- le puits est enterré ou
- le bord du puits est à moins de 0,4 mètre (16 po) au-dessus du sol, ou si le puits se trouve dans un creux.

Chaque cas sera différent, mais les travaux comprennent habituellement les étapes suivantes :



1. Une pelle rétrocaveuse creuse un trou autour du puits et enlève l'ancien tubage ou l'ancienne fosse de grand diamètre.
2. On vérifie l'état du tubage en acier du puits foré à la sondeuse; s'il est corrodé ou comporte d'autres trous, on approfondit le trou afin de dégager le tuyau en acier massif et d'enlever la partie corrodée.
3. On place un nouveau tubage en acier au-dessus du tubage existant; le joint est soit fileté si le tubage original est doté d'un joint fileté, soit soudé à l'aide d'un manchon entre les deux sections. Ce joint doit être étanche.
4. Les trous découverts sur le tubage dégagé doivent être colmatés.
5. Un adaptateur de branchement à coulisse est installé dans le nouveau tubage afin que les canalisations d'eau pénètrent dans le puits par un trou scellé.
6. Le trou creusé est remblayé et on crée un monticule à l'aide du matériel d'obturation approprié.
7. Une accumulation supplémentaire de terre autour du puits sera probablement nécessaire à mesure que le remblai se tasse.
8. On pose un couvercle de puits commercial sur le tubage en acier.
9. Le puits est désinfecté avant l'usage.
10. Il est recommandé de créer une bande tampon gazonnée autour de l'ouverture du puits, de tondre le gazon et d'empêcher la vermine de s'approcher du puits.
11. L'entrepreneur-puisatier ou la personne qui effectue les travaux doit remplir un registre révisé de votre puits.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

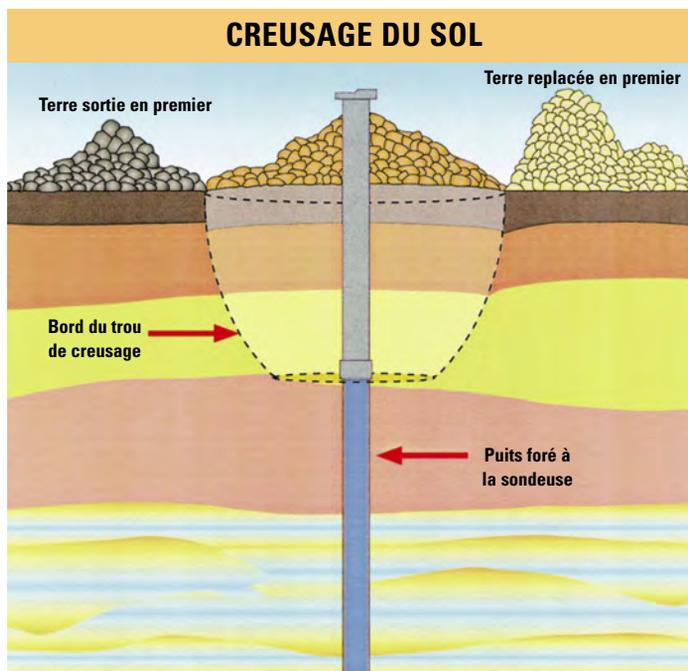
Comme des problèmes peuvent survenir si un tuyau est corrodé et comme l'adaptateur de branchement à coulisseau doit être bien ajusté afin que le raccord soit étanche, il est préférable de laisser un entrepreneur-puisatier faire le travail.

AMÉLIORATION DU DÉBIT DE PRODUCTION DU PUITTS

Si on n'a pas installé de filtre lors du forage du puits, l'ajout d'un tel filtre peut augmenter le débit et éliminer les sédiments de l'eau. Dans les puits dotés d'un filtre, le débit peut ralentir avec le temps en raison de l'encroûtement du filtre ou de l'obturation de la formation qui se trouve autour du filtre. Un nouveau développement du puits en augmentera le rendement. Faites appel à un entrepreneur-puisatier autorisé pour le choix et l'installation d'un filtre ou le redéveloppement du puits. Le remplacement ou l'ajout d'un filtre peut coûter cher. Obtenez d'abord une estimation des coûts.

TUBAGE OU FILTRE ROUILLÉ

Rien n'est éternel. Après quelques décennies, le tubage et le filtre du puits peuvent rouiller, des trous peuvent y apparaître, ou ils peuvent s'effondrer. Si le tubage est rouillé, il laissera entrer l'eau de surface et de la terre dans le puits, diminuant la qualité de l'eau ainsi que le débit de production du puits. Demandez des conseils à un spécialiste pour remédier à cette situation. Il pourrait être possible d'installer un manchon (tubage de diamètre plus petit) à l'intérieur de l'ancien tubage. Si celui-ci est très corrodé, le puits doit être colmaté et remplacé par un nouveau puits.



En creusant un puits ou le pourtour d'un puits, gardez chaque couche de sol séparément, et dans l'ordre. Pour remettre le sol en place, commencez par la couche la plus profonde (sortie en dernier) et continuez dans l'ordre inverse jusqu'à la première couche sortie.



Lorsqu'on redéveloppe un puits, on doit désincruster le filtre ou enlever les joints dans la formation entourant le puits.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ÉTUDE DE CAS : COMTÉ DE WELLINGTON, 1995



Condition de départ : de l'eau et des débris se sont accumulés au fond de la fosse, risquant de s'infiltrer le long du tubage du puits foré à la sondeuse.



La pompe submersible a été enlevée du puits.



Une pelle rétrocaveuse a enlevé le tuyau qui servait de fosse et a creusé autour du tubage en acier.



Le tubage en acier a été coupé et une plaque d'adaptation a été soudée afin de soutenir le tubage de prolongement.



Un trou a été creusé dans la paroi du tubage, sous le niveau de pénétration du gel, pour accueillir l'adaptateur de branchement à coulisseau. On a remis le courant sur la pompe submersible.



Le trou a été remblayé et un monticule a été formé afin de forcer l'eau de surface à s'éloigner du puits. On a remis le courant électrique et installé un couvercle étanche à évent. Les coûts totaux du matériel et de la main-d'oeuvre assurée par un entrepreneur-puisatier autorisé étaient d'environ 900 \$. (Bien entendu, l'ampleur et le coût des travaux varient. Demandez d'abord une estimation.)

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

COLMATAGE ET SCÈLLEMENT D'UN PUIITS FORÉ À LA SONDEUSE INUTILISÉ

Un puits à ciel ouvert qui n'est plus utilisé peut être une menace pour la qualité de l'eau souterraine de l'aquifère et un danger physique pour les gens et les animaux. Le propriétaire doit s'assurer que chaque puits non utilisé est colmaté et scellé de manière adéquate.

En raison des renseignements et de l'équipement nécessaires pour colmater les puits forés à la sondeuse profonds, le colmatage est en général assuré par un entrepreneur-puisatier autorisé.

RENSEIGNEMENTS ESSENTIELS

La première étape est de déterminer comment le puits a été construit à l'origine. Les critères essentiels comprennent :

- ▶ la profondeur totale du puits
- ▶ la profondeur du tubage
- ▶ le diamètre du tubage et les changements de diamètre selon la profondeur
- ▶ la présence d'un filtre ou d'un trou en découvert dans le substratum rocheux
- ▶ le niveau hydrostatique
- ▶ le ou les types de sol que traverse le puits
- ▶ le type d'aquifère
- ▶ le type de matériau de scellement d'origine, le cas échéant.

S'il n'existe aucun registre de puits, l'entrepreneur-puisatier doit se fier à ses mesures ou à ses connaissances personnelles des puits et des conditions de l'eau souterraine locaux.

DIRECTIVES GÉNÉRALES

Chaque puits est différent et il faut adapter ces directives de colmatage et d'obturation pour chaque puits. L'entrepreneur-puisatier doit accomplir les tâches suivantes :

- ▶ enlever l'équipement de pompage
- ▶ enlever le tubage entier du trou ou, s'il est vieux ou corrodé, le laisser en place et le perforer si possible; idéalement, le matériau de colmatage s'infiltrera dans le tubage pour combler l'espace entre le tubage et la paroi du trou (espace annulaire)
- ▶ désinfecter le puits
- ▶ remplir le filtre ou les fractures du substratum avec du sable ou du gravier afin que le coulis ne pénètre pas dans l'aquifère et bouche les fractures ou les pores

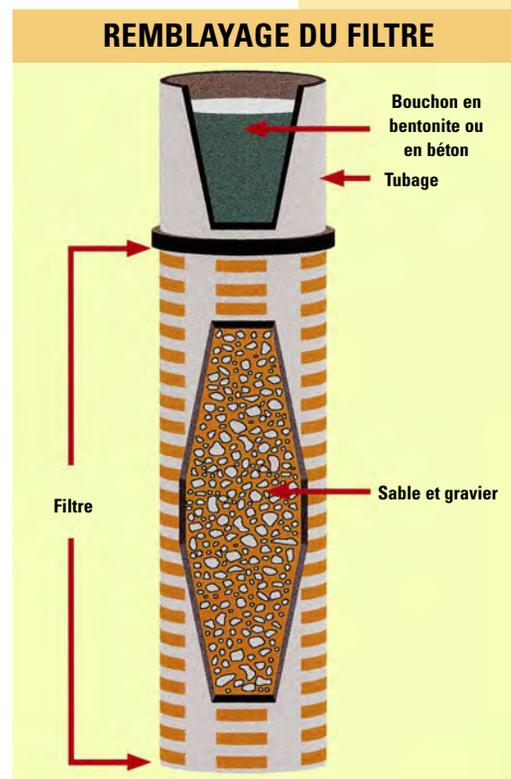
PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

- pomper un mélange à colmatage soigneusement préparé, comme de la boue bentonitique ou du coulis de ciment, du fond au haut du puits à l'aide d'un tuyau
 - ▷ à mesure que le coulis ou la boue remplit le puits, l'eau débordera du puits
 - ▷ si on utilise de la bentonite, elle doit être formulée pour le colmatage et le scellement des puits
- ne pas verser de bentonite sèche par le haut du puits parce qu'elle peut coller ou s'agglutiner dans le tubage avant d'atteindre le fond du puits, ce qui crée un espace dans le joint et peut laisser entrer de l'eau ou des contaminants
- si le tubage reste dans le sol, on doit le couper sous la surface du sol (au moins 3 mètres (10 pi) si possible) et remplir le fond de l'excavation et l'espace autour du tubage avec le mélange à colmatage
- s'assurer que le tubage soit assez profond, de sorte que les futures activités ne dérangent pas le mélange à colmatage qui recouvre le tubage
 - ▷ la profondeur jusqu'à laquelle le tubage est enlevé dépend de l'usage auquel on destine l'endroit, comme une pelouse, un champ cultivé ou les fondations d'un bâtiment
- remblayer le reste du trou avec de la terre propre qui est moins perméable que le sol d'origine (autrement dit, qui contient plus de limon et d'argile **lorsque vous creusez et remplissez le trou n'oubliez pas le principe « de la dernière à la première »**)
- façonner un monticule avec le matériau de remblayage afin de permettre le tassement
- préparer un registre de puits qui montre l'emplacement exact du puits colmaté et indique le matériau utilisé
- garder une copie du registre dans ses dossiers et en remettre une au ministère de l'Environnement au besoin.



Le remplissage du tubage d'un puits foré à la sondeuse non utilisé de bentonite sèche peut ne pas former un bouchon efficace. Le matériau peut coller ou s'agglutiner dans le tubage, créant ainsi des vides dans le joint.

Lorsqu'on a l'intention de colmater un puits et qu'on laisse le filtre en place, on remplit d'abord le filtre de sable et de gravier afin d'empêcher le matériau de colmatage de pénétrer dans l'aquifère. Les puits voisins peuvent être colmatés ou leur eau peut devenir trouble si ces matériaux y pénètrent. La même précaution s'applique aux puits dont le tubage est percé de fentes au lieu de comporter un filtre.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ÉTUDE DE CAS : COMTÉ D'OXFORD, 1996



Condition de départ : puits non utilisé foré à la sondeuse à une profondeur de 72 mètres (216 pi) dans une couverture de dépôts, situé dans une fosse de puits. L'eau de surface s'accumule dans la fosse et passe à travers le couvercle dans le puits.



Le propriétaire foncier demande des conseils à un professionnel et discute des options et des coûts.



Le couvercle de béton est enlevé pour ouvrir la fosse. La plomberie et le réservoir sous pression sont enlevés et jetés.



Un mélange uniforme de bentonite et d'eau a été pompé à l'aide d'un tuyau jusqu'au fond du puits. Le remblayage à partir du fond a assuré un colmatage adéquat, sans risque que le matériel s'agglutine au tubage.



L'eau qui se trouvait dans le tubage est poussée par la boue bentonitique. Lorsque la boue a atteint la surface, le tubage entier avait été rempli.

Le tube de béton qui servait de fosse a été enlevé et le reste du trou a été rempli de terre argileuse propre. Un léger monticule a été formé afin de diriger l'eau de surface loin du puits, et on y a semé de l'herbe. Le coût total des matériaux et de la main-d'oeuvre a été de 670 \$ environ. Un registre de puits décrivant le processus a été envoyé au ministère de l'Environnement.



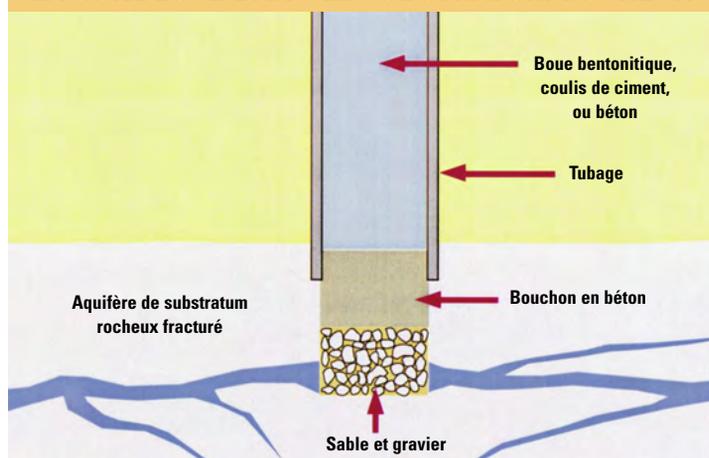
PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

COLMATAGE ET SCELLEMENT DES PUIITS FORÉS À LA SONDEUSE DANS LE SUBSTRATUM ROCHEUX

Avant de colmater un puits foré à la sondeuse dans le substratum rocheux, la partie du trou sans tubage doit être remplie. Il est difficile de remplir ce genre de trou en raison des variations de la taille et de l'emplacement des fractures. L'eau souterraine qui s'écoule dans les larges fractures peut déplacer le sable ou le coulis de ciment. On recommande de placer des couches de gravier dans les fractures et de verser du coulis entre les couches de gravier. Cela empêche la migration verticale de l'eau.

L'emplacement des fractures peut avoir été inscrit dans le registre du puits. Sinon, l'entrepreneur devra peut-être utiliser un outil spécial (appelé un calibre) ou pomper l'eau du puits afin de voir où se trouvent les fractures.

COLMATAGE ET SCELLEMENT DES PUIITS FORÉS À LA SONDEUSE DANS LE SUBSTRATUM ROCHEUX



Le sable et le gravier laissent l'eau circuler dans le substratum rocheux fragmenté. Le bouchon de béton empêche l'eau ou les contaminants de descendre.



On peut descendre un caméscope spécial dans le tubage du puits afin que des spécialistes examinent les conditions réelles à diverses profondeurs. On peut alors examiner le tubage et le filtre et déterminer le débit.

COLMATAGE ET SCELLEMENT DES PUIITS JAILLISSANTS

Pour colmater et sceller un puits jaillissant de manière appropriée, il faut d'abord arrêter l'écoulement d'eau. Si l'eau déborde peu du tubage, l'utilisation de bouchons, de garnitures et de boue de forage épaisse ou l'allongement du tubage peut suffire à retenir l'eau. Dans d'autres cas, il faut forer et pomper un deuxième puits afin de diminuer la pression dans l'aquifère. **Ces puits peuvent être difficiles à colmater et il faut toujours demander l'aide d'un entrepreneur-puisatier autorisé et expérimenté.**



Les matériaux utilisés pour le joint annulaire comprennent la boue bentonitique, le coulis de ciment, ou le béton.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PUITS DE GRAND DIAMÈTRE : CONSTRUCTION, REMISE À NEUF, COLMATAGE ET SCÈLÈMENT

CONSTRUCTION

► Amélioration :

voir page 55

► Colmatage et

scellement : voir page 60

Les puits de grand diamètre sont habituellement creusés avec une pelle rétrocaveuse ou forés avec un appareil de fonçage de puits. Les tubages pour construire ces puits peuvent être :

- un tuyau en béton d'au moins 60 cm (24 po) de diamètre et de 5 cm (2 po) d'épaisseur, en tôle d'acier galvanisé ondulée de calibre 18, ou en fibre de verre approuvé.
- faits de nouveaux matériaux, le tuyau de béton étant entièrement durci (pendant 28 jours au maximum)

Les diagrammes des prochaines pages montrent les méthodes de constructions recommandées pour les puits.

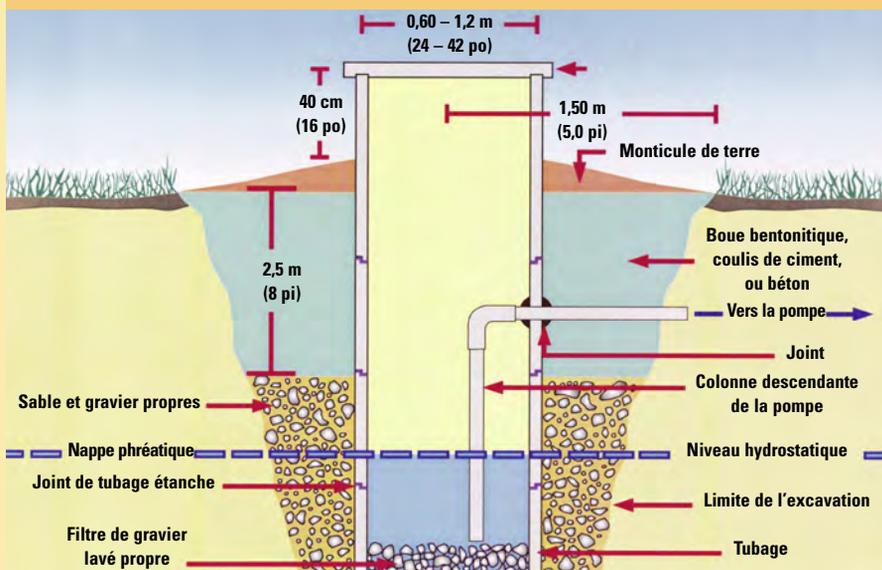
PUITS ORDINAIRES

Autrefois, ces puits étaient souvent creusés à la main. De nos jours, ce travail est plus souvent accompli par des pelles rétrocaveuses et des pelles mécaniques. Ces puits sont peu profonds, soit rarement plus de 9 mètres (30 pi) de profondeur. Ils ne s'enfoncent pas très profondément dans la nappe phréatique et peuvent se tarir si le niveau de la nappe s'abaisse par temps sec.

Dans les puits ordinaires, l'espace annulaire entre la paroi extérieure du tubage du puits et le bord du trou n'est pas toujours bien scellé en raison de la taille du trou creusé pour installer les tuyaux. La faible profondeur et de mauvais joints prédisposent ces puits à la contamination de surface et souterraine. On met souvent des anneaux de caoutchouc dans les joints

entre les tuyaux en béton qui servent de tubages. Il est extrêmement difficile de bien colmater un puits ordinaire de grand diamètre. Assurez-vous que l'entrepreneur met du coulis entre les tuyaux et l'espace annulaire. Présentez un registre de puits lorsque le puits ordinaire est terminé.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES POUR CONSTRUIRE UN PUIT DE GRAND DIAMÈTRE



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PUITS FORÉS À LA TARIÈRE

On utilise des appareils de forage pour creuser ce type de puits. Ils percent un trou plus précis que celui d'un puits ordinaire. Les forages à la tarière bien faits peuvent permettre de sceller le puits de façon plus étanche.

La profondeur de ce type de puits peut aller jusqu'à 30 mètres (100 pi) mais elle est en moyenne de 15 mètres (50 pi). Certains puits forés à la tarière peuvent se tarir en raison des fluctuations saisonnières de la nappe phréatique s'ils ne sont pas installés à une profondeur suffisante dans celle-ci.

PUITS DE MOINS DE 6 MÈTRES (20 PI) DE PROFONDEUR

Il est très important de placer un tel puits loin des sources de contamination possibles. Il faut se servir de ce genre de puits seulement en dernier recours, si l'aquifère peu profond est la seule source d'eau. Ne pas utiliser un puits qui a moins 3 mètres de profondeur.



On considère un puits foré à la tarière comme bien construit lorsque son tubage s'élève à au moins 40 cm (16 po) au-dessus du sol et qu'il est fermé par un couvercle en béton massif, muni d'un évent et à l'épreuve de la vermine.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

REMISE À NEUF D'UN PUIITS DE GRAND DIAMÈTRE EXISTANT

Examinez votre puits selon les critères suivants :

- ✓ tubage étanche jusqu'à 6 mètres (20 pi) de profondeur, et absence de sources de contamination possibles dans un rayon d'au moins 30 mètres (100 pi) – utilisez un tubage sans joints
- ✓ joints scellés avec des matériaux convenables pour l'approvisionnement en eau potable – utilisez un matériau expansible non toxique
- ✓ haut du tubage à au moins 0,4 mètre (16 po) au-dessus du sol
- ✓ haut du tubage fermé par un couvercle usiné, muni d'un évent, à l'épreuve de la vermine, fait en béton massif ou en fibre de verre comme le tubage lui-même (voir illustration page 52)
- ✓ sol en pente descendante à partir du tubage
- ✓ trous ou dépressions autour du puits, indiquant un défaut du joint annulaire.

Les tubages des vieux puits sont de formes et de tailles variées, entre 60 et 120 cm (24 à 48 po), et ils peuvent être carrés, rectangulaires ou ronds. Ils peuvent être faits de pierres des champs, de briques, de tuyaux en béton et même de bois. Certains sont faits de deux matériaux qui peuvent avoir été installés à des moments différents.



Que cet ancien puits soit muni d'un couvercle ou non, sa paroi en briques peut présenter des problèmes.



Ces puits mal entretenus n'empêcheront pas l'infiltration de l'eau de surface. Des échantillons d'eau de ces puits révéleraient une numération élevée de coliformes, et peut-être aussi une numération élevée de *E. coli*.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

La partie supérieure des vieux tubages est rarement étanche. Il n'y a pas souvent de joint annulaire et l'eau de surface pénètre librement dans le puits. En fait, certains puits en très mauvaise condition servent presque seulement à recueillir l'eau de pluie et le ruissellement de surface.

Les vieux puits se terminent souvent au ras du sol et, s'ils sont fermés par un couvercle, ce dernier s'est détérioré avec le temps. De nos jours, nombre de ces puits ont seulement un couvercle en bois ou en ferraille, ou carrément pas de couvercle, ce qui les rend dangereux.

AMÉLIORATION DU PUIITS

Si votre puits ne répond pas aux normes minimales mais que son tubage est en bon état et qu'il est situé à un endroit adéquat, il peut être amélioré pour rendre l'approvisionnement en eau plus sûr. Veillez à ce que l'entrepreneur autorisé prenne les précautions suivantes :

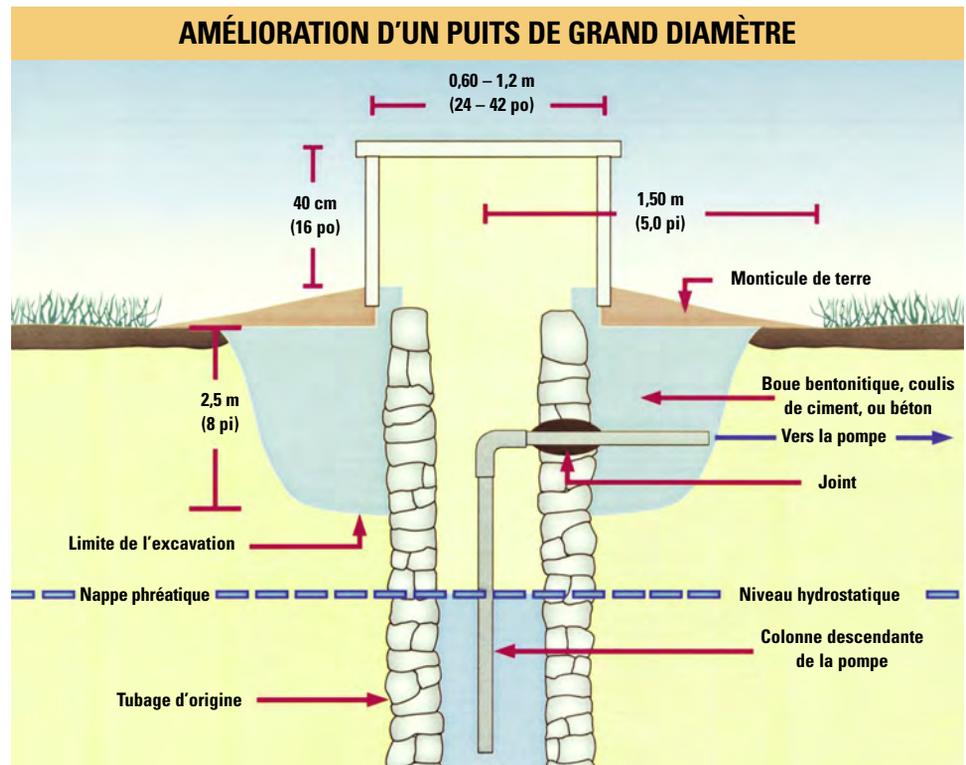
1. Creusez un trou autour du tubage jusqu'à une profondeur d'au moins 2,5 mètres (8 pi) :
 - un trou plus profond est préférable si la nappe phréatique le permet ou si le puits est profond;
 - tâchez de creuser un trou étroit car il devra être colmaté plus tard.
2. Ajoutez à l'ancien tubage un nouveau tuyau en béton qui soit suffisamment long, pour que le bord du puits soit à 0,4 mètre (16 po) du sol au moins.
3. Scellez les joints du tubage comme il se doit avec des matériaux qui conviennent aux sources d'approvisionnement en eau potable (coulis ou joint expansible non toxique).
4. Si le diamètre du nouveau tubage est plus grand que celui de l'ancien, faites chevaucher les extrémités des deux tubages et remplissez l'espace d'un matériau d'étanchéité acceptable. L'utilisation de tubages de même diamètre évite les problèmes attribuables au soulèvement par le gel.
5. Scellez l'endroit où les conduites d'eau reliées à la pompe pénètrent dans le puits.
6. Mettez un couvercle en béton massif sur le dessus du puits :
 - les couvercles à ouverture centrale facilitent l'accès au puits, mais rendent également l'accès plus facile aux contaminants, à l'eau de surface et aux enfants curieux;
 - le couvercle doit être suffisamment lourd ou être solidement fixé afin d'éviter qu'il soit déplacé par mégarde.
7. Remplissez le trou autour du tubage avec de la boue bentonitique, du coulis de ciment, ou du béton.

Attention : les parois d'un trou ont tendance à s'effondrer. Prenez les mesures de sécurité appropriées.



La hauteur du prolongement du tubage terminé est de 0,4 m (16 po), ce qui répond aux normes de hauteur minimum. Le couvercle de béton est solidement fixé et le gazon environnant assure une meilleure protection, à condition qu'on n'utilise ni engrais ni pesticides la distance recommandée d'au moins 3 mètres (10 pi).

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES



Les couvercles inadéquats et les tubages mal scellés représentent les plus grands risques de contamination dans un puits de grand diamètre. On peut améliorer la situation en scellant l'espace annulaire autour du puits, en changeant le couvercle et en amoncelant de terre de manière à éloigner l'eau de surface de l'entrée du puits.

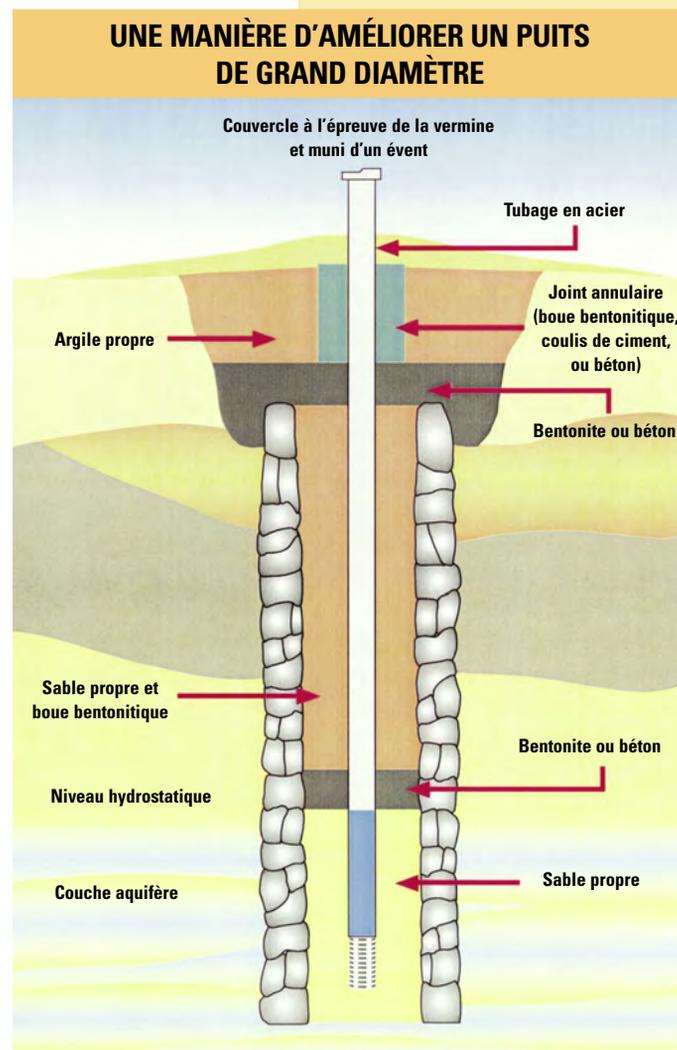
8. Accumulez de l'argile propre autour du tubage afin que l'eau de ruissellement s'éloigne du puits. Recouvrez l'argile d'une mince couche de terre végétale pour permettre l'installation d'un gazon et assurer une prise de pied sécuritaire.
9. Plantez une bande gazonnée d'au moins 3 mètres (10 pi) de largeur autour du puits.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

SUGGESTION POUR AMÉLIORER UN PUIITS DE GRAND DIAMÈTRE

Si le puits de grand diamètre est fait d'un coffrage de pierres, de briques ou d'un tuyau de qualité ou de condition douteuse, vous pouvez effectuer les travaux suivants pour rendre l'approvisionnement en eau plus sûr. Étant donné la nature de cette amélioration et l'équipement nécessaire pour accomplir les travaux, il vaut mieux laisser la tâche à un entrepreneur-puisatier. La meilleure solution serait peut-être de colmater et de sceller le vieux puits adéquatement, et d'en construire un nouveau.

1. Enlever tous les tuyaux et l'équipement du puits.
2. Placer un tubage en acier doté d'un filtre dans le puits.
3. Remplir le puits de grand diamètre de sable propre jusqu'au niveau hydrostatique du puits.
4. Placer une couche de bétonite ou de béton de 20 centimètres (8 po) par-dessus le sable.
5. Enlever l'ancien tubage jusqu'à une profondeur d'environ 3 mètres (10 pi).
6. Remplir la cavité de l'ancien puits de sable propre et de boue bentonitique jusqu'à la barre des 3 mètres (10 pi). Garder 0,3 m (12 po) de boue bentonitique au-dessus du sable pendant le remplissage. N'oubliez pas d'installer l'adaptateur de branchement à coulisseau à la profondeur voulue.
7. Ajouter une autre couche de béton de 20 centimètres (8 po) pour une protection accrue.
8. Remplir le reste de la cavité d'argile propre. Remplir l'espace annulaire de coulis.
9. Butter de la terre autour du tubage et installer un bande tampon gazonnée de 3 mètres (10 pi) autour du puits.
10. Le haut du tubage final doit être à 0,4 mètre (16 po) au moins au-dessus du sol.
11. Installer un couvercle de puits approprié.
12. L'entrepreneur-puisatier ou la personne qui effectue les travaux doit remplir un registre révisé de votre puits.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ÉTUDE DE CAS : COMTÉ D'ELGIN, 1995



Condition de départ : la pompe à bras ne servait plus; l'eau de surface et des débris pénétraient par le couvercle en bois et le tubage en béton fissuré, et des plantes de grande culture poussaient jusqu'à la tête du puits. Ce puits inutilisé constituait un danger pour l'eau souterraine en raison de l'épandage de pesticides et d'engrais sur les terres en culture avoisinantes.



Un large tuyau de béton neuf a été placé au-dessus et autour du tuyau existant. Le joint externe était en bentonite.



L'espace entre l'ancien et le nouveau tubage a été rempli de coulis de béton afin d'empêcher l'eau de surface de pénétrer.



Un couvercle étanche en béton a été mis en place et le sol a été amoncelé autour du puits pour prévenir l'accumulation d'eau de surface. Le coût total des matériaux et de la main-d'oeuvre assurée par un entrepreneur-puisatier autorisé a été d'environ 400 \$. (L'ampleur et le coût de chaque réparation varient; demandez d'abord une estimation.)



Une bande de gazon permanente (3 mètres (10 pieds) de largeur au minimum) sera installée autour de la tête de puits pour garder une distance sécuritaire jusqu'aux cultures.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

Il faut remplacer un puits ordinaire ou foré à la tarière de grand diamètre si :

- l'emplacement est prédisposé à la contamination
- la qualité de l'eau ou le débit de production est trop médiocre pour répondre à vos besoins
- le tubage est en mauvais état (fissuré, non étanche, rouillé, etc.)
- le tubage est en bois ou en coffrage de pierres.

AMÉLIORATION DU DÉBIT DE PRODUCTION

Il est difficile d'améliorer le débit des vieux puits ordinaires ou forés à la tarière. Vous pourriez essayer d'approfondir le puits si le niveau de la nappe phréatique a chuté. Un puits ordinaire ou foré à la tarière plus profond doit répondre aux normes de construction des puits.

UTILISATION D'UN PUITS DE GRAND DIAMÈTRE COMME CITERNE

Ajouter de l'eau à un puits est une pratique très dangereuse. Toute matière adhérant au tubage au-dessus du niveau de l'eau ainsi que tout autre contaminant (p. ex. débris organiques) peuvent se déloger et contaminer l'eau du puits.

Si vous ajoutez de l'eau à un puits, **vous devez en connaître la composition**. Faites analyser l'eau d'ajout avant de la vider dans le puits, et faites analyser l'eau du puits après l'ajout, avant de l'utiliser. Envisagez plutôt l'emploi d'un réservoir de stockage.

De plus :

- Il ne faut jamais relier une gouttière à un puits – l'eau entraînerait avec elle les bactéries et autres substances qui s'accumulent sur le toit
- Recueillez l'eau de pluie dans un réservoir séparé placé loin du puits
- N'utilisez jamais l'eau de pluie pour la consommation.

Il y a de nombreuses années, les agriculteurs des régions sèches reliaient des drains en tuyaux aux puits afin d'emmagasiner de l'eau pour plus tard, en particulier pour abreuver le bétail. Les efforts pour éliminer ces structures dangereuses ont été fructueux. Cependant, si vous trouvez un puits abandonné de ce genre sur votre propriété, vous devez enlever le drain puis colmater et sceller le puits.

La bentonite, un type d'argile produite par l'érosion de roches volcaniques, provient de l'Ouest du Canada et des États-Unis. Son usage est varié : peintures, élément fin du plastique, boue de forage, et même additifs alimentaires.

En raison de sa grande capacité d'absorption de l'eau et de gonflage même lorsqu'elle est mouillée, elle est devenue un produit courant dans l'industrie du forage de puits à titre d'additif à la boue de forage ou, utilisée seule, pour sceller les espaces annulaires et colmater et sceller les puits non utilisés.

Elle est disponible auprès de la plupart des entrepreneurs-puisatiers et des fournisseurs de l'industrie, sous forme de granules, en sacs de 25 kilogrammes (50 livres). Si vous achetez de la bentonite, rappelez-vous qu'elle existe en diverses préparations : précisez que vous voulez de la bentonite pour colmater. La bentonite en poudre est conçue pour être mélangée à de l'eau afin de former une boue que l'on peut utiliser comme boue de forage ou coulis de colmatage que l'on pompe à l'endroit désiré à l'aide d'une trémie. La bentonite utilisée comme aliment pour les animaux ne doit jamais servir à remblayer un puits.

La préparation granulaire est disponible en deux formats. Les pastilles préformées sont conçues pour se gonfler plus rapidement et descendent dans les trous en s'agglutinant probablement moins. Les entrepreneurs peuvent s'en servir pendant le colmatage et le scellement afin de boucher les espaces étroits tels que l'espace annulaire autour d'un tubage ou le long d'un tubage qui ne peut pas être enlevé. L'autre forme de bentonite conçue pour le colmatage est un matériau granulaire irrégulier qui ressemble au gravier.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

COLMATAGE ET SCHELLEMENT D'UN PUIITS DE GRAND DIAMÈTRE NON UTILISÉ

Un puits qui n'est plus utilisé menace la qualité de l'eau de l'aquifère et constitue un danger physique pour les gens et les animaux. Le propriétaire doit colmater et sceller ce type de puits de manière appropriée.

Le principal objectif du colmatage et du scellement est d'empêcher le passage direct de l'eau de surface dans le puits ou le long de la paroi externe du tubage jusque dans l'aquifère. Cela signifie qu'il faut enlever le tubage ou s'assurer que l'intérieur et l'extérieur de celui-ci sont colmatés et que l'espace annulaire est bien scellé en enlevant le tubage, ou au moins quelques sections du haut du tubage.

En outre, le colmatage des puits non utilisés sert à maintenir le niveau d'eau dans l'aquifère et à empêcher le mélange d'eau de diverses qualités provenant de différents aquifères.

RENSEIGNEMENTS ESSENTIELS NÉCESSAIRES AVANT DE COMMENCER

La première étape est de s'informer sur la manière dont le puits a été construit à l'origine, notamment :

- la profondeur totale du puits
- la profondeur du tubage
- le diamètre du tubage et les changements de diamètre selon la profondeur
- le niveau hydrostatique
- le type d'aquifère
- le type de joint annulaire, le cas échéant.

Un registre de puits peut comporter ces renseignements, mais il n'est souvent pas disponible pour certains puits ordinaires, surtout pour ceux qui ont été construits avant 1950. Si le puits est peu profond, vous pouvez obtenir la plupart de ces renseignements en examinant le puits ou en prenant directement les mesures nécessaires (voir la section *Mesure du puits* à la page 67). Pour la plupart des puits, il pourrait être nécessaire de faire effectuer ces travaux par un entrepreneur-puisatier.

GONFLEMENT DE LA BENTONITE DANS L'EAU



Ajout d'eau à la bentonite.



La bentonite commence à gonfler.



Le gonflement est terminé.



Comme elle se gonfle lorsqu'elle est mouillée, la bentonite a de nombreux usages dans la construction et l'entretien des puits.



La bentonite servant à colmater est disponible sous forme de pastilles ou de granules.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

SCELLER ET COLMATER UN PUITES DE GRAND DIAMÈTRE – ÉTAPES PRINCIPALES

Chaque puits est différent et il existe de nombreuses variations dans leur construction. Il est impossible de donner une méthode détaillée pour chaque cas. Voici une méthode générale qui convient aux puits peu profonds creusés dans un aquifère libre.

Voici la marche à suivre pour un puits de 9 mètres (30 pi) dont le niveau d'eau se situe à 6 mètres (20 pi) de la surface du sol :

Étape 1 Enlever tout l'équipement de pompage, les débris et les tuyaux du puits.

Étape 2 Désinfecter avec du chlore pendant au moins 12 heures puis enlever toute l'eau du puits.

Étape 3 Mettre une couche de bentonite granulaire de 0,3 mètre (1 pi) d'épaisseur au fond du puits, ajouter de l'eau et attendre trente minutes.

Étape 4 Verser du sable propre et de la boue bentonitique jusqu'à 3 mètres (10 pi) de la surface du sol. Garder 0,3 m (12 po) de boue bentonitique au-dessus du sable pendant le remplissage.

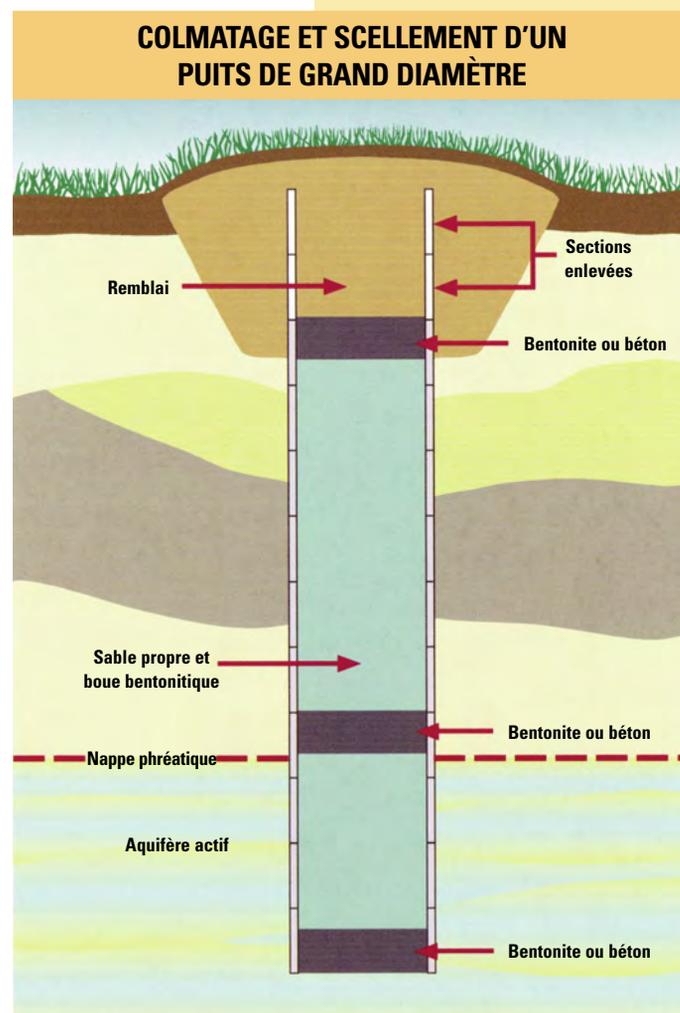
Étape 5 Enlever deux ou trois sections du tubage (2,5 mètres (8 pi) environ) et boucher tous les trous découverts à l'extérieur des sections.

Étape 6 Verser encore 0,3 mètre (1 pi) de bentonite granulaire (de 3 mètres à 2,5 mètres (10 pi à 8 pi) de profondeur), à l'intérieur et à l'extérieur du tubage qui reste afin de former une couverture.

Étape 7 Remplir de matériaux de sous-sol et de terre végétale imperméables. Appliquer la méthode « de la dernière à la première ».

De récents projets pilotes ont montré que ce travail peut généralement être accompli en moins d'une journée et coûte entre 400 \$ et 1 000 \$. Si votre situation est unique ou si vous n'avez pas obtenu de réponse précise à toutes les questions essentielles, communiquez avec un entrepreneur-puisatier local qui a de l'expérience quant au colmatage et au scellement des puits.

Cette méthode peut être utilisée seulement pour les puits à faible débit de production où l'eau peut être pompée plus rapidement qu'elle ne se renouvelle.



PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ÉTUDE DE CAS : COMTÉ DE WELLINGTON, 1996



Conditions de départ : l'ancien puits ordinaire a été remplacé par un puits foré à la sondeuse situé tout près; l'ancien puits présentait un danger pour la qualité de l'eau souterraine et pour la sécurité des personnes.



On a discuté des options et des coûts avec un professionnel qualifié.



L'eau stagnante a été enlevée à l'aide d'une pompe submersible.

On a mis de la bentonite pour former un bouchon au niveau de la couche aquifère.



Du remblai d'argile propre a été ajouté jusqu'à 3 mètres (10 pi) de la surface du sol.



Les tuyaux de béton supérieurs ont été enlevés. Un deuxième bouchon de bentonite a été placé par-dessus les tuyaux restants afin d'éviter que des liquides descendent dans l'ancien puits.

Le trou a été rempli d'argile, qui a été accumulée de manière à éloigner l'eau de surface, et ensemençée. Le coût total des matériaux et de la main-d'oeuvre assurée par un entrepreneur local a été d'environ 600 \$.* Un registre de puits décrivant les travaux a été envoyé aux autorités pertinentes.



*L'ampleur et le coût de chaque réparation varient; demandez d'abord une estimation. Vérifiez si les règlements ont été modifiés.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ÉTUDE DE CAS : COMTÉ DE WELLINGTON, 1995



Condition de départ : un puits foré à la tarière qui n'a pas été utilisé depuis des décennies; la seule protection était un treillis d'acier. La situation présentait un danger pour la qualité de l'eau souterraine et pour la sécurité des personnes.



Des entrepreneurs autorisés ont été engagés pour colmater le puits. On a versé du gravier fin dans le puits afin de former une base solide par-dessus les pierres et les débris qui avaient été jetés dans le puits au fil des ans. Dans certains cas, il faudrait enlever les débris.



Un bouchon de bentonite a été formé au niveau de la couche aquifère.



On a ajouté de l'eau pour activer la bentonite, puis remblayé avec de l'argile propre jusqu'à 3 mètres (10 pi) de la surface.



Les tuyaux de béton supérieurs ont été enlevés afin d'exposer le remblai d'argile ajouté plus tôt.



Un dernier bouchon de bentonite a été formé afin d'éviter que des liquides descendent dans l'ancien puits.



Le trou a été rempli d'argile propre, qui a été accumulée de manière à éloigner l'eau de surface, et ensemencée. Un registre de puits décrivant les travaux a été rempli et envoyé aux autorités. Le coût total des matériaux et de la main-d'oeuvre a été d'environ 695 \$.*

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

POINTES FILTRANTES ET SOURCES

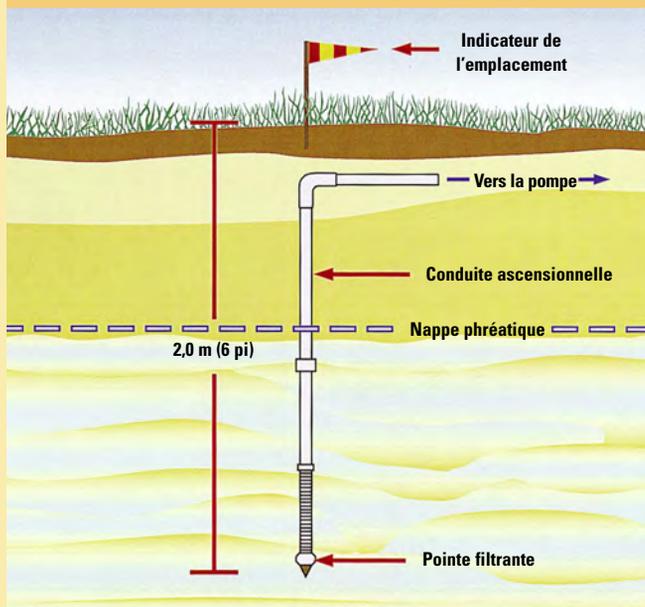
POINTES FILTRANTES

Ces pointes sont utilisées dans les aquifères peu profonds et uniformes situés dans le sable. On y a recours lorsque :

- la nappe phréatique est très peu profonde
- l'aquifère est situé à environ 5 mètres (16 pi) de la surface
- l'aquifère est constitué de sable et de gravier meubles et ne contient aucune pierre.

Comme les pointes filtrantes sont placées dans des matériaux où l'infiltration est grande et dans des aquifères peu profonds, les eaux qu'elles fournissent sont à **haut risque**.

AMÉNAGEMENT D'UNE POINTE FILTRANTE



Voici un aménagement représentatif. Il est préférable et parfois obligatoire de prolonger la conduite ascensionnelle jusqu'à la surface.

Le débit d'eau provenant d'une source n'est pas fiable. Il est sujet à des fluctuations saisonnières selon la profondeur de la nappe phréatique, qui à son tour dépend du rythme des précipitations.

Les pointes filtrantes mesurent habituellement 2,5 à 5 cm (1 à 2 po) de diamètre et sont faites d'acier inoxydable, d'acier forgé ou de laiton. Elles peuvent être enfoncées ou creusées par lançage dans le sol. Pour le lançage, il faut une pompe de grande capacité et un accessoire de lançage (ou un sabot de lançage fixé à l'extrémité de la pointe filtrante). Un jet d'eau est pompé par l'entremise de l'accessoire dans le sol. L'action érosive de l'eau fraie un chemin pour la pointe filtrante.

Le débit de production d'eau peut être augmenté en reliant plusieurs pointes filtrantes à une pompe. Les pointes doivent être espacées de manière à ne pas se nuire. L'écart approprié dépend de l'épaisseur et de la perméabilité de l'aquifère, et du taux de pompage attendu.

On peut enlever les pointes filtrantes en les tirant du sol (par exemple à l'aide d'un treuil) ou en les dégageant au jet d'eau. Cependant cela laisse un trou qui, comme il a tendance à s'affaisser facilement, est difficile à colmater et sceller de manière appropriée. Il est donc préférable de colmater la pointe filtrante à l'aide d'un coulis de ciment ou d'un coulis de ciment contenant 5 % de bentonite.

SOURCES AMÉLIORÉES

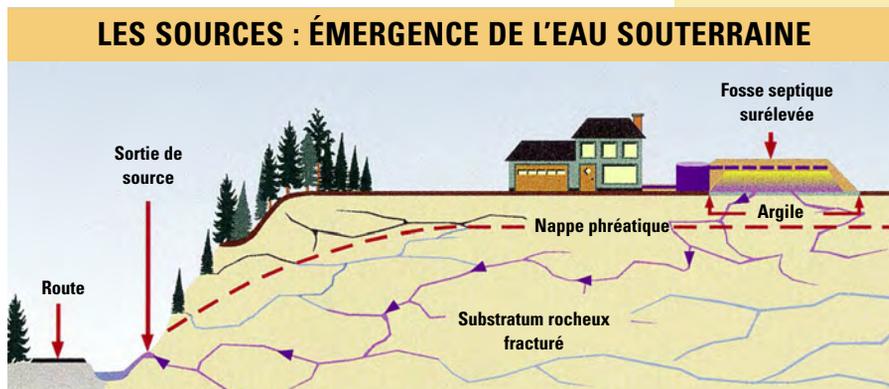
Les sources d'eau souterraine se retrouvent souvent dans les pentes, où la surface du sol atteint la nappe phréatique. Elles représentent un approvisionnement en eau facile d'accès, mais l'eau doit être captée de façon sanitaire afin d'empêcher les contaminants de surface de pénétrer dans l'approvisionnement en eau.

L'eau souterraine qui se déverse dans la source peut avoir séjourné dans le sol pendant une courte période seulement. Les contaminants attribuables aux activités humaines en amont de la source peuvent atteindre celle-ci très rapidement.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

En outre, il est difficile d'empêcher l'eau de surface de pénétrer dans le système de captage. L'eau des sources améliorées peut être impropre à la consommation. L'eau de source doit être analysée fréquemment avant d'être utilisée comme eau d'abreuvement, quelle qu'en soit la destination. Il est préférable d'utiliser l'eau de source pour abreuver le bétail seulement.

L'eau de source doit être analysée avant d'être consommée. Parfois, l'eau de source, comme celle des aquifères de substratums rocheux peu profonds, ne reste pas longtemps dans le sol.



ENTRETIEN DES PUIITS

Les puits, comme tout équipement, ont une durée de vie limitée et doivent faire l'objet d'un entretien préventif pour que leur bon fonctionnement soit assuré. Nous oublions à quel point nous dépendons des puits jusqu'à ce qu'ils fassent défaut. La liste de vérification suivante vous aidera à garder votre puits dans le meilleur état possible.

Pour ce qui est de l'entretien, le puits est votre entière responsabilité.

Installez des dispositifs antirefoulement sur tous les robinets extérieurs. Ces dispositifs en laiton ou en plastique sont peu dispendieux.



Buttez de l'argile propre autour de l'extérieur du tubage.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ENTRETIEN DU PUITTS

Liste de vérification pour l'entretien du puits

- ✓ Soyez au courant de l'emplacement de votre puits. Prolongez le tubage au-dessus du sol s'il est enterré.
- ✓ Surveillez les changements de goût, d'odeur et de couleur de l'eau.
- ✓ Faites faire une analyse bactériologique d'un échantillon d'eau au moins 3 fois par année ou à intervalles de 3 ou 4 mois – plus souvent si vous soupçonnez qu'il y a des problèmes ou que le puits est très peu profond (voir la section sur la surveillance des puits).
- ✓ Prenez des échantillons pour déceler certains produits chimiques si vous avez des inquiétudes particulières (p. ex. déversements de carburants).
- ✓ Faites faire une analyse de la teneur d'azote des nitrates chaque année.
Remarque : faites faire une analyse de la teneur de sodium et d'azote des nitrates pour vérifier si la source de contamination est la fosse septique.
- ✓ Désinfectez le puits au chlore après tout travail à l'intérieur du puits ou après tous travaux d'entretien de l'équipement de pompage.
- ✓ Inspectez l'intérieur du puits au moins une fois par an. Le bon moment est au début du printemps, après la fonte des neiges. En outre,
 - ▶ vérifiez le joint autour des entrées de plomberie dans le tubage du puits (qu'il s'agisse d'un puits ordinaire ou creusé à la tarière) ou dans la fosse du puits et remplacez le matériel de colmatage s'il y a infiltration d'eau de l'extérieur du puits
 - ▶ recherchez tout indice de suintement par les fissures ou toute tache à l'intérieur du tubage; recherchez tout indice de suintement ou de ruissellement de l'eau de surface dans le puits; veillez à bien sceller toutes les fissures et tous les joints du tubage
 - ▶ enlevez tout débris qui flotte dans le puits et empêchez tout autre débris d'y pénétrer
 - ▶ **comparez la construction de votre puits aux diagrammes qui montrent les techniques appropriées.**
- ✓ Inspectez le couvercle ou le joint sanitaire pour vérifier s'il y a des fissures et des trous. Assurez-vous que le couvercle ou le joint est bien en place et étanche à l'eau.
- ✓ Vérifiez l'état des événements du puits – ils doivent être exempts de toute obstruction et protégés par un grillage empêchant l'entrée de la vermine dans le puits.
- ✓ Surveillez tout tassement éventuel du sol autour de l'extérieur du tubage.
- ✓ Buttez de la terre propre autour du puits ou de la fosse du puits afin que l'eau de drainage de surface s'éloigne du puits.
- ✓ Éloignez toutes les sources de contamination possibles (p. ex. fosses septiques, décharges contrôlées) de la partie supérieure du puits.
- ✓ Entretenez une bande gazonnée permanente d'au moins 3 mètres (10 pi) de largeur autour du puits.
- ✓ Lorsque le puits cesse d'être utilisé, colmatez-le et scellez-le de manière appropriée.
- ✓ Les paratonnerres ne doivent pas être reliés au tubage d'un puits foré à la sondeuse. Il faut les relier à une tige de paratonnerre séparée.



Les fissures visibles dans le tubage doivent être rapidement scellées.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ENTRETIEN DU PUIITS

MESURE DU PUIITS

Avant d'entreprendre des réparations à votre puits, vous devez obtenir des renseignements à son sujet. Le registre de puits contient toutes les mesures dont vous avez besoin, sinon vous pouvez consulter l'entrepreneur-puisatier qui a construit le puits. Une copie du registre de votre puits peut se trouver dans les dossiers du ministère de l'Environnement de l'Ontario. Comme ces registres ne sont pas toujours disponibles, surtout pour les puits plus vieux, il pourrait être nécessaire de mettre ces mesures à jour. La présente section explique comment prendre ces mesures vous-même.

ENTRETIEN DU TUBAGE ET CONCEPTION DU COUVERCLE DE PUIITS

Le tubage du puits peut être construit avec du béton, de la roche, de l'acier, du PVC ou de la fibre de verre. En sachant de quel matériau est fait le tubage, vous serez mieux en mesure d'identifier les risques associés avec ce type de construction. Par exemple, un tubage de roche peut signifier un puits ordinaire à haut risque. Les tubages en béton sont faits de sections dont les joints ont parfois besoin d'être inspectés (pour découvrir les fuites) et remplacés. Les tubages en acier, étant sujets à la corrosion, limitent la durée de vie du puits.

DIAMÈTRE DU TUBAGE

Le tubage assure l'ouverture du puits et est censé empêcher l'eau de surface et les contaminants de pénétrer dans le puits. Le tubage peut être de forme et de taille variées. Pour la plupart des besoins, le diamètre du tubage peut être mesuré au haut du puits, à l'endroit où il fait saillie du sol ou du fond de la fosse du puits.

Le registre de puits vous dira si le même tubage a été utilisé sur toute la profondeur du puits. Certains puits comportent plus d'un type ou d'une taille de tubage. Il est important de savoir ce qui en est pour les réparations ou le colmatage et le scellement d'un ancien puits.

Dans le cas des puits peu profonds de grand diamètre, où l'on peut regarder à l'intérieur du tubage, les changements de type et de taille seront évidents. En ce qui concerne les puits forés à la sondeuse profonds ou de petit diamètre, les entrepreneurs-puisatiers utilisent un équipement spécial pour mesurer le diamètre intérieur sur toute la longueur du tubage.



Le diamètre interne du tubage peut facilement être mesuré par le propriétaire.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ENTRETIEN DU PUITTS

PROFONDEUR DU PUITTS ET DU TUBAGE

On peut mesurer la profondeur du puits en faisant descendre une corde propre ou un long galon à mesurer jusqu'au fond du puits. Pour assurer l'uniformité des mesures, il suffit de suivre les étapes suivantes :

1. Enlevez le couvercle ou le joint du puits. Assurez-vous de pouvoir accomplir cette tâche sans faire tomber de terre ou quelque matériau que ce soit dans le puits. Si le puits est creusé dans une fosse dotée d'un joint sanitaire, la pompe ou les conduites de prise d'eau peuvent être maintenues en place par le joint. Dans ce cas, vous pouvez plutôt utiliser l'évent. Avant d'enlever le joint, consultez un foreur sondeur de puits local afin de vous assurer que votre puits n'est pas situé dans une région de puits jaillissants. Lisez la mise en garde à la page 43 concernant l'entrée dans les fosses de puits.
2. Attachez un poids au bout de la corde ou du galon à mesurer afin qu'il descende dans l'eau et que vous détectiez le fond plus facilement. Plus l'eau du puits est profonde, plus le poids devra être lourd.
3. Si une pompe submersible se trouve dans le puits, faites attention en essayant de mesurer la profondeur du puits au-delà de la pompe. Le galon à mesurer pourrait s'empêtrer dans la prise d'eau de la pompe ou dans les fils électriques reliés à la pompe submersible. Consultez d'abord l'installateur de la pompe, qui pourrait connaître la profondeur du puits.
4. Mesurez la profondeur du puits à partir du sol ou du haut du tubage. Utilisez le même point de repère pour toutes les autres mesures.
5. Remettez le couvercle ou le joint en place.

Rappelez-vous que vous boirez éventuellement l'eau dans laquelle passent le poids et la corde (ou le galon). Ils doivent donc être propres. Désinfectez-les si possible. Versez 10 millilitres d'eau de Javel pour la lessive dans 10 litres d'eau pure et faites-les tremper pendant 12 heures.

La mesure de la profondeur du puits vous donne sa profondeur totale actuelle. Elle ne peut pas vous indiquer si le fond du puits correspond au fond du tubage. Au-delà du fond du tubage, il peut y avoir un filtre ou une partie du trou sans tubage dans le substratum rocheux. Par ailleurs, le fond du puits peut s'être rempli ou s'être effondré. Les registres des puits contiennent ces renseignements, mais si le registre n'est pas disponible ou est incomplet, un entrepreneur-puisatier ayant de l'expérience dans votre région sera peut-être en mesure de vous fournir ces détails.



Essayez de voir et d'écouter si l'eau s'infiltré dans le puits par les joints du tubage ou par des fissures ou des trous.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ENTRETIEN DU PUIITS

JOINT ANNULAIRE

Le joint annulaire est la boue bentonitique, le coulis de ciment ou le béton qui se trouve entre l'extérieur du tubage et la paroi du trou. Les diagrammes de construction de ce fascicule vous montreront les endroits convenables pour ce joint (voir les pages 38-40). Votre registre de puits peut indiquer où ce joint a été placé pendant la construction du puits.

L'eau souterraine devrait entrer dans le puits par le fond, sous le niveau d'eau du puits. L'eau qui passe dans le tubage juste sous la surface du sol est probablement de l'eau de surface. Cela signifie que le tubage n'est pas étanche et que le joint est défectueux ou absent.

Pour vérifier s'il y a un joint et dans quel état il est, vous devrez peut-être creuser soigneusement autour de l'extérieur du tubage. Certains indices peuvent signaler si le joint est absent ou s'il fuit, sans que vous soyez obligé de creuser. Ils sont cependant inefficaces si le niveau d'eau dans le puits est très élevé. Voici ce qu'il faut surveiller :

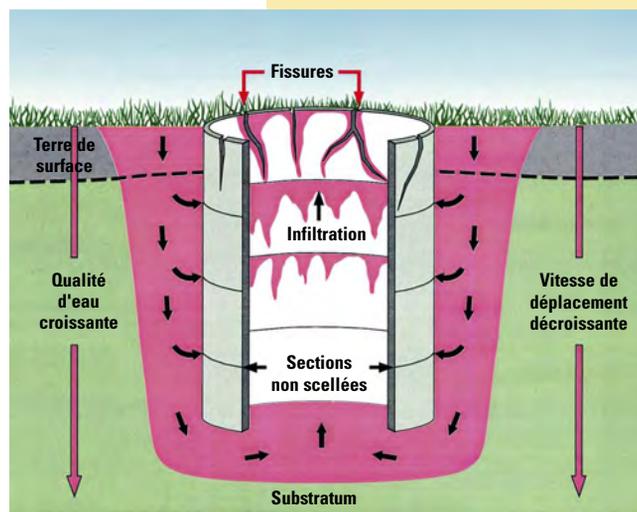
- l'infiltration d'eau ou des taches à l'intérieur du tubage; cela est difficile dans le cas des puits forés à la sondeuse dont le tubage est étroit mais, avec une source de lumière, on peut examiner le haut du tubage
- l'écoulement d'eau dans le puits qu'on pourra voir ou entendre.
- les taches vertes, noires ou oranges à partir des joints du tubage ou encore des fissures ou des trous situés au-dessus du niveau d'eau du puits; elles sont la preuve que l'eau de surface s'infiltré dans le puits.
- Si vous repérez un joint manquant ou défectueux, communiquez avec un foreur-sondeur de puits.

NIVEAU D'EAU

Les mesures de niveau d'eau dont vous pourriez avoir besoin ou que vous pourriez prendre vous-même sont le niveau hydrostatique et le niveau d'eau de pompage. Faites une marque au haut du tubage indiquant le point supérieur des mesures de niveaux.

Un entrepreneur-puisatier prend les mêmes mesures lorsqu'il termine un puits et les inscrit sur le registre du puits.

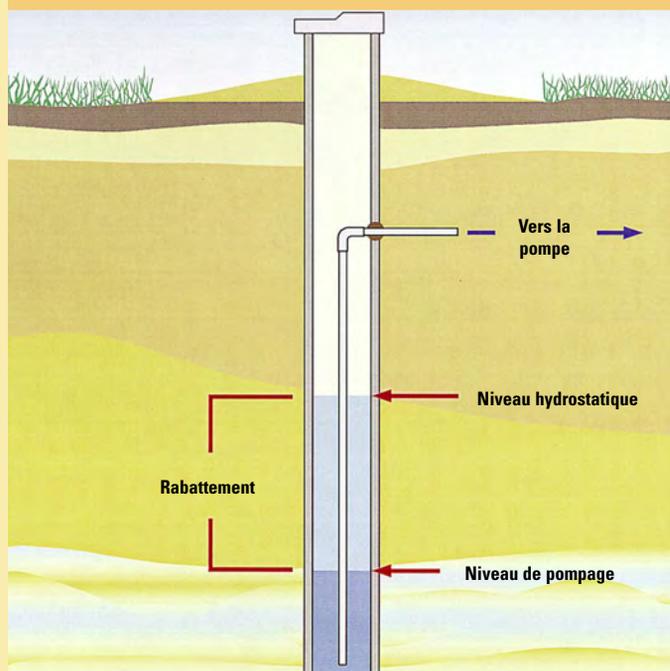
Le niveau hydrostatique est le niveau de l'eau « au repos » dans le puits (lorsque la pompe n'est pas en marche). Lorsque la pompe se met en marche et puise l'eau, le niveau d'eau baisse. Le niveau atteint et la vitesse à laquelle il est atteint dépendent du taux de pompage, de la perméabilité de l'aquifère et de l'efficacité du puits.



Le meilleur moment de vérifier s'il y a des infiltrations est au printemps, lorsque le niveau de la nappe phréatique est élevé, ou après une forte averse. Le meilleur moment pour dépister les taches est la fin de l'été ou le début de l'automne, lorsque les niveaux d'eau sont plus faibles.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES ENTRETIEN DU PUIITS

MESURE DU NIVEAU D'EAU



La vérification régulière du niveau d'eau peut vous aider à déterminer si le niveau d'eau a changé et le moment de ce changement.

La hauteur du niveau hydrostatique moins la hauteur du niveau de pompage donne la valeur du rabattement.

N'oubliez pas de couper le courant à la boîte de fusibles ou à l'aide d'un coupe-circuit.

RABATTEMENT

On appelle « rabattement » la différence entre le niveau hydrostatique et le niveau de pompage. Par exemple, si le niveau hydrostatique est de 2,5 m (8 pi) plus bas que le point de référence et que le niveau de pompage est 6,5 m (21 pi), le rabattement est de 4 m (13 pi).

La mesure du rabattement est une étape indispensable. Elle permet de vérifier que la source d'eau est suffisante et ne risque pas de se tarir à la longue. En combinant les mesures de production du puits, on peut évaluer l'efficacité et le rendement du puits. Le rabattement devrait être mesuré chaque année.

Lorsque la pompe se met en marche, le niveau d'eau s'abaisse d'abord rapidement, puis plus lentement à mesure que le volume d'eau qui pénètre dans le puits se rapproche du volume d'eau pompé. Il s'agit du niveau d'eau de pompage. Un puits à faible débit de production peut être surpompé, ce qui fait descendre le niveau de pompage jusqu'à la prise d'eau de la pompe.

Pour mesurer les différents niveaux d'eau, vous devez pouvoir repérer la surface de l'eau. Deux méthodes vous sont proposées ci-dessous.

MÉTHODE SONORE

Un poids attaché au bout d'une corde ou d'un galon à mesurer fait du bruit lorsqu'il atteint la surface de l'eau. En soulevant et en abaissant le poids plusieurs fois et en écoutant pour entendre ce bruit, vous obtiendrez une mesure du niveau d'eau assez précise. Le galon à mesurer vous donnera une mesure directe. La corde devra être marquée et mesurée à mesure qu'elle sort du puits. Désinfectez le puits après avoir mesuré le niveau d'eau.

MÉTHODE ÉLECTRIQUE

Il peut être plus facile de mesurer les niveaux d'eau à l'aide d'un câble électrique léger à deux fils (comme un câble de haut-parleur ou de lampe) et d'un ohmmètre ou d'un multimètre. Mettez à nu l'extrémité du câble qui descendra dans le puits en vous assurant que les fils ne se touchent pas. Un poids fixé au câble lui permet de rester droit. Reliez l'autre extrémité du câble à l'ohmmètre. (Ne branchez pas le fil dans une prise de courant.) Lorsque l'extrémité du fil atteint la surface de l'eau, le courant pénètre dans l'eau et l'appareil indiquera que le circuit est fermé. Le circuit est interrompu dès que le câble sort de l'eau. Mesurez la longueur du câble ou attachez un galon à mesurer au câble pour obtenir une mesure immédiate.

Faites une marque au haut du tubage du puits et mesurez jusqu'à cette marque chaque fois. Cela permet de comparer toutes les mesures. Rappelez-vous que tout ce qui pénètre dans le puits se mélange à l'eau potable, donc assurez-vous que ce soit propre. La personne qui prend la mesure devrait aussi désinfecter le puits.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ENTRETIEN DU PUIITS

MESURE DU NIVEAU HYDROSTATIQUE

1. Mettez la pompe hors fonction ou arrêtez toutes les activités d'utilisation d'eau; la pompe doit demeurer hors fonction jusqu'à ce que vous ayez fini de prendre cette première mesure.
2. Si la pompe fonctionnait, attendez de 10 à 15 minutes afin que le niveau d'eau se rétablisse, puis mesurez la profondeur jusqu'au niveau de l'eau. Veuillez prendre note que, pour les formations denses comme l'argile, cela peut prendre plusieurs heures.
3. Attendez de 10 à 15 minutes de plus, puis mesurez de nouveau.
 - si le niveau d'eau a augmenté, il est encore à se rétablir après le pompage
 - répétez autant que fois qu'il est nécessaire jusqu'à ce que le niveau d'eau soit stable; vous obtenez alors le niveau hydrostatique.

MESURE DU NIVEAU D'EAU DE POMPAGE

1. Mettez la pompe en marche en utilisant de l'eau ou en la reliant à un tuyau d'arrosage à l'extérieur; la pompe doit fonctionner jusqu'à ce que vous ayez fini de mesurer.
2. Après 10 minutes, mesurez la profondeur de l'eau.
3. Attendez 10 minutes et mesurez de nouveau; vous devrez peut-être répéter cette étape jusqu'à ce que le niveau d'eau commence à se stabiliser.
4. Lorsque le niveau d'eau se stabilise, notez ce niveau et l'heure à laquelle vous l'avez mesuré, car il s'agit du niveau d'eau de pompage pour la taille de pompe utilisée.
5. Si le niveau d'eau ne se stabilise pas, effectuez ce test pendant une période donnée, comme 30 ou 60 minutes, et prenez note du niveau et de l'heure.

MESURE DU DÉBIT DE PRODUCTION DU PUIITS

Suivez les étapes ci-dessous pour évaluer le débit de production de votre puits :

1. Cessez toutes les activités d'utilisation d'eau pendant plusieurs heures ou une journée et mesurez le niveau d'eau au pouce près. Mesurez-le de nouveau une demi-heure plus tard et, s'il n'a pas changé, il s'agit du niveau hydrostatique.
2. Faites couler de l'eau d'une source, comme un robinet extérieur.
3. Remplissez un grand seau (p. ex. de 20 litres) d'eau et notez le temps qu'il faut pour le remplir.

RÈGLE SIMPLE :

- Désinfectez tout le matériel utilisé pour l'entretien du puits.
- Faites analyser l'eau du puits après les travaux d'entretien.
- Désinfectez le puits après tous travaux d'entretien.



Il est facile de déterminer le niveau de pompage.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

ENTRETIEN DU PUITTS



En faisant descendre et monter quelques fois le poids rattaché à la corde et en tendant l'oreille pour entendre le « plouf » du poids quand il plonge dans l'eau, vous pouvez obtenir une mesure du niveau d'eau assez précise.

4. Calculez le taux de pompage en divisant le volume par la durée, p. ex. si un seau de 20 litres se remplit en 1,25 minute (75 secondes), le taux de pompage est :
 $20 \div 1,25 = 16$ litres à la minute
5. Continuez de pomper et de mesurer le niveau de pompage (voir ci-dessus); prenez note de la durée de fonctionnement de la pompe et du niveau de pompage final.
6. Fermez la source d'eau.
7. Si le rabattement est faible comparativement à la profondeur de l'eau dans le puits, cela signifie que le puits produit plus d'eau que le taux de pompage.
8. Si le niveau d'eau du puits s'abaisse rapidement et que le niveau de pompage est près de la prise d'eau de la pompe, le taux de pompage est supérieur au débit du puits.

En divisant le taux de pompage par le rabattement, vous obtiendrez le débit spécifique du puits. Par exemple :

- taux de pompage : 16 litres à la minute
- niveau hydrostatique : 2,5 mètres sous le point de repère
- niveau d'eau de pompage : 6,5 mètres sous le point de repère

Le débit spécifique est le suivant :

$$16 \div (6,5 - 2,5) = 16/4 = 4 \text{ litres à la minute/mètre de rabattement}$$

$$3,5 \text{ gallons à la minute} \div (21 \text{ pieds} - 8 \text{ pieds}) = 0,3 \text{ gallon à la minute/pied.}$$

Ce chiffre devient utile si l'évaluation du débit est effectuée tous les deux ans. Si le débit spécifique diminue, le volume d'eau que peut produire le puits baisse. Le blocage du filtre du puits ou des fractures dans le substratum rocheux autour du puits sont des facteurs qui peuvent faire chuter le débit spécifique. Remarque : il ne faut pas dépasser le débit de production maximum sûr. Il faudra peut-être plus d'un test pour déterminer le débit de production du puits.

Un puits inefficace exige une plus grande énergie pour pomper l'eau. L'entrepreneur-puisatier ou l'installateur de pompe pourrait prendre certaines mesures pour améliorer le rendement du puits et rétablir son débit de production d'origine.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

CHLORATION

La manutention de la pompe ou des conduites d'eau peut laisser entrer des bactéries dans le puits. Chaque fois qu'un puits ou un système de distribution d'eau a été ouvert pour effectuer des réparations, il doit être désinfecté. Le chlore sert à tuer les bactéries dans un puits, une pompe et un système de distribution. En règle générale, on cherche à obtenir trois résultats négatifs de suite. Un résultat négatif correspond à une numération de 0 pour *E. coli* et de 0 pour les coliformes totaux (C.T.)

Le puits devrait être désinfecté :

- ▶ **immédiatement** après sa construction, son entretien, sa réparation, son inspection ou sa remise à neuf – la chloration devrait être confiée à un entrepreneur-puisatier
- ▶ lorsque l'analyse d'un échantillon d'eau indique **0 pour *E. coli* mais > 5 pour les coliformes totaux (C.T.)** (Nota : L'analyse devrait être faite après la chloration)
- ▶ lorsque les résultats du premier échantillon sont **> 0 pour *E. coli***. (Nota : Cessez de consommer cette eau à moins de la faire bouillir, ou changez d'approvisionnement. Refaites analyser l'eau. **Effectuez une chloration à forte dose.**)
- ▶ lorsque les résultats du deuxième échantillon indiquent **> 0 pour *E. coli* ou > 5 pour les coliformes totaux (C.T.)**. (Nota : Cessez de consommer cette eau à moins de la faire bouillir, ou changez d'approvisionnement. Refaites analyser l'eau. **Effectuez une chloration à forte dose.**)
 - ▷ Le propriétaire devrait inspecter le puits ou demander à un entrepreneur-puisatier autorisé de l'inspecter. L'inspection devrait être suivie d'une chloration à forte dose.
 - ▷ Refaites analyser l'eau. Si vous obtenez deux résultats positifs (non désirés), demandez à un entrepreneur-puisatier autorisé d'inspecter le puits en recherchant tout défaut de construction et de déterminer l'origine de la contamination. À la découverte d'un problème éventuel, faites la réparation ou la remise à neuf. **Effectuez une chloration à forte dose** après l'inspection et les travaux de réparation.
 - ▷ Faites analyser l'eau une deuxième fois.. Si vous obtenez des résultats négatifs (désirés), demandez une autre analyse. Si vous obtenez des résultats positifs, répétez les étapes depuis le début.

Il existe deux principales méthodes de chloration. Dans la **chloration à forte dose**, on met une grande quantité de chlore dans l'eau du puits et on fait circuler l'eau dans le système entier. L'eau chlorée demeure dans le système assez longtemps pour garantir une désinfection complète. Dans la **chloration continue**, on ajoute constamment de faibles doses de chlore à l'approvisionnement en eau. L'approvisionnement en eau des villes est doté d'un tel système.

La source de chlore la plus commune pour la chloration à forte dose est l'eau de Javel inodore pour la lessive. La plupart des marques d'eau de Javel contiennent de 5 à 5,25 p. 100 d'hypochlorite de sodium. Si vous avez besoin de chlorer un puits, achetez de l'eau de Javel fraîche inodore pour vous assurer qu'elle soit efficace. Le chlore de cette solution est instable et s'évapore avec le temps. Même si elle est entreposée de manière appropriée, la solution peut perdre la moitié de sa concentration en 6 mois. Si vous utilisez un produit chloré dont la teneur en hypochlorite est supérieure à 5,25 p. 100 (p. ex. l'acide chlorhydrique à 40 %), informez-vous auprès de l'unité de santé publique locale sur les taux recommandés.

La chloration continue requiert habituellement l'emploi d'une pompe doseuse électrique à



Certains puits privés nécessitent une chloration continue. Consultez le service de santé publique de votre région ou une entreprise de conditionnement de l'eau renommée pour des conseils sur les traitements spécifiques convenant à votre système.

Le chlore protège contre la plupart des bactéries, mais certains microbes dangereux sont résistants ou devenus immunisés contre le chlore. La meilleure protection demeure la salubrité de la source d'eau et le bon fonctionnement du puits. Le chlore permet d'augmenter cette protection.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES



L'eau de Javel doit être utilisée avec prudence dans un puits pour lutter contre les bactéries.

hypochlorite. Cette pompe injecte une petite quantité de chlore chaque fois que la pompe de puits est en marche. Ce procédé offre une bonne protection contre les organismes importuns susceptibles de rendre l'eau non potable. Si vous utilisez un tel système, n'oubliez pas de prendre les échantillons en amont du point d'injection. Sinon, vous risquez d'obtenir des résultats négatifs erronés. Utilisez un analyseur de chlore pour piscine ou un disque de couleurs pour régler la chloration à 1 ppm de chlore libre. Vérifiez la concentration du chlore au moins une fois à toutes les deux semaines.

Les entrepreneurs-puisatiers peuvent utiliser des granules d'hypochlorite de calcium pour désinfecter un puits. Ce produit, vendu sous des appellations commerciales telles que Pit-Tabs et HTH Tablets, contient environ 6,5 p. 100 de chlore disponible.

INSTRUCTIONS POUR LA CHLORATION DE NOUVEAUX PUITES À L'EAU DE JAVEL

Comme il a été mentionné, les entrepreneurs-puisatiers doivent effectuer la chloration des nouveaux puits, et celle des puits existants après des travaux de réparation ou de remise à neuf du puits ou de la pompe. Pour une bonne chloration, suivez les étapes suivantes :

1. Mesurez le diamètre du puits.
2. Mesurez la profondeur du puits et le niveau hydrostatique puis calculez la hauteur de l'eau dans le puits.
3. Versez la quantité d'eau de Javel requise dans le puits (le tableau de la page 75 donne le volume d'eau de Javel requis pour les puits de diverses tailles). A force d'être constamment sollicité, votre nez peut devenir insensible à l'odeur du chlore.
4. Si possible, remuez ou mélangez l'eau du puits en utilisant un tuyau d'arrosage propre pour pomper l'eau chlorée et la faire revenir dans le puits et en vidangeant le tubage et les conduites d'eau qui se trouvent au-dessus du niveau d'eau.
5. Laissez reposer l'eau chlorée dans le puits pendant 12 heures.
6. Enlevez le chlore du puits en pompant l'eau à l'aide d'un tuyau extérieur, et non pas dans des drains reliés aux fosses septiques.

Si les résultats de plusieurs analyses bactériologiques continuent d'être positifs, vous devez chlorer le puits et le système de distribution d'eau entier. Suivez les étapes ci-dessus ainsi que les suivantes:

INSTRUCTIONS POUR LA CHLORATION DE PUITES MONTRANT DES RÉSULTATS POSITIFS RÉPÉTÉS

JOUR 1 – CHLORATION À FORTE DOSE

1. Après avoir mis du chlore dans l'eau, enlevez ou contournez les filtres au charbon du système pour le traitement de l'eau. Ces filtres enlèvent le chlore de l'eau et les tuyaux au-delà du filtre ne seront pas désinfectés.
2. Remplacez le filtre après la chloration pour éviter de contaminer de nouveau le système.
3. Faites couler l'eau de tous les robinets de la maison et de l'étable jusqu'à ce qu'une forte odeur de chlore soit perceptible. Rappelez-vous que votre nez peut devenir insensible à l'odeur du chlore.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

4. S'il n'y a pas d'odeur de chlore ou si elle est très faible, rajoutez de l'eau de Javel dans le puits.
5. Videz le chauffe-eau et remplissez-le d'eau chlorée.
6. Faites circuler l'eau en sens inverse dans l'adoucisseur d'eau et tous les filtres à eau (sauf les filtres à charbon).
7. Laissez l'eau chlorée reposer dans le système pendant 12 heures.
8. Éliminez le chlore du puits en y reliant un tuyau d'arrosage externe et en laissant l'eau couler sur le sol, puis en faisant couler de l'eau pure des robinets. Évitez de faire couler de l'eau au-dessus de la fosse septique.
9. Évitez de mettre trop de chlore dans la fosse septique car les bactéries nécessaires à la décomposition mourront.
10. Ne buvez pas d'eau sans la faire bouillir jusqu'à ce que les résultats d'analyse montrent qu'elle est potable.

JOURS 3 ET 4 – RÉPÉTITION DE L'ANALYSE POUR CONFIRMER QUE L'EAU EST PROPRE À LA CONSOMMATION

1. Prélevez un échantillon d'eau pour faire faire une analyse bactériologique 3 ou 4 jours après la chloration.
2. Si les résultats de l'analyse sont négatifs, attendez une semaine et faites refaire une analyse. Deux analyses à résultats négatifs de suite sont la preuve que le traitement a été efficace.
3. S'il y a encore des bactéries, répétez la chloration et les analyses.

Si l'analyse bactérienne continue de donner des résultats positifs, il est possible que l'aquifère soit contaminé et non le puits. La source de contamination doit être trouvée et éliminée. Si cela n'est pas possible, il faut construire un nouveau puits et colmater l'ancien, ou ajouter un dispositif de traitement continu de l'eau au système.

VOLUME D'EAU DE JAVEL AJOUTÉ PAR SECTION DE 3 MÈTRES (10 PIEDS) DU PUIITS

DIAMÈTRE DU TUBAGE		VOLUME D'EAU DE JAVEL (5,0–5,25 %)
mm	pouces	mL
50	2	6
100	4	30
150	6	60
200	8	100
250	10	200
300	12	250
400	16	400
500	20	650
600	24	900
900	36	2 000 (2 litres)
1 200	48	3 600 (3,6 litres)

Si l'inspection et les modifications apportées ne portent pas fruit, il faudra peut-être avoir recours à la chloration continue.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES



Les puits profonds qui n'ont jamais été contaminés par des bactéries doivent être testés au moins trois fois par an.

Vous pouvez vous procurer des bouteilles pour l'échantillonnage des bactéries auprès de l'unité de santé publique locale. Des trousse d'échantillonnage à domicile sont disponibles sur le marché et permettent de savoir rapidement s'il y des bactéries dans l'approvisionnement en eau.



Si vous soupçonnez la contamination par un pesticide, consultez un laboratoire commercial pour choisir le test nécessaire et savoir comment prélever l'échantillon.

SURVEILLANCE

ANALYSE DE LA QUALITÉ DE L'EAU

La qualité de l'eau souterraine dans les aquifères profonds ne change pas normalement d'une saison à l'autre, à moins que le puits, ayant été mal construit, laisse entrer de l'eau de surface. Les changements saisonniers de la qualité de l'eau des puits peu profonds sont très remarquables. Vous et votre famille devez connaître la qualité de l'eau et surveiller tout changement.

Si vous cherchez plus que des bactéries indicatrices, l'analyse de l'eau peut devenir dispendieuse, mais il existe plusieurs façons rapides et économiques de surveiller la qualité de l'eau.

1. Servez-vous de vos yeux et de votre nez : mais n'oubliez pas qu'une eau claire, de bonne odeur et de bon goût n'est pas toujours bonne à boire

- inspectez régulièrement l'eau de votre puits et prenez note de son apparence générale (couleur, turbidité, présence de sable ou de sédiments fins); prenez également note du goût et de l'odeur de l'eau
- prenez particulièrement note de tout changement subit et conservez un dossier permanent de vos observations. Gardez ce dossier dans un endroit facilement accessible.

2. Faites faire une analyse bactériologique :

- faites analyser l'eau pour vérifier la présence de bactéries indicatrices, c.-à-d. les coliformes totaux et *E. coli* (cela ne comprend pas les autres contaminants biologiques décrits à la page 24) – référez-vous à la note marginale de la page suivante pour de plus amples renseignements
- tous les puits devraient être analysés au moins trois fois par an – il faut donc échantillonner l'eau à tous les trois ou quatre mois
- des analyses bactériologiques plus fréquentes s'imposeront peut-être dans les puits où la qualité de l'eau est un problème périodique et les puits à haut risque (p. ex. les puits peu profonds dans la roche-mère)
- consultez l'unité de santé publique locale; dans la plupart des cas, l'analyse est effectuée gratuitement.

3. Faites faire une analyse chimique de l'eau :

- de nombreux laboratoires commerciaux effectuent une analyse spéciale de l'eau potable (mais pas de l'eau gravement contaminée) – cette analyse mesure la plupart des substances communes dans l'eau naturelle et sert de point de repère pour surveiller les changements de la qualité de l'eau avec le temps
- s'il y a des problèmes attribuables au nitrate dans votre région, vous devrez peut-être demander une analyse spéciale pour le nitrate – certaines unités de santé publique et municipalités offrent une telle analyse contre des frais nominaux
- après des événements climatiques comme la fonte des neiges, une pluie de longue durée, ou une inondation; après que le puits a été hors service pendant longtemps; et après tous travaux d'entretien

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

- faites faire une analyse pour vérifier la présence de produits pétroliers et de produits chimiques anthropiques comme les pesticides si vos observations vous portent à croire qu'il y a contamination possible par ces produits
- téléphonez à un laboratoire commercial de votre région pour savoir quelles analyses vous devriez faire faire et comment prélever les échantillons; il est essentiel de prélever et d'entreposer soigneusement les échantillons avant leur livraison au laboratoire afin d'obtenir des résultats précis
- vous pouvez également obtenir des conseils sur l'analyse de l'eau en téléphonant à l'unité de santé publique locale.

SURVEILLANCE DES NIVEAUX D'EAU

Si vous avez accès à l'intérieur du puits, il est assez facile de mesurer le niveau d'eau. Si vous prenez régulièrement cette mesure, vous connaîtrez les fluctuations saisonnières du niveau d'eau. La surveillance régulière du niveau d'eau d'un puits peu profond peut vous avertir des pénuries possibles d'eau pendant les périodes sèches. Gardez un registre des mesures du niveau d'eau (voir la section *Mesure du puits*, page 67). Voir aussi la fiche technique *Conseils aux propriétaires de puits en cas de pénurie d'eau*, qu'on peut obtenir du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario.

SUIVI DES RÉSULTATS DE LA SURVEILLANCE

Il sera très important de conserver un simple registre de vos observations et des résultats des analyses afin de déceler les changements dans la qualité de l'eau et les sources de contamination possibles. Vous trouverez des exemples de registres qui pourraient vous être utiles dans les annexes. Il pourrait être utile de comparer les résultats de votre surveillance avec les données du tableau suivant. Conservez tous les renseignements relatifs à votre puits (registre du puits, qualité de l'eau, volume d'eau, résultats d'analyse, problèmes) au même endroit afin de pouvoir fournir une bonne documentation historique pour consultation future.

EFFETS DES RÉSULTATS D'ANALYSE

Coliformes totaux par 100 mL	5 ou moins	Aucun indice probant de contamination bactérienne	Trois échantillons consécutifs, pris de 1 à 3 semaines d'intervalle et montrant ce résultat, sont nécessaires pour prouver la stabilité de l'eau d'approvisionnement.
<i>E. coli</i> par 100 mL	0		
Coliformes totaux par 100 mL	plus que 5	Indice probant de contamination bactérienne	Peut être impropre à la consommation. Pour plus d'information, consultez immédiatement l'unité de santé publique locale.
<i>E. coli</i> par 100 mL	0		
<i>E. coli</i> par 100 mL	plus que 0	Impropre à la consommation. Contamination par des déjections animales ou humaines	Impropre à la consommation. Preuve de contamination par déjections animales ou humaines. Pour plus d'information, consultez immédiatement l'unité de santé publique locale.

Dans le cas des analyses portant sur la contamination biologique, les bactéries que l'on recherche sont des organismes indicateurs. Leur présence dans l'échantillon sont un genre d'avertissement qu'il y a danger pour la santé lorsqu'on consomme l'eau du puits. Les deux formes courantes d'organismes indicateurs sont :

- **coliformes totaux**
 - ▷ sont une grande famille de bactéries qu'on retrouve dans les déjections animales, les sols de surface et la végétation
 - ▷ donnent un signal d'alerte rapide qu'il y a peut-être un problème dans votre approvisionnement en eau, probablement à cause de la contamination par de l'eau de surface
- ***E. coli***
 - ▷ forment un groupe de bactéries qui vivent dans l'intestin des animaux à sang chaud
 - ▷ leur présence révèle une contamination fécale récente (p. ex. eaux-vannes), et qu'il y a effectivement un problème dans votre approvisionnement en eau

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

DIAGNOSTIC DES PUIITS

PROBLÈME	CAUSES POSSIBLES
BACTÉRIES DANS LE PUIIT (problème relatif à la santé)	<ul style="list-style-type: none"> • le puits est trop près d'une source de contamination (champ d'épuration, entreposage de fumier, etc.) • le tubage du puits n'est pas étanche ou bien scellé • le couvercle du puits est vieux ou craquelé • le puits ou l'équipement de pompage n'a pas été chloré après l'entretien • l'aquifère est devenu contaminé
NITRATE DANS LE PUIIT	<ul style="list-style-type: none"> • le puits est trop près d'une source de contamination (champ d'épuration, entreposage de fumier) • le haut du tubage n'est pas étanche ou bien scellé • l'aquifère est devenu contaminé
AFFAISSEMENT DU SOL AUTOUR DU PUIIT	<ul style="list-style-type: none"> • le coulis ou le matériau de scellement n'a pas été suffisamment tassé autour du puits lors de la construction • le tubage n'est pas étanche; la pluie ou les eaux de fonte entraînent de la terre dans le puits
EAU TROUBLE OU SABLONNEUSE (constamment ou par intervalles)	<ul style="list-style-type: none"> • sédiments dans l'eau • nouveau puits qui n'a pas bien été développé après sa construction • la prise d'eau de la pompe est trop près du fond du puits ou le taux de pompage est trop élevé • l'aquifère est de mauvaise qualité et contient trop d'argile, de limon ou de sable fin • le tubage ou le filtre est rouillé • puits creusé à la sondeuse dans une couverture de dépôts, sans filtre • puits creusé à la sondeuse dont le tubage n'est pas bien ajusté dans le substratum • le tubage n'est pas étanche; l'eau de surface entraîne de la terre dans le puits, surtout après une forte averse ou la fonte des neiges • fentes du filtre trop larges • sédiments provenant de l'aquifère de substratum
DIMINUTION DU DÉBIT DE PRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> • effondrement du tubage ou du filtre du puits • accumulation de matériaux ou de bactéries sur le filtre • pompe ou équipement de pompage défectueux • diminution saisonnière des niveaux d'eau • diminution à long terme des niveaux d'eau en raison d'un surpompage de l'aquifère • interférence d'autres puits en pompage • même débit de production, mais besoin du propriétaire plus grand
PAS D'EAU	<ul style="list-style-type: none"> • puits peu profond ou à faible débit de production qui s'est tari; la situation se corrigera avec le temps • pompe défectueuse (ennui électrique ou mécanique) • mauvais fonctionnement du système de distribution (réservoir de pression, conduites d'eau) • interférence d'autres grands utilisateurs; baisse du niveau hydrostatique
ODEUR, COULEUR OU GOÛT DIFFÉRENT	<ul style="list-style-type: none"> • changement dans la qualité de l'eau; analyse de l'eau requise • organismes importuns
CHANGEMENTS AU PRINTEMPS OU APRÈS DE FORTES AVERSES	<ul style="list-style-type: none"> • infiltration d'eau de surface dans le puits par des fissures dans le tubage ou dans le couvercle; ou encore le joint de surface est inapproprié ou inadéquat

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

TRAITEMENT DE L'EAU

PROBLÈMES COMMUNS QUANT À LA QUALITÉ DE L'EAU

Le tableau suivant énumère les problèmes de qualité de l'eau qui peuvent être réglés. Certaines substances sont naturelles et deviennent une source de problème seulement si la gestion des déchets est mauvaise ou si le puits est mal construit (p. ex. bactéries, nitrate et chlorure).

PROBLÈME	PRÉOCCUPATION	INDICES DE PROBLÈMES
DURETÉ	<ul style="list-style-type: none"> aspect visuel 	<ul style="list-style-type: none"> accumulation de tartre sur les appareils ménagers, les appareils sanitaires et les tuyaux écume de savon, utilisation excessive de savon
BACTÉRIES ET VIRUS	<ul style="list-style-type: none"> santé 	<ul style="list-style-type: none"> détectables uniquement par analyse; peuvent causer des problèmes de santé chez les humains (fièvre, crampes d'estomac, diarrhée)
FER	<ul style="list-style-type: none"> aspect visuel bloque les tuyaux 	<ul style="list-style-type: none"> taches de rouille ou taches noires sur les appareils sanitaires, eau rouilleuse/noire, goût métallique
BACTÉRIES IMPORTUNES	<ul style="list-style-type: none"> aspect visuel 	<ul style="list-style-type: none"> vase rouge ou brune dans les appareils sanitaires, particules filamenteuses rouges dans l'eau, goût et odeur déplaisants diminution du débit de production du puits en raison du blocage du filtre
MANGANÈSE	<ul style="list-style-type: none"> aspect visuel 	<ul style="list-style-type: none"> taches noires sur les appareils sanitaires et la lessive, goût métallique
ACIDITÉ (pH faible)	<ul style="list-style-type: none"> aspect visuel santé (en raison de la dissolution accrue de métaux) 	<ul style="list-style-type: none"> taches vertes sur les tuyaux en cuivre, corrosion de la pompe
SODIUM	<ul style="list-style-type: none"> santé 	<ul style="list-style-type: none"> goût de sel
CHLORURE	<ul style="list-style-type: none"> aspect visuel 	<ul style="list-style-type: none"> goût de sel; noircissement et piqûration des évier en acier inoxydable
NITRATE	<ul style="list-style-type: none"> santé 	<ul style="list-style-type: none"> aucun indice; analyse de l'eau requise
SULFATES	<ul style="list-style-type: none"> santé 	<ul style="list-style-type: none"> l'eau a un effet laxatif
FLUORURE	<ul style="list-style-type: none"> aspect visuel et santé 	<ul style="list-style-type: none"> à faibles doses, dents tachetées; à fortes concentrations, peut entraver le développement normal du squelette
ARSENIC	<ul style="list-style-type: none"> santé 	<ul style="list-style-type: none"> aucun indice; il faut consulter l'unité de santé publique locale

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

PROBLÈME	PRÉOCCUPATION	INDICES DE PROBLÈMES
HYDROGÈNE SULFURÉ ET BACTÉRIES RÉDUCTRICES DE SULFATES	<ul style="list-style-type: none"> • santé 	<ul style="list-style-type: none"> • odeur d'oeuf pourri, tartre et taches noires sur les tuyaux
MÉTHANE	<ul style="list-style-type: none"> • aspect visuel • sécurité 	<ul style="list-style-type: none"> • inodore s'il est seul, mais odeur nauséabonde s'il est en présence de gaz sulfureux; bulles de gaz dans l'eau; risque d'explosion ou d'incendie s'il n'est pas évacué de manière adéquate
MATIÈRE ORGANIQUE NATURELLE EN DÉCOMPOSITION	<ul style="list-style-type: none"> • aspect visuel 	<ul style="list-style-type: none"> • odeur de moisi, de terre ou de bois
SÉDIMENTS	<ul style="list-style-type: none"> • aspect visuel 	<ul style="list-style-type: none"> • eau trouble ou sablonneuse

Les lignes directrices locales concernant la qualité d'eau pour ces substances et d'autres substances se trouvent dans les annexes.

PROBLÈMES QUANT À LA QUALITÉ DE L'EAU ATTRIBUABLES À L'HUMAIN

D'autres problèmes relatifs à la qualité de l'eau peuvent être causés uniquement par des activités humaines. Il est possible de traiter de petites quantités de produits chimiques anthropiques comme l'essence et les pesticides.

Essayez de trouver la source de contamination. Cherchez d'abord la source autour du puits; il peut s'agir d'un réservoir d'essence qui fuit ou un déversement accidentel de pesticide près du puits. Il faut réparer la fuite ou nettoyer le déversement pour que le traitement de l'eau soit efficace.

PRATIQUES DE GESTION OPTIMALES

MARCHE À SUIVRE POUR UN TRAITEMENT EFFICACE DE L'EAU

1. Informez-vous sur les problèmes courants dans votre région et identifiez ceux qui sont présents dans votre puits : faites vos propres observations et faites faire des analyses en laboratoire afin de déterminer si un traitement est nécessaire.
2. Effectuez les améliorations du puits qui hausseront la qualité de l'eau.
3. Consultez le service de santé local ou une entreprise d'adoucissement de l'eau réputée pour savoir quel type de traitement convient pour votre problème particulier.

Si un traitement est nécessaire, gardez les facteurs suivants en tête.

Il n'existe pas de solution unique à tous les problèmes. On compte plus d'une vingtaine de types de traitements différents pour l'usage domestique, y compris des filtres, des pompes au chlore, des systèmes à membrane perméable et l'irradiation ultraviolette. Chaque traitement a un but précis.

Certains problèmes courants peuvent être réglés facilement et de façon économique. D'autres exigent des systèmes de traitement dont l'installation et le fonctionnement sont dispendieux. Ou encore, il peut être nécessaire de trouver une autre source d'approvisionnement en eau, comme de l'eau de surface traitée, un puits plus profond ou un puits situé ailleurs.

Dans la plupart des cas, il vaut la peine de payer plus cher à l'achat de matériels de traitement d'eau provenant d'un fabricant renommé et pour des produits certifiés par la marque NSF. De plus, les produits vendus par de bons fournisseurs ont habituellement une efficacité garantie et une meilleure durée de vie.

Tous les systèmes de traitement doivent faire l'objet d'une surveillance et d'un entretien régulier. Un filtre au charbon installé sur le robinet de la cuisine peut aider à éliminer les goûts désagréables. Cependant, si le filtre n'est pas changé régulièrement, il peut en fait devenir un endroit fertile où des bactéries néfastes peuvent se développer.

Les systèmes capables de traiter efficacement l'eau de surface des lacs et des rivières coûtent particulièrement cher, ont un fonctionnement complexe, sont difficiles à entretenir, et leur contrôle est compliqué. On ne considère pas leur usage comme une pratique de gestion optimale.

Il vaut bien mieux obtenir votre eau d'une source fiable ou recourir à des méthodes fondées sur l'ébullition et la distillation.

INDICATION DES CONCENTRATIONS CHIMIQUES

mg/L – milligrammes de substance par litre d'eau, ce qui, dans l'eau douce diluée, équivaut au nombre de parties par million (ppm).

- les entreprises de traitement d'eau mesurent parfois la dureté de l'eau en grains par gallon (1 grain par gallon = 17,1 mg/L).

µg/L – microgrammes par litre ou parties par milliard.

- cette unité sert souvent à indiquer de plus petites quantités de substances, comme les produits chimiques organiques et les pesticides.

Il existe de nombreux systèmes de traitement de l'eau sur le marché. Assurez-vous de bien connaître et comprendre votre problème avant de choisir un équipement. Il ne faut pas utiliser le peroxyde au lieu du chlore – il ne permet pas une bonne désinfection de l'eau.