

RÉGIE RÉGIONALE DE LA SANTÉ ET DES SERVICES SOCIAUX DE L'ESTRIE  
DIRECTION DE LA SANTÉ PUBLIQUE ET DE L'ÉVALUATION

**QUALITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE  
DANS LA MRC DE COATICOOK**

**Patrick Polan, M.Env., MBA  
Monique Henry, LSc, MSc**

Cette étude a été réalisée grâce à une subvention conjointe du MSSSQ  
et de la RRSSS de l'Estrie dans le cadre du programme de subventions  
pour projets d'étude et d'évaluation en santé publique

Janvier 1998

**Vous pouvez vous procurer ce document à l'adresse suivante:**

Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Estrie  
220, 12<sup>e</sup> Avenue Nord  
Sherbrooke (Québec)  
J1E 2W3  
Tél.: (819) 829-3477

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec  
Bibliothèque nationale du Canada  
1<sup>er</sup> trimestre 1998  
ISBN 2-921776-06-5

## **REMERCIEMENTS**

Les auteurs tiennent à remercier les personnes-ressources qui les ont aidés à effectuer ce travail. Ces remerciements s'adressent tout spécialement à :

monsieur Gilles-Yvon Levesque, agent de recherche à la Régie régionale de la Santé et des Services sociaux de l'Estrie pour le traitement statistique des données;

messieurs Stéphane De Garie et Yvon Jolivet pour la prise des échantillons sur le territoire étudié;

madame Colette Anseau (Université de Sherbrooke), messieurs Patrick Chalifour et Mario Lapointe (ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec), monsieur François Thomas (Municipalité régionale de comté de Coaticook) et monsieur Yvan Tremblay (ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec) pour avoir fait partie du comité aviseur du projet.



## RÉSUMÉ

En Estrie, l'eau souterraine joue un rôle important en milieu rural où elle constitue la principale source d'approvisionnement en eau potable. Environ 20% de la population estrienne s'alimente directement à partir d'un puits domestique.

L'importance de cette ressource et les nombreux enjeux s'y rattachant ont amené la Direction de la santé publique de la Régie régionale de l'Estrie à réaliser une étude visant à mieux caractériser l'utilisateur de puits domestique et à évaluer la qualité de l'eau souterraine sur le territoire de la Municipalité régionale de comté de Coaticook en y mesurant les paramètres suivants: nitrates, azote ammoniacal, orthophosphates, couleur, pH, conductivité, sodium et coliformes fécaux.

L'étude nous apprend entre autres que:

Les puits artésiens sont plus nombreux que les puits de surface (58% contre 38%);

Quatre-vingt-onze pour cent (91%) des participants consomment l'eau provenant de leur puits domestique;

Vingt-neuf pour cent (29%) des participants utilisent un appareil domestique de traitement de l'eau;

Quatre-vingt-dix-sept pour cent (97%) des participants disent ne pas ressentir de malaise (diarrhée, crampes abdominales, etc.) suite à la consommation de l'eau de leur puits;

Les inquiétudes les plus fréquemment mentionnées vis-à-vis une possible contamination de l'eau du puits domestique sont reliées principalement à la présence de pesticides, de fumiers et de fertilisants chimiques;

Le portrait de la qualité physico-chimique de l'eau souterraine est bon et les concentrations de nitrates mesurées dans l'eau des puits domestiques sont largement en-dessous de la valeur de 10 mg/L recommandé par Santé Canada;

Les résultats bactériologiques indiquent que 16,1% des puits de surface présentent une contamination bactérienne fécale.



## TABLE DES MATIÈRES

<b>LISTE DES FIGURES .....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX.....</b>	<b>viii</b>
<b>1.0 INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
<b>2.0 OBJECTIFS.....</b>	<b>3</b>
<b>3.0 MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>5</b>
3.1 TERRITOIRE À L'ÉTUDE.....	5
3.2 DESCRIPTION DU TYPE DE SOL .....	6
3.3 POPULATION À L'ÉTUDE .....	6
3.4 PÉRIODES D'ÉCHANTILLONNAGE .....	8
3.5 ANALYSE DES ÉCHANTILLONS D'EAU .....	8
3.6 MÉTHODE D'ANALYSE DES DONNÉES .....	11
<b>4.0 RÉSULTATS ET ANALYSE DES RÉSULTATS .....</b>	<b>13</b>
4.1 INFORMATION SUR LA SOURCE D'EAU.....	13
4.2 INFORMATION SUR LES HABITUDES DES PARTICIPANTS .....	15
4.3 INFORMATION SUR LES CARACTÉRISTIQUES DE L'EAU .....	18
4.4 INFORMATION SUR LA SOURCE D'APPROVISIONNEMENT EN EAU.....	20
4.5 NITRATES .....	21
4.6 AZOTE AMMONIACAL .....	22
4.7 ORTHOPHOSPHATES .....	23
4.8 COULEUR.....	24
4.9 pH .....	25
4.10 CONDUCTIVITÉ .....	26
4.11 SODIUM .....	27
4.12 QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE .....	28
4.13 VARIABILITÉ DES EAUX .....	28
<b>5.0 CONCLUSION.....</b>	<b>33</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>35</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>37</b>





## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Localisation estrienne de la Municipalité régionale de comté de Coaticook .....	5
Figure 2: Distribution géographique des participants sélectionnés.....	9
Figure 3: Répartition des types de puits en fonction de l'âge .....	14
Figure 4: Distribution des profondeurs des puits étudiés.....	14
Figure 5: Connaissance des sources d'information disponibles .....	17
Figure 6: Sources d'inquiétudes au niveau de la contamination de l'eau .....	19
Figure 7: Distribution des concentrations de nitrates.....	21
Figure 8: Distribution des concentrations d'orthophosphates.....	23
Figure 9: Distribution des valeurs de couleurs (UCV) .....	24
Figure 10: Distribution des valeurs de pH .....	25
Figure 11: Distribution des valeurs de conductivité .....	26
Figure 12: Distribution des concentrations de sodium.....	27
Figure 13: Variation des concentrations de nitrates.....	29
Figure 14: Variation des concentrations de nitrates pour les valeurs supérieures à 5 mg/L ....	30
Figure 15: Variation des valeurs de conductivité.....	31



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Population à l'étude .....	7
Tableau 2: Provenance de l'eau .....	13
Tableau 3: Traitement de l'eau des puits .....	15
Tableau 4: Fréquence des paramètres analysés.....	16
Tableau 5: Information souhaitée par les participants .....	17
Tableau 6: Types de problèmes rencontrés.....	18
Tableau 7: Problèmes de santé après consommation de l'eau .....	19
Tableau 8: Sources potentielles de contamination du puits .....	20



## **1.0 INTRODUCTION**

En Estrie, l'eau souterraine joue un rôle important en milieu rural où elle constitue la principale source d'approvisionnement en eau potable. L'importance de cette ressource et les nombreux conflits sociaux susceptibles d'émerger, conséquences de l'utilisation du territoire, ont incité la Direction de la santé publique de la Régie régionale de l'Estrie à documenter cette problématique.

Il est bien connu que les activités humaines et particulièrement celles associées aux pratiques agricoles des dernières décennies ont progressivement entraîné des effets sur l'environnement susceptibles de causer des problèmes de santé chez les populations exposées. La contamination de l'eau souterraine par les nitrates en est un bon exemple, et constitue actuellement un risque qui, d'un point de vue santé publique est préoccupant.

La présente étude a donc été élaborée afin d'avoir une meilleure connaissance de la problématique de la qualité de l'eau souterraine reliée à la présence d'activités agricoles en Estrie. Elle s'inscrit dans les stratégies mises de l'avant dans la Politique de santé et de bien-être du ministère de la Santé et des Services sociaux qui visent à soutenir les milieux de vie et à développer des environnements sains et sécuritaires.

Les paramètres qui comportent une menace potentielle pour la santé de la population ont été mesurés en premier lieu. Une attention particulière a été apportée à la présence de nitrates dans l'eau souterraine puisqu'ils sont responsables de la maladie appelée méthémoglobinémie et que leur présence est intimement liée aux activités agricoles. Les coliformes fécaux ont également fait l'objet de mesures afin d'obtenir une indication de la qualité sanitaire de l'eau potable. Et finalement, le sodium a été mesuré en liaison avec l'utilisation des adoucisseurs.

Au-delà de la composante santé, l'étude a également tenté de mieux caractériser l'eau souterraine dans le but d'anticiper les conséquences à long terme des effets induits par les activités humaines. Ainsi, une multitude d'informations ont été recueillies auprès des propriétaires de puits domestiques et 5 paramètres supplémentaires soient l'azote ammoniacal, les orthophosphates, la couleur, le pH et la conductivité ont été vérifiés dans l'eau des puits domestiques.



## 2.0 OBJECTIFS

Il s'agit d'une étude descriptive dont l'objectif vise l'amélioration des connaissances en matière de qualité d'eau potable provenant des puits domestiques sur un territoire ciblé de l'Estrie.

Les objectifs spécifiques du projet sont les suivants:

- Mieux définir l'utilisateur de puits domestiques, et le type de puits utilisé.
- Caractériser l'eau souterraine utilisée pour l'alimentation en eau potable, quant aux paramètres physico-chimiques suivants:
  - nitrates;
  - azote ammoniacal;
  - orthophosphates;
  - couleur;
  - pH;
  - conductivité;
  - sodium.
- Étudier la variabilité saisonnière des eaux souterraines en mesurant la conductivité et les concentrations de nitrates au printemps et à l'automne.
- Vérifier l'association possible entre les paramètres analysés et:
  - la distribution géographique sur le territoire étudié;
  - la présence d'activités agricoles à proximité des puits domestiques;
  - le type de puits utilisé (puits artésien ou puits de surface).
- Vérifier la qualité bactériologique de l'eau des puits de surface.

Comme objectif secondaire, l'étude tente également de sensibiliser un ensemble d'intervenants régionaux à la qualité de l'eau potable.



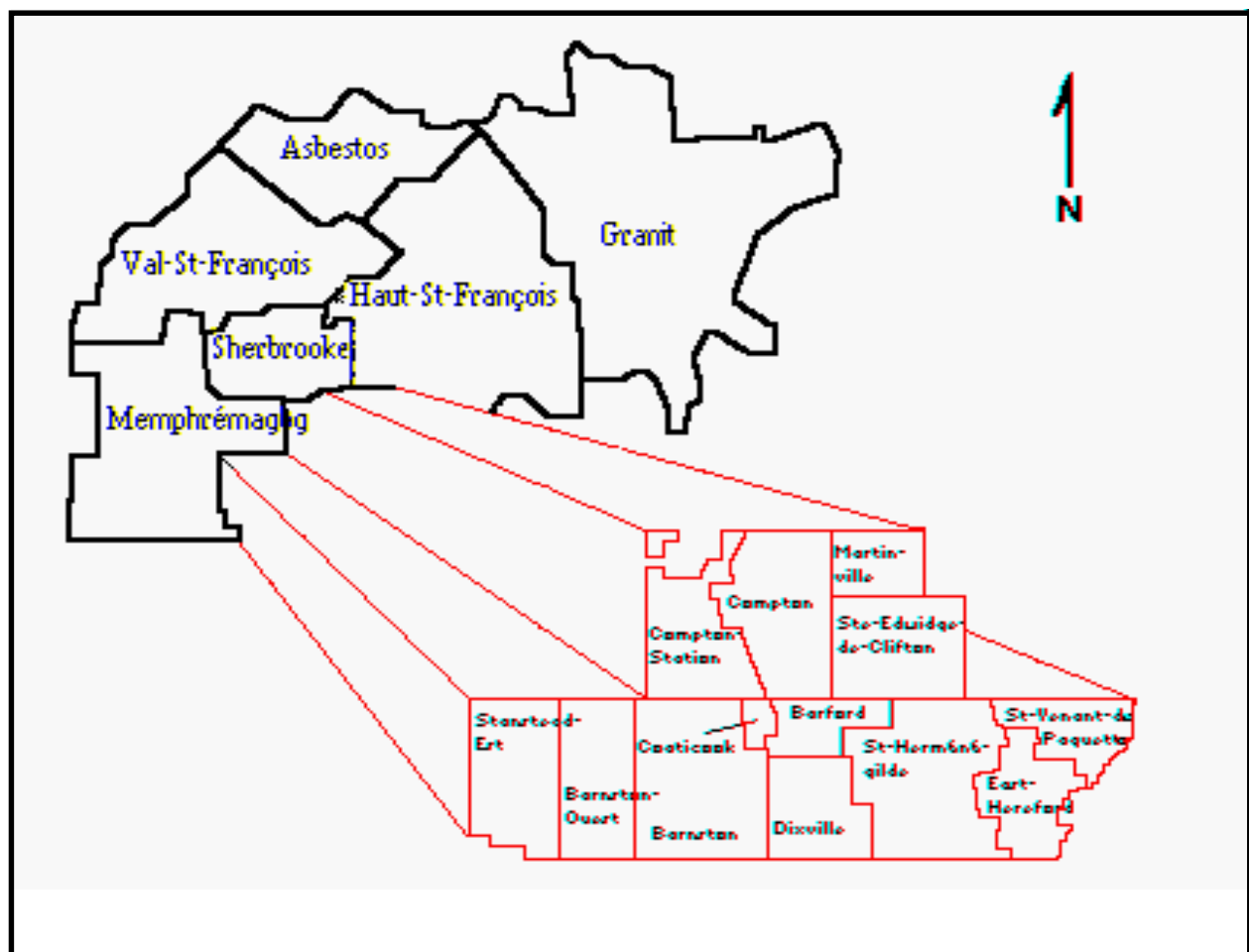


### 3.0 MÉTHODOLOGIE

#### 3.1 Territoire à l'étude

L'étude a été effectuée sur l'ensemble du territoire de la Municipalité régionale de comté (MRC) de Coaticook. Ce territoire couvre une superficie de 1 162,15 km<sup>2</sup> et regroupe treize municipalités. Onze de ces municipalités sont des municipalités à caractère rural. Le territoire est délimité à l'ouest par la MRC de Memphrémagog, au nord par la MRC de Sherbrooke, au sud et à l'est par la frontière américaine. Il s'agit d'un territoire situé au centre-sud de la région administrative de l'Estrie (région 05) et qui constitue une des sept MRC de l'Estrie. Au moment où l'étude a débuté, la municipalité de St-Malo ne faisait pas encore partie de la MRC de Coaticook.

Figure 1. Localisation estrienne de la Municipalité régionale de comté de Coaticook



L'agriculture est l'activité économique la plus importante de la MRC. La région compte plus de 600 fermes dont la moitié sont des fermes laitières. La MRC de Coaticook se classe parmi les principales régions productrices de lait au Québec. Les autres productions animales importantes sont l'élevage du boeuf de boucherie, l'élevage du porc et celui de la volaille. Les terres agricoles sont aussi utilisées pour la culture du foin, du maïs, de l'avoine et de l'orge. La MRC compte plusieurs producteurs de fruits et de légumes, et l'industrie du sapin de Noël y tient une place de plus en plus importante.

### **3.2 Description du type de sol**

La terre franche de Greensboro est le principal type de sol retrouvé dans la région de Coaticook. Le sous-sol se caractérise par la présence de petits fragments noirs de calcaire impur d'où provient d'ailleurs ce type de sol. En général, ces sols sont bien pourvus en phosphore, mais celui-ci est cependant peu assimilable. De plus, les sols de Greensboro sont plus riches en magnésium qu'en calcium.

L'analyse physique de ce sol révèle une excellente texture, contenant suffisamment de gravier pour assurer un drainage naturel adéquat. De plus, la portion du sol sans gravier se compose de 80 à 90% de limon et de sable, en quantité égale, ce qui permet au sol de bien retenir l'humidité tout en favorisant l'égouttement.

Au niveau agricole, les sols cultivés de Greensboro se caractérisent par une couleur brun foncé sur la profondeur du labour, alors que le sous-sol est brun jaunâtre foncé. C'est un type de sol apte à porter une diversité de cultures en combinaison avec des conditions climatiques normales.

### **3.3 Population à l'étude**

La population choisie dans le cadre de cette étude est celle des résidents de la MRC de Coaticook. À partir des rôles d'évaluation de chacune des municipalités de la MRC de Coaticook, une première liste de participants a été dressée. Celle-ci regroupait tous les propriétaires de résidences (un logement et plus) et de fermes sur le territoire. Il s'agit respectivement des codes 10 et 81 de l'utilisation des biens-fonds.

Un premier tri a été effectué en éliminant les propriétaires qui étaient desservis par un réseau d'aqueduc municipal. Cette nouvelle liste regroupait 2 666 propriétés qui ont été numérotées de 1 à 2 666. À partir de cette liste, 250 propriétaires ont été tirés au hasard à l'aide d'une table de nombres aléatoires générée par ordinateur.

Au moment d'effectuer l'étude, 34 propriétés ont dû être soustraites pour des raisons de refus, d'absences répétées ou d'inexactitudes reliées aux rôles d'évaluation. Elles ont été remplacées par 14 nouvelles propriétés qui figuraient comme suivantes sur la liste numérotée de 1 à 2 666. Un total de 230 propriétés sont donc incluses dans cette étude.

Le tableau 1 présente la distribution relative des participants sélectionnés dans chacune des 13 municipalités de la MRC de Coaticook. Celle-ci correspond étroitement aux valeurs théoriques anticipées en fonction des populations respectives.

**Tableau 1. Population à l'étude**

Municipalités	Échantillon sélectionné	
	Nombre de participants	(%)
Barnston-Ouest	22	10
Coaticook	5	2
Canton de Barford	13	6
Canton de Barnston	41	18
Compton	37	16
Compton-Station	22	10
Dixville	22	10
East Hereford	8	3
Martinville	6	3
St-Herméngilde	20	8
St-Venant-de-Paquette	3	1
Ste-Edwidge-de-Clifton	12	5
Stanstead-Est	19	8
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100</b>

La figure 2 présente la distribution géographique de l'ensemble des 230 participants sélectionnés dans le cadre de l'étude.

### **3.4 Périodes d'échantillonnage**

Une première visite auprès des 230 participants sélectionnés a été effectuée du 31 mars au 28 avril 1997. Lors de cette visite, un questionnaire (annexe 1) était distribué en main propre et rempli sous forme d'entrevue avec les participants. Par la même occasion, un échantillon d'eau était prélevé directement du robinet pour y analyser les nitrates, l'azote ammoniacal, les orthophosphates, la couleur, le pH, et la conductivité.

Une deuxième visite auprès des mêmes participants a été effectuée du 15 septembre au 20 octobre 1997. Six propriétés ont dû être soustraites pour des raisons de refus, d'absences répétées ou de connexion à un réseau d'aqueduc. Lors de cette visite, un échantillon d'eau était prélevé directement du robinet pour y mesurer de nouveau les nitrates et la conductivité. Lors de cette deuxième visite, le sodium a également été mesuré pour l'ensemble des participants et la qualité bactériologique (coliformes fécaux) a été vérifiée pour les puits de surface.

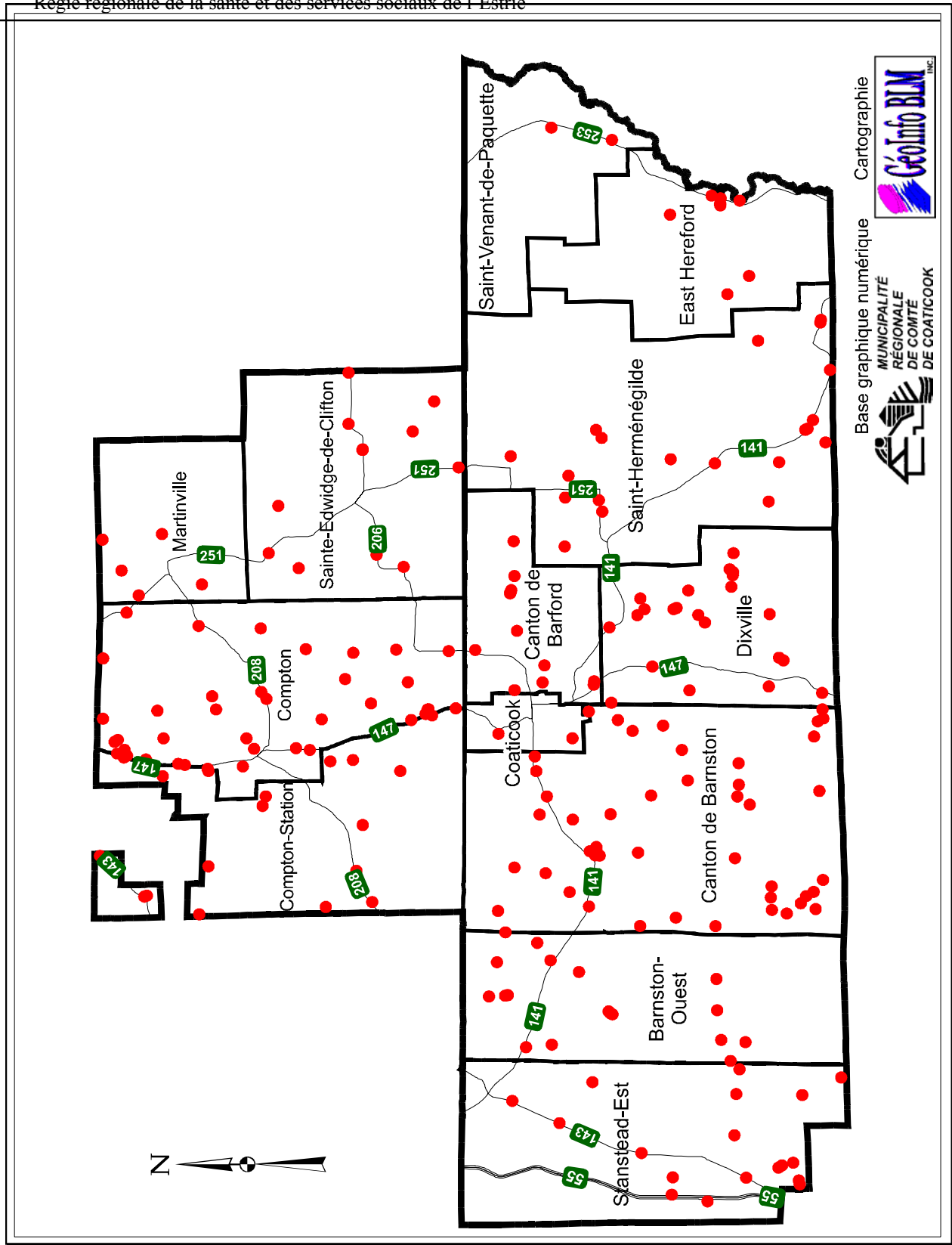
### **3.5 Analyse des échantillons d'eau**

Tous les échantillons ont été recueillis après vidange exhaustive des conduites pendant au moins cinq (5) minutes. Lors de la première campagne d'échantillonnage la température, la conductivité et le pH ont été mesurés sur place. Deux échantillons ont été prélevés: l'un, sans agent de préservation, pour la détermination des nitrates, des orthophosphates et de la couleur, l'autre, acidifié, pour la mesure de l'azote ammoniacal. Ces analyses ont été effectuées dans les 24 heures suivant le prélèvement. Soulignons qu'il s'agit d'un échantillonnage ponctuel, reflétant la qualité de l'eau au seul moment de son prélèvement.

Lors de la deuxième campagne d'échantillonnage, les nitrates ont été mesurés sur place. Pour les analyses bactériologiques, l'échantillon a toujours été prélevé à l'intérieur de l'habitation, au robinet d'eau froide. L'aérateur a été démonté, le bec flambé à l'alcool et l'échantillon prélevé au bout de 5 minutes dans les bouteilles stériles fournies par un laboratoire accrédité et contenant du thiosulfate de sodium.

Étant donné les objectifs de cette étude et son budget, le choix des méthodes d'analyses s'est arrêté sur des méthodes simples, économiques, pouvant se faire de préférence sur place et avec un

Figure 2 : Distribution géographique des participants sélectionnés



équipement limité tout en s'assurant d'une précision satisfaisante. Pour toutes les mesures colorimétriques, un photomètre portatif DR-2010 de Hach a été utilisé.

**Les nitrates** ont été mesurés par photométrie avec réduction des nitrates en nitrites et dosage colorimétrique de ces derniers (diazotation). La méthode Hach au Nitrover 5 a été utilisée. Deux gammes sont disponibles (0 à 4,5 mg/L de N-NO<sub>3</sub> à 400 nm et 0 à 30 mg/L de N-NO<sub>3</sub> à 500 nm). Les résultats dépendent fortement de l'efficacité de la réduction et donc du temps et de l'intensité de l'agitation à cette étape. De plus, sur la gamme moyenne, la mesure de la couleur ambrée développée peut être faussée si l'échantillon est naturellement coloré. Pour toutes ces raisons, la précision ne saurait dépasser 10 et même 15% comme c'est malheureusement le cas de la plupart des méthodes d'analyses des nitrates.

**L'azote ammoniacal** a été mesuré par la méthode colorimétrique au salicylate « Test 'N' Tube » à 655 nm. Les échantillons acidifiés au prélèvement ont été neutralisés avant l'analyse. Cette méthode Hach est sensible et d'une bonne précision. La gamme va de 0 à 2,50 mg/L de N-NH<sub>3</sub>.

**Les orthophosphates** ou plutôt les phosphates 'réactifs' ont été mesurés par photométrie par la méthode Hach au Phosver à 890 nm. Les phosphates forment avec le réactif molybdique un complexe qui est réduit par l'acide ascorbique en bleu de molybdène. La gamme de mesure va de 0 à 2,50 mg/L de P-P<sub>04</sub>. Les résultats ont été exprimés ici en mg/L de P.

**Le pH** des échantillons a été déterminé avec un pH-mètre portatif Hanna équipé d'une électrode combinée et étalonné chaque jour en 2 points (pH: 7,00 et pH: 4,00). Une lecture stable était généralement obtenue sur l'eau courante au bout de 3 à 5 minutes.

**La conductivité** a été déterminée grâce à un conductimètre portatif (Hach #44600 et Horiba #ES14) à compensation automatique de température et les résultats sont donc tous ramenés à 25°C. La réponse de l'appareil a été vérifiée en utilisant une solution de KCl 0,0100 M dont la conductivité est égale à 1 413 µS/cm à 25°C. La précision des mesures est supérieure à 5%. La sonde de température du conductimètre a également permis de noter la température de l'eau.

**La couleur** a été mesurée par photométrie (à 455 nm) et par référence à l'échelle platino-cobalt. Notons que cette méthode est sujette à plusieurs interférences, notamment l'effet de la turbidité qui, cependant, est généralement très faible dans le cas des eaux souterraines filtrées par le sol. La possibilité de dégazage reste la principale cause d'erreur surtout dans le cas des faibles valeurs, inférieures à 10 UCV.

**Le sodium** a été déterminé à l'aide d'un appareil portatif Horiba à électrode spécifique. L'appareil est étalonné en 2 points (200 mg/L et 20 mg/L ou 1000 mg/L et 200 mg/L). Pour les faibles valeurs, les réponses sont données à une unité près, ce qui est largement suffisant pour les renseignements espérés. De plus, pour plus de 25 échantillons, la réponse de l'appareil a été vérifiée par comparaison avec les résultats obtenus en émission de flamme (à 589 nm) à l'aide d'un photomètre d'absorption atomique Buck. La concordance a été très satisfaisante, avec des écarts inférieurs à 10% pour les valeurs supérieures à 5 mg/L.

**Les coliformes fécaux** ont été analysés dans un laboratoire accrédité par la méthode de la membrane filtrante.

### **3.6 Méthode d'analyse des données**

Tous les traitements des données font appel au logiciel SPSS-PC. Les comparaisons des variables discontinues (qualitatives ou quantitatives) pour des sous-groupes (type de puits par exemple) sont basées sur des comparaisons de proportions (tableaux x par x); les tests « exacts » (simulations de Monte Carlo) utilisés de préférence aux tests de  $\chi^2$  classique, ne se réfèrent pas à une distribution théorique, et permettent l'emploi des valeurs d'origine sans regroupements, même si les fréquences attendues sont souvent inférieures à 5.

La distribution de la majorité des variables continues (nitrates, orthophosphates, conductivité) se révélant très dissymétrique, on a effectué plusieurs essais de transformation en vue d'obtenir l'approximation de la normalité, tant pour la symétrie que pour l'aplatissement. Pour les nitrates (résultats du printemps), les valeurs logarithmiques ( $\log_{10}$ ) sont acceptables, alors que pour la conductivité c'est la racine cubique qui permet d'accepter une distribution normale approximative. Pour les variables continues, les comparaisons des sous-groupes font appel au test « t de Student » lorsque l'approximation de normalité peut être retenue (valeurs originales ou valeurs transformées) et à des comparaisons de proportions pour les autres cas.

Les comparaisons des variables communes aux deux périodes d'échantillonnage (nitrates et conductivité) utilisent le test de Wilcoxon (valeurs appariées), avec tests exacts.



## 4.0 RÉSULTATS ET ANALYSE DES RÉSULTATS

### 4.1 Information sur la source d'eau

La sélection initiale de la population à l'étude a été réalisée sans tenir compte du type d'installation utilisé pour s'approvisionner en eau potable. Les résultats de l'étude indiquent au tableau 2 que les puits artésiens sont la source d'eau la plus fréquemment rencontrée sur le territoire de la MRC de Coaticook. Les puits de surface, quant à eux, viennent en deuxième, et loin derrière on retrouve les sources naturelles ainsi que l'utilisation conjointe de puits de surface et de puits artésiens.

**Tableau 2. Provenance de l'eau**

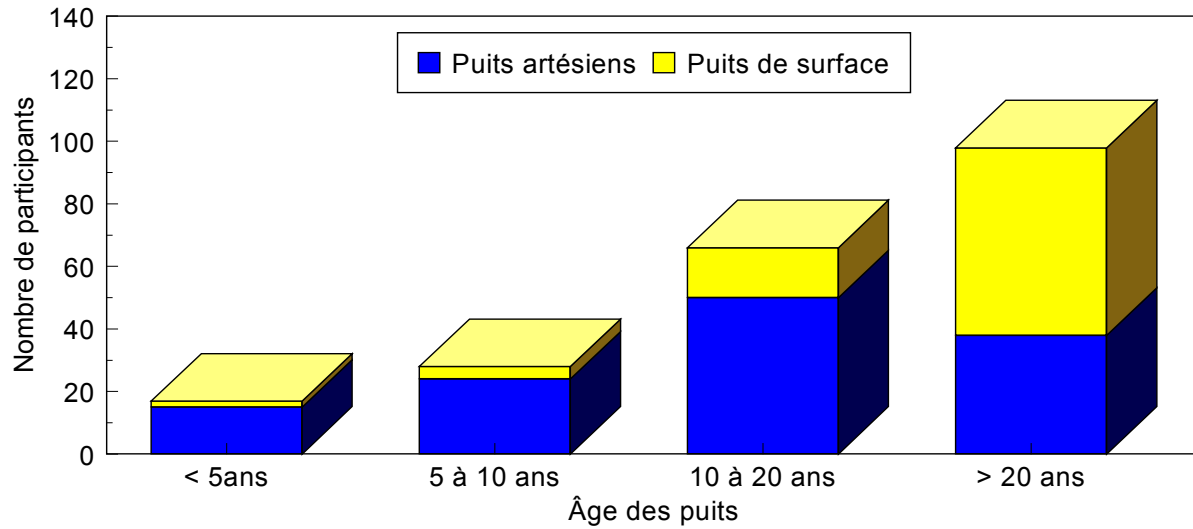
Types d'installation	Nombre de participants	(%)
Puits artésien	133	58
Puits de surface	87	38
Source	6	2
Puits artésien / surface	3	1
Aqueduc*	1	<1
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100</b>

\* Participant nouvellement connecté au réseau d'aqueduc et non inclus dans l'analyse des paramètres

Selon la figure 3, il est permis de constater que la construction de puits artésiens a considérablement augmenté au cours des dernières années. En effet, lors des 5 dernières années, 88% des puits qui ont été construits étaient des puits artésiens alors que seulement 12% étaient des puits de surface. Il s'agit d'un important changement dans les habitudes, puisqu'il y a 20 ans les puits de surface représentaient plus de 61% des puits sur le territoire de la MRC de Coaticook.

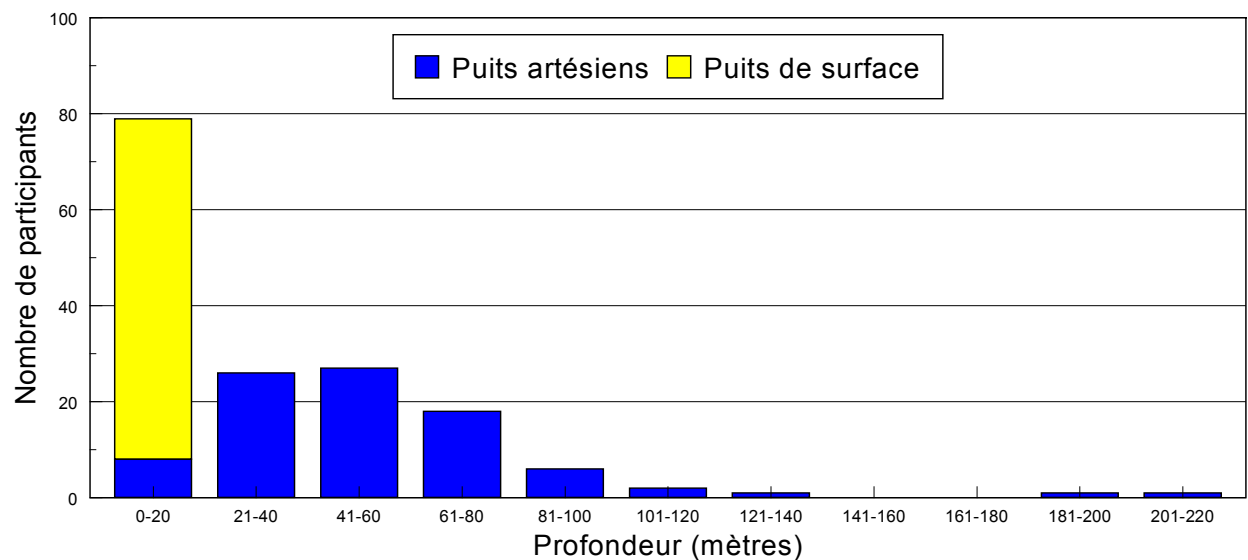
L'analyse de la distribution des puits artésiens et des puits de surface dans chacune des municipalités de la MRC de Coaticook permet de noter une présence accrue de puits artésiens dans les municipalités de Compton, de Compton-Station, de St-Herménégilde, de St-Venant-de-Paquette et dans les cantons de Barnston et de Barford. À l'inverse, les puits de surface semblent plus nombreux dans la municipalité de Barnston-Ouest.

**Figure 3. Répartition des types de puits en fonction de l'âge**



La figure 4 présente la distribution des profondeurs pour les 2 types de puits rencontrés. En ce qui concerne les puits de surface, on observe une profondeur moyenne de 2,4 mètres. Quant aux puits artésiens nécessairement plus profonds, on retrouve une profondeur moyenne de 53 mètres et une profondeur maximale atteignant 210 mètres.

**Figure 4. Distribution des profondeurs des puits étudiés**



Il est également nécessaire de mentionner que la répartition des puits de surface et des puits artésiens sur l'ensemble du territoire étudié est apparue indépendante de la proximité des activités agricoles, et cela même si la construction de puits artésiens est, à l'heure actuelle, plus importante que celle des puits de surface.

#### **4.2 Information sur les habitudes des participants**

La croyance populaire à l'effet que l'eau souterraine (puits artésien et puits de surface) est de meilleure qualité que l'eau de surface est de nouveau confirmée. En effet, plus de 91% des participants consomment l'eau provenant directement du puits domestique, 4% de sources, 2%

d'eau embouteillée et 3% de l'eau de provenance diverse. Une étude semblable effectuée en Montérégie (Gaudreau et Mercier, 1997) abonde dans le même sens et rapporte que 93% des participants consomment l'eau provenant du puits domestique.

On note cependant que plus de 29% des participants utilisent un appareil domestique de traitement de l'eau du puits. L'adoucisseur est de loin, l'appareil le plus répandu comme l'indique le tableau 3. Encore une fois, des chiffres semblables sont également rapportés dans l'étude de Gaudreau et Mercier (1997).

**Tableau 3. Traitement de l'eau des puits**

<b>Appareils domestiques de traitement de l'eau</b>	<b>Nombre de participants</b>	<b>(%)</b>
Aucun	164	71
Adoucisseur	48	21
Adoucisseur + autres appareils	11	5
Pichet filtrant	3	1
Autres (charbon activé, osmose, filtres, etc.)	4	2
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100</b>

L'analyse de ces résultats nous informe qu'il y a environ 3 fois plus d'appareils domestiques de traitement de l'eau installés sur des puits artésiens que sur des puits de surface (40% vs 14%). Ultérieurement, il sera possible d'éclaircir cette relation en comparant la conductivité dans chacun des types de puits.

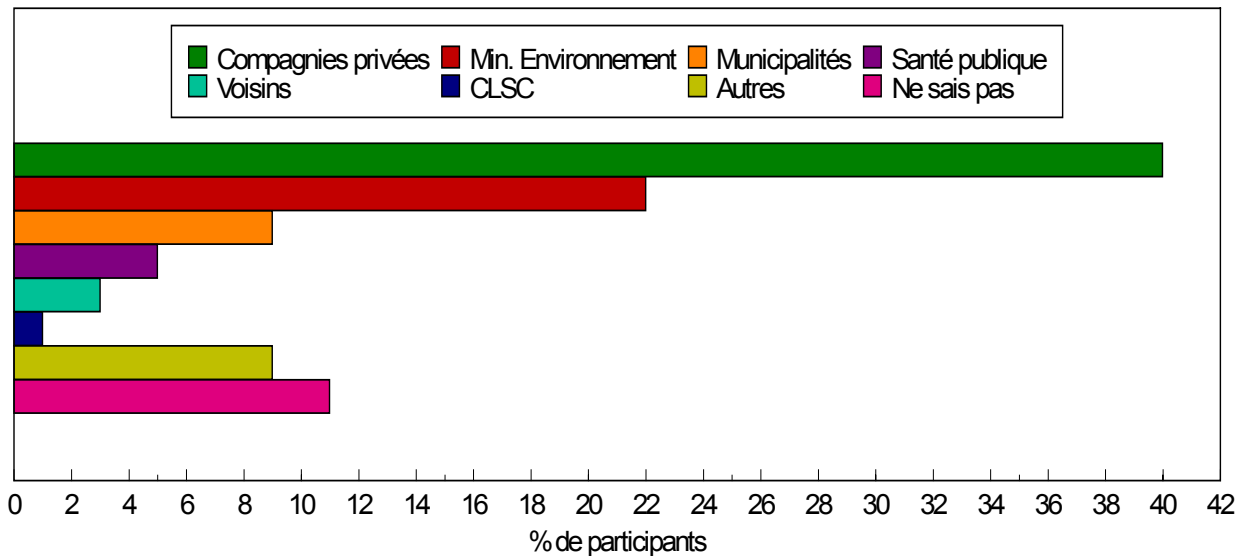
L'étude a également permis de vérifier la propension des participants à faire analyser l'eau de leurs puits. On note que 63 % des participants à l'étude ont déjà fait analyser l'eau de leur puits et que dans 17% des cas, cette analyse a eu lieu au cours de la dernière année. Il est également intéressant de constater au tableau 4, que les paramètres les plus fréquemment analysés semblent liés de près à l'installation d'appareils domestiques de traitement de l'eau.

Parmi l'ensemble des paramètres ainsi analysés, on constate que le fer est le seul à être davantage mesuré dans les puits artésiens (56%) que dans les puits de surface (37%). Il est bien connu que cet élément peut tacher la lessive et les appareils de plomberie et donner un goût déplaisant aux boissons (Santé Canada, 1996).

**Tableau 4. Fréquence des paramètres analysés**

Paramètres analysés	(%)
Dureté	68
Fer	49
pH	32
Coliformes totaux	19
Coliformes fécaux	18
Manganèse	11
Nitrates	6

Toujours afin de documenter les habitudes des participants, l'étude a vérifié le degré de connaissance de ceux-ci quant aux différentes ressources disponibles sur le territoire afin de leur fournir de l'information sur la qualité de l'eau potable. Bizarrement, la figure 5 indique que 40% des participants consulteraient d'abord une compagnie privée pour obtenir de l'information sur la qualité de l'eau. Malgré l'existence d'organismes gouvernementaux pour remplir ce mandat, il semble que l'effort marketing déployé par le secteur privé associé souvent à la vente d'appareils ou de tests de qualité de l'eau, soit d'une très grande efficacité.

**Figure 5. Connaissance des sources d'information disponibles**

Finalement, le tableau 5 nous renseigne sur l'information considérée comme la plus utile par les participants afin de mieux gérer l'approvisionnement en eau potable. Indéniablement, le besoin d'information reliée aux différentes analyses à effectuer pour vérifier la qualité de l'eau arrive en tête de liste avec 44%.

**Tableau 5. Information souhaitée par les participants**

Types d'information demandée	Nombre de participants	(%)
Analyses à effectuer pour vérifier la qualité de l'eau	101	44
Entretien du puits domestique	27	12
Méthodes de traitement de l'eau potable	22	10
Mesures de conservation de l'eau souterraine	21	9
Prévention de la pollution sur la ferme	14	6
Autres	5	2
Ne sais pas	40	17
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100</b>

### 4.3 Information sur les caractéristiques de l'eau

De façon générale, les participants semblent apprécier la qualité de leur eau. En effet, plus de 83% des participants affirment ne pas avoir ou n'avoir que rarement des problèmes de qualité de l'eau, 11% affirment avoir des problèmes occasionnellement, et seulement 6% sont aux prises avec de fréquents problèmes.

Le tableau 6 énumère l'ensemble des problèmes perçus qui affectent la qualité de l'eau des puits domestiques sur le territoire étudié. Le problème relié à la présence de taches s'avère de loin le plus fréquemment rencontré.

**Tableau 6. Types de problèmes rencontrés**

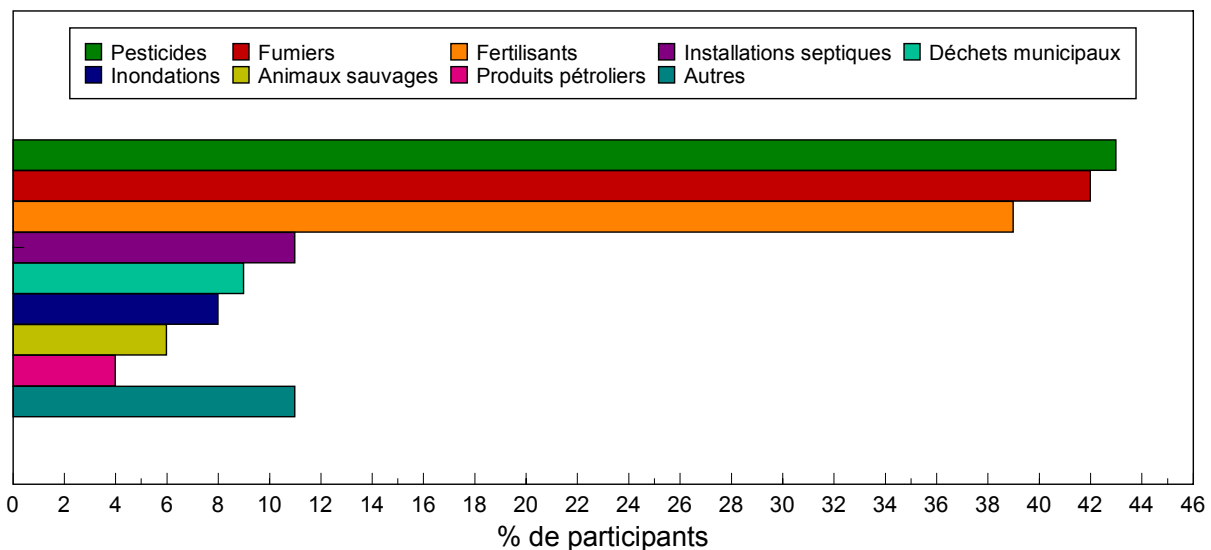
Types de problèmes	(%)
Taches	46
Taches / corrosion / odeur / santé	21
Odeur / goût	9
Dureté	8
Matière en suspension	8
Corrosion de la tuyauterie	5
Manque d'eau l'été	3
<b>Total</b>	<b>100</b>

D'un point de vue santé publique, il est rassurant de constater que les participants semblent très peu incommodés par des problèmes de santé (diarrhées, crampes abdominales, etc.). Comme l'indique le tableau 7, c'est dans une proportion de 97% que les participants disent ne pas ressentir de malaises suite à la consommation de l'eau de leurs puits.

**Tableau 7. Problèmes de santé après consommation de l'eau**

Problèmes de santé (diarrhées, crampes abdominales, etc.)	Nombre de participants	(%)
Non	224	97
Oui	6	3
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100</b>

Quant aux inquiétudes des participants vis-à-vis une contamination possible de l'eau de leur puits, la situation est plutôt partagée. Soixante-cinq pour cent (65%) des participants n'y voient aucune menace potentielle, alors que 35% affirment avoir certaines inquiétudes. Ces derniers possèdent un puits situé à moins de 50 mètres des activités agricoles dans une proportion de 65% contre 35%. Quant aux sources d'inquiétudes les plus fréquemment mentionnées, notons la présence de pesticides, de fumiers et de fertilisants chimiques tel que présenté à la figure 6.

**Figure 6. Sources d'inquiétudes au niveau de la contamination de l'eau**

Finalement, l'ensemble des sources d'inquiétudes se retrouvent aussi bien au niveau des puits de surface que des puits artésiens, à l'exception de la présence d'animaux sauvages, que l'on retrouve uniquement au niveau des puits de surface.



#### 4.4 Information sur la source d'approvisionnement en eau

La vulnérabilité de la source d'approvisionnement en eau potable des participants a également été vérifiée. Ainsi, un inventaire complet des différentes sources de contamination potentielle situées à moins de 30 mètres du puits a été effectué et est présenté au tableau 8.

Il est tout de même rassurant de constater que la présence de fosses à fumier ou de tas de fumier situés à moins de 30 mètres du puits demeure exceptionnelle. Quoique plus élevée, la présence d'installations septiques à moins de 30 mètres est limitée à 7%, ce qui est très peu si on compare à l'étude de Gaudreau et Mercier (1997) qui rapporte plus de 41%.

**Tableau 8. Sources potentielles de contamination du puits**

Sources potentielles de contamination situées à moins de 30 mètres du puits	Nombre de participants	(%)
Culture	57	24
Installation septique	16	7
Potager	16	7
Bâtiment d'élevage	8	3
Fosse à fumier	1	1
Tas de fumier	1	1
Ne s'applique pas (> 30 mètres)	131	57
<b>Total</b>	<b>230</b>	<b>100</b>

La dimension agricole du territoire étudié a également été considérée dans l'étude. La présence de nombreuses fermes laitières avec des champs de foin, de maïs, d'avoine et d'orge caractérise le territoire de la MRC de Coaticook. Lors de la première visite, un inventaire des activités agricoles aux alentours de la résidence où l'échantillon était prélevé a révélé la présence de celles-ci à moins de 50 mètres du puits domestique dans 113 cas, soit 49% des cas étudiés. Il s'agissait le plus souvent de cultures (74%), de pâturages (24%) et finalement de cultures et de pâturages (2%).

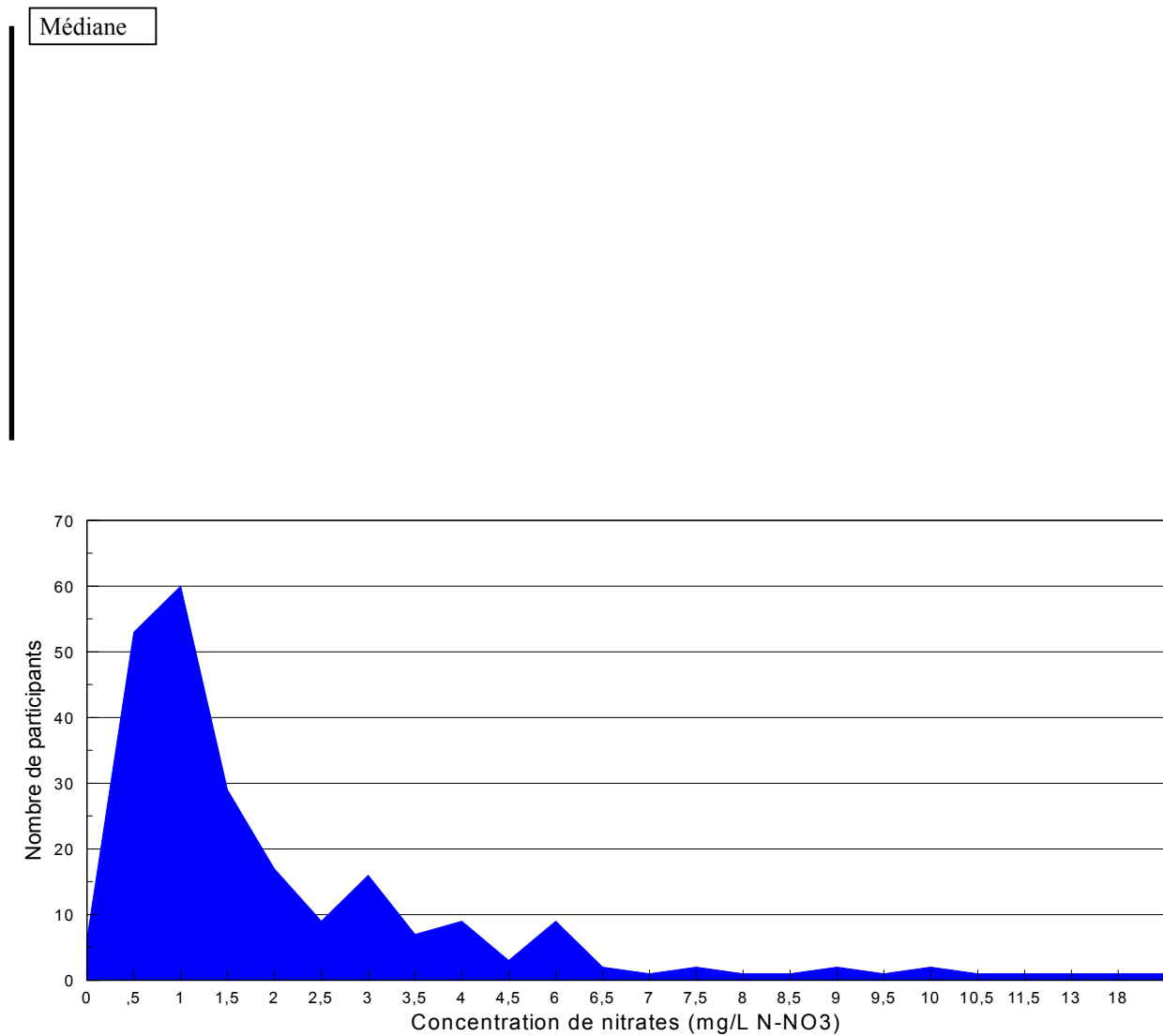
#### **4.5 Nitrates**

Les nitrates se trouvent dans l'environnement de façon naturelle ou encore à la suite de certaines activités humaines. L'absorption des nitrates dans l'eau provoque une diminution de la quantité d'oxygène transportée par le sang, et le fait de boire de l'eau dont la concentration de nitrates est supérieure à 10 mg/L (N-NO<sub>3</sub>) risque d'entraîner chez le bébé une maladie appelée la méthémoglobinémie (Santé Canada, 1996).

Lors de la première campagne d'échantillonnage, des concentrations détectables de nitrates ont été mesurées dans plus de 223 (97%) puits domestiques sur le territoire étudié. La médiane des concentrations de nitrates est de 1,1 mg/L et la valeur maximale observée est de 17,7 mg/L (N-NO<sub>3</sub>). On observe seulement 4 dépassements de la norme prévue au *Règlement sur l'eau potable*, (Q-2, r.4.1) qui est de 10 mg/L (N-NO<sub>3</sub>). Il s'agit de résultats très différents de ceux retrouvés dans l'étude de Paradis (1997) effectuée dans une région à sol sablonneux et où l'on retrouvait de nombreux dépassements de la norme québécoise.

La figure 7 présente la distribution des concentrations de nitrates observées sur l'ensemble du territoire étudié.

#### **Figure 7. Distribution des concentrations de nitrates**



On observe également une différence significative au niveau de la concentration de nitrates selon le type de puits. En effet, la comparaison des médianes nous indique qu'il y a davantage de nitrates dans les puits de surface que dans les puits artésiens alors que les valeurs sont respectivement de 1,7 mg/L et 0,7 mg/L (N-NO<sub>3</sub>).

Cette observation devient manifeste lorsqu'on retient uniquement les 17 échantillons présentant des concentrations de nitrates supérieures à 5 mg/L (N-NO<sub>3</sub>). Les résultats indiquent que ces échantillons représentent respectivement 2% des puits artésiens et 14% des puits de surface.

Il a été impossible d'établir une relation entre la présence d'activités agricoles à moins de 50 mètres des puits et les concentrations de nitrates retrouvées. Finalement, une tentative de regrouper les municipalités les plus fortement agricoles n'a pas permis d'établir une relation avec la concentration de nitrates retrouvés.

#### **4.6 Azote ammoniacal**

L'azote ammoniacal est la forme inorganique la plus réduite de l'azote dans l'eau. Il constitue une forme très soluble qui résulte de la décomposition de la matière organique azotée (d'origine végétale ou animale) ou de la réduction microbienne des nitrates ou des nitrites dans des conditions anaérobies. Il est présent dans les eaux de fosses septiques, d'où l'intérêt de le mesurer dans le cadre de cette étude.

Des concentrations d'azote ammoniacal ont été mesurées dans seulement 15 (7%) puits domestiques sur le territoire étudié. La médiane des concentrations d'azote ammoniacal est de 0 mg/L et la valeur maximale observée est de 0,20 mg/L. Selon *Santé et Bien-être social Canada* (1969), les eaux d'alimentation ne doivent pas contenir plus de 0,5 mg/L d'azote ammoniacal.

Les très faibles valeurs obtenues ne permettent d'observer aucune corrélation ni avec les activités agricoles à moins de 50 mètres, ni avec les orthophosphates.

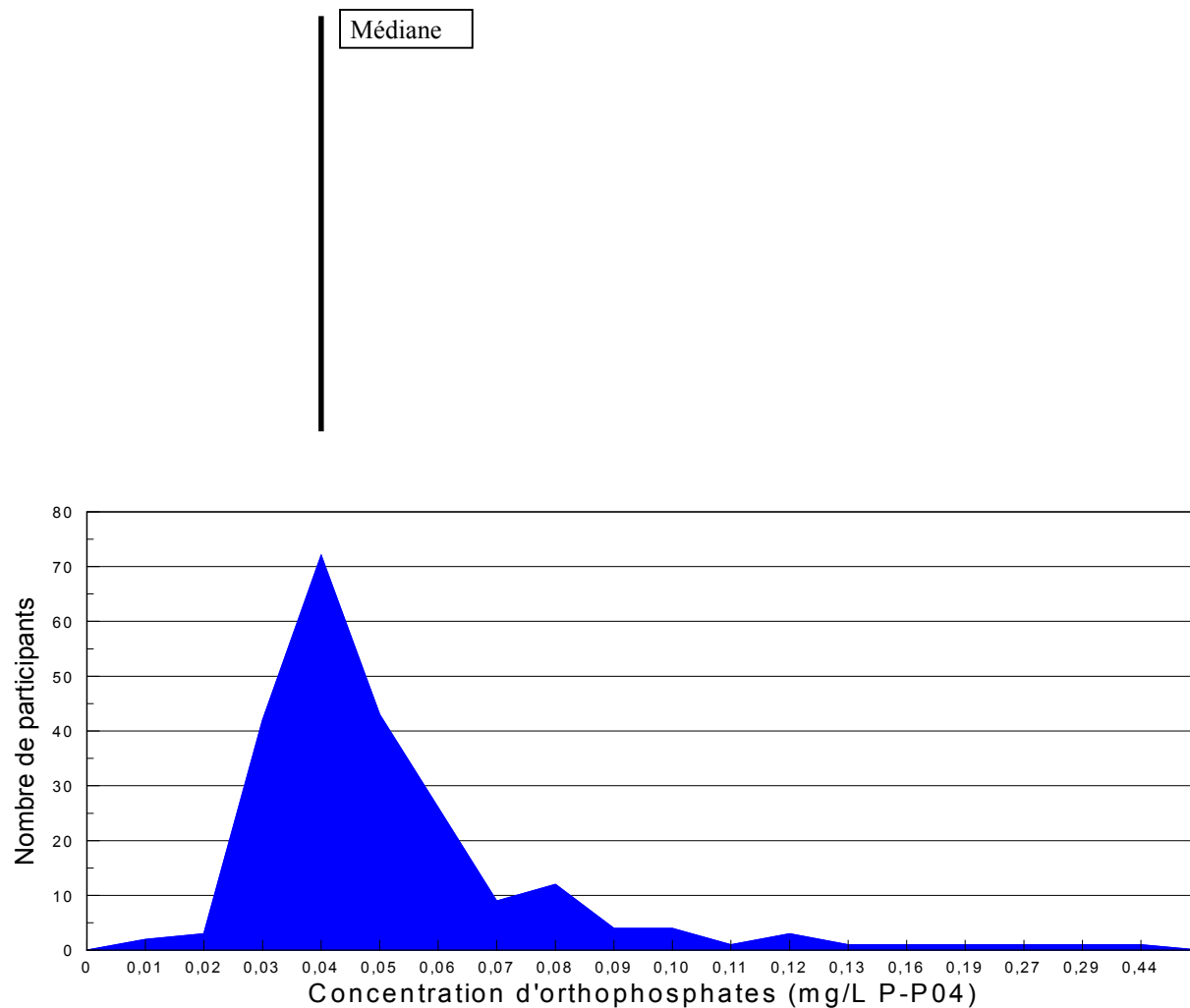
#### **4.7 Orthophosphates**

Les orthophosphates constituent la forme prédominante du phosphore disponible dans le sol ou dans l'eau. En combinaison avec l'azote, le phosphore est utilisé dans les engrais chimiques et naturels pour enrichir les sols agricoles. Au cours des dernières années, une attention particulière a été apportée à cet élément afin de mieux contrôler la fertilisation agricole.

Des concentrations d'orthophosphates ont été mesurées dans la totalité des 229 puits domestiques sur le territoire étudié. La médiane des concentrations d'orthophosphates est de 0,04 mg/L et la valeur maximale observée est de 0,44 mg/L (P-P<sub>04</sub>).

La figure 8 présente la distribution des concentrations en orthophosphates observées sur l'ensemble du territoire étudié.

#### **Figure 8. Distribution des concentrations d'orthophosphates**



Aucune différence significative n'a été observée au niveau de la concentration d'orthophosphates selon le type de puits, ni avec la présence d'activités agricoles à moins de 50 mètres des puits.

De plus, aucune corrélation n'a été observée entre les concentrations les plus élevées de nitrates (supérieures à 5 mg/L) et la concentration correspondante d'orthophosphates. Cela peut s'expliquer en raison de la solubilité des nitrates et de leur plus grande facilité à se retrouver dans les eaux souterraines.

#### **4.8 Couleur**

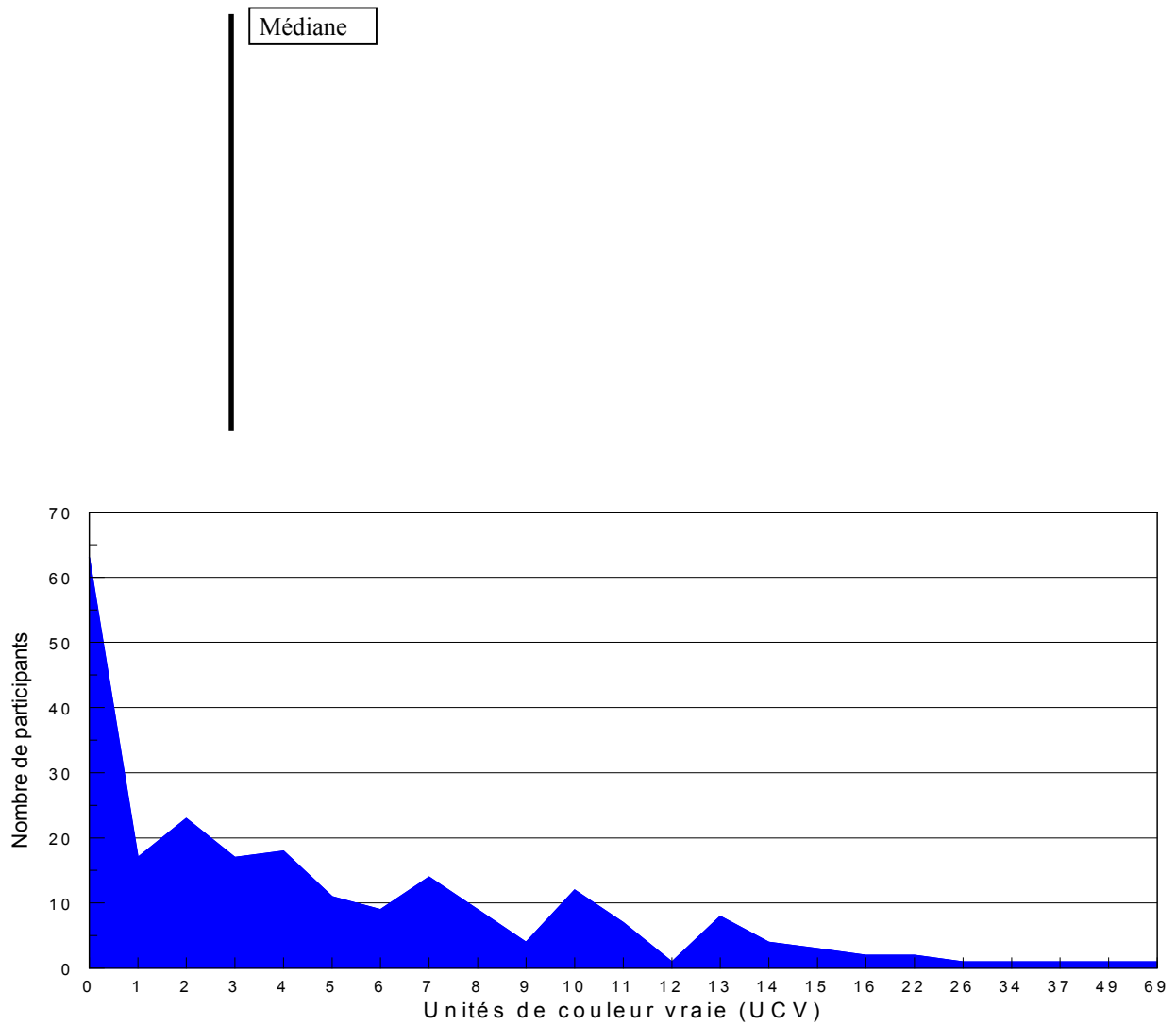
La couleur de l'eau peut être due à la présence de substances organiques, des métaux comme le fer, le manganèse et le cuivre. Même si la couleur de l'eau potable n'est pas directement liée à sa salubrité, elle n'en demeure pas moins critiquable d'un point de vue esthétique.

Les valeurs de couleur (UCV) mesurées se situent entre 0 et 69 pour l'ensemble des puits domestiques sur le territoire étudié avec une médiane à 3. On observe 9 valeurs (4%) supérieures à l'objectif de qualité esthétique qui est de 15 UCV (Santé Canada, 1996). D'ailleurs, au-delà de cette valeur, la couleur est perceptible à l'oeil nu et éveille la méfiance du consommateur.

La figure 9 présente la distribution des valeurs de couleur observées sur l'ensemble du territoire étudié .

**Figure 9. Distribution des valeurs de couleur (UCV)**





Aucune différence significative n'a été observée au niveau des valeurs de couleur selon le type de puits, ni avec la présence d'activités agricoles à moins de 50 mètres des puits.

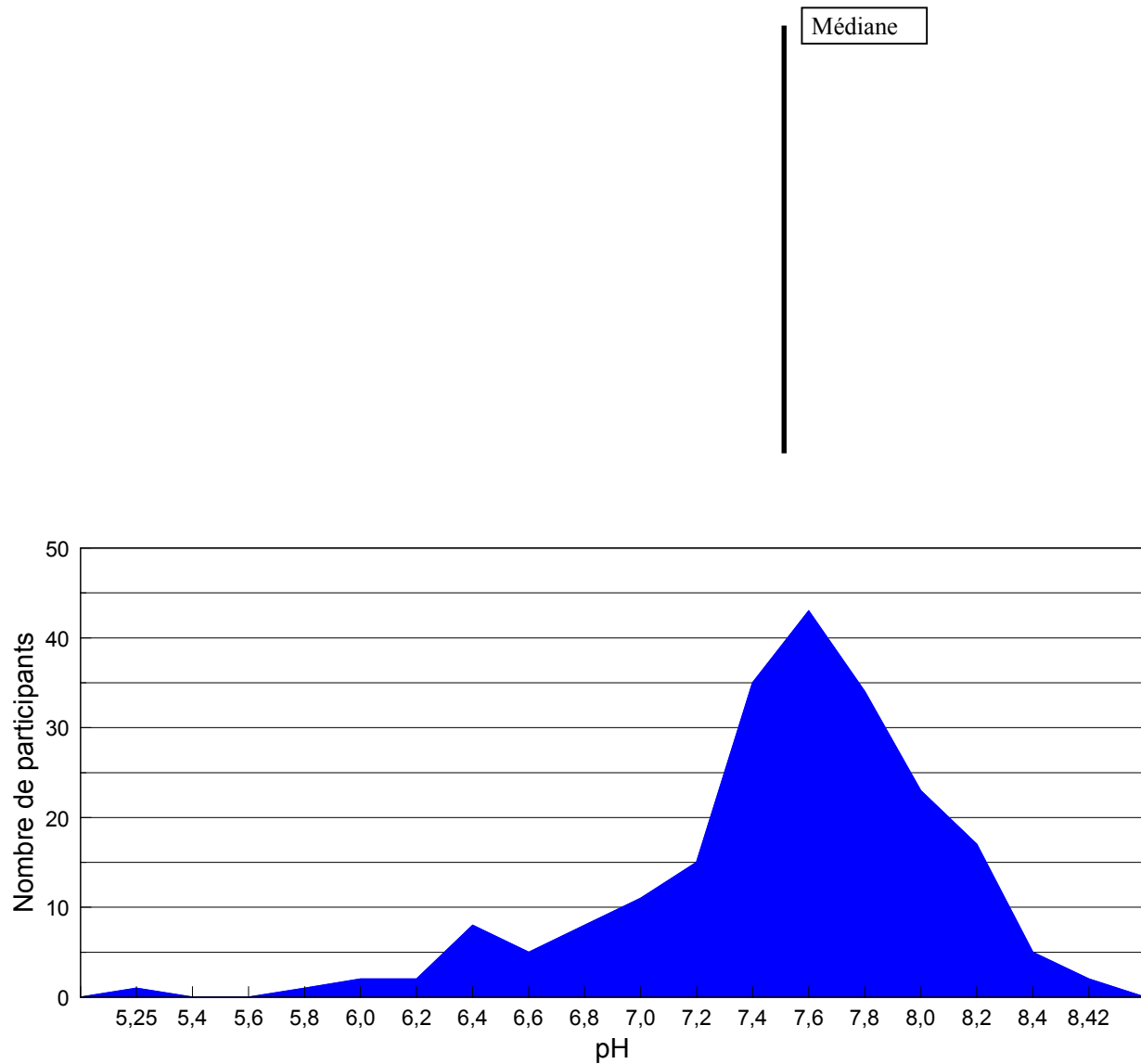
#### **4.9 pH**

Le pH est lié à l'équilibre acido-basique d'une nappe d'eau et est une mesure de la concentration des ions hydrogène en solution. L'une des principales raisons que l'on a de contrôler le pH est de réduire la corrosion ou l'entartrage dans la tuyauterie.

Les valeurs de pH mesurées se situent entre 5,25 et 8,42 pour l'ensemble des puits domestiques sur le territoire étudié avec une médiane à 7,51. On observe 9 (4%) valeurs inférieures à la marge acceptable du pH de l'eau potable qui est comprise entre 6,5 et 8,5 (Santé Canada, 1996). Dans ces cas particuliers qui correspondent à des eaux très faiblement minéralisées, une attention devra être portée à d'éventuels problèmes de corrosion et de mise en solution de métaux lourds.

La figure 10 présente la distribution des valeurs de pH observées sur l'ensemble du territoire étudié.

#### **Figure 10. Distribution des valeurs de pH**



On observe une différence significative au niveau des valeurs de pH selon le type de puits. En effet, la comparaison des médianes nous indique des valeurs de pH légèrement plus élevées dans les puits artésiens que dans les puits de surface, soit respectivement 7,7 et 7,3.

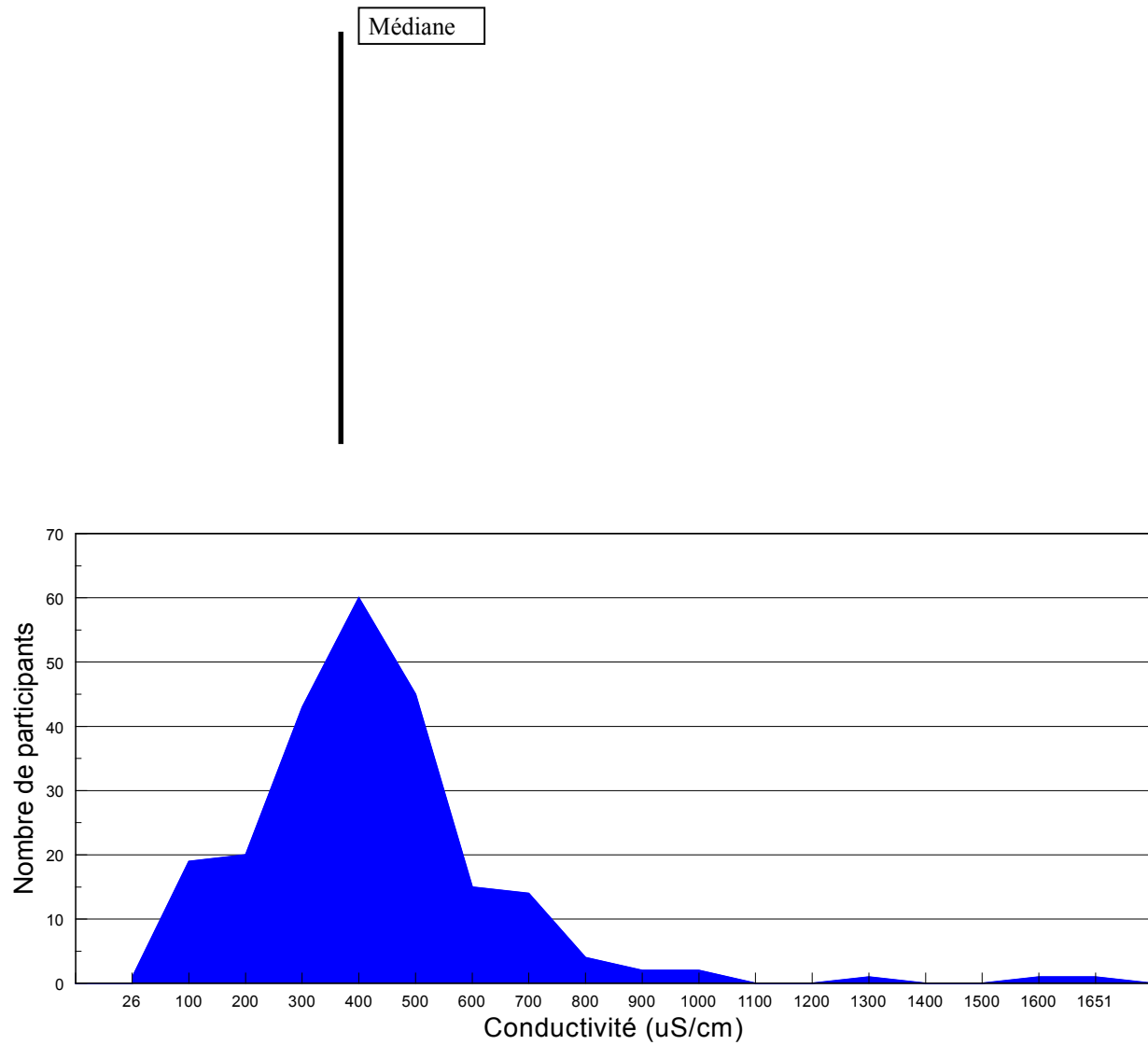
#### **4.10 Conductivité**

La conductivité est la mesure de l'aptitude des eaux à conduire l'électricité et donne une bonne indication des concentrations en substances minérales dissoutes. Bien souvent, il existe une corrélation entre la conductivité et la dureté de l'eau due à la présence de calcium et de magnésium.

Les valeurs de la conductivité mesurées se situent entre 26 et 1651  $\mu\text{S}/\text{cm}$  pour l'ensemble des puits domestiques sur le territoire étudié avec une médiane à 348  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La figure 11 présente la distribution des valeurs de conductivité observées sur l'ensemble du territoire étudié.

**Figure 11. Distribution des valeurs de conductivité**



On observe une différence significative au niveau des valeurs de conductivité selon le type de puits. En effet, la comparaison des médianes nous indique des valeurs de conductivité plus élevées dans les puits artésiens que dans les puits de surface, soit respectivement 371 et 303 µS/cm.

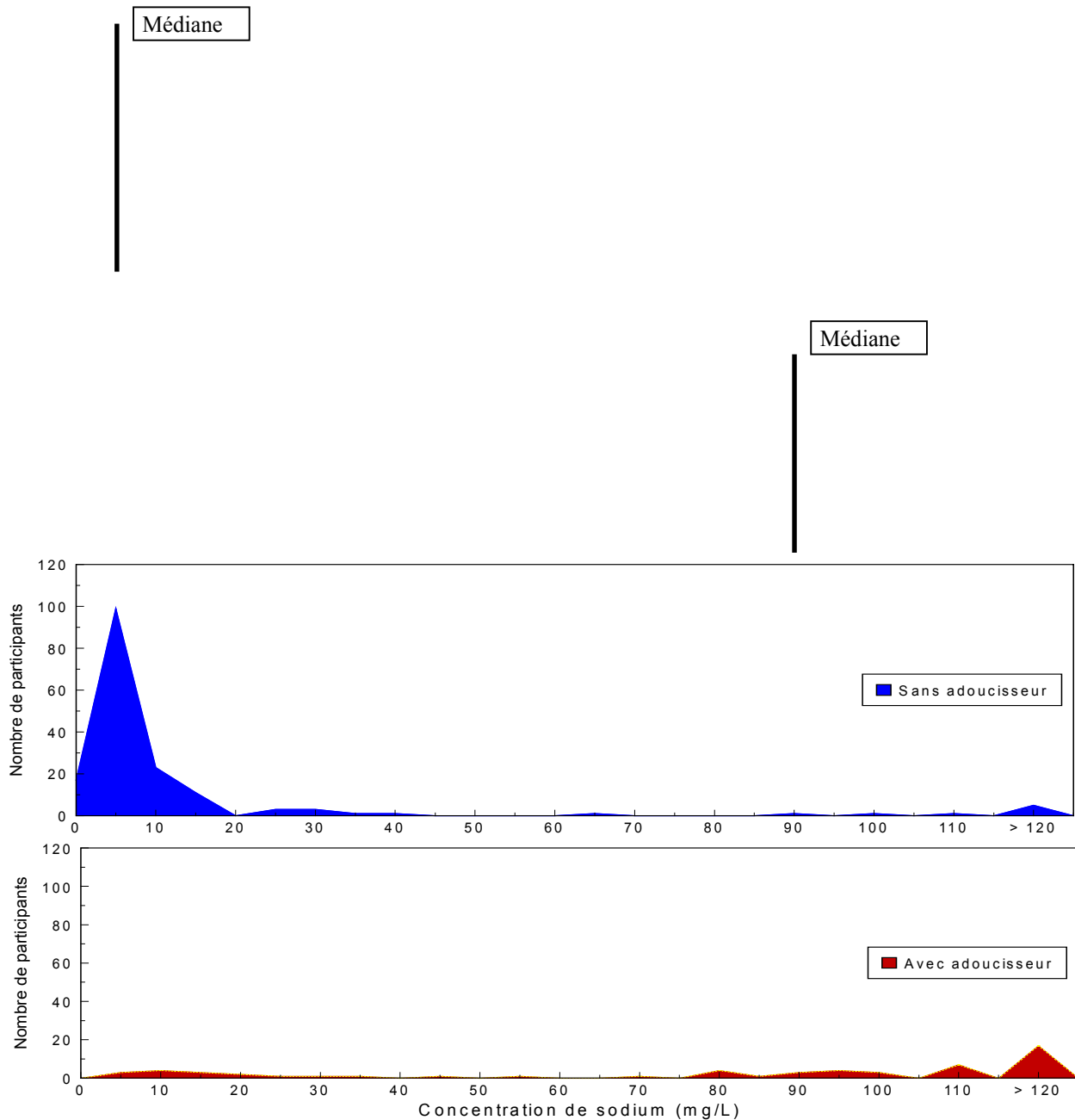
#### **4.11 Sodium**

Le sodium a été mesuré afin de documenter la problématique concernant les adoucisseurs utilisés pour corriger les problèmes de dureté reliés principalement à la présence de calcium et de magnésium dans l'eau. Le fonctionnement de l'adoucisseur repose sur une résine échangeuse d'ions qui emprisonne le calcium et le magnésium de l'eau brute en libérant une quantité équivalente de sodium dans l'eau traitée.

La figure 12 compare la distribution des concentrations de sodium observées avec et sans adoucisseur. Cette figure nous indique que sur les 170 (74%) puits domestiques exempts d'adoucisseurs, du sodium a été détecté dans plus de 153 puits et la médiane est à 3 mg/L.

La situation est différente pour les 59 puits possédant un adoucisseur, dont 46 (88%) sont installés sur un puits artésien. En effet, les concentrations mesurées varient entre 1 et 680 mg/L avec une médiane à 92 mg/L.

#### **Figure 12. Distribution des concentrations de sodium**



Sur les 59 adoucisseurs, une bonne douzaine (plus de 20%) semblent inefficaces étant donné les faibles valeurs de sodium mesurées par rapport à la conductivité. À noter que la teneur en fer dans l'eau n'a pas été mesurée dans cette étude.

Bien qu'il n'existe pas de norme pour le sodium dans l'eau potable, il est recommandé aux personnes suivant un régime hyposodé de ne pas boire de l'eau contenant plus de 20 mg/L de

sodium. Pour la population en général, l'objectif organoleptique établi pour le sodium dans l'eau potable est inférieur ou égal à 200 mg/L (Santé Canada, 1996).



#### **4.12 Qualité bactériologique**

Les microorganismes, en particulier les bactéries et les virus, peuvent se retrouver en quantité suffisante dans l'eau pour constituer un risque pour la santé. Le degré de contamination de l'eau est évalué à partir de la numération des bactéries coliformes. Même si elles n'impliquent pas nécessairement la présence d'organismes pathogènes (pouvant occasionner des maladies), elles représentent toutefois un bon indicateur.

Les résultats de l'analyse bactériologique montrent que 16,1% des puits de surface (15 / 93) présentent une contamination bactérienne fécale. Les valeurs varient de 1 à 22 unités formant des colonies (UFC/100 mL), à l'exception d'une valeur supérieure à 60.

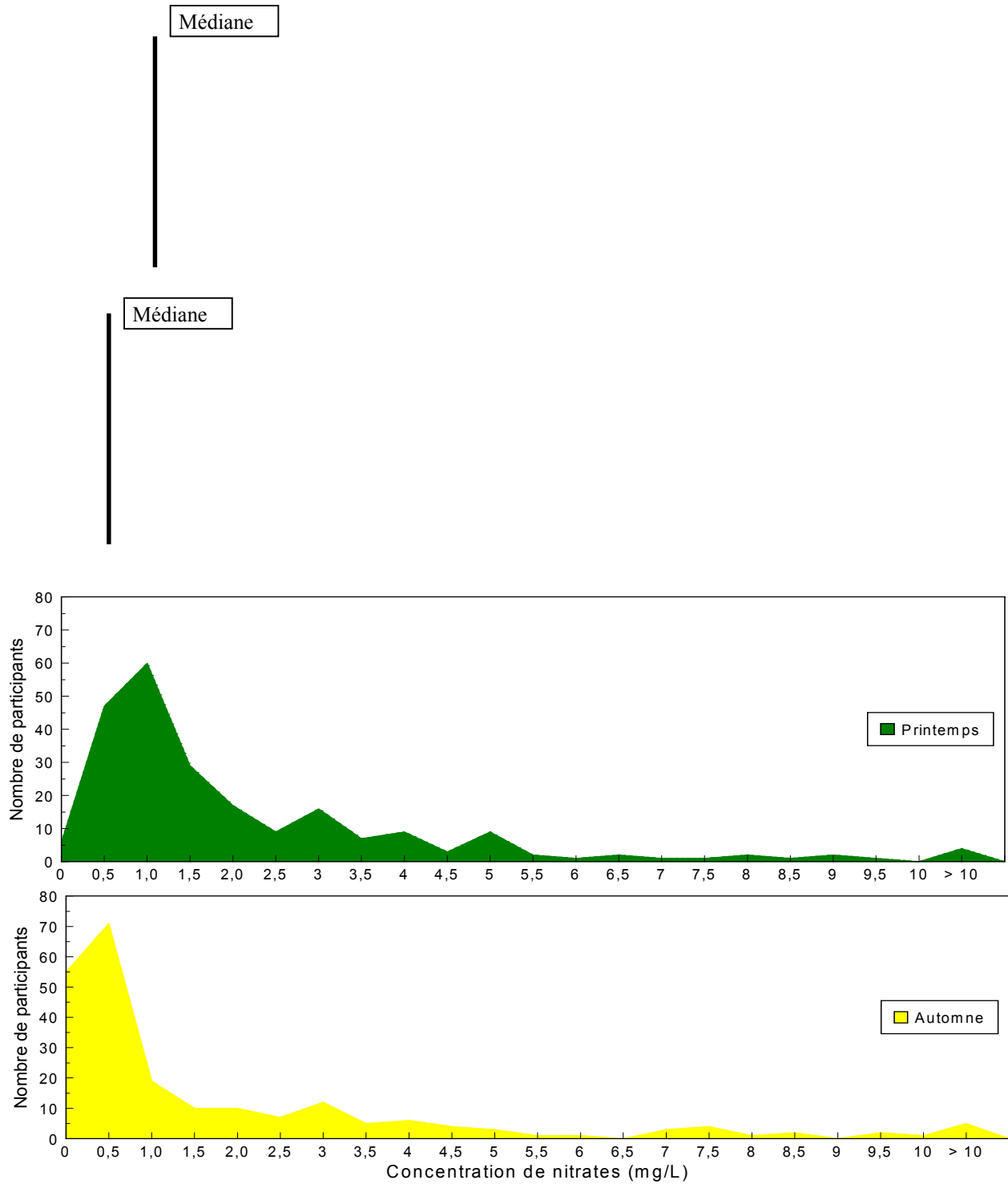
Dans le cadre de l'étude, l'analyse de la qualité bactériologique s'est limitée uniquement aux puits de surface. En effet, les résultats obtenus dans les études antérieures (Laferrière et al., 1995; Poissant, 1996; Gaudreau et Mercier, 1997) démontrent que les puits de surface présentent des contaminations bactériennes hors normes pour les coliformes (totaux et fécaux) nettement plus fréquentes que les puits artésiens.

#### **4.13 Variabilité des eaux**

Les nitrates et la conductivité ont été mesurés de nouveau lors de la deuxième campagne d'échantillonnage. Cette deuxième mesure de nitrates visait d'abord à étudier le degré de variations des concentrations en fonction du temps et des différentes activités agricoles sur le territoire étudié. Cette double vérification a également permis de s'assurer de la validité des résultats, compte tenu de la variabilité inhérente des eaux et de la précision sur la mesure des nitrates.

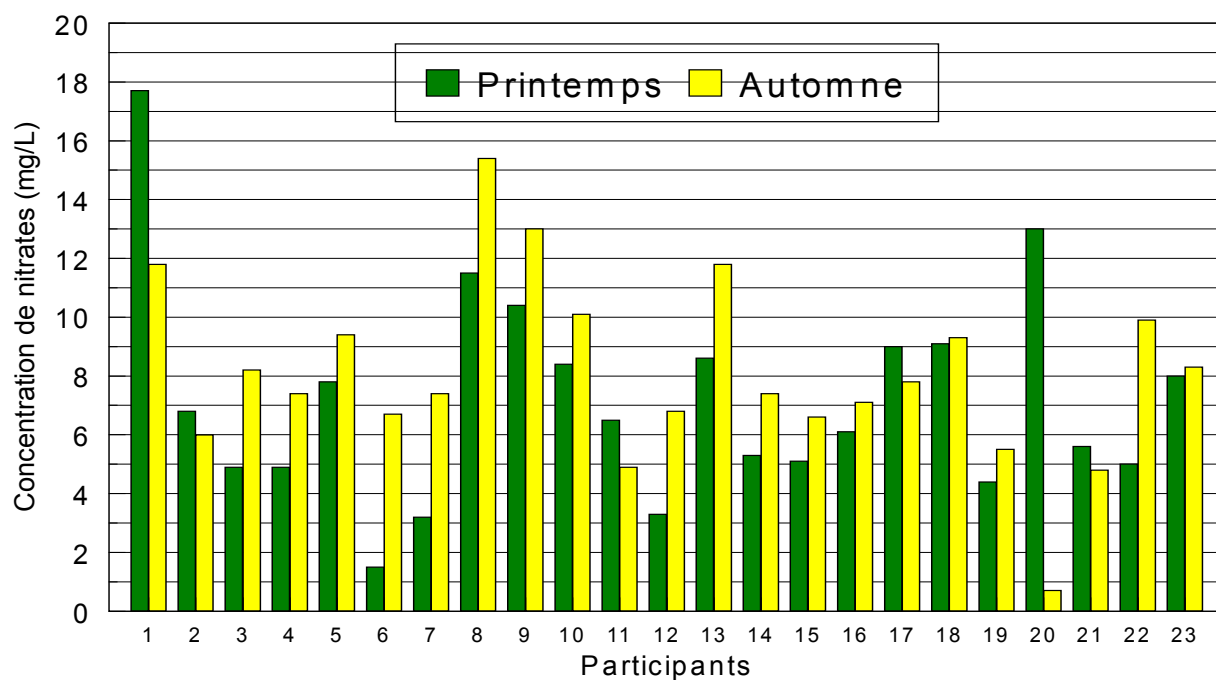
Les résultats obtenus entre la première et la deuxième campagne d'échantillonnage révèlent une différence significative de la concentration de nitrates. La comparaison des médianes nous indique qu'il y a une légère diminution de nitrates entre le printemps et l'automne alors que les valeurs sont respectivement de 1,1 mg/L et de 0,4 mg/L. Il faut cependant interpréter l'ensemble de ces résultats avec grande prudence en raison de la limite de précision de la méthode de mesure, surtout pour les faibles valeurs.

#### **Figure 13. Variation des concentrations de nitrates**



Il est également intéressant de constater que sur les 17 valeurs supérieures à 5 mg/L initialement mesurées au printemps, 13 (76%) d'entre elles augmentent lors de la deuxième campagne d'échantillonnage à l'automne. La figure 14 indique les variations mesurées lors des deux campagnes d'échantillonnage pour les valeurs supérieures à 5 mg/L.

**Figure 14. Variation des concentrations de nitrates pour les valeurs supérieures à 5 mg/L**

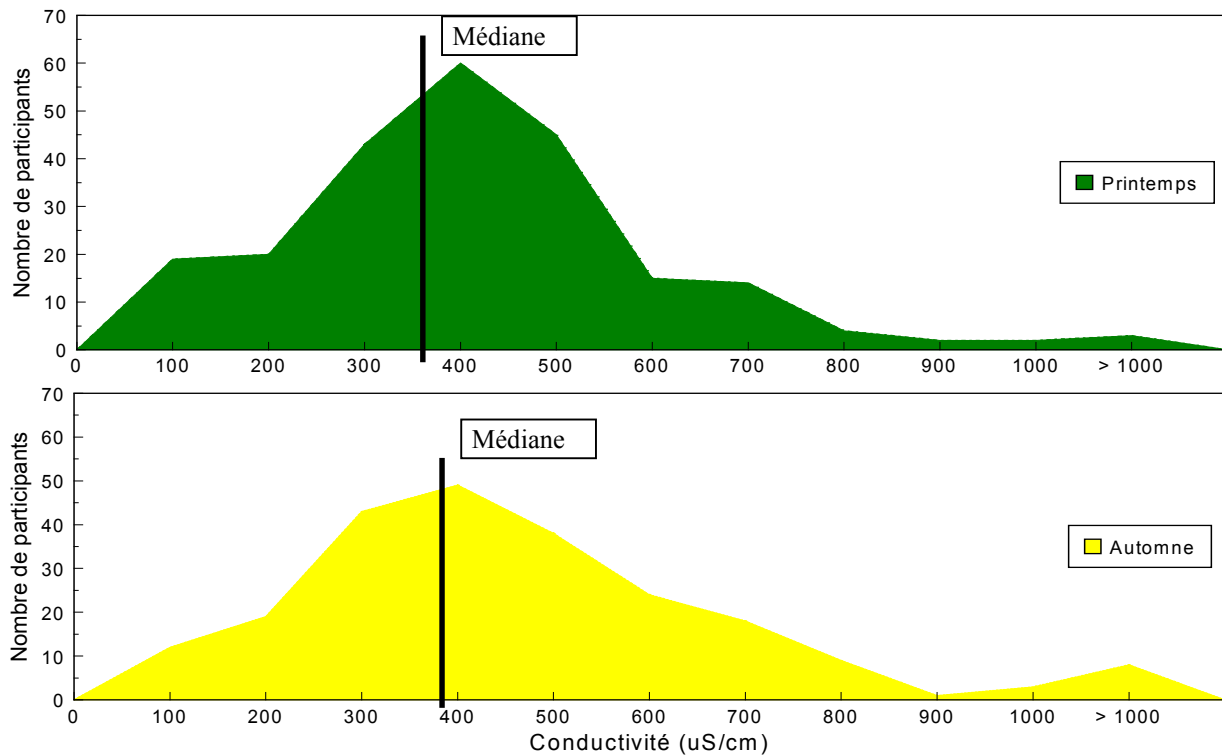


La mesure de la conductivité a été effectuée en complémentarité à celle des nitrates afin de vérifier si la diminution générale de la concentration des nitrates était due à un retrait spécifique ou s'il s'agissait d'une réduction générale de tous les sels minéraux.

Les résultats obtenus entre la première et la deuxième campagne d'échantillonnage révèlent une différence significative de la conductivité. La comparaison des médianes nous indique qu'il y a une légère augmentation de la conductivité entre le printemps et l'automne alors que les valeurs sont respectivement de 348 et de 375  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La figure 15 présente la variation des valeurs de conductivité observées sur l'ensemble du territoire étudié entre les deux campagnes.

**Figure 15. Variation des valeurs de conductivité**



On constate que les légères variations des deux paramètres mesurés s'effectuent en sens inverse. C'est-à-dire que la diminution des nitrates est accompagnée d'une augmentation de la conductivité.



## 5.0 CONCLUSION

Cette étude, réalisée sur un échantillon statistiquement très valable, a permis d'améliorer sensiblement le niveau de connaissance sur différents aspects reliés à la qualité de l'eau souterraine en Estrie et de rencontrer les objectifs initialement fixés.

En ce qui concerne l'utilisateur des puits domestiques, l'étude indique que les participants ont confiance en leur eau puisque 91% d'entre eux consomment l'eau provenant de leur puits domestique. Cependant, 29% des participants utilisent un appareil domestique de traitement de l'eau, principalement des adoucisseurs dont 20% semblent néanmoins inefficaces. On note très peu de problèmes de santé: en effet, 97% des participants disent ne pas ressentir de malaises (diarrhée, crampes abdominales, etc.) suite à la consommation de l'eau de leur puits. Les inquiétudes vis-à-vis une possible contamination de l'eau du puits domestique sont reliées principalement à la présence de pesticides, de fumiers et de fertilisants chimiques. Quant au type de puits utilisés, on apprend que les puits artésiens sont beaucoup plus fréquents que les puits de surface et leur nombre est en augmentation.

L'exercice a également permis de constater que les participants manquaient d'information et de directives quant à l'entretien des puits et aux mesures d'hygiène à prendre à ce niveau. Voilà autant d'éléments qui pourront orienter les intervenants dans la mise en place de mesures préventives visant à mieux éduquer les propriétaires de puits.

En ce qui concerne la qualité physico-chimique de l'eau souterraine, l'étude démontre que le portrait général est très bon pour l'ensemble des paramètres analysés. Ainsi, les concentrations de nitrates mesurées dans l'eau des puits domestiques sont très faibles et largement en-deçà de la valeur de 10 mg/L recommandé par Santé Canada. L'azote ammoniacal est négligeable. Les concentrations en orthophosphates sont faibles et il n'y a pas de corrélation avec celles des nitrates, même pour les valeurs les plus élevées de ces derniers. La couleur et le pH mesurés



correspondent à des valeurs acceptables. La conductivité présente des valeurs légèrement plus élevées dans les puits artésiens que dans les puits de surface.

En ce qui concerne la variabilité saisonnière des eaux souterraines, on remarque une très faible diminution au niveau des concentrations de nitrates entre le printemps et l'automne. Il est toutefois intéressant de constater que pour les 17 puits où l'on mesurait des concentrations de nitrates supérieures à 5 mg/L, 13 d'entre eux indiquent une augmentation lors de la deuxième campagne d'échantillonnage. Bien qu'il s'agisse de cas d'exception, ils demeurent d'un intérêt certain afin de mieux documenter la dynamique de la distribution de nitrates dans l'eau souterraine. Quant à la conductivité, les résultats obtenus indiquent une très faible augmentation entre le printemps et l'automne.

Il a été impossible d'établir de relations entre les paramètres analysés et la distribution géographique ou la présence d'activités agricoles sur le territoire. On observe cependant une concentration significativement plus importante de nitrates dans les puits de surface, quoique bien en-deçà de la valeur de 10 mg/L recommandé par Santé Canada.

Les résultats bactériologiques indiquent que 16,1% des puits de surface présentent une contamination bactérienne fécale. L'interprétation de ces résultats doit nécessairement se faire avec une grande prudence. En effet, il s'agit de résultats obtenus à la suite d'une seule campagne d'échantillonnage et contrairement aux analyses physico-chimiques, ce type d'analyses est soumis à un plus grand facteur de variabilité. L'exercice a tout de même permis de constater une importante lacune dans l'entretien des puits et des becs de robinets.

## BIBLIOGRAPHIE

- Gaudreau, D. et Mercier, M. (1997) : La contamination de l'eau des puits privés par les nitrates en milieu rural. Régie régionale de la santé et des services sociaux Montérégie, Direction de la santé publique, 64 pages.
- Laferrière, M., A. Nadeau, G. Malenfant et J.J. Minville (1995) : La contamination par les nitrates des puits privés en milieu rural : prévention des risques à la santé. USP du Centre hospitalier régional du Grand-Portage, CLSC Rivières & Marées, 38 pages.
- Levallois, P. et D. Phaneuf (1992) : Risques associés à la contamination de l'eau potable par les nitrates. Bulletin d'information en santé environnementale, 3 (3) : 1-3.
- Paradis, D. (1997) : Qualité de l'eau souterraine en zone intensive de la pomme de terre dans la MRC de Portneuf. Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de Québec, 14 pages.
- Poissant, L-M. (1995) : La contamination bactériologique des puits domestiques en Abitibi-Témiscamingue. Régie régionale de la santé et des services sociaux de l'Abitibi-Témiscamingue, Direction régionale de la santé publique, 94 pages.
- Santé et Bien-être social Canada (1969) : Normes et objectifs de l'eau potable au Canada 1968.
- Santé Canada (1996) : Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, 102 pages.



## **ANNEXE**



# Étude sur la qualité de l'eau des puits domestiques



QUESTIONNAIRE

## ÉTUDE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DES Puits DOMESTIQUES

### Direction de la santé publique de l'Estrie

#### - PROTOCOLE D'ENTENTE - (Copie du participant)

#### OBJECTIFS

La Direction de la santé publique de l'Estrie réalise actuellement une étude visant à déterminer la qualité de l'eau des puits domestiques sur le territoire de la MRC de Coaticook. L'étude sera utilisée pour documenter la qualité des eaux souterraines et développer des outils d'information aux résidents ruraux.

#### CONTENU

L'étude inclut la détermination des concentrations des paramètres suivants: nitrates, orthophosphates, azote ammoniacale, pH, conductivité, couleur, ainsi que la collecte d'information sur des facteurs qui peuvent influencer la qualité de l'eau des puits domestiques.

#### BÉNÉFICIAIRES

Les participants qui rempliront le questionnaire suivant et fourniront un échantillon d'eau pourront bénéficier de l'analyse GRATUITEMENT. Les résultats seront acheminés à tous les participants et l'interprétation des résultats sera effectuée pour ceux-ci.

#### UTILISATION DE L'ÉTUDE

Les résultats de l'étude seront mis à profit dans le développement d'actions et d'outils visant à promouvoir la qualité des eaux souterraines. Les résultats de l'étude seront publiés dans un rapport TOUT EN GARDANT LA CONFIDENTIALITÉ DES PARTICIPANTS.

#### EN SIGNANT CETTE ENTENTE, LES PARTICIPANTS:

- acceptent qu'un échantillon d'eau soit prélevé de leurs puits domestiques pour analyse;
- acceptent de compléter le questionnaire qui suit;
- autorisent que les résultats des analyses fournies gratuitement soient publiés par la Direction de la santé publique de l'Estrie (les résultats individuels seront cependant gardés confidentiels pour assurer la confidentialité des participants).

\_\_\_\_\_  
Signature du participant

\_\_\_\_\_  
Téléphone

\_\_\_\_\_  
Direction de la santé publique de l'Estrie

819-829-3477

\_\_\_\_\_  
Téléphone

## ÉTUDE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DES PUIITS DOMESTIQUES

### Direction de la santé publique de l'Estrie

#### - PROTOCOLE D'ENTENTE - (Copie de la Direction de la santé publique de l'Estrie)

#### OBJECTIFS

La Direction de la santé publique de l'Estrie réalise actuellement une étude visant à déterminer la qualité de l'eau des puits domestiques sur le territoire de la MRC de Coaticook. L'étude sera utilisée pour documenter la qualité des eaux souterraines et développer des outils d'information aux résidents ruraux.

#### CONTENU

L'étude inclut la détermination des concentrations des paramètres suivants: nitrates, orthophosphates, azote ammoniacale, pH, conductivité, couleur, ainsi que la collecte d'information sur des facteurs qui peuvent influencer la qualité de l'eau des puits domestiques.

#### BÉNÉFICIAIRES

Les participants qui rempliront le questionnaire suivant et fourniront un échantillon d'eau pourront bénéficier de l'analyse GRATUITEMENT. Les résultats seront acheminés à tous les participants et l'interprétation des résultats sera effectuée pour ceux-ci.

#### UTILISATION DE L'ÉTUDE

Les résultats de l'étude seront mis à profit dans le développement d'actions et d'outils visant à promouvoir la qualité des eaux souterraines. Les résultats de l'étude seront publiés dans un rapport TOUT EN GARDANT LA CONFIDENTIALITÉ DES PARTICIPANTS

#### EN SIGNANT CETTE ENTENTE, LES PARTICIPANTS:

- acceptent qu'un échantillon d'eau soit prélevé de leurs puits domestiques pour analyse;
- acceptent de compléter le questionnaire qui suit;
- autorisent que les résultats des analyses fournies gratuitement soient publiés par la Direction de la santé publique de l'Estrie (les résultats individuels seront cependant gardés confidentiels pour assurer la confidentialité des participants).

\_\_\_\_\_  
Signature du participant

\_\_\_\_\_  
Direction de la santé publique de l'Estrie

\_\_\_\_\_  
Téléphone

819-829-3477

\_\_\_\_\_  
Téléphone



**ÉTUDE SUR LA QUALITÉ DE L’EAU DES PUIITS DOMESTIQUES**  
- Questionnaire -

**1. Coordonnées du participant**

Nom:	
Adresse postale:	
Code postal:	Téléphone:

**2. Location de la source d’eau**

Municipalité:	Rang:
Lot:	Coordonnées:

**3. Information sur la source d’eau**

- Puits de surface ..... profondeur \_\_\_\_\_ mètres
- Puits artésien ..... profondeur \_\_\_\_\_ mètres
- Autres (précisez) \_\_\_\_\_

**4. Information sur les habitudes des propriétaires**

**A) Quelle est la provenance de l’eau utilisée pour la consommation humaine ?**

- Puits domestique
- Source
- Eau embouteillée
- En vrac
- Autres \_\_\_\_\_

**B) Avez-vous déjà fait analyser votre eau (si non, passez à la section 4F) ?**

- oui  non

Si oui, à quand remonte la dernière analyse ?

\_\_\_\_\_ année(s)

**C) Quel (s) paramètre(s) ont été vérifiés ?**

- |  |                                   |                                    |
|--|-----------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Coliformes totaux | <input type="checkbox"/> Nitrates | <input type="checkbox"/> Manganèse |
| <input type="checkbox"/> Coliformes fécaux | <input type="checkbox"/> Fer      | <input type="checkbox"/> Inconnu   |
| <input type="checkbox"/> pH                | <input type="checkbox"/> Dureté   | <input type="checkbox"/> Autres    |

**ÉTUDE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DES PUIITS DOMESTIQUES**

- Questionnaire -

**D) Par qui ont été effectuées les analyses ?**

- Un laboratoire privé
- Une pharmacie
- Un vendeur d'appareils de traitement de l'eau
- Autres \_\_\_\_\_

**E) Pourquoi avez-vous fait analyser votre eau ?**

- Pour des raisons de santé.
- Pour des raisons de traitement de l'eau (odeurs, goût, couleur, etc.).
- Pour des besoins agricoles.
- Par curiosité.
- Autres \_\_\_\_\_

**F) A qui vous adressez-vous pour obtenir de l'information sur la qualité de votre eau ?**

- Compagnies privées de traitement de l'eau
- Voisins
- Ministère de l'Environnement
- Direction de la santé publique
- Municipalité
- CLSC
- Autres \_\_\_\_\_

**G) Laquelle des informations suivantes serait la plus utile pour mieux gérer votre approvisionnement en eau potable ?**

- Prévention de la pollution sur la ferme.
- Entretien du puits domestique.
- Méthodes de traitement de l'eau potable (dureté, élimination du fer, etc.).
- Mesures de conservation de l'eau souterraine.
- Construction d'un puits domestique.
- Analyses à effectuer pour vérifier la qualité de l'eau.
- Traitement des algues.
- Autres \_\_\_\_\_

**5. Information sur le traitement de l'eau**

Quel(s) type(s) de système de traitement de l'eau utilisez-vous?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Aucun              |  |
| <input type="checkbox"/> Désinfection:      |  |
| <input type="checkbox"/> Adoucisseur        |  |
| <input type="checkbox"/> Élimination du fer | <input type="checkbox"/> Filtre au sable |
| <input type="checkbox"/> Charbon activé     | <input type="checkbox"/> Ultraviolets    |
| <input type="checkbox"/> Osmose inversée    | <input type="checkbox"/> Pichet filtrant |
| <input type="checkbox"/> Distillateur       | <input type="checkbox"/> Autres _____    |

**ÉTUDE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DES PUIITS DOMESTIQUES**  
- Questionnaire -

**6. Information sur les caractéristiques de l'eau**

**A) À quelle fréquence se produit-il des problèmes au niveau de la qualité de l'eau ?**

- Rarement. Normalement, il n'y a pas de problème de la qualité de l'eau.  
 Occasionnellement ou saisonnièrement des problèmes de qualité de l'eau surviennent.  
 Fréquemment. La qualité de l'eau constitue un problème constant.

**B) Quel(s) type(s) de problème(s) de qualité votre eau a-t-elle ?**

- Aucun.  
 Taches dans les éviers, les toilettes et sur le linge.  
 Odeur et goût de l'eau inacceptables.  
 Corrosion de la tuyauterie.  
 L'eau qui cause des problèmes de santé humaine (diarrhées, crampes abdominales, etc.).  
 L'eau qui cause des problèmes de santé aux animaux de la ferme.  
 Autres problèmes: \_\_\_\_\_

**C) Au cours de la dernière année, avez-vous (ou un membre de votre famille) été malade (diarrhées, crampes abdominales, etc.) suite à la consommation de votre eau ?**

- non  
 oui

Si oui, combien de fois ?

\_\_\_\_\_ fois

**D) Avez-vous certaines inquiétudes quant à la contamination possible de votre eau ?**

- oui  non

**E) Laquelle ou lesquelles des sources potentielle(s) de contamination pourraient être une menace pour votre source d'eau ?**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Fumiers                 | <input type="checkbox"/> Déchets municipaux  |
| <input type="checkbox"/> Pesticides              | <input type="checkbox"/> Inondations         |
| <input type="checkbox"/> Fertilisants chimiques  | <input type="checkbox"/> Produits pétroliers |
| <input type="checkbox"/> Installations septiques | <input type="checkbox"/> Animaux sauvages    |
| <input type="checkbox"/> Autres _____            |  |

**7. Information sur la source d'approvisionnement en eau**

**A) À quand remonte la construction de votre puits ?**

- |   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> à moins de 5 ans   | <input type="checkbox"/> entre 5 et 10 ans | <input type="checkbox"/> NSP |
| <input type="checkbox"/> entre 10 et 20 ans | <input type="checkbox"/> à plus de 20 ans  |                              |

**ÉTUDE SUR LA QUALITÉ DE L'EAU DES PUIITS DOMESTIQUES**  
- Questionnaire -

**B) Avez-vous effectué des changements à votre puits au cours des 5 dernières années ?**

- oui  non

Si oui, lesquelles ?

- Creusé un nouveau puits.  
 Effectué des travaux d'étanchéité.  
 Désinfecté votre puits avec du chlore.  
 Autres \_\_\_\_\_

**C) Votre source en eau potable est située à quelle distance (max. 50 mètres) des installations suivantes ?**

- Installation septique \_\_\_\_\_ mètres  
 Fosse à fumier \_\_\_\_\_ mètres  
 Tas de fumier \_\_\_\_\_ mètres  
 Bâtiment d'élevage \_\_\_\_\_ mètres  
 Culture \_\_\_\_\_ mètres  
 Autres \_\_\_\_\_ mètres

**D) À quand remonte la construction de votre installation septique**

- à moins de 5 ans  entre 5 et 10 ans  NSP  
 entre 10 et 20 ans  à plus de 20 ans

**E) Existe-t-il une activité agricole à moins de 50 mètres de votre source d'approvisionnement en eau potable?**

- oui  non

Si oui, laquelle

- Culture (voir G)  
 Pâturage, quel type \_\_\_\_\_  
 Autres \_\_\_\_\_

**F) De quel(s) type(s) de culture s'agit-il ?**

- Maïs  Avoine  Pommes de terres  
 Orge  Luzerne  Sapins de Noël  
 Blé  Soja  Autres \_\_\_\_\_

**8. Autres informations ou commentaires**

---

---

---

---

---

---

Merci d'avoir complété ce questionnaire !

**9. Schéma**



Notes:

---

---

---

