RECHERCHE SUR LES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DE L'EAU SOUTERRAINE ET DE L'EAU DE SURFACE EXISTANTES SUR TROIS SITES DE L'USS VALCARTIER, QUÉBEC

RAPPORT FINAL

ISBN : 2-89146-523-7

Rapport No R-750 *Décembre 2004*

RAPPORT FINAL

Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique
Eau, Terre et Environnement

Valcartier

Recherche sur les conditions environnementales de l'eau souterraine et de l'eau de surface existantes sur trois sites de l'USS Valcartier, Québec

Auteurs

J.M. Ballard, U. Gabriel, R. Martel, R. Lefebvre
INRS-Eau, Terre et Environnement

S. Thiboutot et G. Ampleman
RDDC Valcartier

Décembre 2004

NON-CLASSIFIÉ
DISTRIBUTION ILLIMITÉE

Abstract

The environmental characterization of ground and surface water in the Valcartier training area was carried out on the site of the Defence Research and Development Canada Valcartier (DRDC-Valcartier) around building 307 (butt), on the grenade range Vaucelles and in the impact area Liri in November and December 2001 and 2002. The subsoil of the first two sectors is composed of an important permeable granular deposit representing the regional unconfined aquifer. The impact area Liri is situated in a rock valley where the center is covered by a thin discontinuous layer of sand or sandy till. Thirty new observation wells were installed and used to measure water level, water temperature and hydraulic conductivity. Measured chemical ground water parameters were pH, dissolved oxygen, electrical conductivity (as a characterization of the overall salt content) and redoxpotential. In 2001 and 2002, water samples were also analysed for their general chemical composition (major and minor components) and their content of metals and energetic materials. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and monocyclic aromatic hydrocarbons (MAH) were analyzed only in 2001.

The hydraulic conductivity was found to be variable in the study area. On the site of the DRDC (butt), the sandy aquifer had an average hydraulic conductivity of 2.7×10^{-4} m/s while on the grenade range Vaucelles a 2.5 times higher value was found (7.2×10^{-4} m/s). The subsoil of the second site is characterized by a much coarser grain size. The hydraulic conductivity of the sandy tilt in the impact area Liri was found to be too high to be measured by a slug test.

The results of the chemical analysis of the surface and ground water for 2002 have been compared to quality criteria of drinking water and aquatic life (CCME, EPA, WHO). The majority of the results exceeding the quality criteria concerned the metals iron and aluminium. On the site of the DRDC (butt) the concentrations of iron (4 wells), aluminium (8 wells) and manganese (3 wells) were exceeding the CCME criteria for drinking water in 9 of 17 wells. On the grenade range Vaucelles three metals were found to have concentrations exceeding the criteria: aluminium (7 wells out of 11), iron (2 wells out of 11) and zinc (in 1 well). Cadmium was detected in 1 well at a concentration level equivalent to the detection limit of 1 ppb. As the criterion for aquatic life is defined as 0.017 ppb another analytical method will be applied in the future. In the impact area Liri the three surface water samples as well as the ground water sample exceeded the criteria for aluminium. Iron was found to exceed the criteria in one surface water. The ground water sample exceeded the criteria for iron and manganese. It is recommended to

characterize the metal content of ground and surface waters upstream of the area where military activity is taken place in order to determine whether the observed metal concentrations are of natural or anthropogenic origin. A low flow sampling method to avoid mobilisation and suspension of particles in the well will be used in future sampling campaigns.

In 2001 no polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) were found in eleven sampling points. Monocyclic aromatic hydrocarbons (MAH) were detected in small concentrations near the detection limit in 7 of 11 samples. In one well (GW-VAU-F-1) a significant xylene concentration of 0.5 ppb was detected in the grenade firing range Vaucelles. In 2001 RDX concentrations around 25 ppb and more seemed to appear in all water samples and also TNT was found near the detection limit of 25 ppb in several wells. These surprising results lead to the assumption of a RDX and TNT contamination of the samples in the laboratory. The analyses of the samples in 2002 confirmed this hypothesis as no energetic materials were detected by GC or HPLC.

Résumé

Les travaux de caractérisation environnementale de l'eau de surface et souterraine se sont déroulés sur le terrain de la butte de tir du RDDC Valcartier (bâtiment 307), au site de tir à la grenade Vaucelles et au secteur de la zone d'impact Liri, les trois sur la base Valcartier en novembre/décembre 2001 et 2002. Les deux premiers secteurs sont sis sur une importante couche de dépôts granulaires perméable constituant l'aquifère régional à nappe libre et le site de la zone d'impact Liri se situe dans une vallée rocheuse dont le centre est recouvert d'une faible épaisseur de sable ou de till sableux discontinu. Trente nouveaux puits d'observation ont été installés et des mesures physiques (niveau d'eau, conductivité hydraulique) et physico-chimique sur l'eau (pH, oxygène dissous, température, conductivité électrique, potentiel d'oxydo-réduction) ont été effectuées. En 2001 et 2002, les échantillons d'eau ont été analysés pour les métaux, la chimie générale (ions majeurs et mineurs), les matériaux énergétiques et leur teneur en hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM, en 2001 seulement).

Au site de la butte de tir du RDDC Valcartier, la conductivité hydraulique moyenne des sables de l'aquifère est de 2.7×10^{-4} m/s alors qu'elle est 2.5 fois plus élevée avec une moyenne de 7.2×10^{-4} m/s au site de tir à la grenade Vaucelles en raison de sa granulométrie plus grossière. Dans la zone d'impact Liri la conductivité hydraulique n'a pas pu être mesurée à cause de la perméabilité trop élevée du matériel autour du seul puits dans ce secteur. Ce puits a été installé dans la couche mince du till sableux à bloc.

Les résultats d'analyse d'eau de l'année 2002 ont été comparés aux différents critères de qualité (CCME, EPA, WHO) pour l'eau potable et la vie aquatique. Pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier, des dépassements de critères de l'eau potable (CCME) pour le fer (4 puits), l'aluminium (8 puits) et le manganèse (3 puits) sont observés dans 9 puits sur 17. Les analyses de métaux dans l'eau souterraine du site de tir à la grenade Vaucelles ont mis en relief la présence de concentrations supérieures aux critères pour trois métaux : le fer (dans 2 puits sur 11), l'aluminium (dans 7 puits sur 11) et le zinc (dans 1 puits). Le cadmium a été détecté dans 1 puits à une concentration équivalente à la limite de détection de 1 ppb. Étant donné le critère du CCME pour la qualité de la vie aquatique à 0.017 ppb une méthode analytique sera requise dans le future. Pour ce qui est du site de la zone d'impact Liri, les trois échantillons d'eau de surface et l'échantillon d'eau souterraine présentent des concentrations en aluminium qui excèdent les critères. Un échantillon d'eau de surface avait un niveau de fer supérieur aux critères. L'échantillon d'eau souterraine avait une concentration en manganèse et en fer excédant les critères de l'eau potable. Des valeurs de concentration en métaux dans l'eau souterraine en amont de ces différents sites sont nécessaires pour évaluer le bruit de fond et estimer s'il y a un apport significatif en métaux par les différentes activités aux sites ou si les valeurs de concentrations observées dans les sites sont d'origine naturelle. Une méthode d'échantillonnage de l'eau souterraine à faible débit qui évite de mettre en suspension les sédiments dans les puits est requise dans les prochains campagnes d'échantillonnage.

En 2001, les HAP n'ont pas été détectés dans l'eau des 11 points de prélèvements. Des hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) ont été détectés en faible concentration près des limites de détection de la méthode d'analyse dans 7 des 11 échantillons prélevés. Par contre, l'eau d'un seul puits (GW-VAU-F-1) comporte une concentration significative (0.5 ppb) en xylènes au site de tir à la grenade Vaucelles.

En 2001, des concentrations en RDX de l'ordre de 25 ppb et plus semblaient présentes dans tous les échantillons d'eau analysés et des concentrations en TNT dans l'eau près des limites de détections de 25 ppb étaient aussi identifiées dans plusieurs puits. Ces résultats nous portent à croire qu'il y a peut-être eu une contamination au laboratoire par le RDX et le TNT. Les analyses en matériaux énergétiques (ME) dans les prélèvement d'eau de l'année suivante montrent que les ME ne sont pas détectés par la méthode de chromatographie en phase gazeuse et ces analyses ont été confirmées par la méthode HPLC sur les mêmes échantillons.

Executive summary - anglais

The international context of demilitarisation, the closure of military bases and the more stringent aspects of environmental law, have led to the establishment of new areas for research and development. Many activities of the Canadian Forces such as the firing of ammunition, demolitions, and the destruction of obsolete ammunition by open burning and open detonation (CFB Dundurn) may lead to the dispersion of energetic compounds in the environment. It is within this context that the Research Defence and Development Canada Valcartier (DRDC-Val) and the Centre for Water, Earth and Environment of the National Institute for Scientific Research (INRS-ETE) initiated a research program to study the environmental impact of energetic materials in training ranges. This research activity allows the Department of National Defence (DND) to better understand the impacts of live fire training and therefore to be in a readiness state to answer any inquiries and take corrective actions if needed. After previous work on CFB Shilo and CFB Gagetown, the CFB Valcartier training area was selected in priority for this project based on its intensive use by the Canadian Forces and allied troops and based on its particular geographical and geological context. The first phase of the study focused on groundwater and surface water.

Sommaire

Le contexte global de démilitarisation, de la fermeture de bases et de la sévérité croissante des lois environnementales a conduit à l'initiation de nouveaux champs de recherche et de développement. Plusieurs activités des Forces Armées Canadiennes telles que l'entraînement au tir de diverses munitions ainsi que la destruction de munitions jugées désuètes ou en surplus par brûlage ou détonation extérieure (CFB Dundum) peuvent conduire à la dispersion de matériaux énergétiques et d'autres contaminants dans l'environnement. C'est dans ce contexte que Recherche et Développement pour la Défense Canada à Valcartier (RDDC-Val) et le Centre Eau, Terre et Environnement de l'Institut National de Recherche Scientifique (INRS-ETE) a initié un programme de recherche afin d'étudier les impacts environnementaux des composés énergétiques que l'on retrouve dans les munitions canadiennes. Cette activité de recherche place le Ministère de la Défense Nationale dans une position où il est prêt à répondre à des problèmes futurs potentiels de contamination et a conduit à l'établissement d'une expertise unique. Le secteur d'entraînement de la base de Valcartier a été sélectionné en priorité après les travaux effectués sur les bases de Shilo et Gagetown à cause de son utilisation intensive par les Forces Armées Canadiennes et par les troupes alliées ainsi que pour son contexte géographique et géologique particulier. La première phase de l'étude a mis l'emphase sur les eaux souterraines et les eaux de surface.

Table des matières

ABSTRACT ..... **II**

RÉSUMÉ ..... **IV**

EXECUTIVE SUMMARY - ANGLAIS ..... **VI**

SOMMAIRE ..... **VII**

TABLE DES MATIÈRES ..... **VIII**

LISTE DES FIGURES ..... **XII**

LISTE DES TABLEAUX ..... **XII**

LISTE DES CARTES ..... **XIII**

REMERCIEMENTS ..... **XIVV**

1. INTRODUCTION **1.1**

2. DESCRIPTION ET HISTORIQUES DES SITES À L'ÉTUDE **2.1**

2.1 Situation géographique de l'USS Valcartier 2.1
2.2 Conditions climatiques 2.1
2.3 Contexte géologique 2.2
2.3.1 Roc 2.2
2.3.2 Dépôts meubles 2.2
2.4 Localisation des secteurs à l'étude 2.3
2.4.1 Site de la butte de tir du RDDC Valcartier 2.3
2.4.2 Site de tir à la grenade Vaucelles 2.3
2.4.3 Site de la zone d'impact Liri 2.4
2.5 Historique des activités 2.4
2.6 Contexte hydrogéologique 2.4
2.7 Sources d'information 2.4

3. MÉTHODOLOGIE **3.1**

3.1 Description des travaux de terrain 3.1
3.2 Consultant et contractuels impliqués 3.1
3.3 Forage et installation des puits 3.2
3.4 Installation et développement des puits d'échantillonnage 3.2
3.5 Échantillonnage de l'eau 3.3
3.6 Tests hydrauliques sur les puits 3.4
3.7 Mesures du niveau d'eau et piezométrie 3.4
3.8 La détection des munitions non-explosées (MNO) 3.4
3.9 La décontamination des équipements 3.4
3.10 L'arpentage des sites 3.5

3.11 Paramètres chimiques analysés et méthodes analytiques 3.5
3.12 Contrôle de qualité sur les échantillons 3.5

4. RÉSULTATS ET DISCUSSION 4.1

4.1 Hydrogéologie et écoulement dans l'aquifère 4.1
4.1.1 Butte de tir du RDDC Valcartier 4.1
4.1.2 Site de tir à la grenade Vaucelles 4.2
4.1.3 Site de la zone d'impact Liri 4.3
4.2 Comparaison des paramètres physico-chimiques mesurés sur le terrain et en laboratoire 4.4
4.3 Description de la composition chimique de l'eau souterraine 4.4
4.3.1 Butte de tir du RDDC Valcartier et site de tir à la grenade Vaucelles 4.5
4.3.2 Site de la zone d'impact Liri 4.8
4.4 Résultats des analyses chimiques par rapport aux critères de qualité existants 4.10
4.4.1 Site de la butte de tir du RDDC Valcartier 4.12
4.4.2 Site de tir à la grenade Vaucelles 4.12
4.4.3 Site de la zone d'impact Liri 4.13
4.5 Matériaux énergétiques et autres composés organiques 4.14
4.5.1 Hydrocarbures aromatiques polycycliques et monocycliques 4.14
4.5.2 Matériaux énergétiques 4.15

5. CONCLUSIONS 5.1

6.RÉFÉRENCES 6.1

ANNEXE A CARTES A.1

A.1 Localisation de Valcartier A.2
A.2 Localisation des sites d'études sur la base Valcartier A.3
A.3 Piezométrie de la nappe libre pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier et le site de tir à la grenade Vaucelles A.4
A.4 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour la zone d'impact Liri ... A.7
A.5 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour le site de tir à la grenade Vaucelles A.15
A.6 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier A.26

ANNEXE B RAPPORTS DE FORAGES B.1

ANNEXE C PROPRIÉTÉS HYDRAULIQUES DES SÉDIMENTS C.1

ANNEXE D TABLEAUX DE COMPILATION DES RÉSULTATS D'ANALYSES D.1

D.1 Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2001 ..... D.2
D.2 Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2002 ..... D.3

D.3 Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2001 pour la butte de tir D.4
D.4 Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2002 pour la butte de tir D.5
D.5 Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2001 pour le champ de tir à la grenade de Vaucelles..... D.6
D.6 Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2002 pour le champ de tir à la grenade de Vaucelles..... D.7
D.7 Résultats d'analyse physico-chimique des eaux souterraines et de l'eau de surface à la zone d'impact Liri pour la campagne d'échantillonnage de l'automne 2001..... D.8
D.8 Résultats d'analyse physico-chimique des eaux souterraines et de l'eau de surface à la zone d'impact Liri pour la campagne d'échantillonnage de l'automne 2002..... D.9

ANNEXE E RÉSULTATS DE LABORATOIRE.....E.1

E.1 Résultats de laboratoire de l'année 2001 .....E.2
E.2 Résultats de laboratoire de l'année 2002 .....E.22
E.3 Résultats d'analyse des matériaux énergétiques dans les eaux souterraines lors de la campagne d'échantillonnage de l'automne 2001 .....E.102
E.4 Résultats d'analyse des matériaux énergétiques dans les eaux souterraines lors de la campagne d'échantillonnage de l'automne 2002 .....E.103

ANNEXE F COURBES GRANULOMÉTRIQUES F.1

ANNEXE G DÉTAILS DES PROCÉDURES DES ANALYSES CHIMIQUES.... G.1

G.1 Alcalinité due aux carbonates (CO_3^{2-}) et aux bicarbonates (HCO_3^-) - Titrage G.2
G.2 Azote ammoniacal dans l'eau..... G.4
G.3 Nitrites et nitrates en N dans les liquides..... G.6
G.4 *p*H dans les eaux et les sols..... G.8
G.5 Sulfates par colorimetrie G.10
G.6 Turbidité dans l'eau par méthode néphélométrique G.12
G.7 Métaux par ICP G.14
G.8 Matériaux énergétiques G.16

LISTE DE DISTRIBUTION.....

Liste des figures

Figure 4.1 La conductivité électrique mesurée sur le terrain et en laboratoire. 4.4
Figure 4.2 Corrélation entre la conductivité électrique et la concentration de certains éléments majeurs dans les analyses de la butte de tir du RDDC Valcartier. 4.6
Figure 4.3 Corrélation entre la conductivité électrique et la concentration de certains éléments majeurs dans les analyses du site de tir à la grenade Vaucelles. 4.7

Liste des tableaux

Tableau 4.1 Conductivité hydraulique déterminée à partir des essais à choc hydraulique courbes granulométriques pour les puits au site de la butte de tir du RDDC Valcartier. 4.2
Tableau 4.2 Conductivité hydraulique déterminée à partir des essais à choc hydraulique et courbes granulométriques pour les puits au site de tir à la grenade Vaucelles. 4.3
Tableau 4.3 Composition générale des eaux souterraines sur le site de la butte de tir du RDDC Valcartier et du site tir à la grenade Vaucelles. 4.5
Tableau 4.4 Composition des eaux sur le site de la zone d'impact Liri (trois analyses d'eau de surface et une analyse d'eau souterraine). 4.9
Tableau 4.5 Limites de détection et critères environnementaux pour certains métaux et hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM). 4.11
Tableau 4.6 Puits avec concentrations en ppb excédant certains critères environnementaux – butte de tir du RDDC Valcartier (2002). 4.12
Tableau 4.7 Puits avec concentrations en ppb excédant des critères environnementaux existants – site de tir à la grenade Vaucelles (2002). 4.13
Tableau 4.8 Puits avec concentrations en ppb excédant des critères environnementaux existants – site de la zone d'impact Liri (2002). 4.13
Tableau 4.9 Composés organiques trouvés dans les eaux souterraines du site de tir à la grenade Vaucelles, de la butte de tir du RDDC Valcartier et de la zone d'impact Liri (concentrations en μg/L). Tous les autres composés ont été en dessous de la limite de détection (2001). 4.15
Tableau 4.10 Matériaux énergétiques par GC, Valcartier (2001). 4.17
Tableau 4.11 Matériaux énergétiques par GC, Valcartier (2002). 4.18
Tableau 4.12 Matériaux énergétiques par HPLC, Valcartier (2002). 4.19

Liste des cartes

A.1 Localisation de Valcartier A.2
A.2 Localisation des sites d'études sur la base Valcartier A.3
A.3 Piezométrie de la nappe libre pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier et le site de tir à la grenade Vaucelles A.4
A.3.1 Piezométrie de la nappe libre pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier A.5
A.3.2 Piezométrie de la nappe libre pour le site de tir à la grenade Vaucelles A.6
A.4 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour la zone d'impact Liri A.7
A.4.1 Alcalinité en $CaCO_3$ dans l'eau en 2002 au site de la zone d'impact Liri A.8
A.4.2 pH (mesures de laboratoire) dans l'eau en 2002 au site de la zone d'impact Liri. A.9
A.4.3 Solides en suspension dans l'eau en 2002 au site de la zone d'impact Liri A.10
A.4.4 Concentration en fer soluble dans l'eau en 2002 au site de la zone d'impact Liri A.11
A.4.5 Concentration en aluminium soluble dans l'eau en 2002 au site de la zone d'impact Liri A.12
A.4.6 Concentration en managanèse soluble dans l'eau en 2002 au site de la zone d'impact Liri A.13
A.4.7 Concentration en zinc soluble dans l'eau en 2002 au site de la zone d'impact Liri A.14
A.5 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour le site de tir à la grenade Vaucelles A.15
A.5.1 Alcalinité en $CaCO_3$ dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.16
A.5.2 pH (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.17
A.5.3 Oxygène dissous (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.18
A.5.4 Potentiel d'oxydo réduction (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.19
A.5.5 Solides en suspension dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.20
A.5.6 Conductivité (mhos/cm) mesures de terrain dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.21
A.5.7 Concentration en fer soluble dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.22
A.5.8 Concentration en aluminium soluble dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.23
A.5.9 Concentration en managanèse soluble dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.24
A.5.10 Concentration en zinc soluble dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles A.25
A.6 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier A.26
A.6.1 Alcalinité en $CaCO_3$ dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.27

A.6.2 pH (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.28
A.6.3 Oxygène dissous (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.29
A.6.4 Potentiel d'oxydo réduction (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.30
A.6.5 Solides en suspension dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC A.31
A.6.6 Conductivité (mhos/cm) mesures de terrain dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.32
A.6.7 Concentration en fer soluble dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.33
A.6.8 Concentration en aluminium soluble dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.34
A.6.9 Concentration en managanèse soluble dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.35
A.6.10 Concentration en zinc soluble dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier A.36

Remerciements

Les auteurs remercient le Directeur des Structures des forces terrestres (DLFS) pour sa vision et son soutien financier. Nous exprimons nos remerciements à tout le personnel militaire et civil de la base Valcartier (BASG Environmental Section Range Control, BASG HQ) pour leur appui si précieux et pour toute l'aide obtenue durant cette étude. Nous tenons aussi a remercier toute l'équipe du laboratoire analytique du RDDC et particulièrement Annie Gagnon pour son aide précieuse. Un gros merci à Nathalie Roy pour sa grande disponibilité et son assistance.

1. Introduction

Les besoins d'entraînement des troupes militaires canadiennes impliquent l'utilisation intensive de munitions réelles dans les secteurs d'essais des différentes bases militaires de notre pays. Les espaces d'entraînement et d'essais sont les éléments principaux de la capacité militaire et sont absolument nécessaires afin d'assurer que les Forces canadiennes soient prêtes à entrer en action à tout moment. Plus de 99% de l'arsenal canadien est ainsi utilisé dans des exercices de tir dans nos secteurs d'entraînement. Il est impératif de supporter cette activité en assurant que leurs impacts environnementaux soient minimisés. Recherche et développement pour la défense Canada Valcartier (RDDC Valcartier) dédie ainsi un large effort de recherche afin de supporter l'entraînement durable des forces armées canadiennes (Ampleman *et al.*, 1998, 2000, 2003; Thiboutot *et al.*, 1997, Avril 1998, October 1998, 2000, 2001, 2003). En améliorant la compréhension des divers impacts environnementaux de l'entraînement à tirs réels, le Ministère de la défense nationale sera en meilleure position afin de minimiser ou d'éliminer tout effet néfaste en adaptant les pratiques de tirs. Dans ce contexte, le directeur des forces terrestres canadiennes a mandaté RDDC Valcartier afin d'initier un programme de recherche portant sur la caractérisation environnementale de leurs secteurs d'entraînement majeurs afin d'améliorer les connaissances des impacts de tous les types de tirs effectués. RDDC Valcartier a ensuite mandaté l'Institut national de la recherche scientifique (INRS)-Eau, Terre et Environnement afin d'effectuer des études hydrogéologiques de ces secteurs, alors que RDDC Valcartier a supervisé les travaux de recherche.

Le site de Valcartier est le troisième site sélectionné en 2001 après Shilo (Lavigne *et al.*, 2001, Ampleman *et al.*, 2003) et Gagetown (Washburn et Gillis Associates, 1994, Thiboutot *et al.*, 2003) pour cette vaste étude. Le présent rapport contient les résultats des deux campagnes d'échantillonage effectuées en 2001 et 2002 sur les sites suivant de la base de Valcartier, soit; le site de tir à la grenade Vaucelles, le site de la butte de tir du RDDC Valcartier et le site de la zone d'impact Liri. En 2001, les travaux ont consistés principalement dans le forage de puits sur les trois sites, l'échantillonnage de l'eau souterraine ou de l'eau de surface et les différents essais hydrauliques afin de déterminer les caractéristiques hydrogéologiques des sols en place. En 2002, une seconde phase d'échantillonnage a été réalisés dans les mêmes puits et aux mêmes endroits qu'en 2001 afin de valider les résultats.

Les résultats obtenus serviront à évaluer le risque de contamination de l'eau souterraine par des explosifs (TNT, RDX, et HMX) et d'autres contaminants potentiels tels que les métaux sur les secteurs d'entraînement et d'essai. La recherche supplémentaire augmentera le niveau de connaissance soutenant une meilleure crédibilité des conseils et des recommandations pour la durabilité des champs de tir. D'ailleurs, beaucoup d'articles scientifiques ont été écrits ces dernières années sur le comportement et l'analyse des explosifs dans divers types de terrain. Le programme de recherche mis sur pied couvre beaucoup d'aspects dont une meilleure compréhension du comportement complexe des contaminations liés aux activités militaires, y compris la caractérisation des résidus de détonation à haute et basse énergie, l'évaluation crédible des quantités typiques des

polluants liées aux activités des différentes champs de tir et l'établissement de limites acceptables pour une gestion durable des ressources.

2. Description et historiques des sites à l'étude

2.1 Situation géographique de l'USS Valcartier

L'USS Valcartier et le RDDC Valcartier sont situés à environ 35 km au nord-ouest de la ville de Québec (carte dans annexe A.1). La base couvre une superficie approximative de 213 kilomètres carrés. Dans l'ensemble, la topographie de la région se résume à un terrain montagneux où le roc est un gneiss de la province géologique du Grenville qui est recouvert en majeure partie de sédiments quaternaires d'origine glacière et marine de la Mer de Champlain. Une bonne partie de l'USS Valcartier, majoritairement la partie nord, est caractérisée par le relief montagneux typique des Laurentides. Au sud, le relief plus plat indiquant le début des Basses-Terres du St-Laurent. Les zones à l'étude sont localisées aux deux extrémités de la base, soit dans la partie sud-est et dans la partie extrême nord de l'USS Valcartier (carte dans annexe A.2). La partie sud est possiblement un ancien delta et est divisée en deux bassins hydrographiques : celui de la rivière Jacques-Cartier à l'ouest et celui de la rivière Nelson à l'est. La partie nord-est correspond à un sous bassin hydrographique dont l'écoulement s'effectue par la rivière aux Pins qui traverse la base du nord vers le sud et qui s'écoule vers le lac St-Joseph. Dans le secteur sud, l'écoulement des eaux de surface et des eaux souterraines est contrôlé en partie par la présence des monts Triquet, Keable, Brillant et Roland-J-Auger.

La base de Valcartier et les secteurs à l'étude sont situés dans une région à faible densité de population et dont les municipalités adjacentes sont Shannon, St-Gabriel-de-Valcartier et Val-Bélair. Un peu plus loin au sud se trouve les villes de Fossambeault-sur-le-Lac, Lac St-Joseph et Sainte-Catherine-de-la-Jacques-Cartier.

2.2 Conditions climatiques

Les données climatiques de la station météorologique de Duchesnay, située à environ 20 km à l'ouest du secteur administratif de l'USS Valcartier ont servi à calculer la recharge annuelle de l'aquifère régional. En moyenne les précipitations annuelles sont de l'ordre de 1 300 mm avec environ 75 % sous forme de pluie et 25 % sous forme de neige. Dans la région, seulement 10 à 30 % de ces précipitations contribueront à la recharge de l'aquifère régional (Fagnan, 1998). Le principal événement de recharge se produit au printemps lorsque le sol dégèle et que la neige fond. Nous observons aussi une petite recharge à l'automne lorsque l'évapotranspiration est faible.

La recharge annuelle a été calculée à l'aide de la méthode de séparation d'hydrogramme de puits qui est une adaptation de la technique utilisée par Meyboon (Paradis, 2000) pour la séparation d'hydrogramme de rivières. La méthode consiste à faire la somme des variations de charges hydrauliques causées pour chaque événement de recharge et à multiplier cette somme par la porosité efficace des matériaux composant l'aquifère. L'équation est la suivante :

$$R = \sum_{i=1}^{m} \Delta hn$$

où R est la recharge annuelle (m/an), Δh est la variation de charge pour un événement (m), n est la porosité de drainage de l'aquifère au niveau de la crépine et m est le nombre d'événements de recharge au cours de l'année. Les données sur la variation de charge pour la nappe régionale proviennent d'une étude réalisée par Martel *et al.* (mai 2000) au site Arnhem localisé dans la partie sud-ouest de la base. Avec une porosité de drainage de 0,3 pour les dépôts meubles, la recharge annuelle calculée est de 252 mm/an pour l'aquifère régional soit 20 % des précipitions annuelles.

2.3 Contexte géologique

L'USS Valcartier et le RDDC Valcartier sont situés dans la province géologique du Grenville. De façon générale, le substratum rocheux est recouvert par des dépôts meubles d'origine glaciaire et marine.

2.3.1 Roc

Dans cette partie du piémont Laurentien, nous retrouvons surtout des roches métamorphiques et ignées précambriennes. Les forages profonds interceptant le roc ont révélé des gneiss granitiques, des migmatites et des mangérites, généralement caractérisés par un faible degré de fracturation. Selon la carte des dépôts meubles du CGQ (Michaud *et al.*, 1999), le roc se situe à plus de 45 m de profondeur dans le secteur du RDDC Valcartier Nord. L'épaisseur des sédiments diminue en s'approchant des monts. Notons que le toit du roc est irrégulier et marqué de plusieurs creux pouvant influencer l'écoulement de l'eau souterraine. Dans les secteur de la butte de tir du RDDC Valcartier et du site de tir à la grenade Vaucelles, nous retrouvons une grande épaisseur de sédiments, surtout sableux. Dans le secteur le plus au nord de la base, en l'occurrence de la zone d'impact Liri, le roc affleure presque partout avec seulement quelques mètres de till relativement grossier au centre de la vallée.

2.3.2 Dépôts meubles

Les informations sur les dépôts meubles sont tirées de l'étude de Michaud *et al.* (1999). Les sédiments sont tous d'âge Quaternaire et la stratigraphie est compatible avec la séquence de déglaciation des Basses-Terres du St-Laurent au Wisconsin supérieur.

Les sédiments glaciaires, mis en place sur le roc directement par le glacier, sont des tills en couverture continue (épaisseur > 1 m) et discontinue (épaisseur < 1m) selon les endroits de déposition. Selon l'emplacement, le till a pu être remanié par les vagues et les courants lorsque situé sous la limite marine de la Mer de Champlain. Lors du retrait des glaciers, les eaux de fonte ont permis la mise en place des sédiments fluvio-glaciaires dans les dépressions du socle. Composés principalement de sable et gravier, ils sont notamment présents sous forme d'esker dans le fond d'une vallée enfouie (orientation est-sud-est – ouest-nord-ouest) passant sous la ville de Québec, arrondissement Val-Bélair ainsi que sous les terrains du RDDC Valcartier et du secteur administratif de l'USS Valcartier (carte géologique des dépôts meubles et du socle rocheux - Michaud *et al.*,

1999). À la verticale du RDDC Valcartier, l'épaisseur de sédiments dans la vallée enfouie atteint plus de 40 m.

Les sédiments marins associés à l'épisode de la Mer de Champlain sont de types variés. Dans les endroits plus profonds, nous retrouvons des sédiments fins d'eau profonde (silt argileux - argile silteuse) reposant sur les sédiments fluvio-glaciaires ou glaciaires; leur continuité ainsi que leur épaisseur restent cependant à préciser. Tel que mentionné précédemment, la zone à l'étude est située dans un ancien delta se déversant dans la Mer de Champlain. L'avancement du delta vers le sud lors du retrait de la Mer de Champlain a permis la déposition d'une importante couche de sable deltaïque couvrant une partie significative du secteur administratif de l'USS Valcartier et de RDDC Valcartier. Ce type de sédiments peut reposer sur les sédiments fins d'eau profonde ou sur les sédiments d'origine glaciaire. Leur épaisseur est relativement importante et ce, surtout dans la vallée enfouie où elle varie entre 10 et 30 m. À l'intérieur des dépôts deltaïques, nous observons des horizons de granulométrie plus fine; la nature et l'étendue de ces horizons fins restent toutefois à préciser. Dans les secteurs de plus hautes altitudes, nous retrouvons également des sédiments littoraux et des sédiments d'exondation déposés dans des eaux peu profondes.Mentionnons aussi la présence de sédiments organiques et alluviaux, respectivement déposés à proximité des zones marécageuses et des cours d'eau.

Il est à noter que ces informations sont tirées d'une cartographie au 1 : 50 000 et que, par conséquent, il est possible qu'à cette échelle plusieurs événements locaux de déposition, de remaniement ou d'autre types soient mal définis ou tout simplement inconnus.

2.4 Localisation des secteurs à l'étude

Les études de caractérisation environnementale sur l'eau se sont déroulés sur trois secteurs distincts et sont respectivement le terrain de RDDC Valcartier à l'endroit du bâtiment 307, le champ de tir à la grenade Vaucelles et le secteur de la zone d'impact Liri (voir carte dans annexe A.2).

2.4.1 Site de la butte de tir du RDDC Valcartier

Le terrain du bâtiment 307 couvre une superficie d'environ 30 000 m^2. Il est situé au sud-est du Mont Triquet et est bordé à l'est par la rivière Jacques Cartier. Ce terrain a servi de site d'essai de tir de différents types de munition entre 1939 et 1954. Aujourd'hui, il est surtout utilisé pour les essais de détonation lors de test sur des équipements et de véhicules lourds.

2.4.2 Site de tir à la grenade Vaucelles

Le site de tir à la grenade Vaucelles est situé au sud-est du mont Triquet. Le site est entouré par un boisé et un ruisseau passe au sud du terrain et coule vers l'ouest. Le

terrain du champ de tir à la grenade est situé au nord-ouest du mont Brillant, juste à l'ouest de la rivière Nelson. Il couvre une superficie d'environ 15 000 m^2.

2.4.3 Site de la zone d'impact Liri

Le site est situé au nord du site de la base, dans une vallée entourée à l'est du mont San Martino et au nord par le mont San Pietro et à l'ouest par le mont San Fortunato. Le site couvre une superficie d'une dizaine de kilomètre carrés et sert de site d'entraînement pour le tir de mortier de fort calibre (155 mm).

2.5 Historique des activités

La base militaire de Valcartier existe depuis 1914 comme lieu d'entraînement durant la saison estivale, mais ce n'est que depuis la fin des années 1960 qu'elle est devenue un site d'entraînement et de formation permanente. Les sites qui sont évalués dans cette étude sont ceux où les activités d'entraînement présentent des risques potentiels de contamination de l'environnement par des matériaux energétiques. La sélection a été basée sur le rapport d'évaluation initiale des sites d'entraînement des forces terrestres potentiellement contaminés par des matériaux énergétiques USS Valcartier, de l'INRS (Lavigne *et al.*, 2003; Stämpfli *et al.*, 1999).

2.6 Contexte hydrogéologique

Le secteur sud de la base où sont situés deux des trois secteurs à l'étude, soit les secteurs de la butte de tir du RDDC Valcartier et celui du site de tir à la grenade Vaucelles sont caractérisés par une importante couche de dépôts granulaires constitués majoritairement de sable et de sable silteux/graveleux d'origines deltaïque et fluvio-glaciaire. Ces dépôts constituent une formation hydrogéologique perméable avec une grande capacité de stockage d'eau étant donné l'épaisseur des sédiments. L'aquifère régional à nappe libre (communément appelé la nappe régionale) se situe dans cette formation. Le troisième site à l'étude (zone de l'impact Liri) est situé au nord de la base dans un contexte géologique et hydrogéologique totalement différent des deux autres sites. Le site de la zone d'impact Liri se situe dans une vallée rocheuse dont les parois sont constituées d'affleurements de gneiss granitique et dont le centre est recouvert d'une faible épaisseur de sable ou de till sableux discontinu reposant sur le roc.

2.7 Sources d'information

Les informations présentées dans ce rapport proviennent des diverses sources d'information telles que: les cartes topographiques (MCE 24 TR 84 ed. 13) et géologiques de la région de Valcartier (Michaud *et al.*, 1999). D'autres données sur la géologie et les conditions climatiques proviennent de Lefebvre *et al.* (2003) et Martel *et al.* (novembre 2000).

La sélection des secteurs à étudier ainsi que la planification de la cédule des travaux de terrain ont été autorisées par Michael Hudgson, officier de l'environnement de l'USS

Valcartier. Madame Nathalie Roy de RDDC Valcartier a aussi participé à la supervision des activités réalisées sur le terrain de la butte de tir du RDDC Valcartier, ainsi qu'au prêt de plusieurs documents techniques concernant ce secteur.

3. Méthodologie

3.1 Description des travaux de terrain

Les travaux de terrain se sont déroulés sur deux années, soit en 2001 et 2002 durant les mois de novembre et de décembre ainsi que durant les mois de novembre et de décembre 2002. La première année (2001), les travaux ont inclus l'installation et l'échantillonnage des puits d'observation dans les différents secteurs à l'étude ainsi que la mesure des paramètres physico-chimiques et physiques. La deuxième année (2002), les travaux de terrain ont consisté principalement à l'échantillonnage des puits installés en 2001 ainsi qu'à la mesure sur le terrain des paramètres physico-chimiques. De plus, nous avons incorporé à ces études les résultats des analyses effectuées en 2002 par les autorités de RDDC Valcartier sur le secteur du bâtiment 307.

Les travaux de terrain ont été effectués pour l'échantillonnage de l'eau souterraine sur les sites du bâtiment 307 et sur le site de tir à la grenade Vaucelles. Sur le site de la zone d'impact Liri, seulement un puits superficiel a été installé et d'autres échantillons ont été prélevés dans l'eau de surface. Dans l'ensemble, le programme des travaux de terrain incluait des travaux de forage pour l'installation de 30 puits de surveillance permettant un échantillonnage représentatif de l'eau souterraine ainsi que tous les tests nécessaires pour déterminer les caractéristiques physico-chimiques et hydrogéologiques du site. En tout 39 et 36 échantillons d'eau ont été prélevés et transmis au laboratoire pour analyse en 2001 et 2002 respectivement. Tous les sites ont été préalablement sécurisés à l'aide d'un équipement de détection électromagnétique (EM-61) par le Groupe Océan Inc. La localisation des travaux de terrain est présentée à la carte A-2 en annexe. Tous les travaux d'échantillonnage de l'eau ont été réalisés en accord avec les normes canadiennes et québécoises en vigueur (MENV, 1994; CCME, 1991).

3.2 Consultant et contractuels impliqués

Tous les travaux de terrain ont été effectués sous la supervision du personnel de l'INRS-ETE soit: René Lefebvre, Jean Marc Ballard, Uta Gabriel et Cynthia Carrier. L'INRS-ETE était responsable de la planification et de la supervision des différentes phases des travaux sur le terrain ainsi que de la production des différents rapports. Les travaux de terrain ont inclus entre autres et sans s'y limiter, la préparation et la supervision initiale du projet, la supervision des forages et de l'installation des puits d'observation, le développement et l'échantillonnage des puits, la mesure des niveaux piézométriques et des paramètres physico-chimiques à l'aide de sondes de types YSI, etc. L'INRS-ETE a aussi été responsable d'engager les entrepreneurs spécialisés dans le repérage électromagnétique des munitions non-explosés (MNO) (Groupe Océan), et le forage et l'installation des puits (Forages de Montréal, Inc.). Les relevés d'arpentage ont été mandatés et supervisés par le personnel de RDDC Valcartier. Les analyses de laboratoire pour les paramètres de chimie générale et les métaux ont été effectuées par Bodycote Envirolab à Montréal et les analyses pour les paramètres des matériaux énergétiques (TNT, RDX, HMX...) ont été effectuées au laboratoire de RDDC Valcartier.

3.3 Forage et installation des puits

Le forage et l'installation des puits de surveillance de l'eau souterraine ont été effectués entre le 25 octobre et le 15 décembre 2001. Trente puits ont été installés sur deux sites, celui de la butte de tir (bâtiment 307) du RDDC Valcartier et celui du site de tir à la grenade Vaucelles. Les forages ont été effectués par la compagnie Les Forages de Montréal, Inc. sous la supervision du personnel de l'INRS-ETE. Les forages ont été réalisés à l'aide d'une foreuse de type CME 55 équipée de tarières creuse de 8 pouces de diamètre. La localisation des puits a été choisie en fonction d'endroits où la contamination était le plus susceptible d'être rencontrée, du niveau d'accessibilité au site et finalement, du niveau de sécurité sur le terrain. Les forages étaient faits de façon à ce qu'ils se terminent à une profondeur d'au moins 2 mètres sous le niveau piézométrique du moment.

La nature des sédiments rencontrés lors des forages a été visuellement décrite (annexe B). Un échantillon de sol non remanié a été recueilli à l'aide d'une cuillère fendue de 51 mm de diamètre pour chacun des forages à l'endroit de la crépine de chaque puits. Les échantillons de sols ont été envoyés au laboratoire de l'Université du Québec à Val-D'Or afin d'y effectuer les analyses granulométriques par tamisage et au laser (annexe F). Les détails de construction ainsi que la stratigraphie sont présentés dans les rapports de forage à l'annexe B.

3.4 Installation et développement des puits d'échantillonnage

Les puits d'observation ont été installés selon les standard ASTM-D5092-90. Tous les puits sont installés avec des tubages de PVC (51 mm de diamètre) et un tubage crépiné de 1.5 m de longueur (ouverture de 0.010 de pouces). Un sable de silice no. 2 (d_{50} de 1.7 mm) a été placé jusqu'à 1 mètre au-dessus de l'intervalle crépiné. L'espace annulaire entre le tubage et le trou du forage a ensuite été rempli avec un coulis de bentonite jusqu'à une hauteur maximum d'environ 1 mètre de la surface du sol. Pour terminer, un coulis de ciment comble le reste de l'espace annulaire jusqu'à la surface. Pour permettre l'échantillonnage de l'eau de chacun des puits, un tube de polyéthylène de haute densité (HDPE) de 13 mm de diamètre (Waterra) équipé d'une valve de fond (D-32 de Waterra) a été placé dans chaque puits. Les tubulures sont dédiées à chaque puits. Le développement et l'échantillonnage est réalisé à l'aide d'une pompe électrique (Waterra Hydrolift II). La pompe utilise un bras extensible qui est fixé à la tubulure de HDPE, laquelle descend jusqu'au fond du puits. Quand la pompe fonctionne, elle crée un mouvement oscillatoire de bas en haut, ce qui permet à la valve de fond d'amener l'eau et les sédiments vers le haut.

Le développement des puits consiste à enlever les particules de sédiments fins dans les sols autour de la crépine par le pompage de l'eau dans chaque puits au moyen d'un anneau de développement fixé à la valve de fond et qui correspond au diamètre intérieur de la crépine. Ce dispositif permet d'accélérer la vitesse de l'eau autour du puits et de retirer les particules fines plus efficacement. Le développement des puits permet d'obtenir un bon lien hydraulique avec l'aquifère. De plus, avant l'échantillonnage des puits, un minimum correspondant à trois volumes d'eau dans le tubage du puits et dans le

sable filtre autour de la crépine est purgé de façon à obtenir un échantillon dont les conditions chimiques et physiques seront représentatives de celles existantes dans l'aquifère. Tous les puits ont été protégés par des tubages protecteurs et un couvercle de PVC fermés.

3.5 Échantillonnage de l'eau

Des échantillons d'eau de surface et d'eau souterraine ont été prélevés par le personnel de l'INRS-ETE. Au total, 4 échantillons d'eau de surface et 35 échantillons d'eau souterraine ont été prélevés et envoyés au laboratoire pour l'analyse chimique en 2001. En 2002, 32 échantillons d'eau souterraine et 4 échantillons d'eau de surface ont été prélevés.

L'eau souterraine a été prélevée à l'aide d'une pompe Waterra Hydrolift II et un tube dédié dans chacun des puits. Les paramètres physico-chimiques mesurés sur le terrain avec la sonde multi-paramètres YSI (Solinst Instrument, Burlington, ON) sont la température (T), le *p*H, la conductivité électrique (Cond), la salinité (sal), l'oxygène dissous (OD) et le potentiel d'oxydo-réduction (ORP). Les tables D.1 à D.8 à l'annexe D représentent les résultats pour les paramètres physico-chimiques mesurés sur le terrain.

Au total, trente-cinq (35) puits ont été échantillonnés sur les sites de la butte de tir du RDDC Valcartier, de tir à la grenade Vaucelles et de la zone d'impact Liri. En 2001, six puits ont été échantillonnés en double pour les duplicata de contrôle de qualité. En 2002, six duplicata de contrôle de qualité ont été prélevés. De plus, un échantillon d'eau provenant du réservoir ayant reçu les eaux de lavage des équipements de forage et du réservoir de stockage d'eau de forage (eau de la municipalité de Saint-Gabriel de Valcartier) ont été soumis aux analyses (SW-RES-E-1 et SW-EAU-E-1). Les résultats des analyses chimiques et physico-chimiques mesurés en laboratoire sont présentés à l'annexe E et sous forme compilée dans l'annexe D.

Les échantillons d'eau ont aussi été analysés pour les matériaux énergétiques. Chaque échantillon a été prélevé et placé dans une bouteille de verre ambrée de 1 litre dans laquelle 1.5 g de bisulfite de sodium a été ajouté pour stabiliser les matériaux énergétiques. Les méthodes par chromatographie en phase gazeuse (GC) et par chromatographie liquide (HPLC) ont été utilisées pour l'analyse des matériaux énergétiques en 2002 alors que seule la méthode par GC fut utilisée en 2001. Pour les métaux, les échantillons filtrés sont mis dans des bouteilles de 80 ml en HDPE, préalablement acidifiées pour empêcher l'adsorption de métaux sur la paroi de la bouteille. Les méthodes analytiques sont présentées plus en détail en Annexe G.

L'échantillonnage d'eau souterraine pour les métaux implique la filtration des échantillons d'eau avec un filtre de 0.45 microns afin d'enlever le maximum de particules en suspension qui pourraient être solubilisées lors de l'acidification des échantillons. En 2001 la procédure de filtration a été effectuée par le laboratoire alors qu'en 2002 elle a été effectuée sur le terrain.

Tous les échantillons ont été placés et transportés dans des glacières jusqu'aux laboratoires à une température d'environs 4°C.

3.6 Tests hydrauliques sur les puits

Des essais à choc hydraulique ont été réalisés sur tous les puits installés pendant la campagne de 2001 afin de déterminer la conductivité hydraulique des dépôts meibles (résultats à l'annexe C). Les essais sont réalisés en enlevant rapidement l'eau du puits à l'aide d'une écope, afin de rabaisser la nappe d'environ 60 cm sous le niveau statique. Au moins deux essais ont été effectués dans chaque puits afin de s'assurer de la représentativité du test. La lecture des niveaux d'eau est effectuée avec une sonde à pression connectée à son système d'acquisition de données (Solinst). Les données sont récupérées par un logiciel de Solinst puis traitées sur le tableur EXCEL formaté pour le traitement des essais hydrauliques. L'interprétation des données a été faite selon la méthode de Bouwer & Rice (1976) pour évaluer la conductivité hydraulique.

3.7 Mesures du niveau d'eau et piezométrie

Les mesures de niveaux d'eau ont été faites pour les deux campagnes de 2001 et de 2002. La mesure a été effectuée suite au développement des puits après la stabilisation du niveau d'eau. Elle a été faite à l'aide d'une sonde à niveau d'eau d'une précision de ± 0.5 cm (Solinst ou RST). Chaque mesure a été prise par rapport au niveau de référence correspondant au couvercle de puits. L'élévation du niveau d'eau dans chaque puits a par la suite été calculée avec les données d'arpentage du couvercle du puits. L'altitude de l'eau dans le puits permet de tracer la piezométrie et d'établir les directions d'écoulement de l'eau dans l'aquifère tel que présenté sur les cartes à l'annexe A.3 attachées au rapport.

3.8 La détection des munitions non-explosées (MNO)

La détection des MNO consiste à effectuer un relevé de surface aux endroits retenus pour l'installation des puits afin de détecter des objets métalliques et explosifs enfouis dans le sol. Les opérations de détection ont été effectuées par le personnel du Groupe Océan, Inc. avant chaque nouveau forage afin d'assurer la sécurité du personnel et des équipements. L'opération de détection consiste d'abord à chercher dans un rayon d'environ 10 mètres les débris de métaux en surface avec un détecteur de type électromagnétomètre de courte portée. Ensuite un magnétomètre (EM-61) de plus longue portée, pour une détection jusqu'à 3 mètres de profondeur, est utilisé. Les sites sécurisés sont ensuite identifiés avec du ruban fluorescent et les points de forage sont marqués par un piquet d'arpentage portant le numéro du site.

3.9 La décontamination des équipements

Afin d'éviter la contamination entre les sites de forage, chaque tarière, foret et équipement de forage en contact avec le sol sont lavés selon le procédure suivante:

1. Lavage à haute pression avec de l'eau chaude et brossage avec un détergent ne contenant pas de phosphate.
2. Lavage avec une solution contenant 10% d'acide chlorhydrique.
3. Premier rinçage avec de l'eau distillée.
4. Lavage à l'acétone.
5. Rinçage final à l'eau distillée.
6. L'eau et les produits de lavage sont récupérés dans un réservoir dédié à cette fin, et ont été ensuite pris en charge par Sani-Mobile Inc. pour leurs élimination.

3.10 L'arpentage des sites

L'arpentage des puits a été réalisé par le personnel de RDDC Valcartier. L'opération visait à fournir les coordonnées précises du positionnement des puits à l'aide d'un appareil GPS de grande précision. Les élévations ont été mesurées sur le haut de chaque couvert de puits. L'erreur associée aux mesures est de moins de 10 cm pour la localisation et de moins de 20 cm pour l'élévation.

3.11 Paramètres chimiques analysés et méthodes analytiques

Tous les échantillons d'eau de surface et d'eau souterraine ont été analysés pour les métaux, la chimie générale (les ions majeurs et mineurs) et les matériaux énergétiques (RDX, HMX, TNT – trinitrotoluene, Tetryl et leurs sous-produits de dégradation majeurs). En 2001 seulement, pour chacun des trois sites, des échantillons d'eau ont été analysés pour les HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques) et les HAM (hydrocarbures aromatiques monocycliques). De plus, des mesures ont été effectuées sur le terrain pour le *p*H, l'oxygène dissous, la température, la conductivité et l'ORP (potentiel d'oxydo-réduction).

Les méthodes d'analyses utilisées sont données à l'annexe G.

3.12 Contrôle de qualité sur les échantillons

Le contrôle de qualité des analyses chimiques s'est effectué en calculant la somme des cations et des anions. Si la différence est inférieure à 5 % l'analyse est considérée valide.

Nous avons également comparé le pH avec l'alcalinité et la teneur en bicarbonate afin de vérifier la cohérence des analyses.

La concentration en fer dissous est liée au potentiel d'oxydoréduction (ORP) et au *p*H. Dans un milieu neutre avec un ORP très élevé, le fer ne peut être dissous, car il est présent sous sa forme oxydée Fe(III) est insoluble dans ce type de milieu.

4. Résultats et discussion

4.1 Hydrogéologie et écoulement dans l'aquifère

Pour deux sites (la butte de tir du RDDC Valcartier et le site de tir à la grenade Vaucelles), le relevé des niveaux d'eau dans les puits permet de définir l'écoulement général de l'eau souterraine de la nappe régionale.

4.1.1 Butte de tir du RDDC Valcartier

Sur le site de la butte de tir du RDDC Valcartier, la direction générale d'écoulement dans l'aquifère de sable s'effectue de l'ouest vers l'est (carte A3.1 dans l'annexe A).

Dans chaque forage, un échantillon non-remanié de sol a servi à tracer la courbe granulométrique du matériau dans lequel la crépine du puits a été installée. Sur le terrain, la conductivité hydraulique déterminée par des essais à choc hydraulique indique que la conductivité hydraulique des sédiments change à l'intérieur des courtes distances (typiques pour les dépôts fluviaux). La moyenne des valeurs de conductivité hydraulique est de $2.7*10^{-4}$ m/s. Nous avons calculé une conductivité hydraulique estimée à partir du D_{10} utilisant l'équation de Hazen décrit dans Freeze et Cherry (1979). Les résultats sont présentés dans la cinquième colonne du tableau 4.1. Les valeurs sont comparables avec celles obtenues par des essais à choc hydraulique.

Pour le puits GW-E-21, la courbe granulométrique indique que ce matériel est le plus fin de tous les sols échantillonnés. Cette granulometrie indique une faible conductivité de l'aquifère qui explique le manque d'eau dans ce puits. Il n'a donc pu être échantillonné, ni caractérisé pour ses propriétés hydrauliques.

Tableau 4.1 Conductivité hydraulique déterminée à partir des essais à choc hydraulique et courbes granulométriques pour les puits au site de la butte de tir du RDDC Valcartier.

Puits	Conductivité hydraulique (m/s)[1]	Taille de particules D_{10} (µm)[2]	Taille de particules D_{50} (µm)[3]	Conductivité hydraulique (m/s)[4]
GW-E-10	$5.77*10^{-5}$	55	180	$3.03*10^{-5}$
GW-E-11	$1.22*10^{-4}$	55	220	$3.03*10^{-5}$
GW-E-12	$2.72*10^{-4}$	130	280	$1.69*10^{-4}$
GW-E-13	-[5]	90	220	$8.10*10^{-5}$
GW-E-14	$4.26*10^{-4}$	85	220	$7.23*10^{-5}$
GW-E-15	$4.86*10^{-4}$	100	280	$1.00*10^{-4}$
GW-E-16	$3.96*10^{-6}$	150	300	$2.25*10^{-4}$
GW-E-17	$1.10*10^{-3}$	95	220	$9.03*10^{-5}$
GW-E-18	$3.67*10^{-4}$	90	280	$8.10*10^{-5}$
GW-E-19	$8.87*10^{-5}$	48	180	$2.30*10^{-5}$
GW-E-20	$5.08*10^{-5}$	65	190	$4.23*10^{-5}$
GW-E-21	-[5]	7	90	$4.90*10^{-7}$
GW-E-22	$8.60*10^{-5}$	30	150	$9.00*10^{-6}$
GW-E-23	-[5]	43	220	$1.85*10^{-5}$
GW-E-24	$2.78*10^{-5}$	-[6]	-[6]	-[6]
GW-E-25	$3.78*10^{-4}$	130	330	$1.69*10^{-4}$
GW-E-26	-[5]	-[6]	-[6]	-[6]
GW-E-27	$3.78*10^{-4}$	110	280	$1.21*10^{-4}$
Min	$3.96*10^{-6}$	7	90	$4.90*10^{-7}$
Moyenne	**$2.75*10^{-4}$**	**80**	**228**	**$7.89*10^{-5}$**
Max	$1.10*10^{-3}$	150	330	$2.25*10^{-4}$

[1] À partir des essais à choc hydraulique.
[2] 10 % de la masse de l'échantillon ayant un diamètre des particules inférieur à la valeur donnée (D_{10}).
[3] 50 % de la masse de l'échantillon ayant un diamètre des particules inférieur à la valeur donnée (D_{50}).
[4] À partir de D_{10} selon Hazen ($K = d_{10}^2$), cité dans Freeze and Cherry (1979).
[5] Hauteur de la colonne d'eau dans le puits insuffisante pour effectuer le test.
[6] Pas d'échantillon prélevé.

4.1.2 Site de tir à la grenade Vaucelles

La direction générale de l'écoulement de l'eau souterraine à ce site est du nord-ouest vers le sud-est. La majeure partie des données est regroupée sur une faible surface. Ceci a pour effet de limiter la fiabilité de la piézométrie dans les parties non instrumentées (carte A3.2 dans annexe A.3).

Sur le site de tir à la grenade Vaucelles, la conductivité hydraulique est généralement plus élevée qu'à la butte de tir du RDDC Valcartier. La moyenne est de $7.2*10^{-4}$ m/s, soit 2.6 fois plus élevée. Ce résultat est relié à la granulométrie des matériaux qui est plus

grossière. Nous avons fait une estimation des valeurs de conductivité hydraulique à partir des valeurs de D_{10} selon l'équation de Hazen décrit en Freeze et Cherry (1979) présentées dans le tableau 4.2. Les valeurs calculées sont cohérentes avec les valeurs obtenues par des essais à choc hydraulique.

Tableau 4.2 Conductivité hydraulique déterminée à partir d'essais à choc hydraulique et courbes granulométriques pour les puits au site de tir à la grenade Vaucelles.

Puits	Conductivité hydraulique (m/s)[1]	Taille de particules D_{10} (µm)[2]	Taille de particules D_{50} (µm)[3]	Conductivité hydraulique (m/s)[4]
GW-VAU-F-1	-[5]	190	440	$3.61*10^{-4}$
GW-VAU-F-2	$1.59*10^{-4}$	150	400	$2.25*10^{-4}$
GW-VAU-F-3	$9.45*10^{-5}$	75	190	$5.63*10^{-5}$
GW-VAU-F-4	$6.33*10^{-4}$	190	360	$3.61*10^{-4}$
GW-VAU-F-5	$1.12*10^{-3}$	140	360	$1.96*10^{-4}$
GW-VAU-F-6	$1.26*10^{-3}$	200	400	$4.00*10^{-4}$
GW-VAU-F-7	$1.05*10^{-3}$	-[6]	-[6]	-[6]
GW-VAU-F-8	$1.16*10^{-3}$	240	420	$5.76*10^{-4}$
GW-VAU-F-9	$5.29*10^{-4}$	60	140	$3.60*10^{-5}$
GW-VAU-F-10	$4.74*10^{-4}$	160	410	$2.56*10^{-4}$
GW-VAU-F-11	-[5]	30	180	$9.00*10^{-6}$
Min	$9.45*10^{-5}$	30	140	$9.00*10^{-6}$
Moyenne	**$7.20*10^{-4}$**	**144**	**330**	**$2.48*10^{-4}$**
Max	$1.26*10^{-3}$	240	440	$5.76*10^{-4}$

[1] À partir des essais à choc hydraulique.
[2] 10 % de la masse de l'échantillon ayant un diamètre des particules inférieur à la valeur donnée (D_{10}).
[3] 50 % de la masse de l'échantillon ayant un diamètre des particules inférieur à la valeur donnée (D_{50}).
[4] À partir de D_{10} selon Hazen ($K = d_{10}^2$), cité dans Freeze and Cherry (1979).
[5] Hauteur de la colonne d'eau dans le puits insuffisante pour effectuer le test.
[6] Pas d'échantillon prélevé.

4.1.3 Site de la zone d'impact Liri

Étant donné la faible épaisseur et la nature des dépôts quaternaires du site de la zone d'impact Liri, il n'a pas été possible d'installer les puits d'observation initialement prévus dans ce secteur. Les méthodes de forage avec tarière qui ont été utilisés sur les autres sites ne sont pas efficace pour traverser facilement le till sableux quand il y a une présence importante de blocs (boulder). Après plusieurs essais, un seul puits à pu être installé à faible profondeur (3 m) en bordure de la route (voir carte A4.1 dans l'annexe A4). La nature très perméable des dépôts et la présence d'un étang situé à proximité du puits ont rendu impossible la mesure de la conductivité hydrauliques des matériaux du puits. Selon les observations durant le forage, le sable très grossier qui forme le till en place doit avoir une conductivité hydraulique supérieur à 10^{-3} m/s. L'aménagement de

puits dans le roc à l'aide d'équipements de forage approprié (foreuse à percussion) permettrait l'échantillonnage de l'eau souterraine dans l'aquifère de roc fracturé du secteur. La qualité de l'eau ainsi mesurée indiquerait si l'aquifère régional est affecté par les contaminants provenant des activités qui se déroulent dans la zone d'impact Liri.

4.2 Comparaison des paramètres physico-chimiques mesurés sur le terrain et en laboratoire

Pour la conductivité électrique une bonne corrélation peut être établie entre les valeurs mesurées sur le terrain et celles mesurées en laboratoire pour l'année 2002. En 2001, la corrélation est moins bonne, mais acceptable. Nous expliquons les données de terrain de l'année 2001 par un mauvais fonctionnement de la sonde YSI.

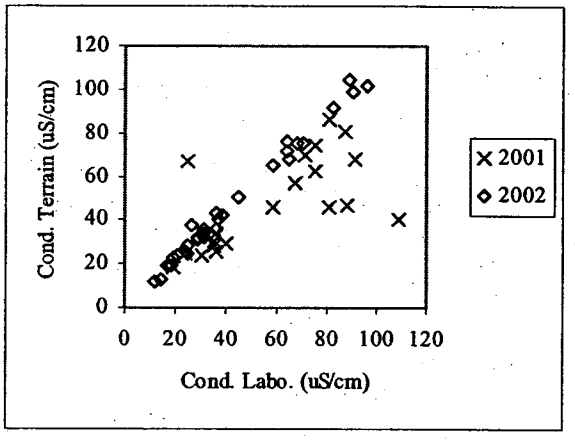


Figure 4.1 La conductivité électrique mesurée sur le terrain et en laboratoire.

Pour le *p*H, nous n'avons pas trouvé une bonne corrélation entre les données de terrain et de laboratoire. Pour la suite du rapport, seulement les valeurs de pH mesurées en laboratoire sont considérées.

Le potentiel d'oxydoréduction (ORP) ne peut pas être déterminé en laboratoire car les échantillons s'équilibrent trop vite avec l'oxygène contenu dans l'atmosphère. Ce paramètre est mesuré sur le terrain.

4.3 Description de la composition chimique de l'eau souterraine

En général nous pouvons constater que la composition de l'eau souterraine sur les sites reflète l'hétérogénéité de la géologie du secteur. Au tableau 4.3 nous résumons la plage de certains paramètres physico-chimiques mesurés en laboratoire et sur le terrain en 2002. Les valeurs sont plus fiables pour la deuxième année, car l'eau dans les puits est mieux équilibrée avec l'eau souterraine de l'aquifère. Une contamination éventuelle qui

aurait pu être entraînée par les procédures de forage et l'installation des puits est aussi en principe réduite.

Tableau 4.3 Composition générale des eaux souterraines sur la butte de tir du RDDC Valcartier et du site de tir à la grenade Vaucelles.

Paramètre	Unité	Butte de tir du RDDC Valcartier – 2002					Site de tir à la grenade Vaucelles - 2002				
		Moy.	Méd.	Écart-type	Min	Max	Moy.	Méd.	Écart-type	Min	Max
Conductivité (labo)	µS/cm	52.12	63	25.53	19	96	43.09	40	20.20	24	92
pH (labo)		6.21	6.2	0.34	5.7	6.9	5.58	5.6	0.41	5	6.4
Alcalinité en $CaCO_3$	ppm	**17.40**	**14**	13.24	3	45	4.56	3	4.69	2	16
Chlorures	ppm	0.45	0.2	0.65	0.2	2.8	**3.00**	**1.1**	5.15	0.3	18
Carbone organique total	ppm	1.38	0.9	1.18	0.6	4.3	1.29	1.2	0.33	0.9	1.9
Bicarbonates en HCO_3	ppm	**22.00**	**18**	14.91	6	52	6.00	5	4.73	2	18
Nitrites & nitrates en N	ppm	0.92	0.73	0.67	0.12	2.6	0.67	0.42	0.64	0.013	1.9
Silice réactive en SiO_2	ppm	14.89	13	5.45	9.1	25	8.15	6.9	4.45	1	7
Sulfates en SO_4	ppm	2.86	2	1.96	1	7	4.45	5	2.02	10	340
Solides en suspension	ppm	**1028**	220	1546	13	5800	**106.3**	62	105.16	1.3	72
Turbidité	UTN	**206.5**	81	258.2	3.6	870	**27.29**	17	26.29	0.02	0.32
Aluminium soluble	ppm	0.12	0.05	0.16	0.01	0.6	0.08	0.06	0.08	0.007	0.09
Calcium soluble	ppm	5.36	5.1	2.77	2.3	11	3.24	2.7	2.02	1.3	7.9
Dureté soluble en $CaCO_3$	ppm	**21.02**	18	13.05	6.8	47	**9.95**	7.8	6.35	3.7	23
Fer soluble	ppm	0.28	0.09	0.47	0.007	1.8	0.10	0.02	0.15	0.007	0.41
Potassium soluble	ppm	0.53	0.5	0.23	0.3	1	0.49	0.5	0.17	0.3	0.8
Magnésium soluble	ppm	1.96	1.35	1.54	0.25	5.1	0.45	0.27	0.41	0.12	1.4
Manganèse soluble	ppm	0.03	0.011	0.05	0.001	0.17	0.02	0.026	0.01	0.004	0.04
Sodium soluble	ppm	1.77	1.6	1.01	0.9	5.2	2.72	1.9	1.54	1	5.1
ORP (terrain)	mV	181.13	186	29.69	221.3	134.3	**194.7**	**201.2**	20.72	150.5	217

4.3.1 Butte de tir du RDDC Valcartier et site de tir à la grenade Vaucelles

La conductivité électrique caractérise la charge totale ionique créée par les solides dissous. Sur la butte de tir du RDDC Valcartier (carte A6.6 dans l'annexe A6), ce paramètre est légèrement plus élevé que pour le site de tir à la grenade Vaucelles (carte A5.6 dans l'annexe A5). Cette tendance est représentée tant par la moyenne que par la médiane (Tableau 4.3). Sur la butte de tir du RDDC Valcartier, nous constatons que la conductivité électrique est plus élevée près des routes (à part le puits GW-E-20) et est donc probablement relié à l'épandage de sels déglaçants (carte A6.6 dans l'annexe A6).

Le *p*H légèrement plus élevé sur la butte de tir du RDDC Valcartier (carte A6.2 dans l'annexe A6) est directement lié à l'alcalinité (carte A6.1 dans l'annexe A6) et à la concentration en bicarbonate, les deux plus élevés sont dus à la présence de minéraux carbonatés, probablement la calcite, en plus grande quantité que sur le site de la tir à la grenade Vaucelles (cartes A5.1 et A5.2 dans l'annexe A5).

Nous trouvons plus de chlorures sur le site de tir à la grenade Vaucelles que sur le site du RDDC Valcartier, mais en général nous constatons que la teneur en chlorure est très faible.

La concentration en carbone organique total (COT) est similaire sur les deux sites et de l'ordre de 1.3 à 1.4 ppm. Cette concentration est probablement reliée à l'origine naturelle des acides humiques. Cette hypothèse est confirmée par l'absence de contaminants organiques typiques comme les BTX ou les produits organo-chlorés.

Nous avons détecté de faibles concentrations en nitrites/nitrates, inférieures à 1 ppm N pour la moyenne et la médiane des deux sites. La source de ces valeurs est inconnue. Les concentrations en silice réactives sont normales et représentent la lente dissolution de la matrice de quartz de l'aquifère. Les concentrations en sulfates sur les deux sites sont très basses, mais légèrement plus élevées sur le site de tir à la grenade Vaucelles contrairement aux solides en suspension et la turbidité qui sont tous les deux, 10 fois plus élevés à la butte de tir du RDDC Valcartier (pour les solides en suspension voir cartes A5.5 et A6.5 dans les annexes A5 et A6).

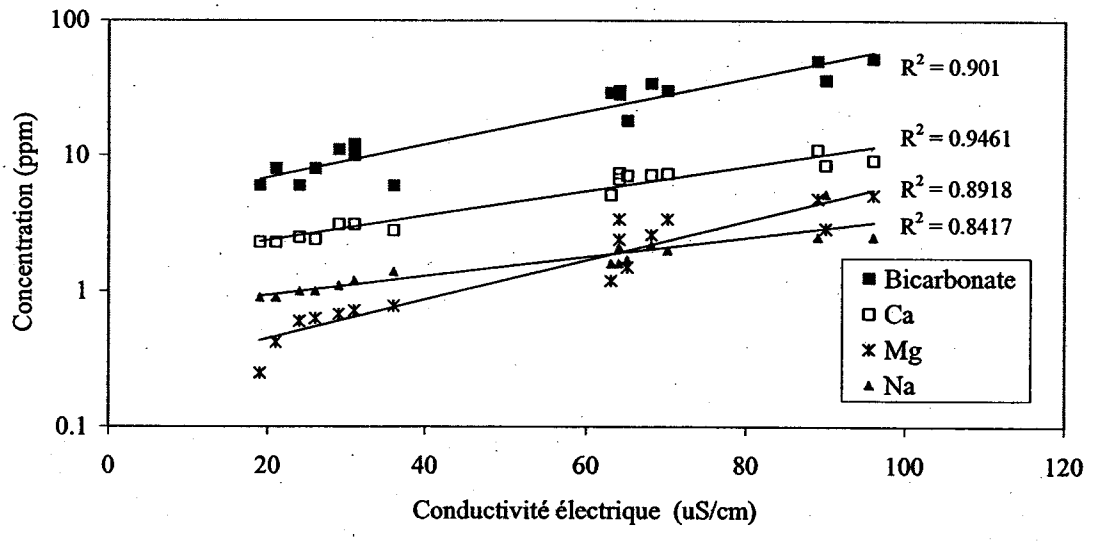


Figure 4.2 Corrélation entre la conductivité électrique et la concentration de certains éléments majeurs dans les analyses d'eau souterraine de la butte de tir du RDDC Valcartier (2002).

Sur les deux sites, nous trouvons de l'aluminium dissous autour de 0.1 ppm (cartes A5.8 et A6.8 dans annexes A5 et A6). Cette valeur peut être expliquée par le phénomène de neutralisation d'une eau légèrement acide par le tampon que sont les alumo-silicates. Ce processus de neutralisation est supposé être plus actif en absence de carbonates, mais même en présence de carbonates, il peut jouer un rôle mineur. Les concentrations d'aluminium peuvent aussi être dues à une source naturelle ou anthropique.

Les teneurs en fer et manganèse(cartes A5.7, A5.9, A6.7 et A6.9 dans annexes A5 et A6) sont très sensibles au potentiel d'oxydoréduction (ORP) et au *p*H. Dans les conditions

rencontrées sur les deux sites, où le pH varie entre 5.6 et 6.2 et l'ORP entre 180 et 200 mV (cartes A5.4 et A6.4 dans annexes A5 et A6), nous nous retrouvons juste à la limite où le Fe(III) normalement stable en présence d'oxygène de l'atmosphère est réduit en Fe(II). À *p*H neutre, seulement le Fe(II) peut être dissous. Le potentiel d'oxydoréduction légèrement bas par rapport à une eau en équilibre avec l'atmosphère est probablement dû à la dégradation de la matière organique.

Dans le but de caractériser la géochimie de l'eau souterraine de ces deux sites, nous avons testé la corrélation entre différents paramètres. Pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier, nous constatons une forte corrélation entre la conductivité électrique de l'eau et la concentration des composantes majeures comme le bicarbonate, le calcium, le magnésium et le sodium (figure 4.2). Selon les valeurs de conductivité électrique de l'eau nous retrouvons huit analyses avec un minéralisation basses, six analyses avec une minéralisation moyenne et trois analyses avec une minéralisation plus importante. Pour le site de tir à la grenade Vaucelles, aucune corrélation n'a pu être établie entre la conductivité électrique et les concentrations des composantes majeures dans l'eau souterraine (figure 4.3). En conclusion, les interactions entre la roche et l'eau souterraine ne sont pas les mêmes sur les deux sites. Nous constatons un effet de dilution d'une eau plus minéralisée par une eau moins minéralisée sur le site de la butte de tir du RDDC Valcartier, mais les processus sur le site de tir à la grenade Vaucelles sont plus complexes.

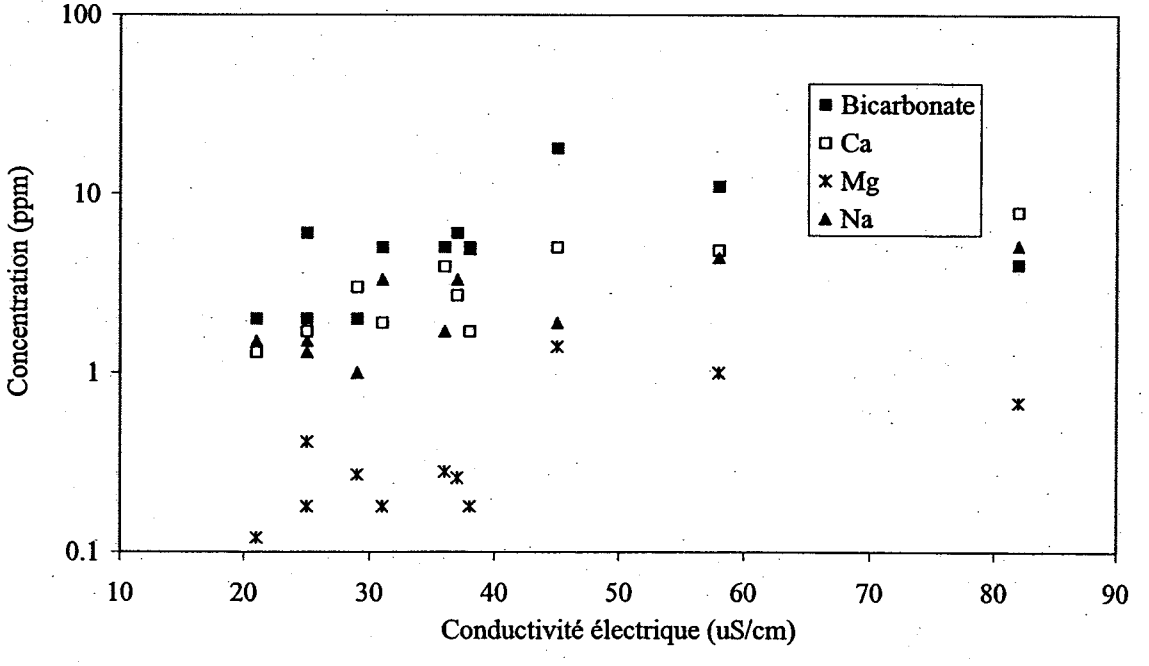


Figure 4.3 Corrélation entre la conductivité électrique et la concentration de certains éléments majeurs dans les analyses d'eau souterraine du site de tir à la grenade de Vaucelles (2002).

Un deuxième paramètre qui semble regrouper les données sur les deux sites est le ratio calcium sur magnésium. Sur le site de la butte de tir du RDDC Valcartier, nous trouvons principalement des valeurs entre 1.8 et 4.73 (14 analyses). Deux analyses comportent un ratio plus élevé (5.48 et 9.2). Sur le site de tir à la grenade Vaucelles, nous trouvons l'inverse, huit analyses ont des ratios entre 9.44 et 13.9 et seulement trois se trouvent entre 3.57 et 4.8. En général, on peut dire que ces paramètres chimiques sont dus aux minéraux présents dans la matrice solide de l'aquifère, mais peut aussi être relié au temps de séjour de l'eau dans l'aquifère. Une eau plus minéralisée va en général représenter un plus long temps de séjour dans l'aquifère (excluant des cas d'infiltration d'eau super minéralisée) et cette eau va probablement être plus lente à réagir à une contamination apparue sur la surface de sol. En même temps, l'effet de mémoire de cette eau pour une contamination passée va être plus long. Le raisonnement précédent nous amène à croire que la chimie devrait être fortement liée aux propriétés des solides comme la taille moyenne des particules ou la conductivité hydraulique. Dans les données présentées ici, nous n'avons pas constaté un lien avec ces paramètres. Mais la composition de l'eau souterraine évolue le long de son parcours et non pas directement dans les matériaux immédiatement autour du puits.

4.3.2 Site de la zone d'impact Liri

Sur le site de la zone d'impact Liri nous disposons, pour l'année 2002, d'une analyse d'eau souterraine et de trois analyses pour l'eau de surface qui représentent un mélange d'eau. Dans le tableau 4.4, nous présentons pour l'eau de surface des statistiques similaires à celles pour les deux autres sites ainsi que l'analyse de l'eau souterraine.

Nous constatons quelques différences avec les eaux souterraines des deux autres sites. La conductivité électrique, l'alcalinité (carte A4.1 dans annexe A4) et la dureté soluble ainsi que les concentrations en bicarbonate, nitrites/nitrates et silice réactive sont plus basses. La concentration en chlorure est pour les quatre analyses sous la limite de détection de 3 ppm. Le potentiel d'oxydoréduction est similaire à ceux observés sur les deux autres sites. Les valeurs pour les concentrations en carbone organique total sont également plus élevées. Dans toutes les analyses, du barium soluble a été détecté avec une moyenne de 8.3 ppb.

Pour certains paramètres on constate des différences entre les analyses d'eau de surface et l'analyse d'eau souterraine sur le site de la zone d'impact Liri. La concentration des solides en suspension (carte A4.3 dans l'annexe A4) et la turbidité sont beaucoup plus élevées dans l'eau souterraine. Des valeurs légèrement plus élevées peuvent être constatées pour les concentrations de nitrites/nitrates, le fer soluble et le manganèse soluble (cartes A4.4 et A4.6 dans l'annexe A4).

Les concentrations des éléments potentiellement contaminants qui dépassent les critères établis sont discutées à la section suivante.

Tableau 4.4 Composition des eaux sur le site de la zone d'impact Liri (trois analyses d'eau de surface et une analyse d'eau souterraine).

Paramètre	Unité	Site de la zone d'impact Liri – 2002 – eau de surface					Eau
		Moy.	Méd.	Écart-type	Min	Max	souterraine
Conductivité (labo)	µS/cm	14.67	14.00	3.06	12	18	17
pH (labo)		5.93	5.5	0.75	5.5	6.8	5.3
Alcalinité en $CaCO_3$	ppm	1.13	0.7	0.75	0.7	2	0.7
Chlorures	ppm	<3	<3	0	<3	<3	<3
Carbone organique total	ppm	3.73	3.60	0.91	2.9	4.7	3.1
Bicarbonates en HCO_3	ppm	3.00	2.00	1.73	2	5	5
Nitrites & nitrates en N	ppm	0.022	0.013	0.015	0.013	0.04	**0.17**
Silice réactive en SiO_2	ppm	4.43	3.90	1.29	3.5	5.9	5.2
Sulfates (en SO_4)	ppm	3.67	3.00	1.15	3	5	3
Solides en suspension	ppm	15.33	4.00	19.63	4	38	**1000**
Turbidité	UTN	0.53	0.60	0.12	0.4	0.6	**250**
Aluminium soluble	ppm	0.15	0.15	0.015	0.13	0.16	0.8
Calcium soluble	ppm	1.47	1.6	0.41	1	1.8	1.6
Dureté soluble en $CaCO_3$	ppm	5.23	6.1	1.50	3.5	6.1	5.5
Fer soluble	ppm	0.26	0.25	0.05	0.21	0.31	**0.58**
Potassium soluble	ppm	0.33	0.33	0.00	0.33	0.33	0.5
Magnésium soluble	ppm	0.30	0.28	0.072	0.24	0.38	0.36
Manganèse soluble	ppm	0.023	0.028	0.01	0.012	0.029	**0.07**
Sodium soluble	ppm	0.70	0.70	0.01	0.6	0.8	0.8
ORP (terrain)	mV	161	166	14	145	172	161
Barium soluble	ppm	0.009	0.007	0.002	0.0067	0.01	0.01

4.4 Résultats des analyses chimiques par rapport aux critères de qualité existants

Au tableau 4.5 nous présentons les limites de détection des méthodes analytiques pour les différents composés de même que les critères correspondant les plus sévères pour l'eau potable ou la vie aquatique. Dans la plupart des cas, la limite de détection est plus basse que les critères choisis. Seul le cadmium possède une limite de détection supérieure au critère pour la vie aquatique. Le cadmium devrait donc apparaître pour chaque puits mais il n'a pas été inclus pour une question de clarté. Cette section discute des données recueillies au cours de l'année 2002.

Les résultats obtenus en 2001 n'ont pas été pris en compte dans l'interprétation. La principale raison est que la procédure d'échantillonnage de 2001 comportait des lacunes qui ont eu pour effet d'associer une incertitude aux résultats. Une première cause d'incertitude réside dans le fait que la procédure incluait un stockage de l'eau dans des bouteilles de plastique non-acidifiées. L'acide était ensuite ajouté en laboratoire sur des échantillons non filtrés. La conséquence de cette façon de procéder est un abaissement des concentrations en métaux et ce, en raison d'une réaction d'adsorption des métaux dissous sur la paroi du contenant. L'acidification subséquente encourage un désorption, mais cette dernière ne sera jamais complète. Une étude plus approfondie des résultats met en relief des concentrations importantes de fer, de manganèse et d'aluminium. Deux hypothèses sont avancées pour expliquer ces résultats. La première consiste en l'analyse d'un échantillon non filtré. En effet, la présence d'argile en suspension lors de l'acidification aurait eu pour effet de dissoudre ces grains, augmentant ainsi les concentrations de métaux. La seconde hypothèse implique une contamination de l'eau par le mouvement de particules généré par l'installation d'un puits. Quant aux échantillons de 2002, ils ont été filtrés sur le terrain, puis stockés dans des bouteilles acidifiées.

Tableau 4.5 Limites de détection et critères environnementaux pour certains métaux et hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM, d'après CCME, 1993).

Élément	Limite de détection en ppb (Laboratoire Bodycote)	Limite acceptable en ppb CCME WSQG	Type de Critère
Al	1	100	CCME – Eau potable
		50	EPA – Eau potable
		200	WHO – Eau potable
		5	CCME – Vie aquatique
Cd	**1**	**0.017**	**Vie aquatique**
Fe	10	300	CCME – Eau potable
		300	EPA – Eau potable
		300	WHO – Eau potable
		300	Vie aquatique
Mn	1	50	Eau potable
		50	EPA – Eau potable
		100	WHO – Eau potable
		50	MENV
Zn	10	30	CCME – Aquatic Life
Éthylbenzène	0.1	24	CCME – Eau potable
		700	EPA – Eau potable
		2 - 200	WHO – Eau potable
		90	CCME – Aquatic Life
Xylène	0.1	300	CCME – Eau potable
		10 000	EPA – Eau potable
		20 – 1 800	WHO – Eau potable
Styrène	0.1	100	EPA – Eau potable
		4 - 20	WHO – Eau potable
		72	CCME – Aquatic Life
Toluène	0.1	24	CCME – Eau potable
		1000	EPA – Eau potable
		24 - 170	WHO – Eau potable
		2	CCME – Aquatic Life
1,4-Dichloro-benzène	0.1	5	CCME – Eau potable
		75	EPA – Eau potable
		0.3 - 30	WHO – Eau potable
		26	CCME – Aquatic Life
1,3-Dichloro-benzène	0.1	75	EPA – Eau potable
		150	CCME – Aquatic Life
1,4-Dichloro-benzène	0.1	5	CCME – Eau potable
		5	EPA – Eau potable
		10	WHO – Eau potable
		37	CCME – Aquatic Life
Chloro-benzène	0.1	30	CCME – Eau potable
		100	EPA – Eau potable
		10 - 300	WHO – Eau potable
		1.3	CCME – Aquatic Life

CCME : Canadian Council of Ministers of Environment, EPA : Environmental Protection Agency, WHO : World Health Organisation, MENV : Ministère de l'environnement, WSQG : Water Standard Quality Guidelines.

Tableau 4.6 Puits avec concentrations en ppb excédant certains critères environnementaux – butte de tir du RDDC Valcartier (2002).

Identification du puits	CCME Eau potable	EPA Eau potable	WHO Eau potable	CCME Vie aquatique	CCME Agriculture	CCME - Livestock	Quebec
GW-E-10	-	-	-	-	-	-	-
GW-E-11	-	-	-	-	-	-	-
GW-E-12	Mn(110)	Mn(110)	Mn(110)	Al(90)	-	-	Mn(110)
GW-E-13	Al(600), Fe(1800), Mn(170)	Al(600), Fe(1800), Mn(170)	Al(600), Fe(1800), Mn(170)	Al(600), Fe(1800)	-	-	Mn(170)
GW-E-14	-	-	-	-	-	-	-
GW-E-15	-	-	-	-	-	-	-
GW-E-16	-	-	-	-	-	-	-
GW-E-17	-	-	-	Al(80)	-	-	-
GW-E-18	Al(130), Fe(390)	Al(130), Fe(390)	Fe(390)	Al(130), Fe(390)	-	-	-
GW-E-19	Al(500), Fe(1100)	Al(500), Fe(1100)	Al(500), Fe(1100)	Al(500), Fe(1100)	-	-	-
GW-E-20	-	Al(60)	-	Al(60)	-	-	-
GW-E-22	-	-	-	-	-	-	-
GW-E-23	Al(160), Fe(650)	Al(160), Fe(650)	Fe(650)	Al(160), Fe(650)	-	-	-
GW-E-24	-	Al(90)	-	Al(90)	-	-	-
GW-E-25	-	-	-	-	-	-	-
GW-E-26	-	-	-	-	-	-	-
GW-E-27	Mn(80)	Mn(80)	Mn(80)	-	-	-	Mn(80)

4.4.1 Site de la butte de tir du RDDC Valcartier

Pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier, nous constatons des dépassements des critères pour le fer, l'aluminium et le manganèse. Malgré cela, nous n'avons pas trouvé une corrélation entre ces éléments. Il y a cependant un lien entre la distribution des importantes concentrations de ces métaux. Pour les 17 analyses, 8 ne dépassent aucun critère, une dépasse des critères pour trois métaux (GW-E-13), trois autres (GW-E-18, 19 et 23) dépassent les critères pour le fer et l'aluminium (tableau 4.6) et deux analyses dépassent le critère pour la manganèse (GW-E-12 et 27) et trois pour l'aluminium (GW-E-17, 20 et 24).

4.4.2 Site de tir à la grenade Vaucelles

Les analyses de métaux dans l'eau souterraine du site de tir à la grenade Vaucelles ont mis en relief la présence de concentrations supérieures aux critères du CCME en matière de qualité d'eau (tableau 4.7). Au total, quatre différents métaux ont été identifiés. Il s'agit du fer, de l'aluminium, du zinc et du cadmium. Le cadmium et le zinc ont été détectés une fois dans le même puits. L'aluminium et le fer semblent moins liés que sur le site de la butte de tir du RDDC Valcartier. L'aluminium a été détecté sept fois avec une valeur plus élevée que les critères et le fer deux fois dans les onze puits du site.

Tableau 4.7 Puits avec concentrations en ppb excédant des critères existants – site de tir à la grenade Vaucelles (2002).

Identification du puits	CCME Eau potable	EPA Eau potable	WHO Eau potable	CCME Aquatic Life	CCME Agriculture	CCME Livestock	Quebec
GW-VAU-F-1	-	Al(60)	-	Al(60)	-	-	-
GW-VAU-F-2	-	Al(70)	-	Al(70)	-	-	-
GW-VAU-F-3	-	Al(60)	-	Al(60)	-	-	-
GW-VAU-F-4	-	-	-	Cd(1), Zn(160)	-	-	-
GW-VAU-F-5	Al(320)	Al(320)	Al(320)	Al(320)	-	-	-
GW-VAU-F-6	-	-	-	-	-	-	-
GW-VAU-F-7	-	Al(70)	-	Al(70)	-	-	-
GW-VAU-F-8	-	-	-	-	-	-	-
GW-VAU-F-9	-	Al(90)	-	Al(90)	-	-	-
GW-VAU-F-10	Fe(410)	Fe(410)	Fe(410)	Fe(410)	-	-	-
GW-VAU-F-11	Fe(360)	Al(80), Fe(360)	Al(80), Fe(360)	Al(80), Fe(360)	-	-	-

4.4.3 Site de la zone d'impact Liri

Pour ce qui est du site de la zone d'impact Liri (tableau 4.8), seulement quatre échantillons furent analysés en 2002, trois dans l'eau de surface et un dans l'eau souterraine. Dans tous les cas, ils présentaient des concentrations en aluminium qui excèdent des critères de l'eau potable du CCME, de l'EPA et du WHO et le critère pour la vie aquatique du CCME. Deux d'entre eux avaient des niveaux de fer supérieurs aux critères tandis qu'un seul échantillon avait une concentration en manganèse excédant les critères.

Tableau 4.8 Puits avec concentrations en ppb excédant des critères existants – site de la zone d'impact Liri (2002).

Identification de l'échantillon	CCME Eau potable	EPA Eau potable	WHO Eau potable	CCME Aquatic Life	CCME Agriculture	CCME Livestock	Quebec
SW-ORTONA	Al(130)	Al(130)	-	Al(130), Cd(<1)	-	-	-
SW-CATTOLICA	Al(150)	Al(150)	-	Al(150), Cd(<1)	-	-	-
SW-RE-1	Al(160), Fe(310)	Fe(310)	Fe(310)	Al(160), Fe(310)	-	-	-
GW-LIRI-1	Al(800), Fe(580), Mn(70)	Al(800), Fe(580), Mn(70)	Al(800), Fe(580), Mn(70)	Al(800), Fe(580)	-	-	Mn(70)

4.5 Matériaux énergétiques et autres composés organiques

4.5.1 Hydrocarbures aromatiques polycycliques et monocycliques

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) n'ont pas été détectés dans l'eau des 11 points de prélèvements (tableau 4.9) : l'eau souterraine des 4 puits dans le site de tir à la grenade Vaucelles (GW-VAU-F1, GW-VAU-F-4, GW-VAU-F-7, GW-VAU-F-10), l'eau souterraine de six puits dans la butte de tir du RDDC Valcartier (GW-E-12, GW-E-14, GW-E-17, GW-E-20 GW-E-22 et GW-E-26), dans le réservoir d'eau de forage qui provient de la municipalité de Saint-Gabriel de Valcartier (SW-EAU-E-1). Une trace de fluorène (0.2 ppb) et de naphtalène (0.3 ppb) a été détectée dans l'eau du réservoir (SW-RES-E-1) qui recevait les eaux de lavage des équipements de forage. Les concentrations détectées sont près de la limite de détection (0.1 ppb) de la méthode d'analyse. Il est possible que ces faibles valeurs soient attribuées à la propreté initiale du réservoir d'eau usée loué d'une compagnie travaillant dans le domaine de l'environnement.

Des hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) ont été détectés en faible concentration près des limites de détection de la méthode d'analyse dans 7 des 11 échantillons prélevés : Du toluène à 0.1 ppb dans l'eau souterraine au site de tir à la grenade Vaucelles (GW-VAU-F-7 et GW-VAU-F-10), dans le réservoir d'eau de forage qui provient de la municipalité de Saint-Gabriel de Valcartier (SW-EAU-E-1) et à 0.2 ppb dans l'eau du réservoir d'eau de lavage des équipements de forage (SW-RES-E-1); Des xylènes à 0.1 ppb et à 0.2 ppb dans l'eau souterraine de la butte de tir du RDDC Valcartier (GW-E-11 et GW-E-14) respectivement, à 0.1 ppb (GW-VAU-F-4, GW-VAU-F-7) et 0.5 ppb (GW-VAU-F-10) dans l'eau souterraine au site de tir à la grenade Vaucelles; Une trace (0.2 ppb) de 1-4, dichlorobenzène a également été détectée dans l'eau souterraine de la butte de tir du RDDC Valcartier (puits GW-E-26). Évidemment toutes ces valeurs détectées en composés organiques volatils sont extrêmement faibles et sous les critères pour la qualité de l'eau potable ou la vie aquatique. La présence de 0.1 ppb d'éthylbenzène dans l'échantillon d'eau du blanc de transport indique qu'il y aurait peut être eu une contamination par le laboratoire ou lors du transport des échantillons.

La limite de quantification est habituellement de 2 à 3 fois la limite de détection de l'appareil utilisé pour effectuer les analyses chimique. Si on considère une limite de détection de 0.1 ppb pour le toluène et les xylènes, la limite de quantification serait de l'ordre de 0.2 à 0.3 ppb et toutes concentrations mesurées en dessous de cette limite ne seraient pas significatives et devraient être considérées comme non quantifiées. Ainsi l'eau d'un un seul puits (GW-VAU-F-7) comporterait une concentration significative en xylènes dans le site de tir à la grenade Vaucelles et il est recommandé de procéder à une seconde ronde d'échantillonnage pour les composés organiques volatils dans ces sites pour confirmer les résultats précédents.

Tableau 4.9 Composés organiques trouvés dans les eaux souterraines du site de tir à la grenade Vaucelles, de la butte de tir du RDDC Valcartier et de la zone d'impact Liri (concentrations en $\mu g/L$). Tous les autres composés ont été en dessous de la limite de détection (2001).

Identification de l'échantillon	Toluène	Xylènes	1,4-dichloro-benzène	Naphtalène	Fluorène
	Butte de tir du RDDC Valcartier				
GW-E-11	-	0.1	-	-	-
GW-E-14	-	0.2	-	-	-
GW-E-26	-	0.3	0.2	-	-
	Site de tir à la grenade Vaucelles				
GW-VAU-F-4	-	0.1	-	-	-
GW-VAU-F-7	0.1	0.5	-	-	-
GW-VAU-F-10	0.1	0.1	-	-	-
	Zone d'impact Liri				
SW-EAU-E-1	0.1	-	-	-	-
SW-RES-E-1	0.2	-	-	0.3	0.2

4.5.2 Matériaux énergétiques

Les matériaux énergétiques ont été dosés dans l'eau des échantillons prélevés en 2001 et 2002. Les échantillons de 2001 ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse (GC) alors qu'en 2002 deux méthodes d'analyses ont permis le dosage des ME dans l'eau par GC et par HPLC. En 2001 (Tableau 4.10), des concentrations en RDX de l'ordre 25 ppb et plus semblaient présentes dans tous les échantillons d'eau analysés et des concentrations en TNT dans l'eau près des limites de détections de 25 ppb étaient aussi identifiées dans plusieurs puits. Ces résultats surprenants nous portaient à croire qu'il y avait une contamination au laboratoire par le RDX et le TNT. Les analyses en ME dans les prélèvement d'eau de l'année suivante (Tableau 4.11) montrent que les ME ne sont pas détectés par la méthode au GC à l'exception de 1.88 ppb de TNT dans un échantillon du site de tir à la grenade Vaucelles (GW-VAU-F-2). Ces analyses ont été confirmées par la méthode HPLC sur les mêmes échantillons (Tableau 4.12). Ainsi dans tous les échantillons d'eau les ME ont été non détectés incluant dans le puits GW-VAU-F-2. Un échantillonnage de tous ces points de prélèvement d'eau est donc recommandé dans la prochaine année afin de confirmer s'il y a présence ou absence de ME dans l'eau de ces sites.

Tableau 4.10 : Matériaux énergétiques par GC, Valcartier (2001).

Échantillons	Composés (en ppb)										
	HMX	1,3,5-TNB	RDX	TNT	Tétryl	NB	2,4-DNT	2,6-DNT	2-ADNT	4-ADNT	Mono-Nitro
	Butte de tir du RDDC Valcartier										
EAU-E-1			>25<500	~25							
GW-E-10			~25	<25							
GW-E-11			~25	<25							
GW-E-15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-E-17			>25<500								
GW-E-18			>25<500	<25							
GW-E-19			>25<500	~25							
GW-E-20			>25<500								
GW-E-22			~25	<25							
GW-E-23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-E-25			>25<500								
GW-E-28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-E-29			~25	>25<500							
GW-E-30			~25	<25							
	Site de tir à la grenade Vaucelles										
GW-VAU-F-1			~25	~25							
GW-VAU-F-2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-3											
GW-VAU-F-5			>25<500	<25							
GW-VAU-F-6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-7			>25<500	<25							
GW-VAU-F-8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-10			~25	~25							
GW-VAU-F-11			~25	~25							
	Site de la zone d'impact Liri										
RES-E-1				>25<500							
SW-CATTOLICA			~25								
SW-ORTONA			~25	<25							
SW-RE-1			>25<500	>25<500							
SW-RE-2			>25<500								
GW-LIRI-1			>25<500	>25<500							

*: pas d'analyse fait par GC

Tableau 4.11 : Matériaux énergétiques par GC, Valcartier (2002).

Echantillons	Composés (en ppb)										
	HMX	1,3,5-TNB	RDX	TNT	Tétryl	NB	2,4-DNT	2,6-DNT	2-ADNT	4-ADNT	Mono-Nitro
	Butte de tir du RDDC Valcartier										
GW-E-10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-13	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-17	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-18	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-19	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-20	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-25	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-26	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-27	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-39	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Site de tir à la grenade Vaucelles										
GW-VAU-F-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Site de la zone d'impact Liri										
SW-CATTOLICA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-DASA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-ORTONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-RE-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-RE-2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-Liri-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Droite de calibration de 25 ppb à 100 ppb (03 Décembre 2002) ; n.d. : (non détecté).

Tableau 4.12 : Matériaux énergétiques par HPLC, Valcartier (2002).

Echantillons	Composés (en ppb)										
	HMX	1,3,5-TNB	RDX	TNT	Tétryl	NB	2,4-DNT	2,6-DNT	2-ADNT	4-ADNT	Mono-Nitro
	Butte de tir du RDDC Valcartier										
GW-E-10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-13	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-17	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-18	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-19	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-20	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-24	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-25	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-26	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-27	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-39	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Site de tir à la grenade Vaucelles										
GW-VAU-F-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-2	n.d.	n.d.	n.d.	**1.88**	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-4	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-9	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	Site de la zone d'impact Liri										
SW-CATTOLICA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-DASA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-ORTONA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-RE-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-RE-2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-Liri-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Analyse faite par HPLC le 15-03-2002 ; n.d.: non détecté

5. Conclusions

Trois sites ont été choisis sur la base Valcartier pour une étude environnementale des eau souterraines et des eaux de surface : le terrain de la butte de tir du RDDC Valcartier à l'endroit du bâtiment 307, le champ de tir à la grenade Vaucelles et la zone d'impact Liri. Les travaux de terrain ont été effectués en novembre/décembre 2001 et 2002. Dans les deux premiers secteurs l'eau souterraine de la partie supérieure de l'aquifère s'écoule dans une importante couche de dépôts granulaires perméable constituant l'aquifère régional à nappe libre. Le site de la zone d'impact Liri se situe dans une vallée rocheuse dont les parois sont constituées d'affleurements de gneiss granitique et dont le centre est recouvert d'une faible épaisseur de sable ou de till sableux discontinu reposant sur le roc. Sur les trois sites, l'aquifère de surface semble à priori vulnérable à la contamination venant de la surface de sol.

Les travaux de terrain incluaient l'installation de 30 puits d'observation, la mesure de paramètres physique (niveau d'eau, conductivité hydraulique et chimique sur l'eau (pH, oxygène dissous, température, conductivité, potentiel d'oxydo-réduction) dans les puits et le prélèvement de 39 et 36 échantillons d'eau en 2001 et 2002 respectivement dont 4 sont des échantillons d'eau de surface prélevés à chaque année. Pour ces deux années, les échantillons d'eau ont été analysés pour les métaux, la chimie générale (ions majeurs et mineurs) et les matériaux énergétiques. Leur teneur en HAP et HAM a également été vérifiée en 2001.

À la butte de tir du RDDC Valcartier et au site de tir à la grenade Vaucelles, nous avons observé des conductivités hydrauliques des sables de l'aquifère très variables dans la gamme de10^{-6} à 10^{-3} m/s. À la butte de tir du RDDC Valcartier la valeur moyenne est de 2.7×10^{-4} m/s. Au site de tir à la grenade Vaucelles, la granulométrie plus grossière resulte une valeur moyenne 2.5 fois plus élevé (7.2×10^{-4} m/s). Au site de la zone d'impact Liri un seul puits d'observation a été installé dans un till sableux à bloc et la conductivité hydraulique n'a pas pu être mesurée.

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et monocycliques (HAM) ont été mesurés en 2001. Les HAP n'ont pas été détectés dans l'eau des 11 points de prélèvements. Des HAM ont été détectés en faible concentration près des limites de détection de la méthode d'analyse dans 8 des 12 échantillons prélevés. L'eau d'un seul puits (GW-VAU-F-7) comporterait une concentration significative (0.5 ppb) en xylènes dans le site de tir à la grenade Vaucelles.

Des concentrations en métaux et en hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) mesurées dans les eaux souterraines et de surface ont été comparées aux critères de qualité de l'eau potable et pour la vie aquatique (CCME, EPA, WHO). Le cadmium et le zinc ont dépassé le critère pour la vie aquatique dans un puits au site de tir à la grenade Vaucelles. L'augmentation de la concentration de ces deux métaux pourrait avoir un lien avec l'activité sur le site, mais il s'agit de l'eau souterraine qui dépasse très légèrement le critère pour la vie aquatique. Avant d'arriver à la surface cette eau va être diluée et ne

causera probablement pas de problème lors de leur résurgence dans les eaux de surface. L'aluminium, le fer et le manganèse dépassent les critères à multiples reprises, autant dans l'eau souterraine que dans l'eau de surface. La solubilité de ces trois métaux est augmenté par des pH acides, ce qui n'est pas le cas dans les sites à l'étude ou par des potentiels d'oxydoréduction réduits. Dans l'environnement, les milieux à bas potentiel d'oxydoréduction (réducteur) sont souvent associés à la décomposition de la matière organique. Cette matière organique peut provenir des contaminants (HAM, HAP, ou autre), mais aussi des produits naturels comme des acides humiques et d'autres produits de décomposition de la matière végétale. À l'intérieur de 32 analyses d'eau souterraine et de surface 19 excèdent des critères pour l'aluminium (56 %), 8 pour le fer (25 %) et 4 pour le manganèse (12 %). Des valeurs de concentration en métaux dans l'eau souterraine en amont hydrogéologique de ces différents sites permettront d'évaluer le bruit de fond et d'estimer s'il y a un apport significatif en métaux par les différents sites ou si les valeurs de concentration observées dans les sites sont d'origine naturelle.

Les matériaux énergétiques (ME) ont été analysés en 2001 et 2002. En 2002, les analyses ont été faites par chromatographie en phase gazeuse (GC) et par HPLC. La première méthode n'a détecté aucun produit et la deuxième méthode a détecté seulement du TNT dans un échantillon. Les résultats d'analyse de l'année 2001 qui ont montré des valeurs autour de 25 ppb pour le RDX et le TNT sont probablement dues à une contamination de laboratoire et ne représentent pas la qualité de l'eau souterraine ou de surface aux sites.

6. Références

Ampleman, G., Thiboutot, S., Désilets, S., Gagnon, A. and Marois, A., "Evaluation of the Soils Contamination by Explosives at CFB Chilliwack and CFAD Rocky Point", DREV Report TR-2000-103, Nov 2000.

Ampleman, G., Thiboutot, S., Gagnon, A., Marois, A., Martel, R, and Lefebvre, R., "Study of the Impacts of OB/OD Activity on Soils and Groundwater at The Destruction Area in CFAD Dundurn", DREV R-9827, December 1998, UNCLASSIFIED.

Ampleman, G., Thiboutot, S., Lewis, J., Marois, A., Gagnon, A., Bouchard, M., Martel, R. Lefebvre, R., Gauthier, C., Ballard, J.M., Ranney, T.A., Jenkins, T.F.and Pennington, J.C., "Evaluation of the Impacts of Live Fire Training at CFB Shilo", Defence R&D Canada Valcartier, Technical Report, DRDC Valcartier TR 2003-066, April 2003.

Bouwer, H and Rice, R.C., "A Slug Test for Determining Hydraulic Conductivity of Unconfined Aquifers with Partially Penetrating Wells", Water Ressources, 12, 423, 1976.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), "Interim Canadian Environmental Quality Criteria for Contaminated Sites", Report CCME EPC-CS34, September 1991.

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), "Guidance Manual on Sampling, Analysis and Data Management for Contaminated Sites", Volume I (Report CCME EPC-NCS62E), Volume II (Report CCME EPC-NCS66E), December 1993.

Fagnan, N., "Cartographie hydrogéologique régionale et vulnérabilité des aquifères de la MRC de Portneuf", Mémoire de Maîtrise. INRS- Géoressources, Université du Québec, 219 p., 1998.

Freeze, R.A. et Cherry, J.A., "Groundwater", Prentice-Hall, Inc., Engelwood Cliffs, New Jersey, 604 p, 1979.

Lavigne, M.A., Martel, R. and Lefebvre, R.,."Initial Study of Terrestrial Forces Training Sites Potentially Contaminated by Energetic Materials, CFB Shilo", prepared for Defence Research Establishment Valcartier (DREV), 2001.

Lavigne, M.-A., Martel, R, Stämpfli, N., Lavallée, G. and Lefebvre, R., "Classification of terrestrial forces training sites potentially contaminated by energetic materials", INRS-ETE report to Defence Research Establishment Valcartier (DREV), Ministry of National Defence, 2003.

Lefebvre, R., Boutin, A., Martel, R., Therrien, R., Parent, M., et Blais, V., "Caractérisation et modélisation numérique de l'écoulement et de la migration de la contamination en TCE dans l'eau souterraine du secteur Valcartier, Québec, Canada", Rapport Final soumis au Ministère de la défense nationale, manuscrit initial en correction, Rapport de recherche INRS-ETE no. 631, sortie prévue pour janvier 2003.

Martel, R., Parent, M., Lefebvre, R., Carrier, M.-A., Paradis, D., Mailloux, M., Hardy, F., Michaud, Y., et Boutin, A., "Caractérisation des contextes géologique et hydrogéologique du secteur Valcartier – Rapport final, Phase III, étude 5. Rapport du Centre géoscientifique de Québec réalisé pour le CRDV et l'USS Valcartier, Québec", 105 p. et annexes, Novembre 2000.

Martel, R., Parent, M., Lefebvre, R., Carrier, M.A., Paradis, D., Mailloux, M., Hardy, F. et Michaud, Y., "Caractérisation complémentaire des contextes géologique et hydrogéologique des Terrains du CRDV et de l'USS Valcartier. Rapport final – Phase I", Québec, mai 2000.

Michaud., Y., Parent, M., Mailloux, M., Boisvert, É., Lefebvre, R., Martel, R., Boivin, R., Roy, N. et Hains, S., "Cartographie des formations superficielles et cartographie hydrogéologique de la base des forces canadiennes de Valcartier". Rapport interne soumis à l'USS Valcartier (1 CD et 2 cartes), juin 1999.

Ministère de l'environnement (MENV)., "Échantillonnage des eaux souterraines. Dans le Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales", Ministère de l'Environnement du Québec, Le griffon d'argile, Québec, 102 pages, 1994.

Paradis, D., "Comparaison des méthodes de détermination des périmètres de protection des ouvrages de captage d'eau souterraine dans les aquifères granulaires du piémont laurentien", Mémoire de maîtrise, INRS-Géoressources, mai 2000.

Stämpfli, N., Carrier, M.-A., Martel, R. et Lefebvre, R., "Étude préliminaire des sites des forces terrestres du MDN potentiellement contaminés par les matériaux énergétiques USS Valcartier", Rapport présenté au Centre de recherche pour la défense Valcartier, CRDV, Québec, Qc, Septembre 1999, 150 pages, 1999.

Thiboutot, S., Ampleman, G., Dubé, P., Jenkins, T.F., Walsh, M.E., Hawari, J., Spencer, B. and Paquet, L., "Protocol for the Characterisation of Explosives Contaminated Sites"; DREV R-9721, April 1998, UNCLASSIFIED.

Thiboutot, S., Ampleman, G., Gagnon, A. and Marois, A., "Characterisation of an Unexploded Ordnance Contaminated Range (Tracadie Range) For Potential Contamination by Energetic Materials"; DREV Report TR-2000-102, Nov 2000.

Thiboutot, S., Ampleman, G., Gagnon, A., Marois, A., Jenkins, T.F., Walsh, M.E., Thorne, P.G. and Ranney, T.A., "Characterisation of Antitank Firing Ranges at CFB Valcartier, WATC Wainwright and CFAD Dundurn"; DREV R-9809, October 1998, UNCLASSIFIED.

Thiboutot, S., Ampleman, G., Jenkins, T.F., Walsh, M.E., Thorne, P.G., Ranney, T.A. and Grant, G.L., "Assessment of Sampling Strategy for Explosives-Contaminated Soils"; Proceedings of the 90th Annual Air and Waste Management Society Meeting, Paper # 94-WP 101.08, Toronto, June 1997.

Thiboutot, S., Ampleman, G., Martel, R., Paradis, D., and Lefebvre, R., "Environmental Characterisation of Canadian Forces Base Shilo Training Area (battleruns) following GATES Closure"; DREV TR 2001-126, November 2001.

Thiboutot, S., Ampleman, G., Hamel, A., Ballard, J.M., Martel, R., Lefebvre, R. and Downe, S., "Research on the Environmental Conditions of Ground and Surface Water Prevailing in the Training Area at CFB Gagetown, New Brunswick"; DRDC Valcartier, Technical Report, TR 2003-016, February 2003.

Washburn and Gillis Associates, Initial environmental evaluation of the military training activities in the CFB Gagetown area, prepared for Department of National Defence, 1994.

ANNEXE A Cartes

A.1 Localisation de Valcartier

A.2 Localisation des sites d'études sur la base Valcartier

A.3 Piezométrie de la nappe libre pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier et de tir à la grenade Vaucelles

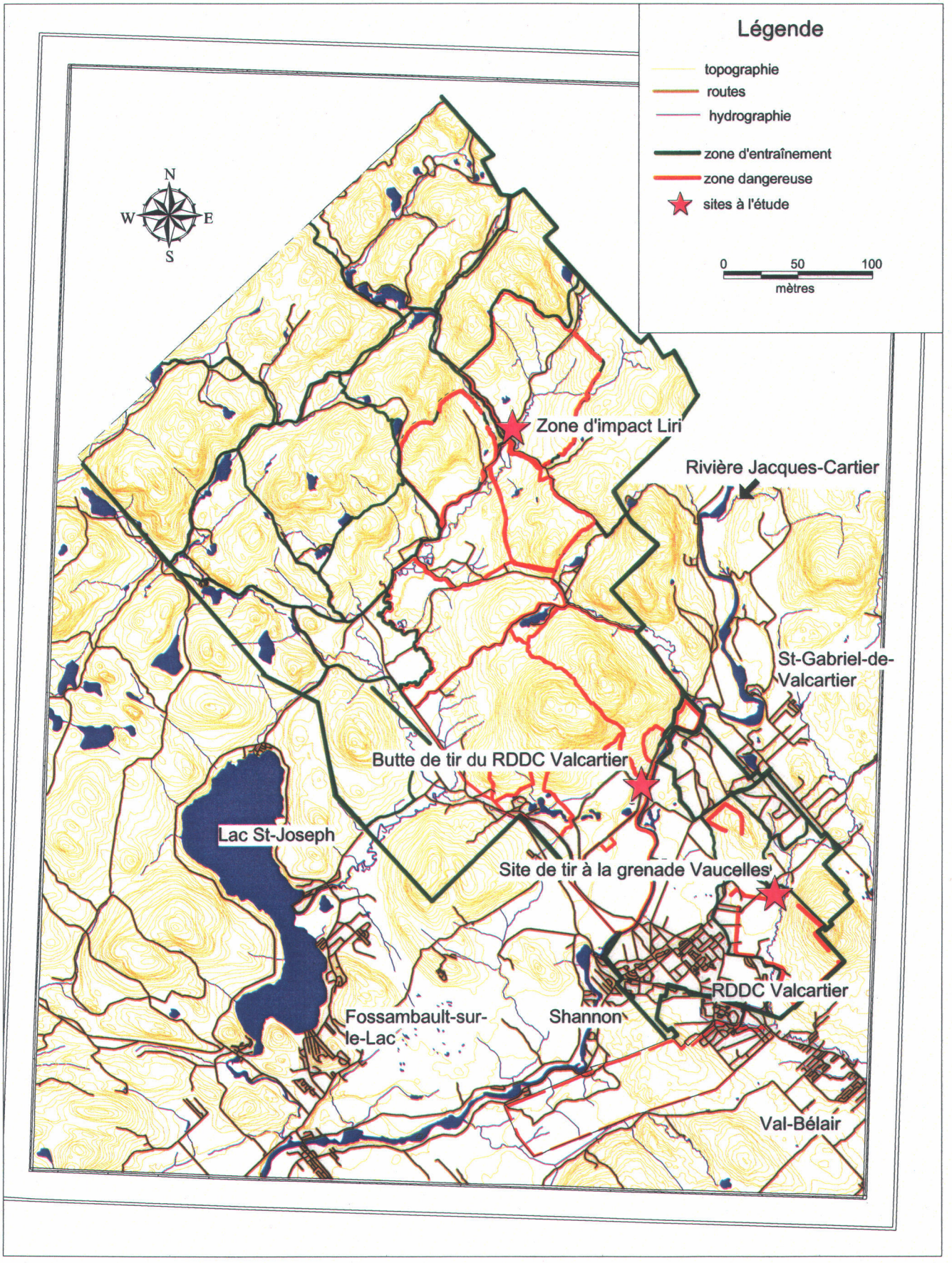
A.4 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour la zone d'impact Liri

A.5 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour le site de tir à la grenade Vaucelles

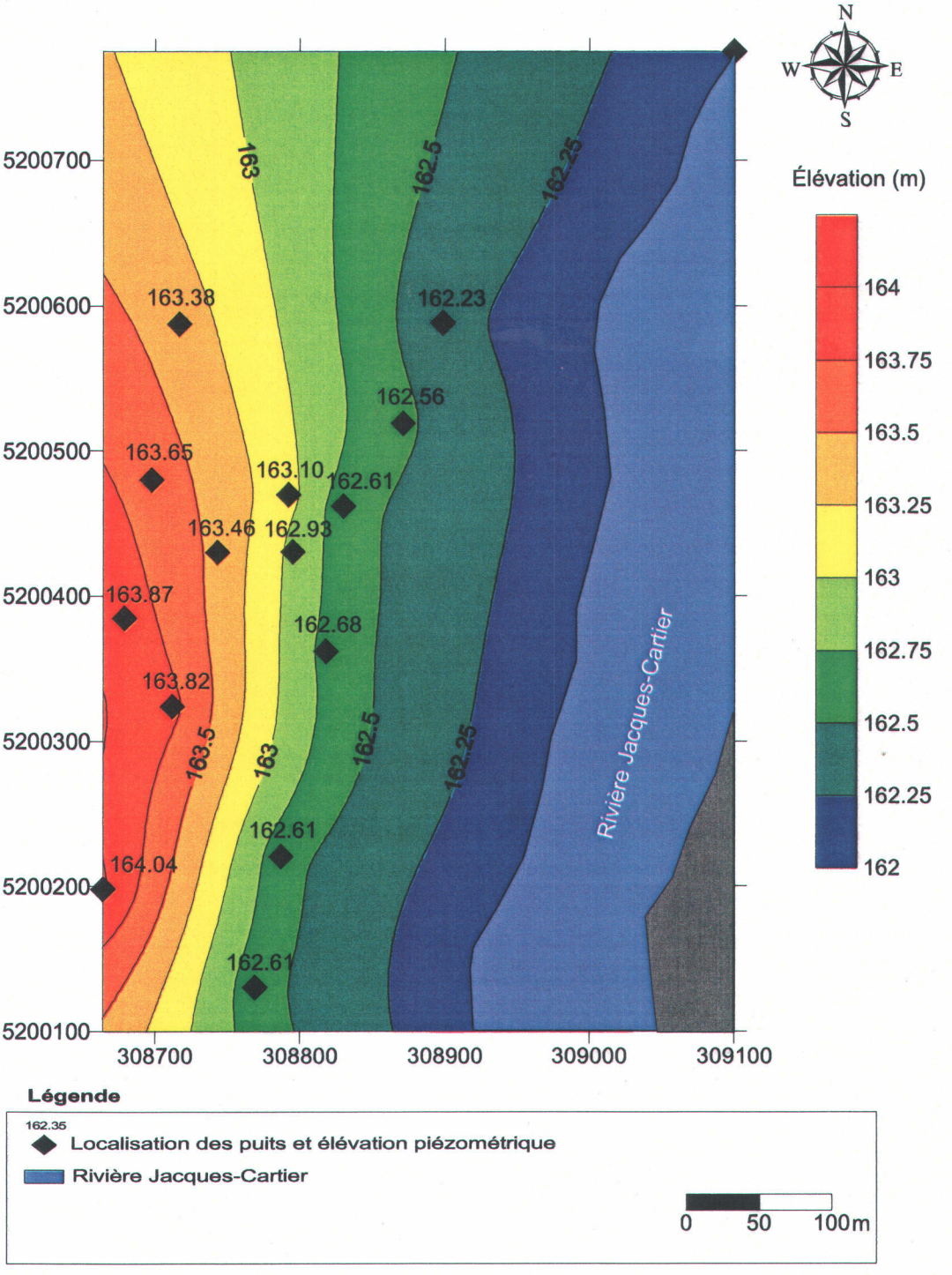
A.6 Cartes des répartitions des paramètres géochimiques pour le site de la butte de tir du RDDC Valcartier

Carte A-1 : Localisation de Valcartier

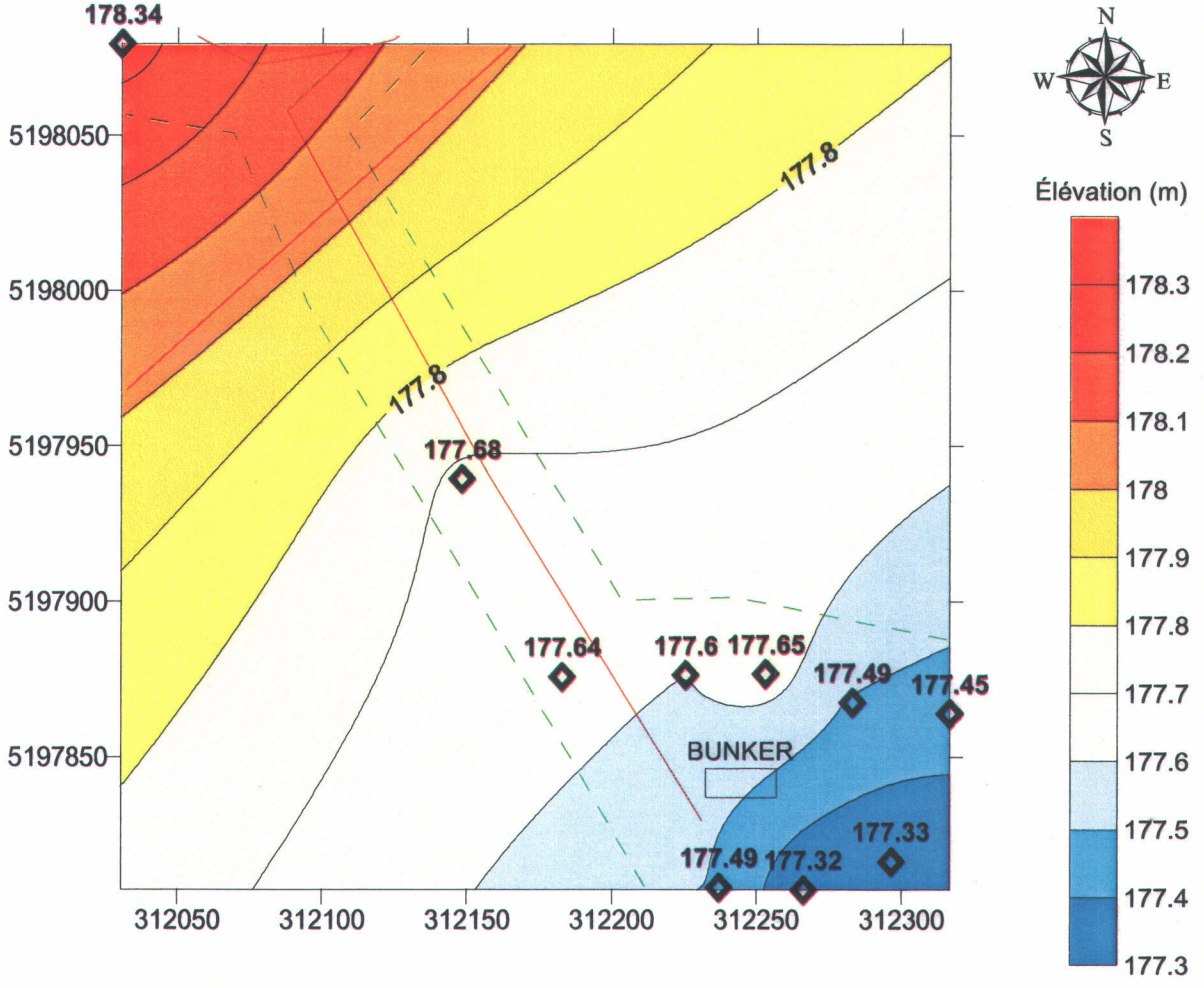
Carte A-2 : Localisation des sites d'études sur la base de Valcartier



Carte A-3.1 : Piézométrie de la nappe libre du secteur de la butte de tir du RDDC-Valcartier



Carte A-3.2 : Piézométrie de la nappe libre du site de tir à la grenade Vaucelles



LÉGENDE

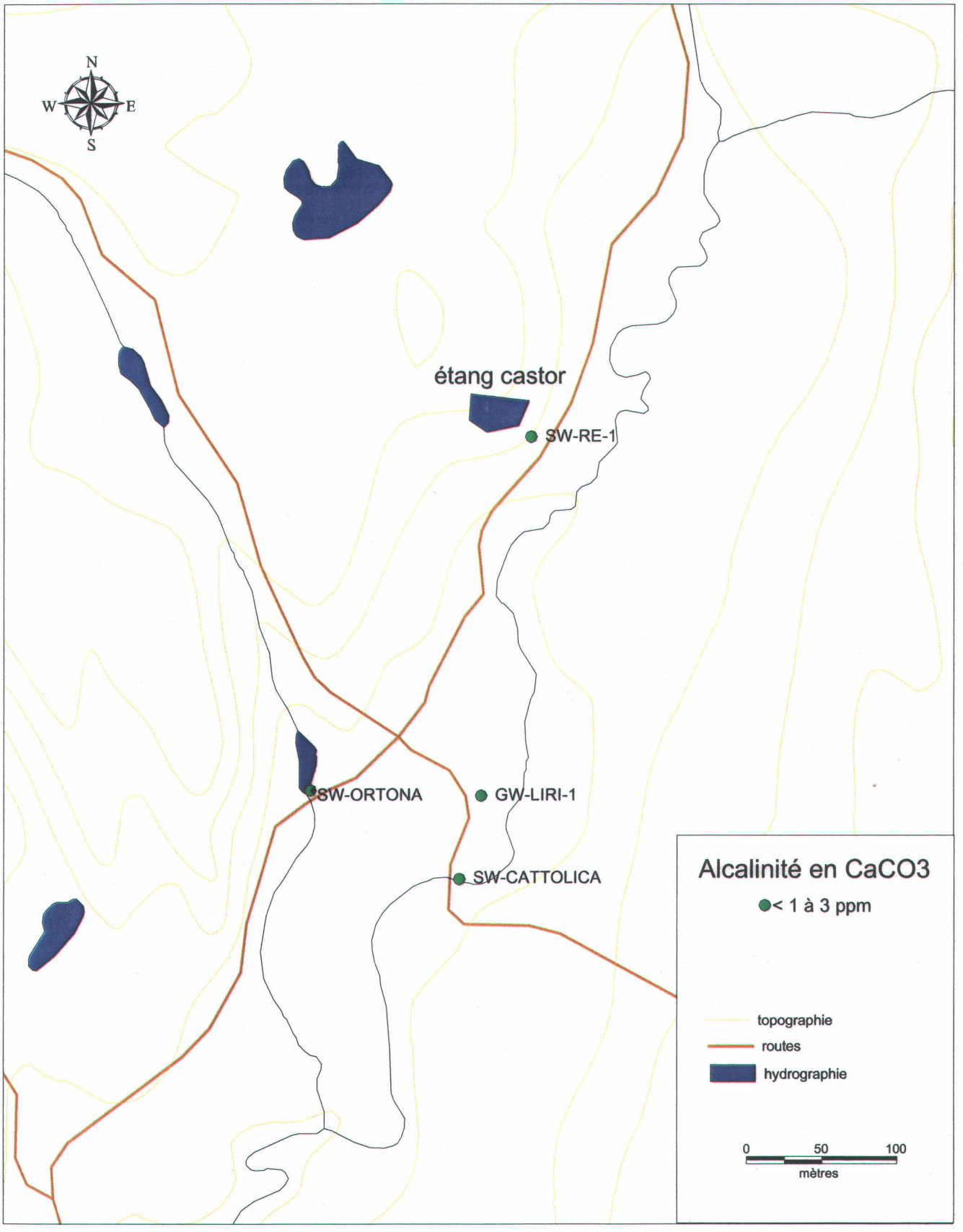
177.5 LOCALISATION DES PUITS ET ÉLÉVATION PIÉZOMÉTRIQUE

PIÉZOMÉTRIE DE LA NAPPE LIBRE

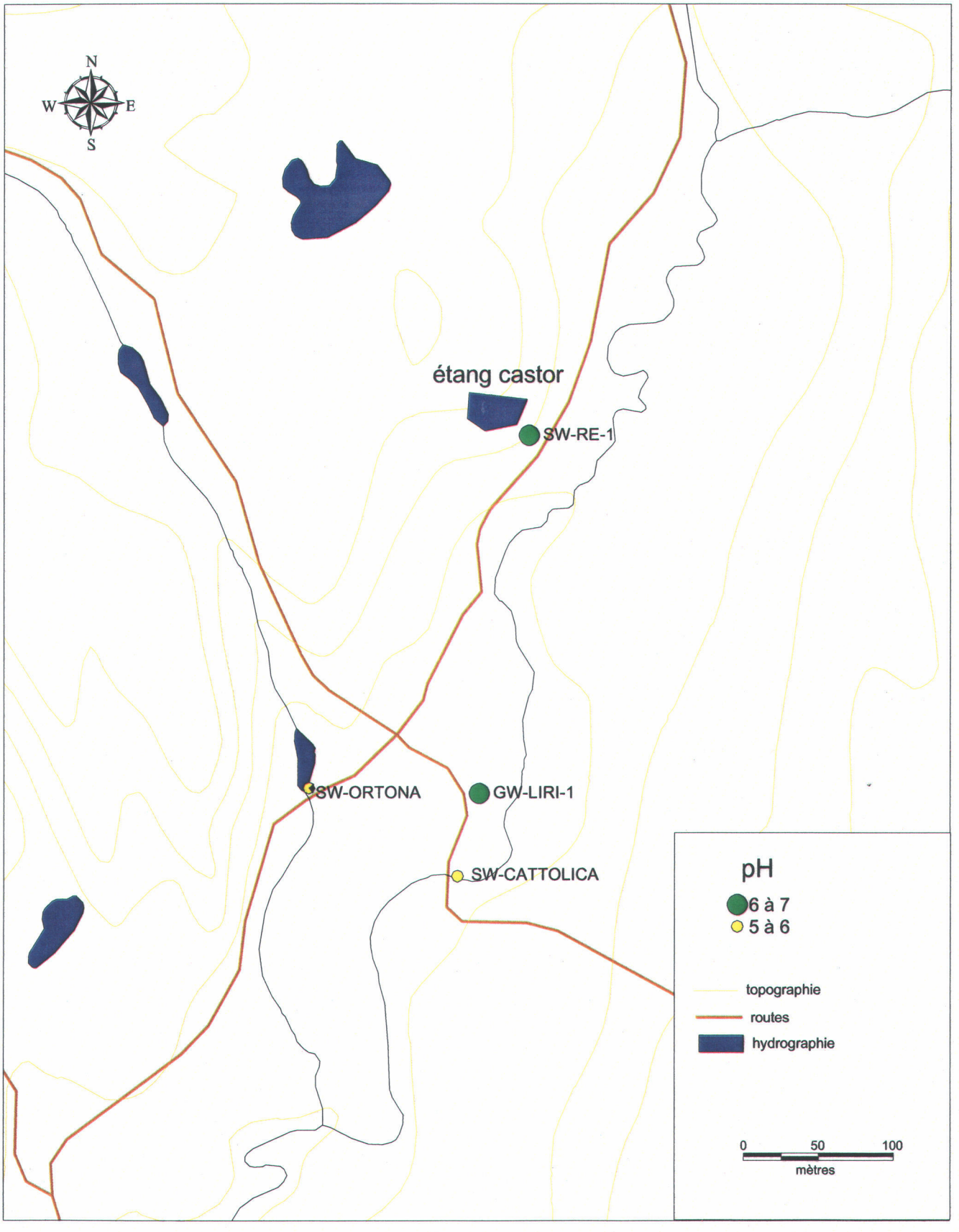
TOPOGRAPHIE

LIMITE DE LA FOREST

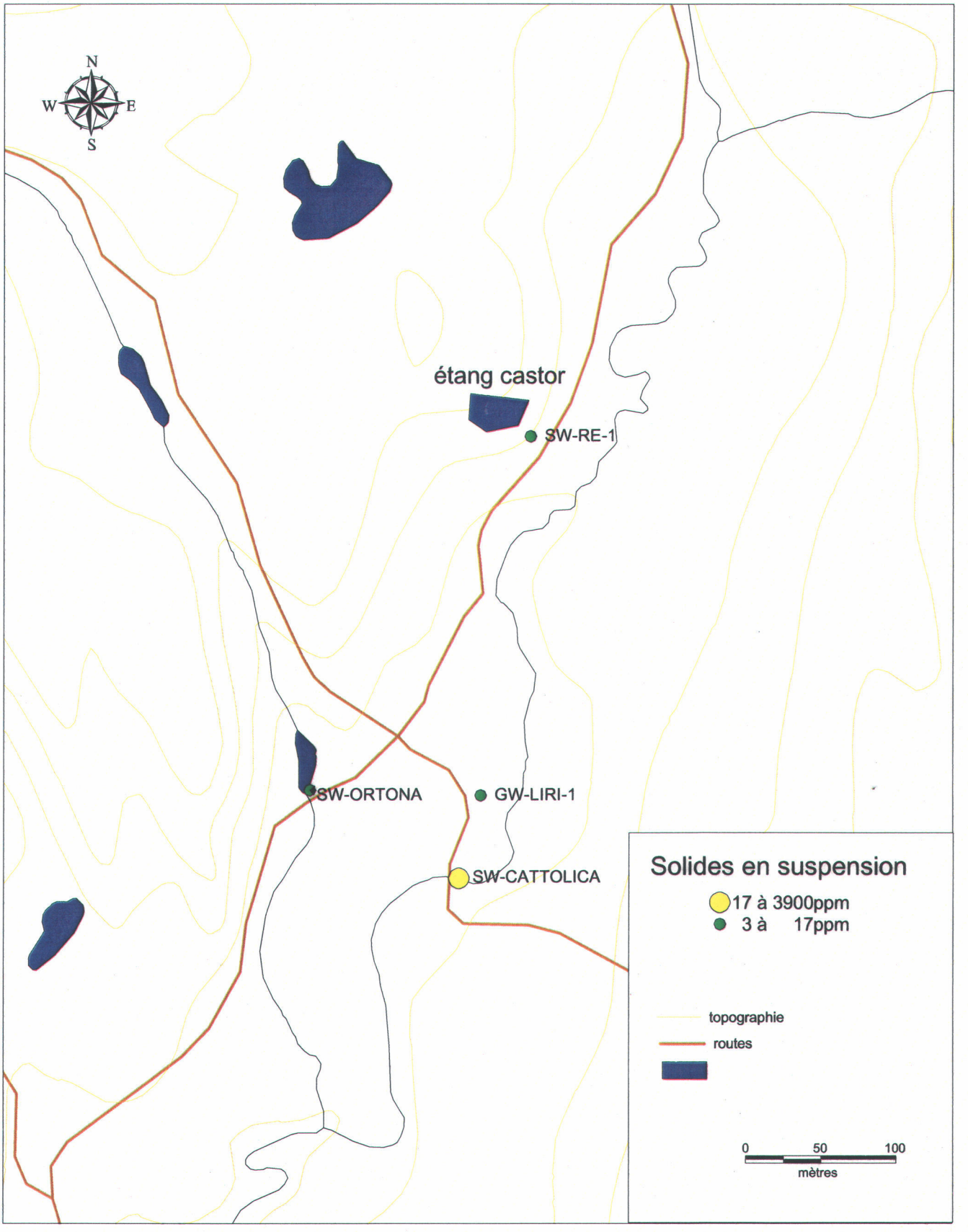
Carte A-4.1 : Alcalinité en CaCO3 dans l'eau en 2002 au site d'impact de Liri



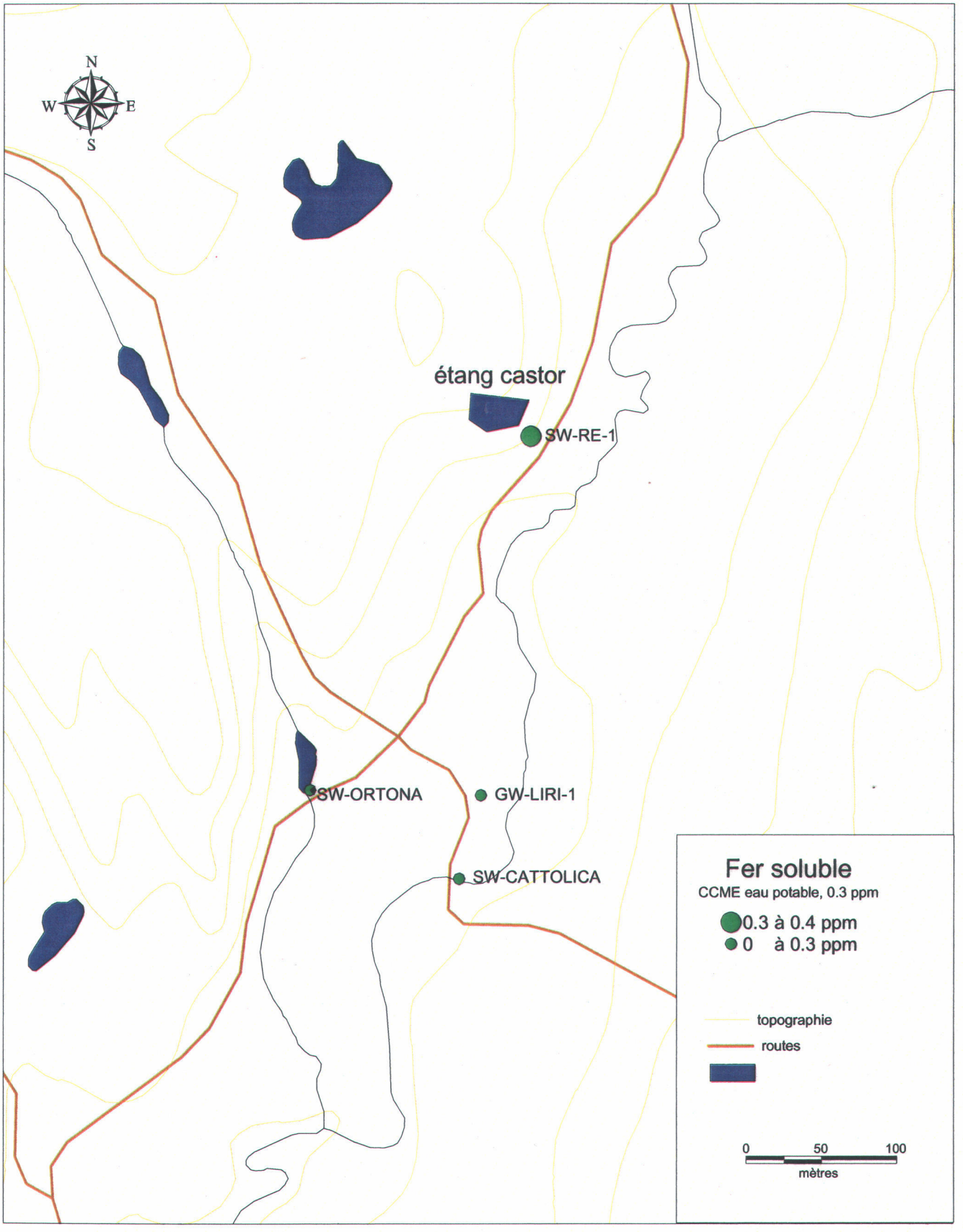
Carte A-4.2 : pH (laboratoire) dans l'eau 2002
au site d'impact de Liri



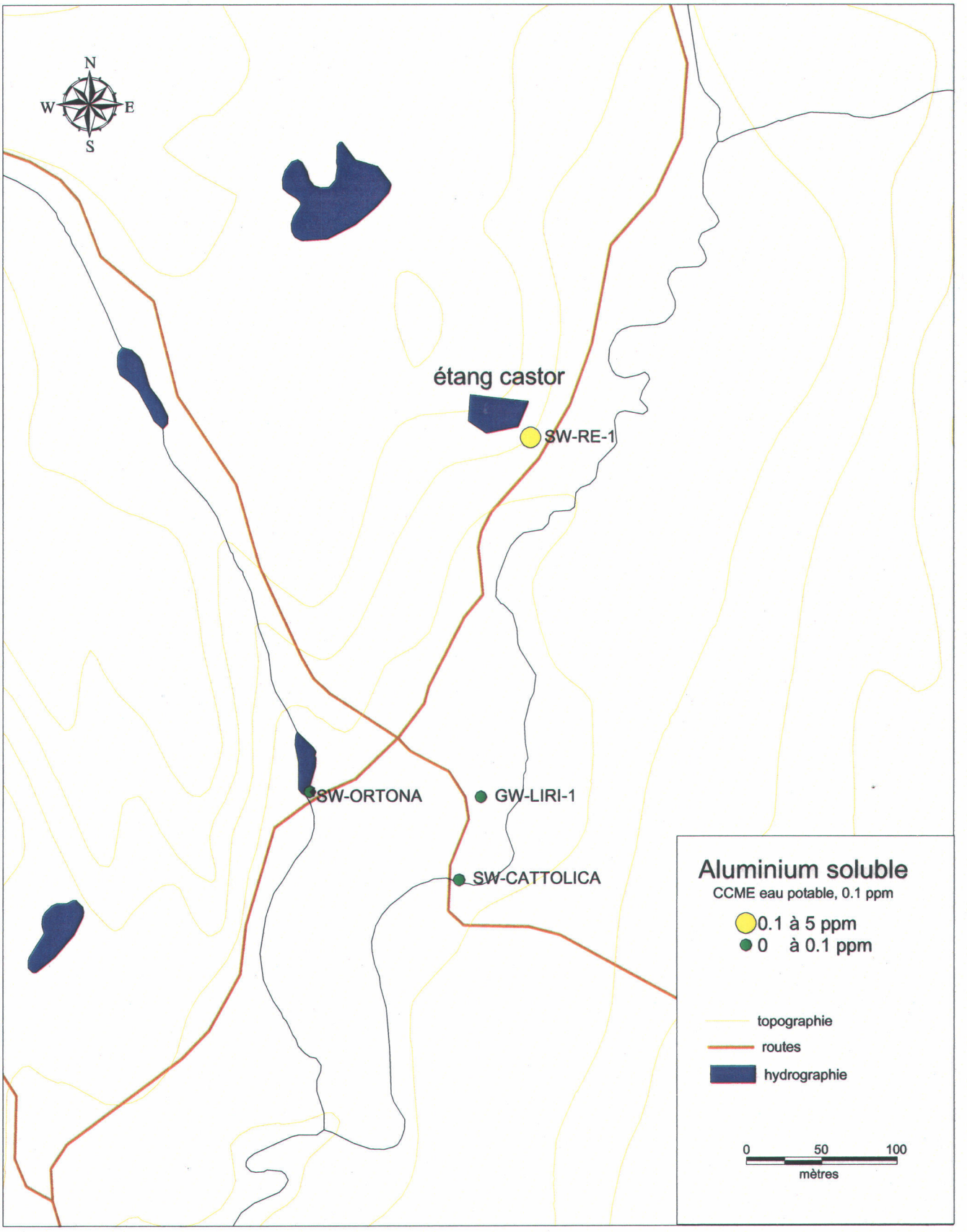
Carte A-4.3 : Solides en suspension dans l'eau en 2002 au site d'impact de Liri



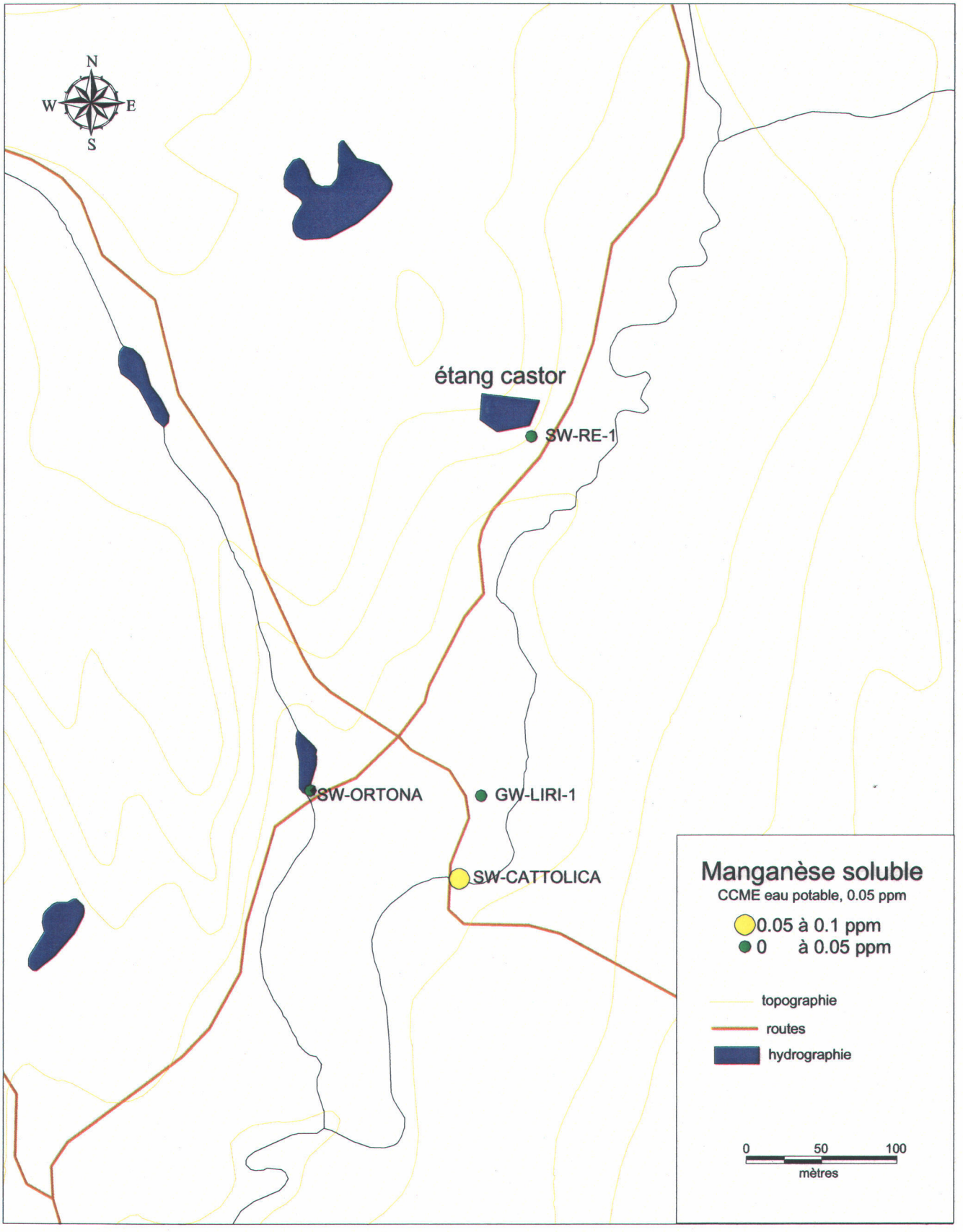
Carte A-4.4 : Concentrations en fer soluble dans l'eau 2002 au site d'impact de Liri



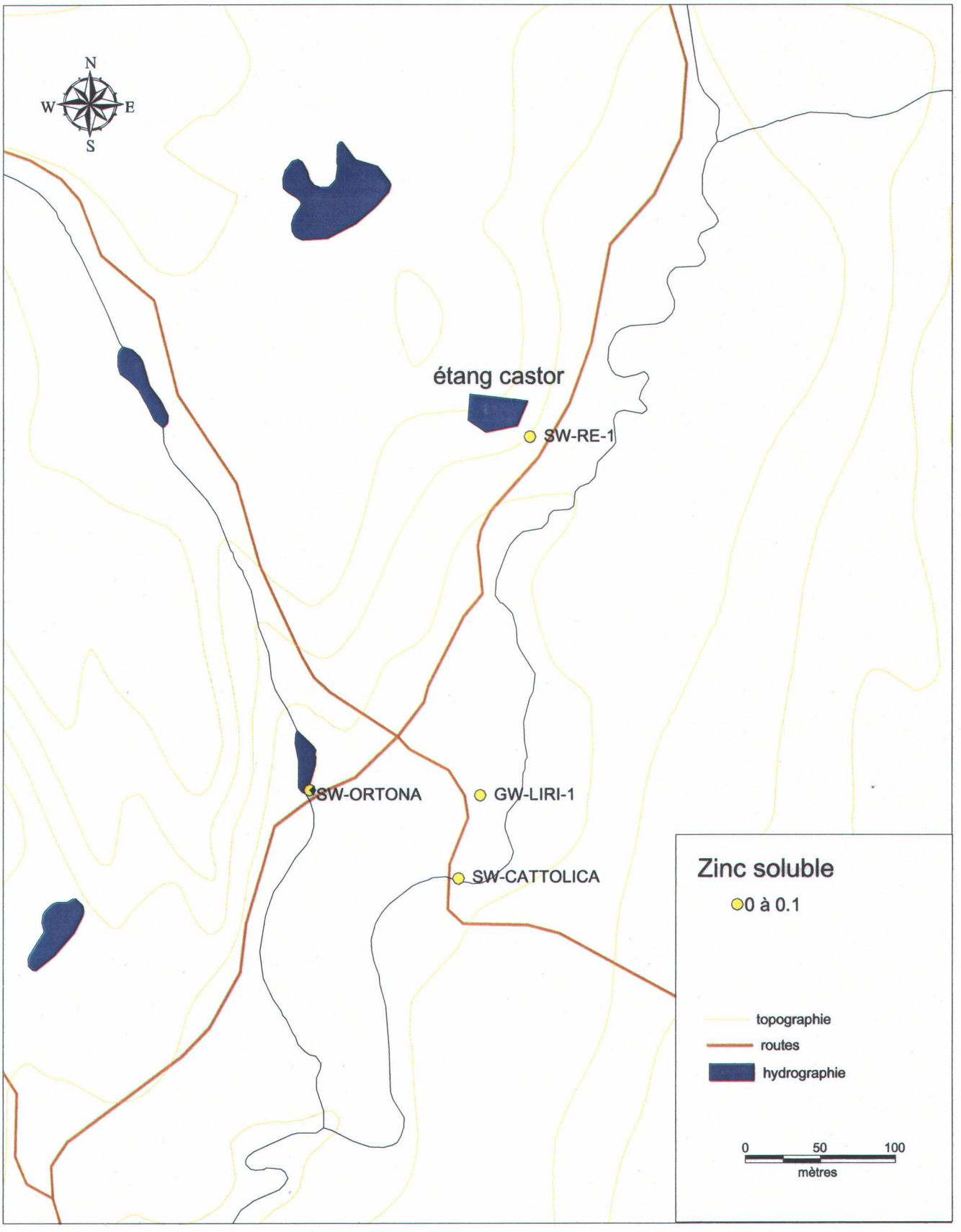
Carte A-4.5 : Concentrations en alumium soluble dans l'eau en 2002 au site d'impact de Liri



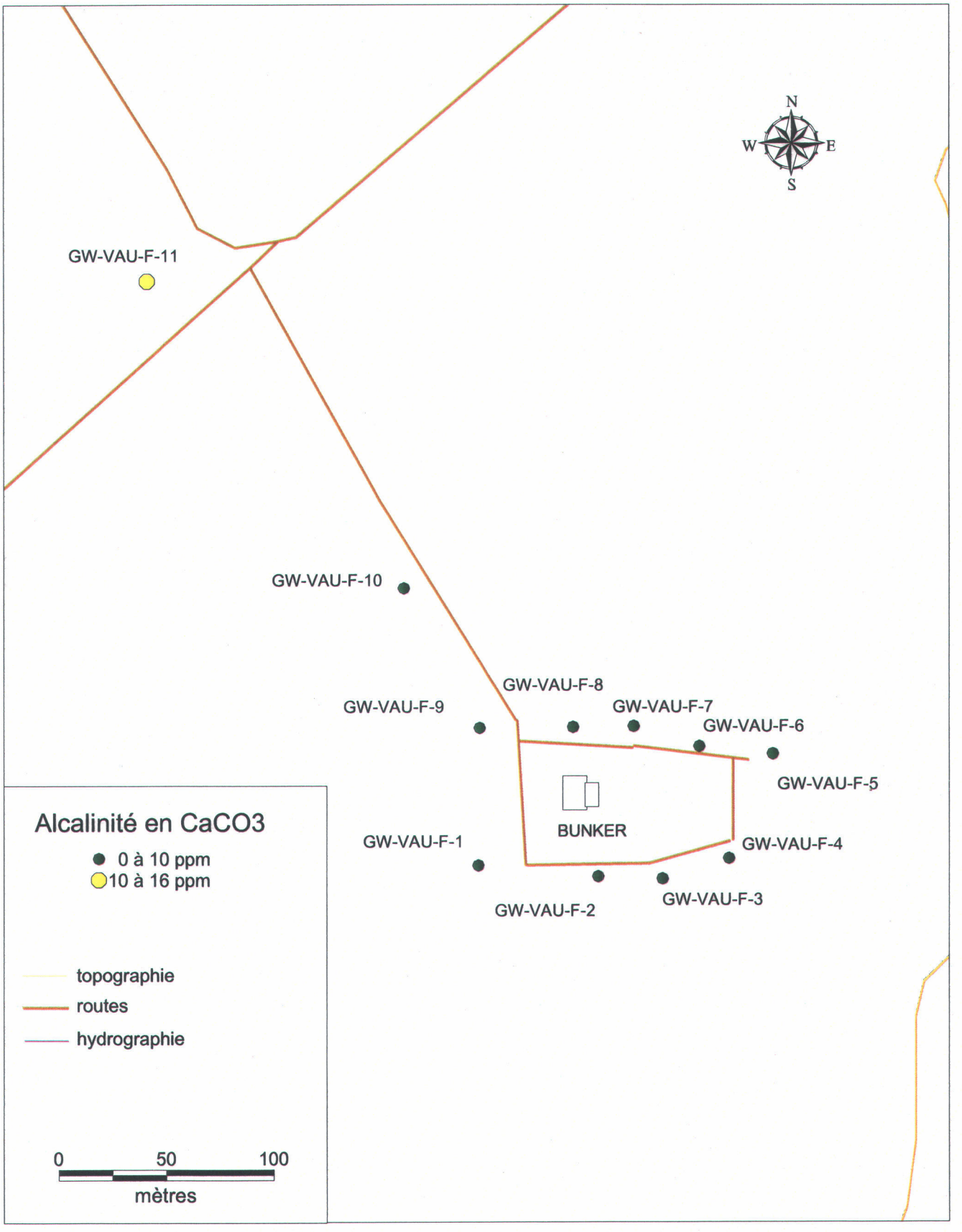
Carte A-4.6 : Concentrations en manganèse dans l'eau en 2002 au site d'impact de Liri



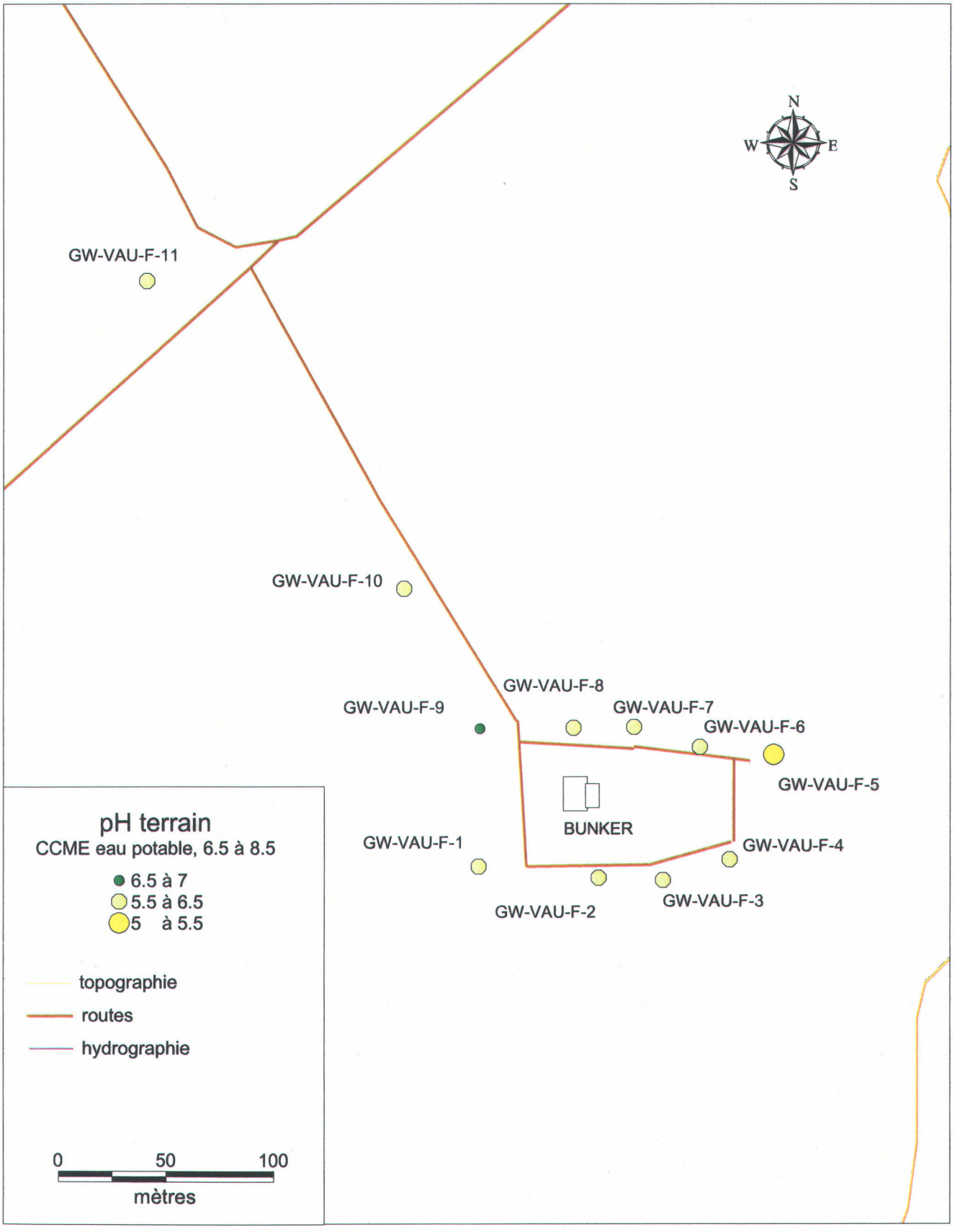
Carte A-4.7 : Concentrations en zinc soluble dans l'eau 2002 au site d'impact de Liri



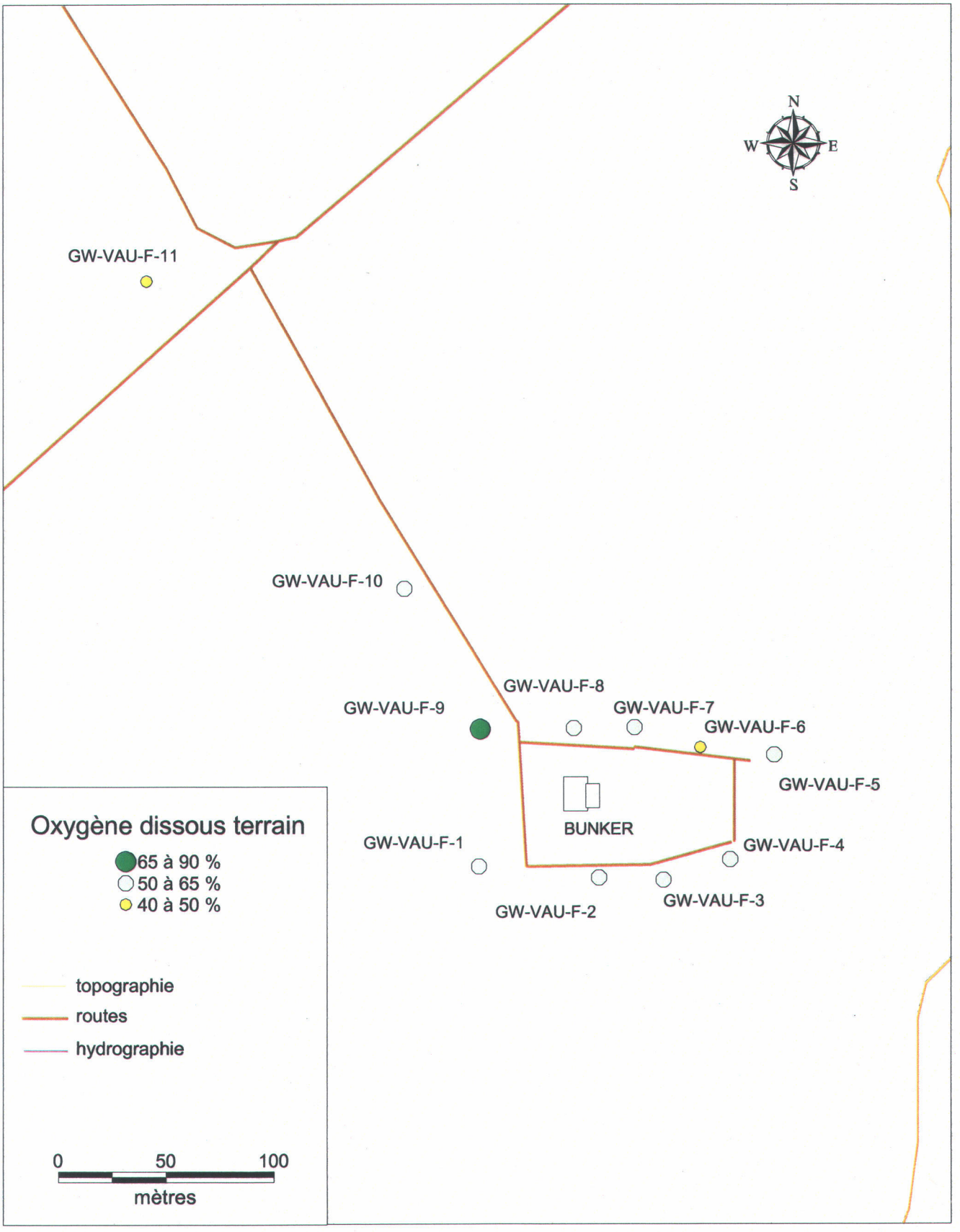
Carte A-5.1 : Alcalinité en CaCO3 dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



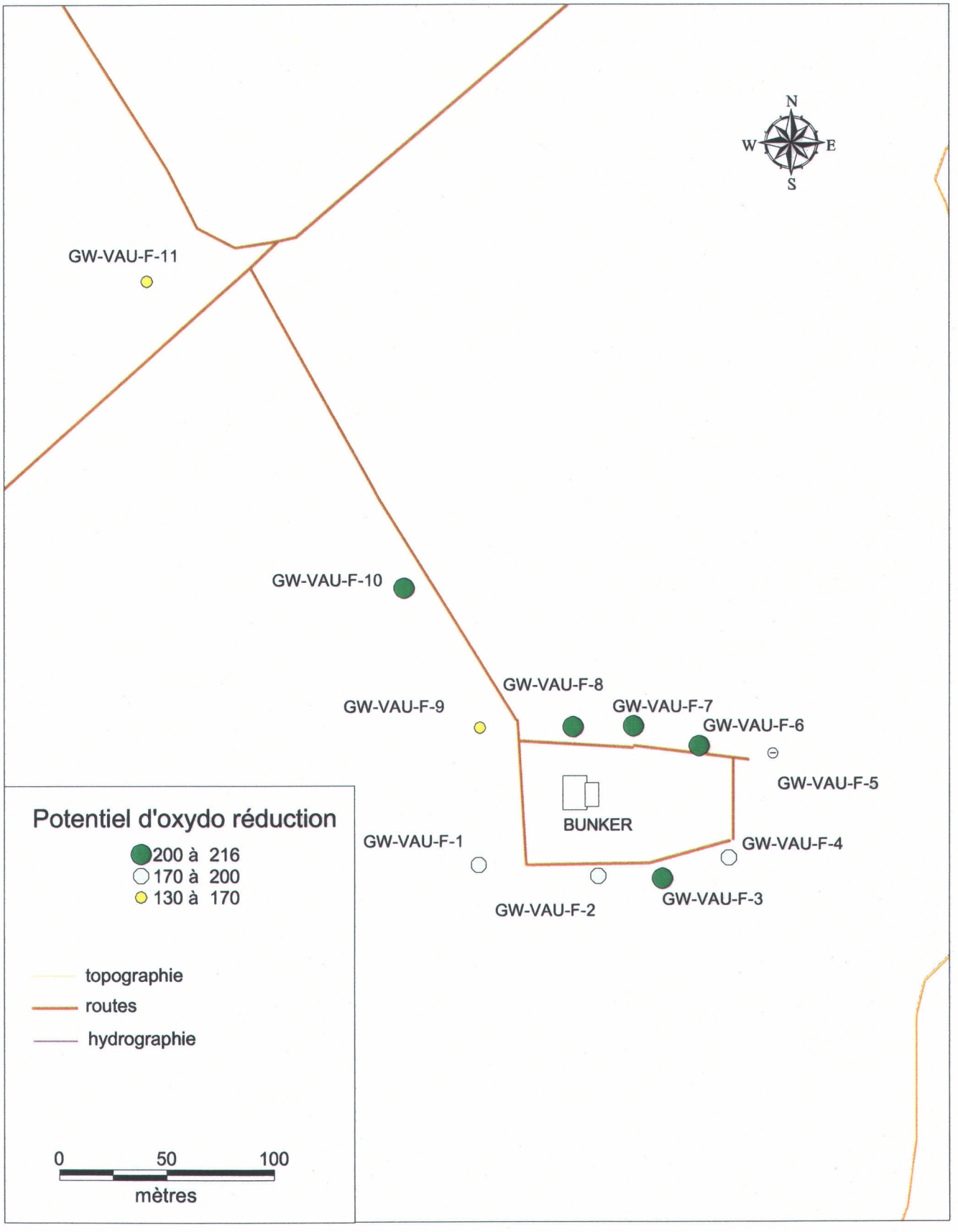
Carte A-5.2 : pH (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



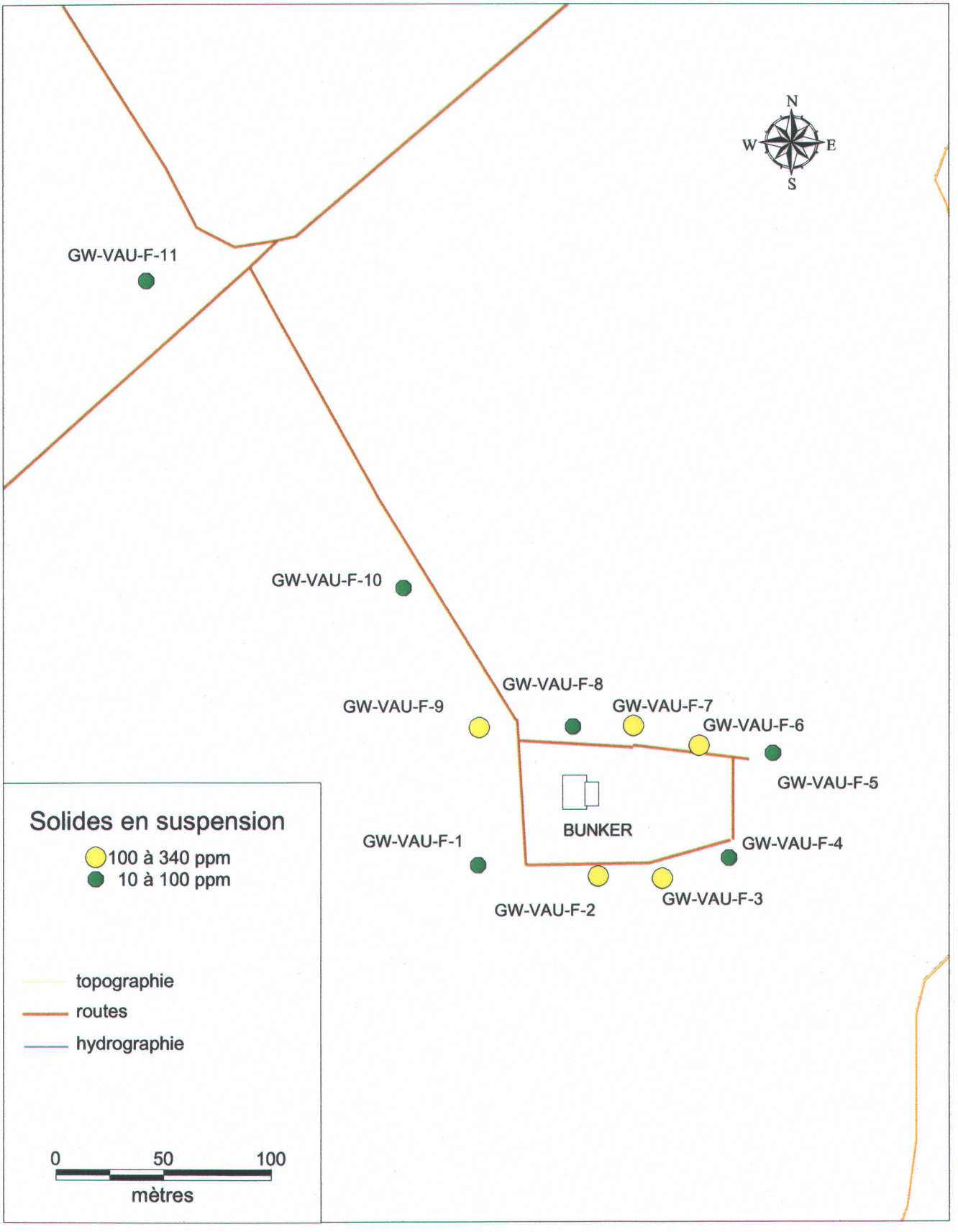
Carte A-5.3 : Oxygène dissous (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



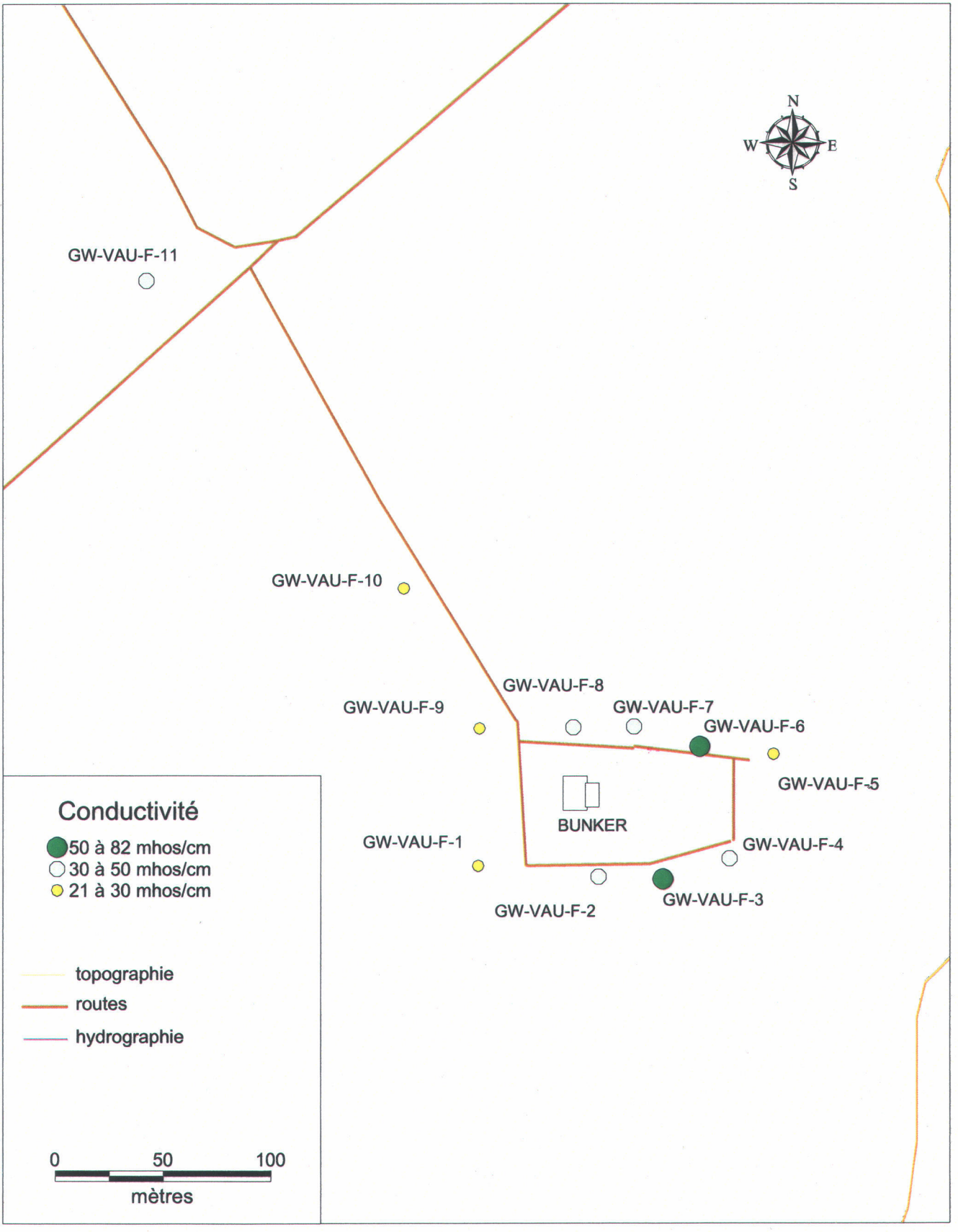
Carte A-5.4 :Potentiel d'oxydo réduction (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



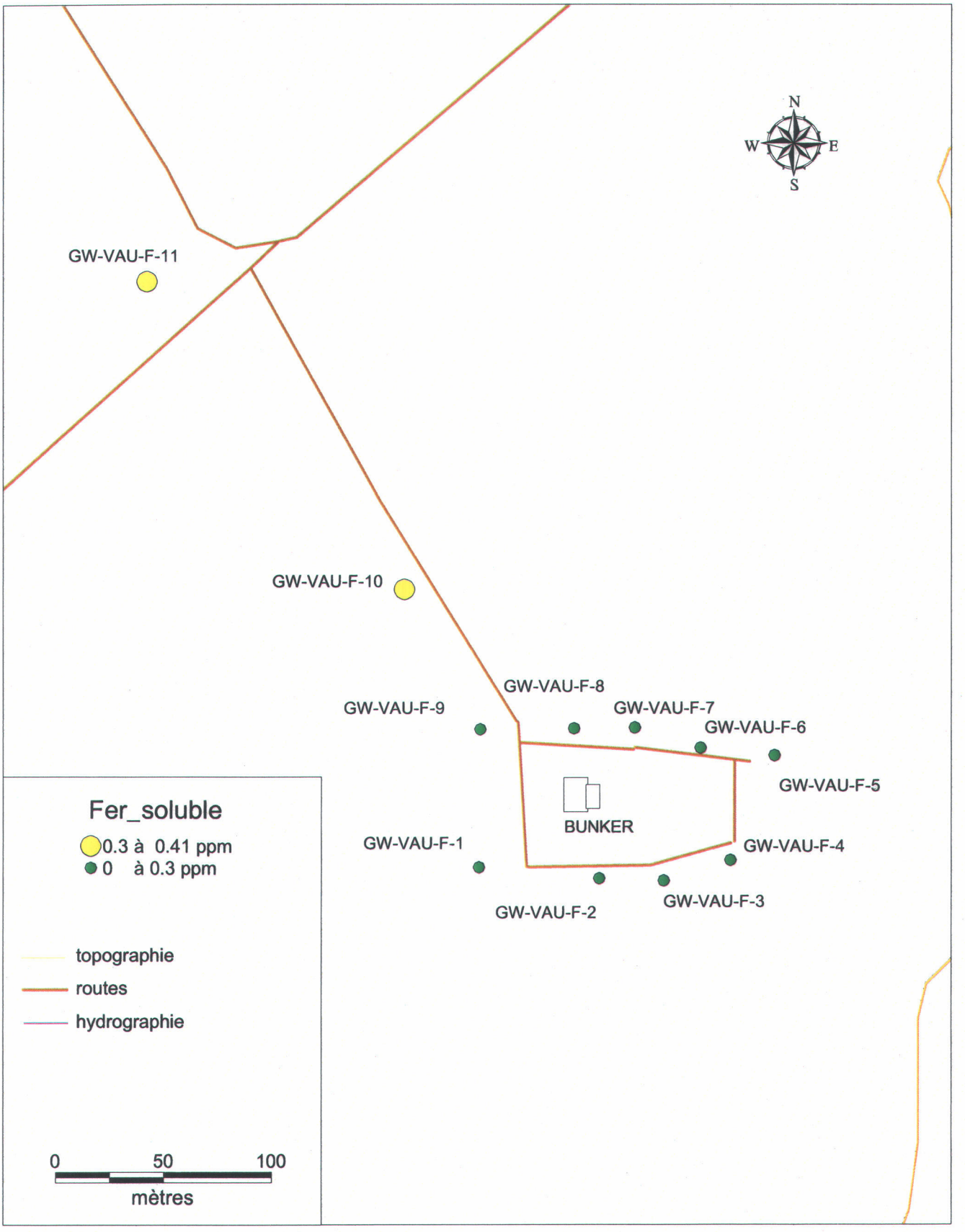
Carte A-5.5: Solides en suspension (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



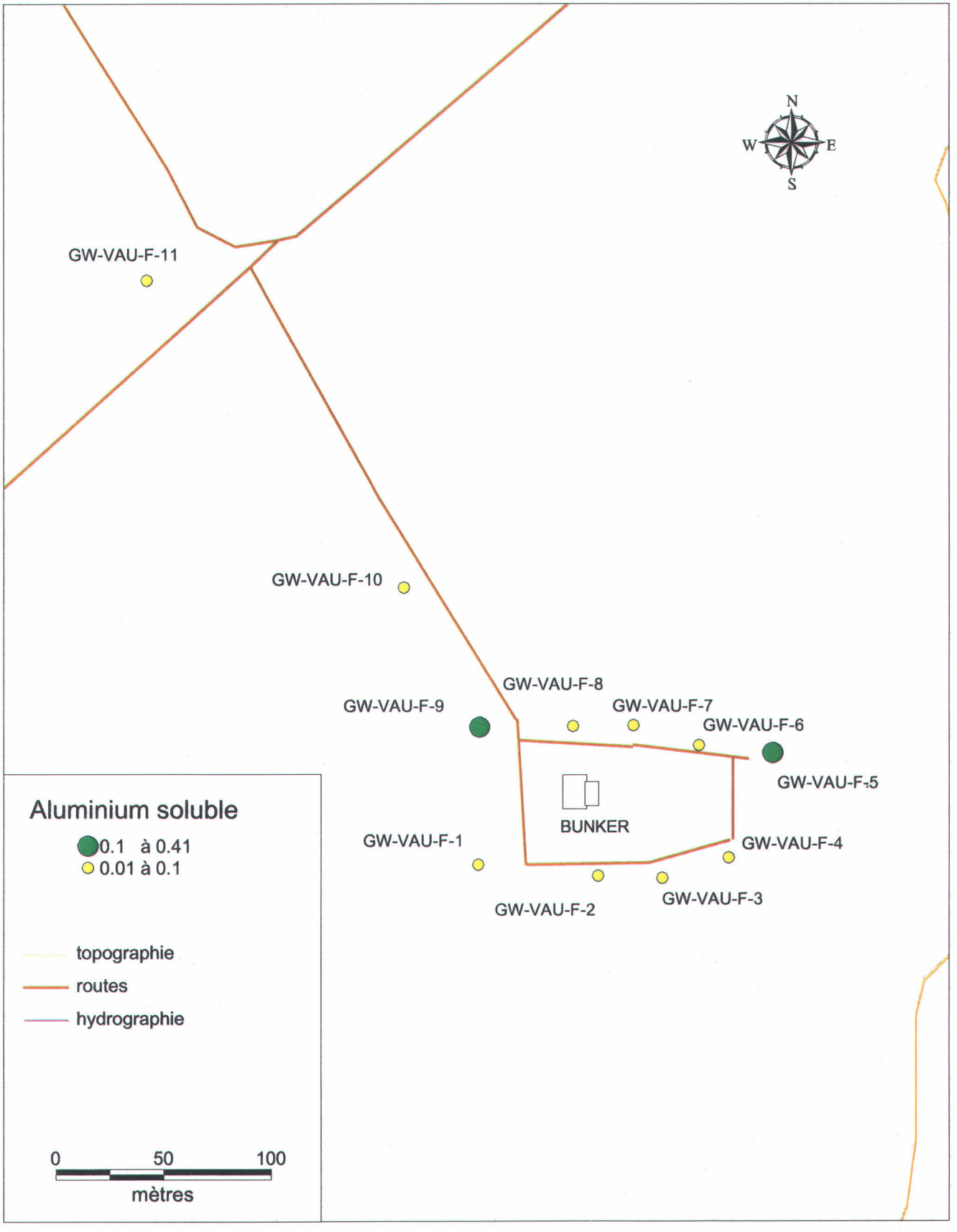
Carte A-5.6: Conductivité (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



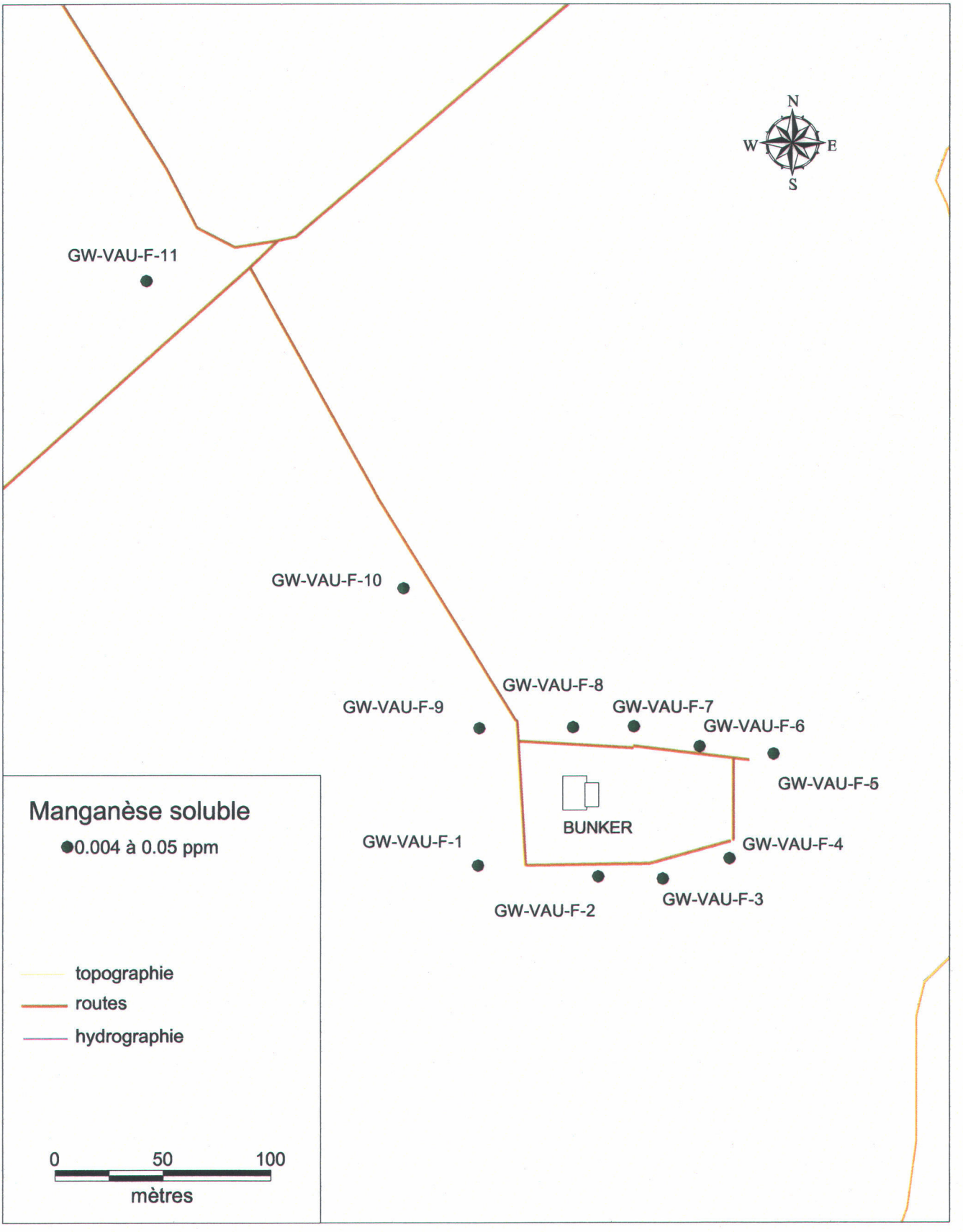
Carte A-5.7: Concentrations en fer solubles dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



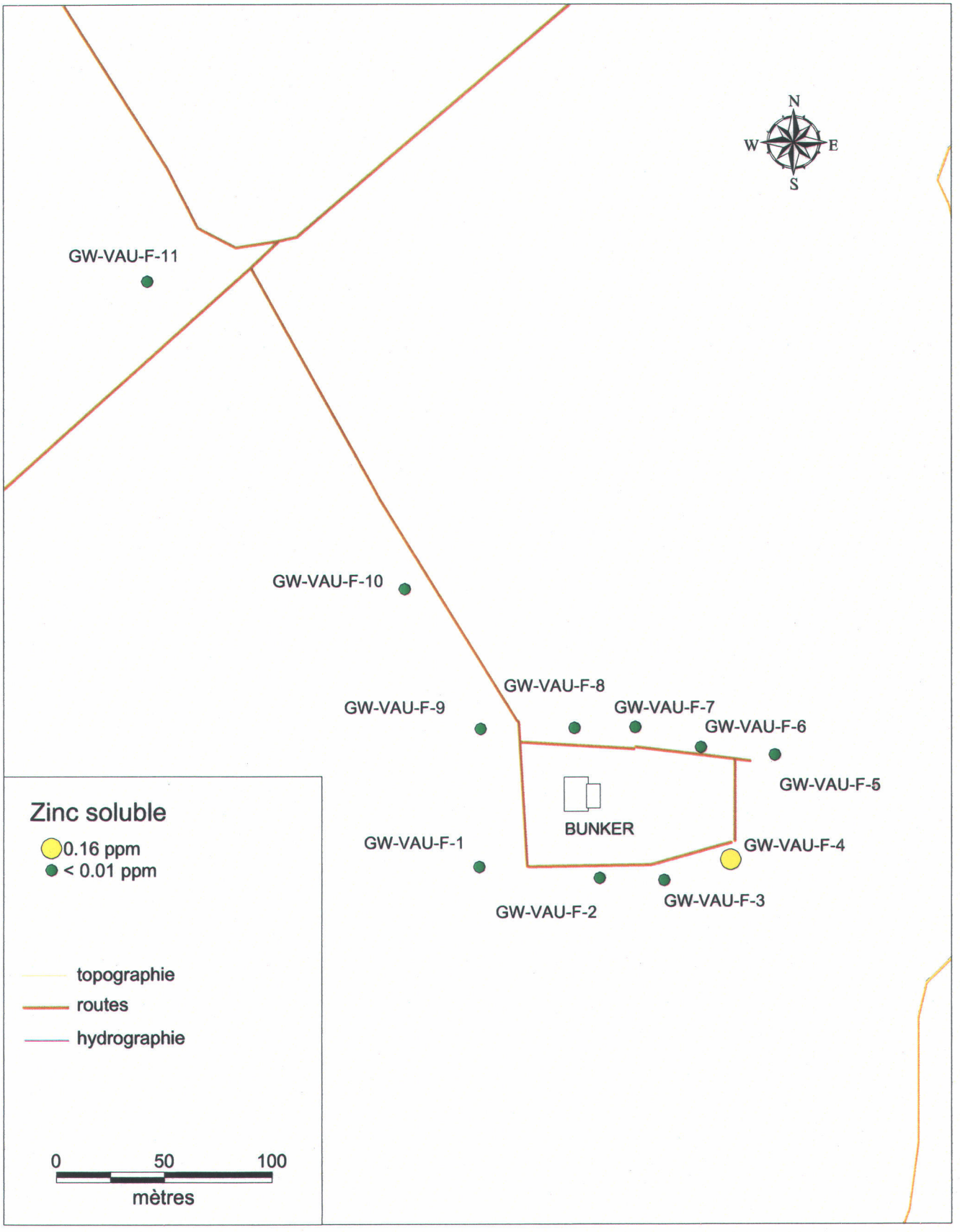
Carte A-5.8: Concentrations en aluminium solubles dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



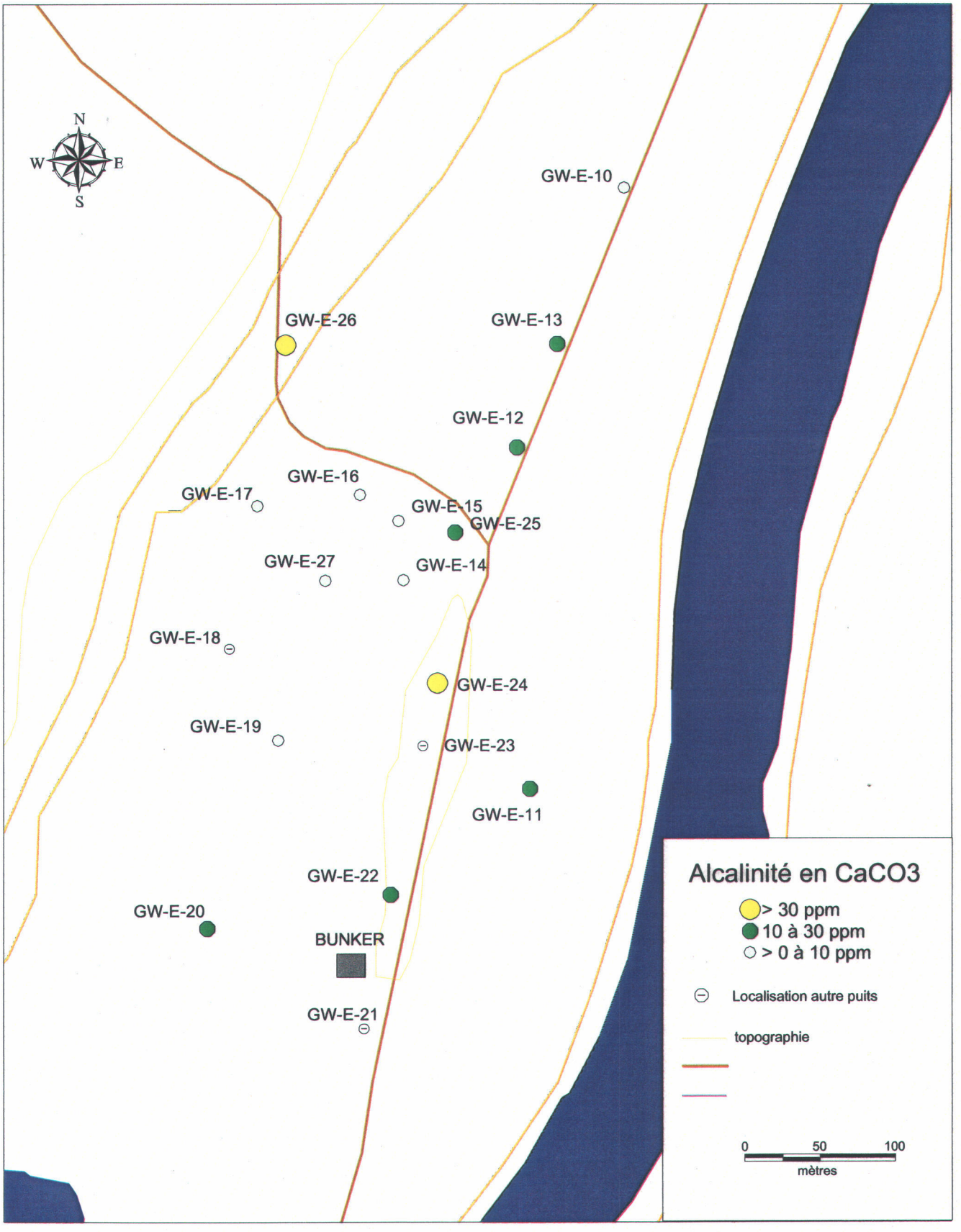
Carte A-5.9: Concentrations en manganèse solubles dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



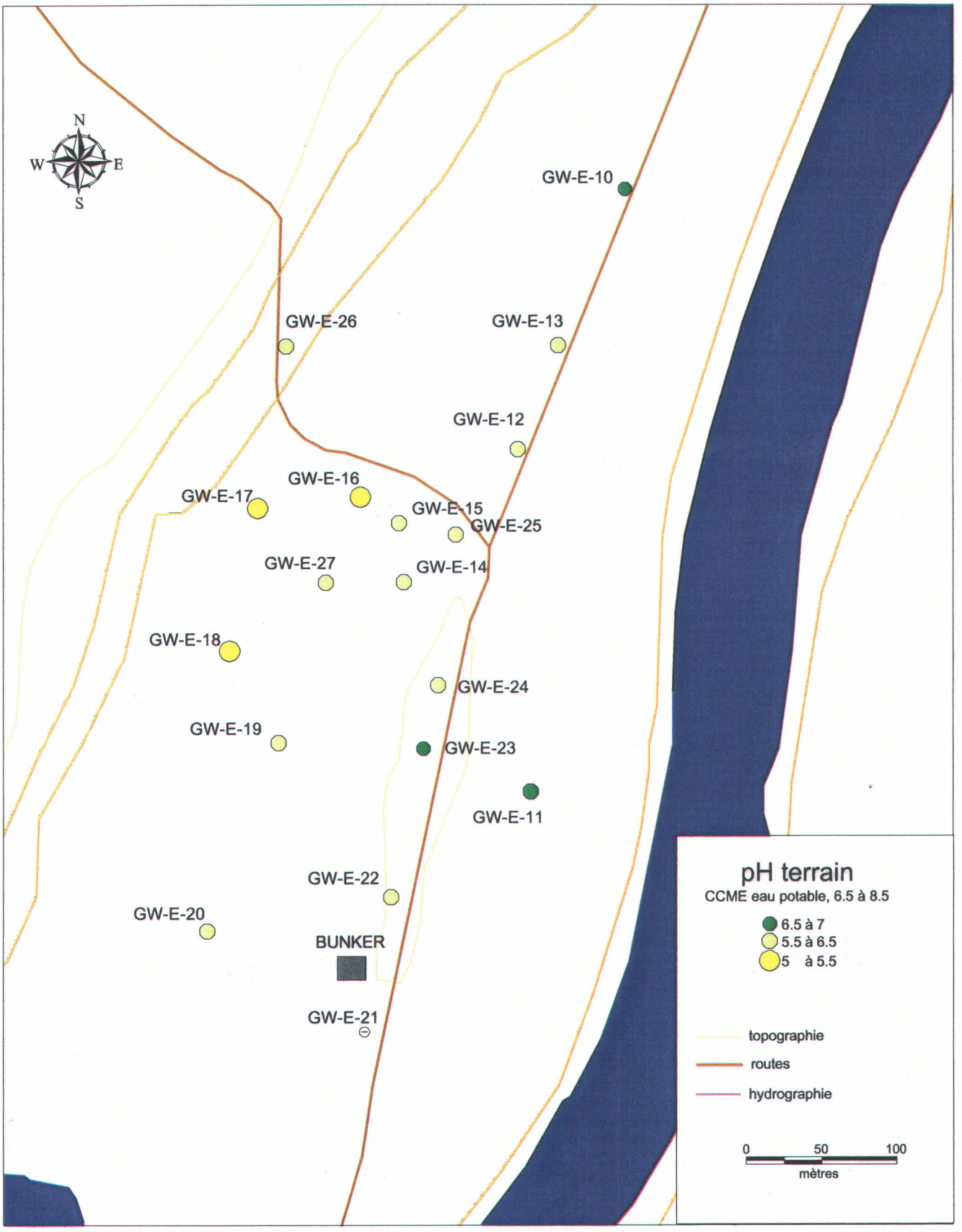
Carte A-5.10 : Concentrations en zinc soluble dans les puits en 2002 au site de tir à la grenade Vaucelles



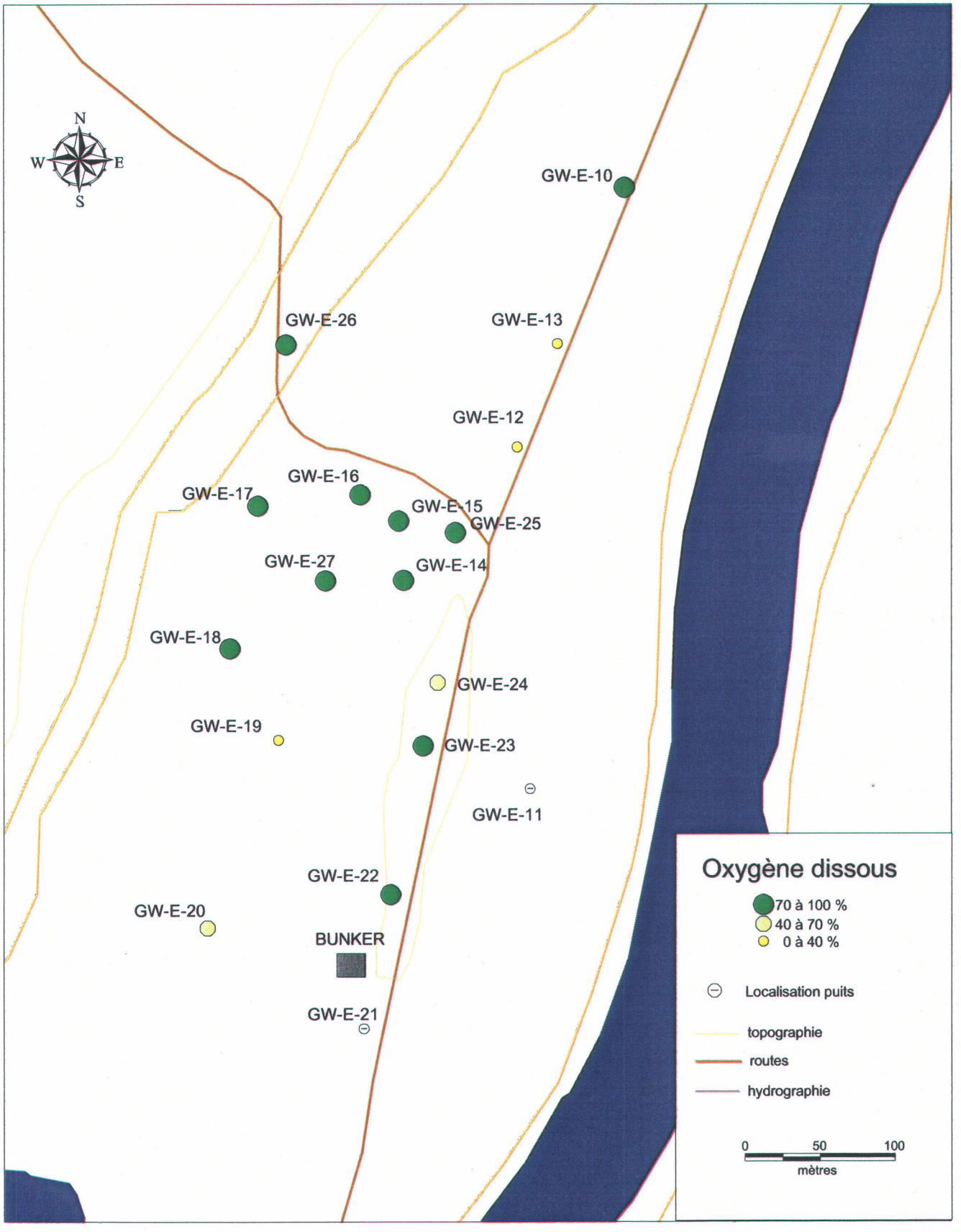
Carte A-6.1 : Alcalinité en CaCO3 dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



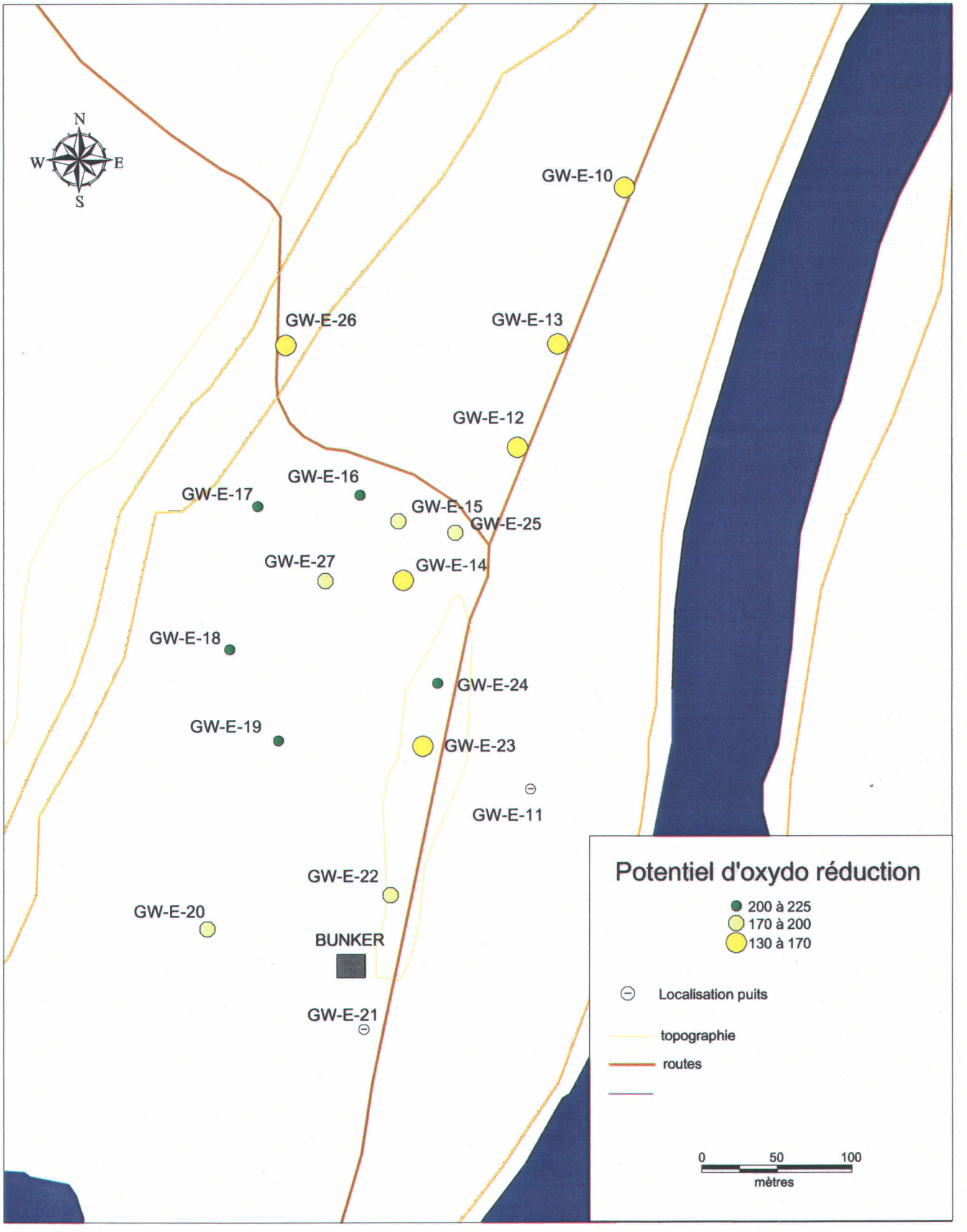
Carte A-6.2 : pH (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



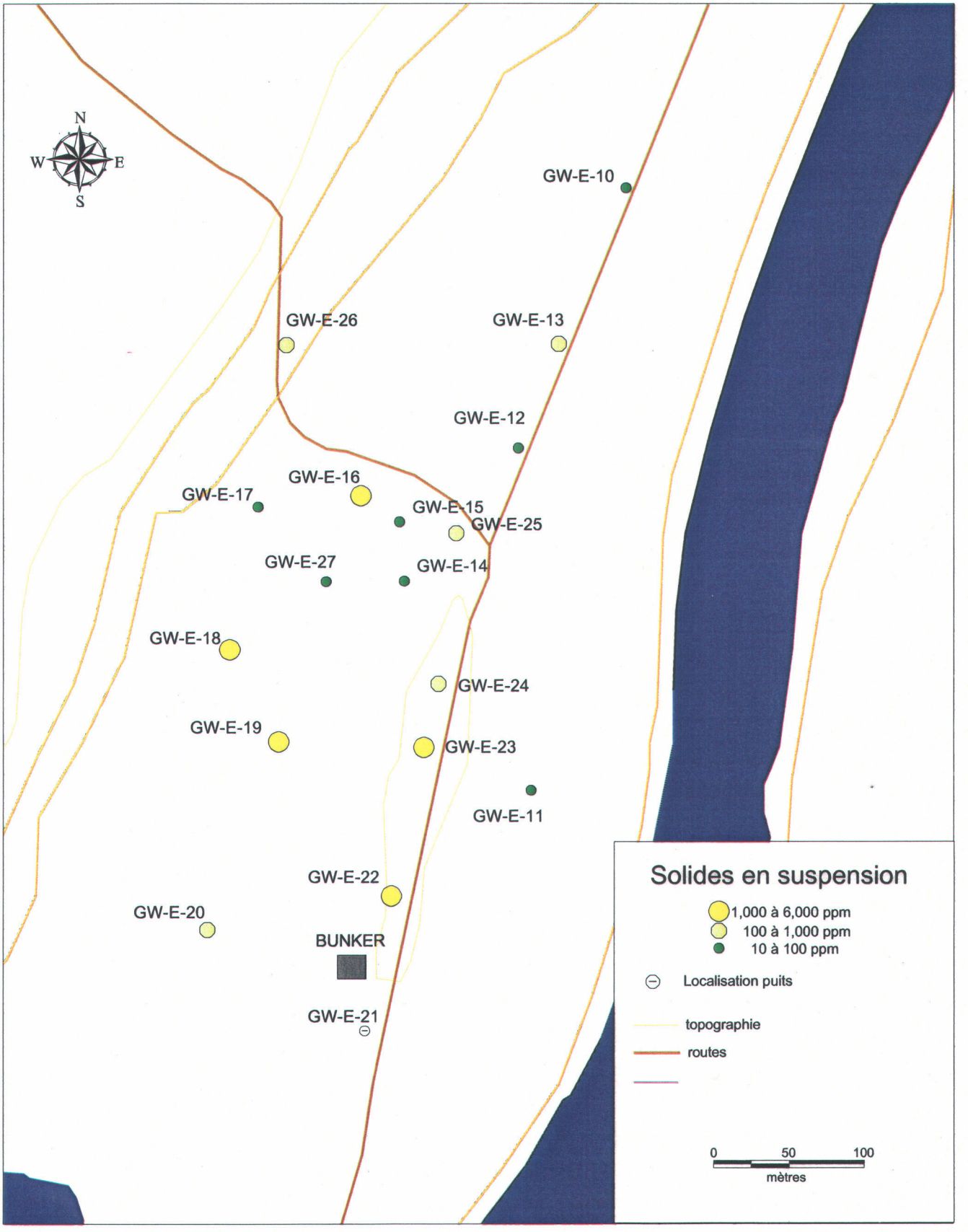
Carte A-6.3 : Oxygène dissous (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



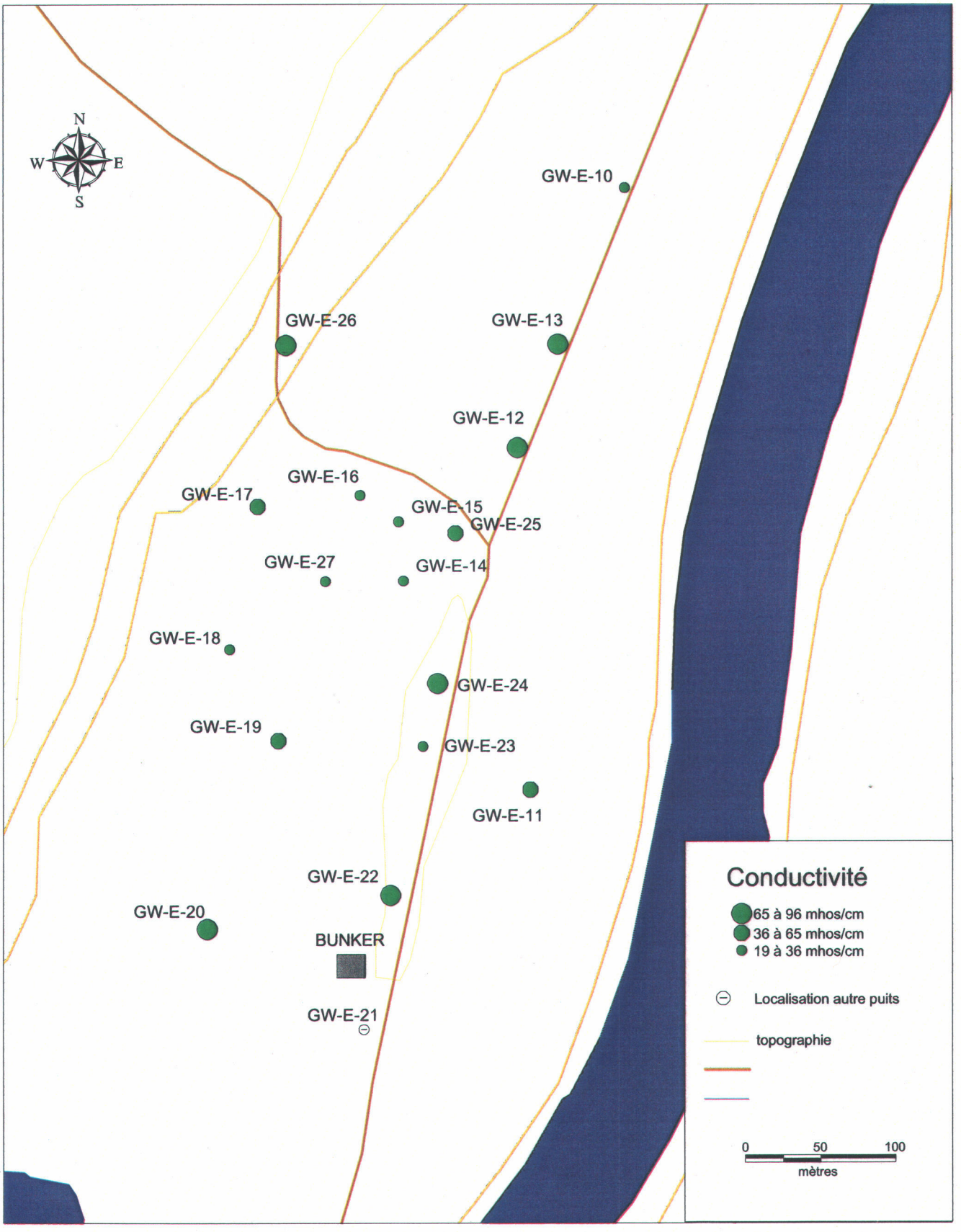
Carte A-6.4 : Potentiel d'oxydo réduction (mesures de terrain) dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



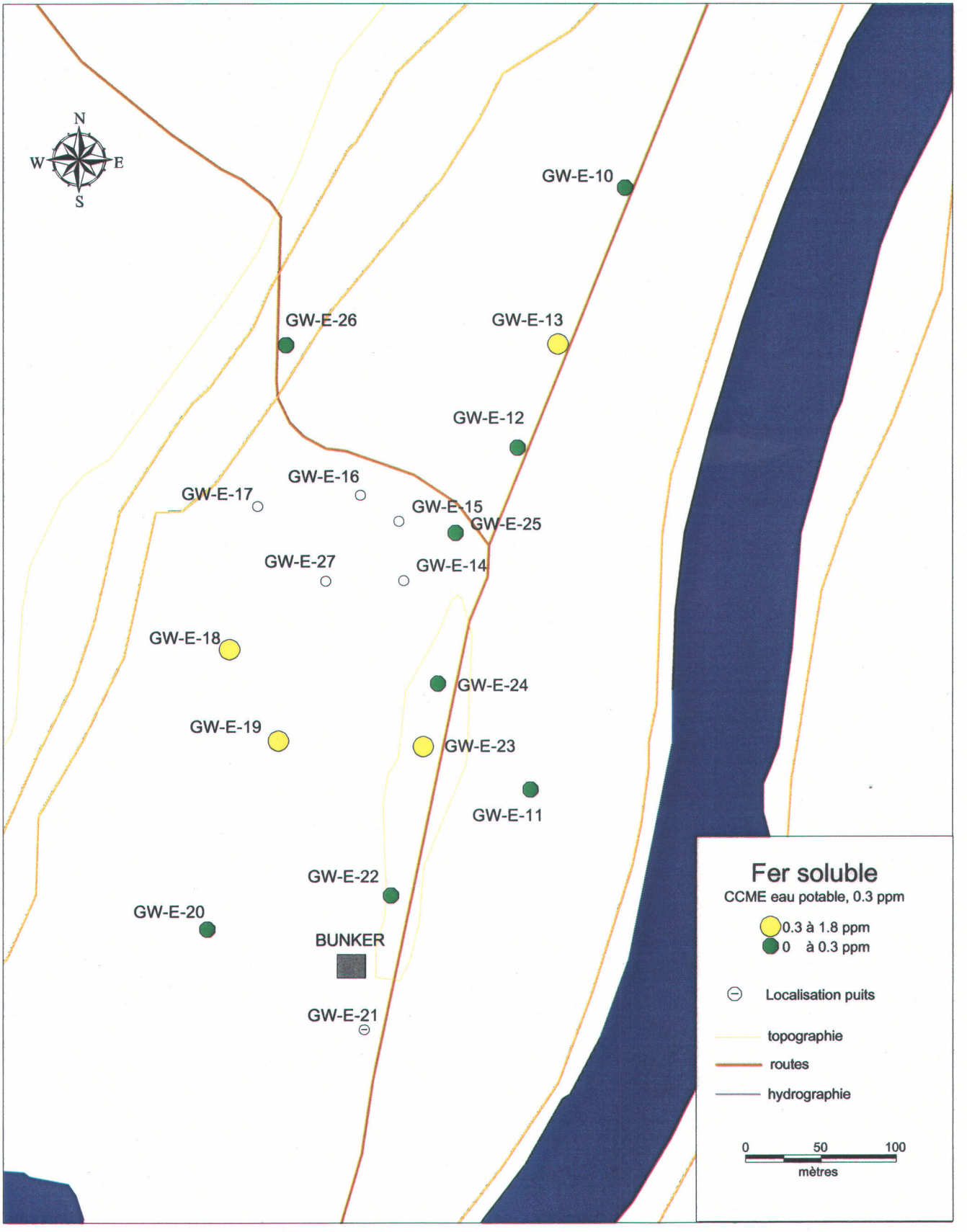
Carte A-6.5 : Solides en suspension dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



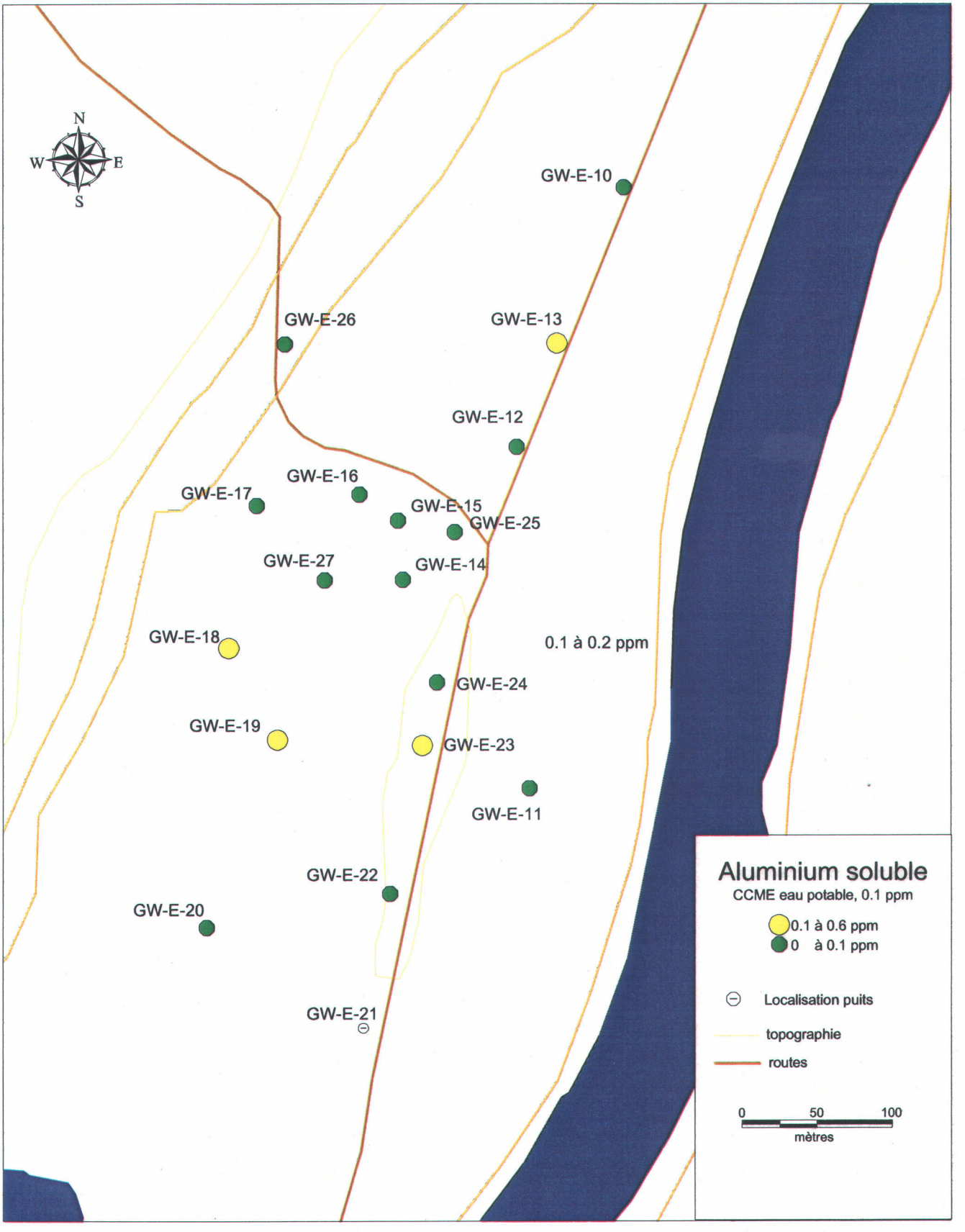
Carte A-6.6 : Conductivité (mhos/cm) mesures de terrain dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



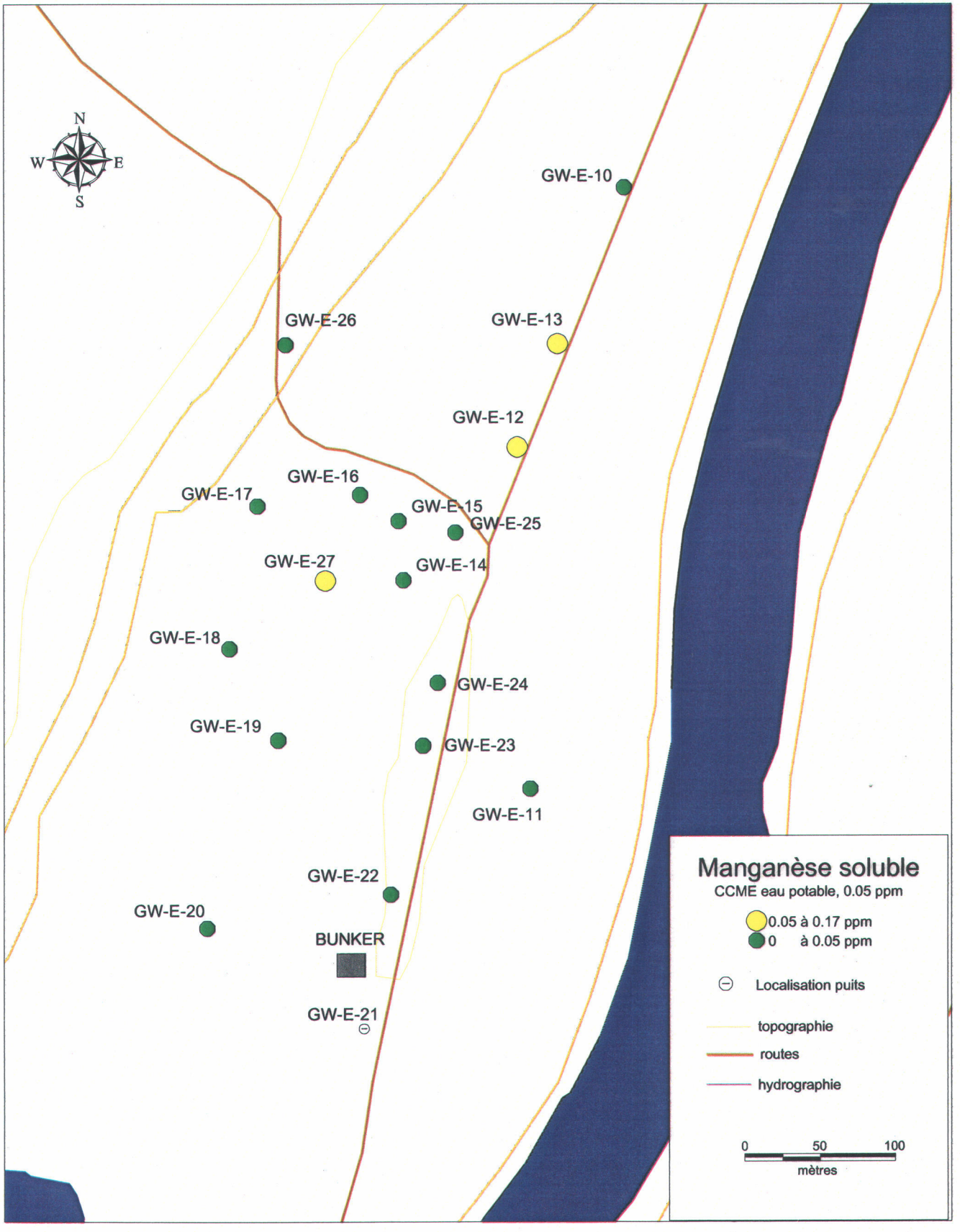
Carte A-6.7 : Concentrations en fer soluble dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



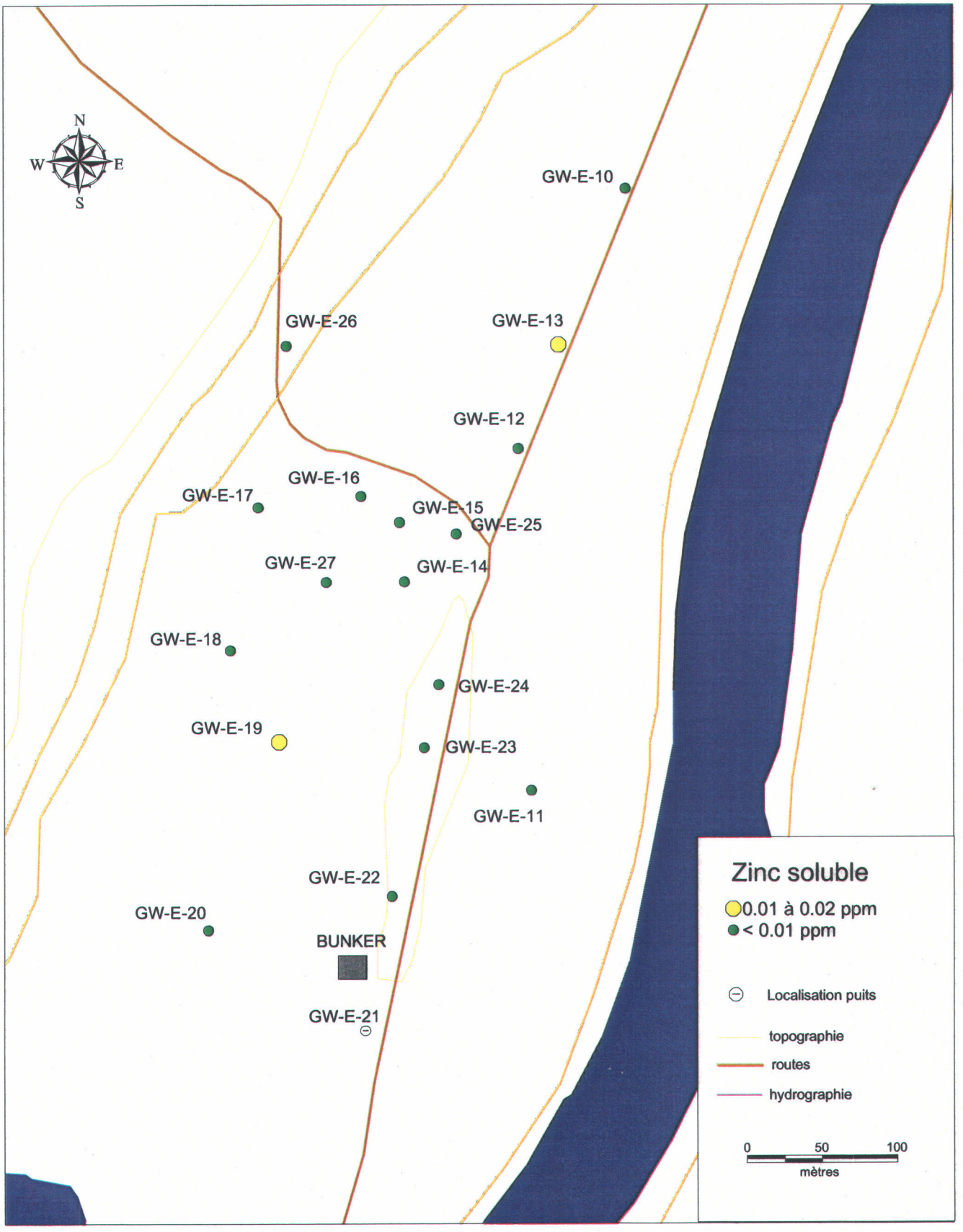
Carte A-6.8 : Concentrations en aluminium soluble dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



Carte A-6.9 : Concentrations en manganèse soluble dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



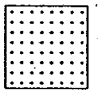
Carte A-6.10 : Concentrations en zinc soluble dans les puits en 2002 au site de la butte de tir du RDDC-Valcartier



ANNEXE B Rapports de forages

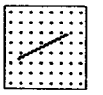
WinLoG Symbol Legend

Soil Symbols


Sand

Silty Sand

Sandy Silt


Clayey Sand

Sand and Gravel

Gravel

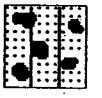
Silt

Clayey Silt

Clay

Silty Clay

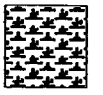
Sandy Silty Clay


Silty Sand and Gravel

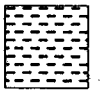
Silty Gravel

Silty Clay and Gravel

Topsoil


Peat

Limestone

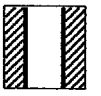

Shale

Well Symbols

Risor with Native Backfill

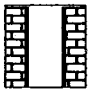
Risor with Clay Backfill

Risor with Silt Backfill


Risor

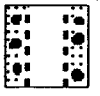
PVC Casing

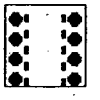
Risor with Native Backfill

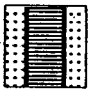

Risor in Bedrock

Bentonite Seal

Screen with Sand Packing

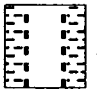

Screen with Sand and Gravel Packing

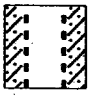

Screen with Gravel Packing


Screen

Screen in Peat

Screen in Limestone


Screen in Shale

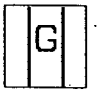

Screen

Sample Symbols

Split Spoon

Auger

Core

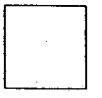


Grab

Shelby Tube

Excavation

Undisturbed


No Recovery

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-10

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			170							
		Sable Sable brun silteux .	0.366							
			170							
1										
2										
3		*Gravier* Gravier avec sable fin								
4										
5										
6			1.83							
			168							
7		*Sable* Sable avec un peu de gravier		1	SS					
			2.31							
8		Fin du forage	168							
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/02

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 8.7 m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-11

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			165							
1		*Sable*								
2		Sable avec gravier								
				1	SS					
3			0.994							
		Fin du forage	164							
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/02

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 3.26 m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-12

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 1 60 80 0		
0		Surface du terrain	0							
			170							
1		*Sable* Sable fin, jaune	0.457							
			169							
2		*Gravier* Gravier avec sable fin	0.701							
			169							
3										
4										
5										
6		*Sable* Sable fin								
7										
8				1	SS					
9			2.71							
		Fin du forage	167							
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 8.88 m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-13

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons						
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	Test de pénétration standard (0 20 40 60 80)	Schéma puits	Remarques
0		Surface du terrain	0							
			169							
1		*Sable* Sable fin, jaune								
2			2.3							
			167							
3		*Gravier* Gravier avec sable fin								
			3.8							
4			166							
5										
6		*Sable* Sable silteux								
7										
				1	SS					
8			8.5							
		Fin du forage	161							
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 8.5m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-14

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			170							
1		*Sable* Sable fin, jaune								
2										
			2.8							
3			167							
4										
5		*Sable* Sable silteux								
6										
7										
8				1	SS					
			8.58							
9		Fin du forage	162							
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 8.58m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-15

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80 0		
0		Surface du terrain	0							
			170							
1		*Sable* Sable brun foncé.	1.5							
			168							
2		*Sable* Sable moyen et gravier	2.4							
			167							
3										
4										
5		*Sable* sable fin silteux								
6				1	SS					
7			7.6							
8		Fin du forage	162							
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/02

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 7 m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-16

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Échantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 1 60 80 0		
0		Surface du terrain	0							
			170							
1		*Sable* Sable fin, brun foncé								
2										
3			3.04							
			167							
4										
5		*Sable* Sable et gravier avec un peu de silt								
6										
7										
				1	SS					
8			8.26							
		Fin du forage	162							
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 8.26m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-17

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Échantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			169							
1		*Sable* Sable fin, brun foncé								
2										
3			3.04							
			166							
4		*Gravier* Gravier avec un peu de sable	4.57							
			165							
5		*Sable* Sable silteux, gris								
6				1	SS					
			7							
7		Fin du forage	162							
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 7.0m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-18

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
		Sable	169							
		Sable fin, brun	0.6							
1			169							
		Gravier								
2		Gravier avec un peu de sable								
			2.44							
3			167							
4										
5		*Sable* Sable grossier à moyen								
6				1	SS					
7			7.25							
		Fin du forage	162							
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 5.29m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-19

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 1 60 80 0		
0		Surface du terrain	0							
			170							
1		*Sable* Sable fin, brun								
2			2.4							
			167							
3										
4										
5										
6		*Sable* Sable moyen								
7										
8										
9				1	SS					
			9.53							
10		Fin du forage	160							
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 9.53m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-20

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Elev./Prof	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			169							
1		*Sable* Sable fin, brun								
2			2.4							
			167							
3										
4		*Sable* Sable moyen								
5										
6			6							
			163							
7										
8		*Sable* Sable fin silteux								
9				1	SS					
			9.6							
10		Fin du forage	159							
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 9.6m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-21

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
		Sable	170							
		Sable, brun	0.6							
1			170							
2		*Sable*								
3		Sable moyen à grossier								
4			4.26							
			166							
5										
6		*Gravier*								
		gravier avec sable								
7				1	SS					
8			8.1							
		Fin du forage	162							
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 8.1m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-22

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons						Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	Test de pénétration standard (0 20 40 60 80)			
0		Surface du terrain	0								
		Sable	171 0.5								
		Sable, brun	170								
1											
2											
3		*Sable* Sable moyen à grossier avec un peu de gravier									
4											
5											
6											
7			7 164								
8		*Sable* Sable fin									
9				1	SS						
10			10.1 161								
		Fin du forage									
11											
12											
13											
14											
15											

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 10.1m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-23

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
		Sable	171 0.5							
		Sable grossier, brun	170							
1										
2										
3		*Gravier*								
4		Gravier et sable moyen à grossier								
5										
6										
7			7 164							
8		*Sable*								
		Sable grossier à fin avec trace de silt								
9			9.58	1	SS					
10		Fin du forage	161							
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 9.58m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-24

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
		Sable	171							
		Sable, brun	0.8							
1			170							
2										
3		*Sable*								
4		Gravier moyen à grossier avec un peu de gravier								
5										
6										
			6.5							
7			164							
8										
9		*Sable*								
		Sable moyen à fin								
10				1	SS					
11										
			11.4							
		Fin du forage	159							
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 11.43m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-25

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			171							
1										
2										
3										
4		*Sable* Gravier moyen avec un peu de gravier								
5										
6										
7										
8			8 163							
9										
10		*Sable* Sable moyen à fin								
11				1	SS					
12			12.4 158							
13		Fin du forage								
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 11.43m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-26

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			180							
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8		*Sable* Sable moyen avec un peu de gravier								
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 19.37m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-E-26

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons						Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	Test de pénétration standard (0 20 40 60 80 0)			
16			16								
			164								
17											
		Sable									
18		Sable moyen à fin		1	SS						
19			19.4								
		Fin du forage	161								
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 23/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 19.37m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-1

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			181							
1										
2										
3		*Sable*								
4		Sable moyen								
5										
6				1	SS					
			6.83							
7		Fin du forage	174							
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.83m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-2

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80 0		
0		Surface du terrain	0							
			180							
1										
2										
3		*Sable* Sable moyen								
4										
5										
				1	SS					
6			6.06							
		Fin du forage	174							
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.06m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-3

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons						
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	Test de pénétration standard (0 20 40 60 80 0)	Schéma puits	Remarques
0		Surface du terrain	0							
			180							
1										
2										
3		*Sable* Sable moyen								
4										
5										
6				1	SS					
			6.56							
7		Fin du forage	173							
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.56m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-4

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Échantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	O 20 40 1 60 80 O		
0		Surface du terrain	0							
			180							
1										
2										
3		*Sable* Sable moyen								
4										
5										
				1	SS					
6			6.55							
		Fin du forage	173							
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.55m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-5

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 1 60 80 0		
0		Surface du terrain	0							
			180							
1										
2										
3		*Sable*								
4		Sable moyen								
5										
6				1	SS					
			6.78							
7		Fin du forage	174							
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.78m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-6

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			181							
1										
2										
3		*Sable* Sable moyen								
4										
5										
				1	SS					
6										
			6.71							
7		Fin du forage	174							
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.71m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-7

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 1 60 80 0		
0		Surface du terrain	0							
			181							
1										
2										
3		*Sable* Sable moyen								
4										
5										
				1	SS					
6			6.49							
		Fin du forage	175							
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.49m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-8

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			182							
1										
2										
3		*Sable* Sable moyen								
4										
5										
6				1	SS					
			6.75							
7		Fin du forage	175							
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.75m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-10

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	O 20 40 1 60 80 O		
0		Surface du terrain	0							
			182							
1										
2										
3										
4		*Sable*								
5		Sable moyen								
6										
7										
8										
9			9							
			173							
10										
11		*Sable*								
		Sable fin devenant silteux		1	SS					
12										
13			13.4							
		Fin du forage	169							
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 13.38m.

RAPPORT DU FORAGE NO: GW-VAU-F-11

Projet no: 15401

Projet: Valcartier

Client: CRDV

Localisation: Base de Valcartier

Technicien: JMB

Profil stratigraphique				Echantillons				Test de pénétration standard	Schéma puits	Remarques
Profondeur	Stratigraphie	Description	Élev./Prof.	No.	Type	Nb. coup/ft	Récupér.	0 20 40 60 80		
0		Surface du terrain	0							
			182							
1										
2										
3		*Sable* Sable moyen								
4										
5										
				1	SS					
6			6.54							
		Fin du forage	176							
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Forage par: Forages de Montréal

Méthode de forage: Tarrière évidée

Date: 27/11/01

Diamètre du forage: 200mm

Diamètre tubulure 51mm

Logueur totale du puits 6.54m.

ANNEXE C Propriétés hydrauliques des sédiments

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-10
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	3.84
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	0.39	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 0.94

If Lw = H (fully penetrating well)

C = 1.42
ln (Re/Rw) = 1.10

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

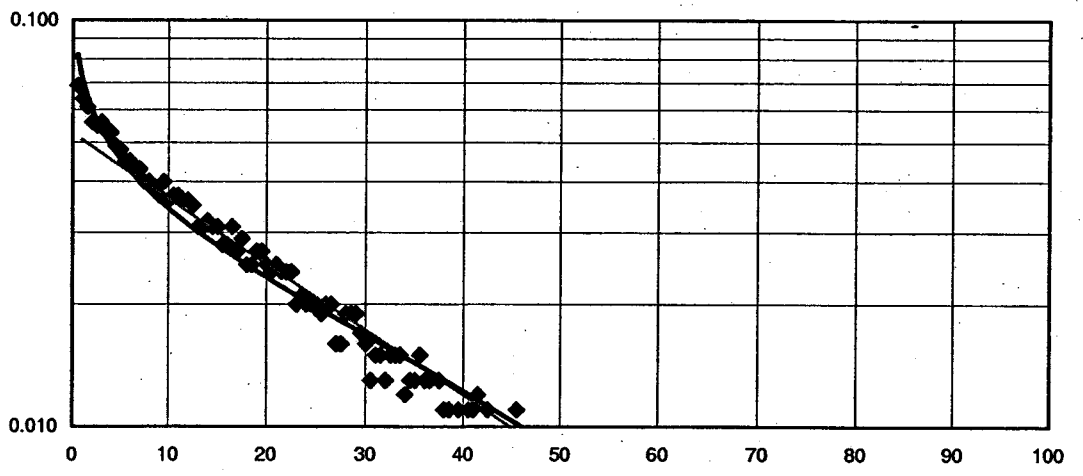
INTERPRETATION

Date: 12-Dec-01

Test done by : JMB

Static level : 172 cm

Initial calculated drawdown : 3 cm



CONDUCTIVITE HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.05	m	ln(Re/Rw)=	0.94	
Ht =	0.017	m	Rc =	0.0254	m
t =	20	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **1.05E-05** m/sec

if Rc'= K = 5.77E-05 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-e-10.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-11
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	23.03
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	2.34	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.67

if Lw = H (fully penetrating well)

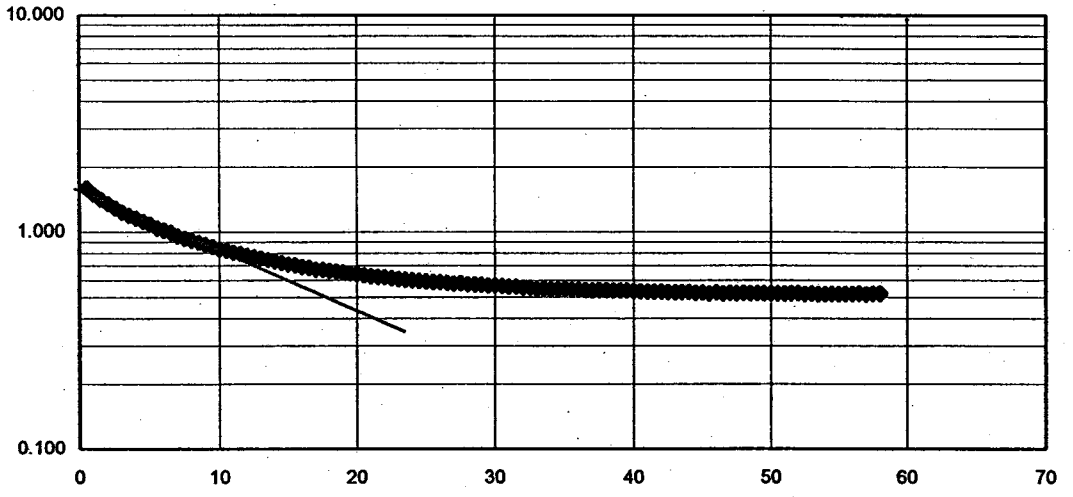
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.25

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 313 cm
Initial calculated drawdown : 176.2 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.50	m	ln(Re/Rw)=	1.67	
Ht =	0.6	m	Rc =	0.0254	m
t =	10	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **2.22E-05** m/sec

if Rc' K = 1.22E-04 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-12
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	15.85
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	1.61	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.54

if Lw = H (fully penetrating well)

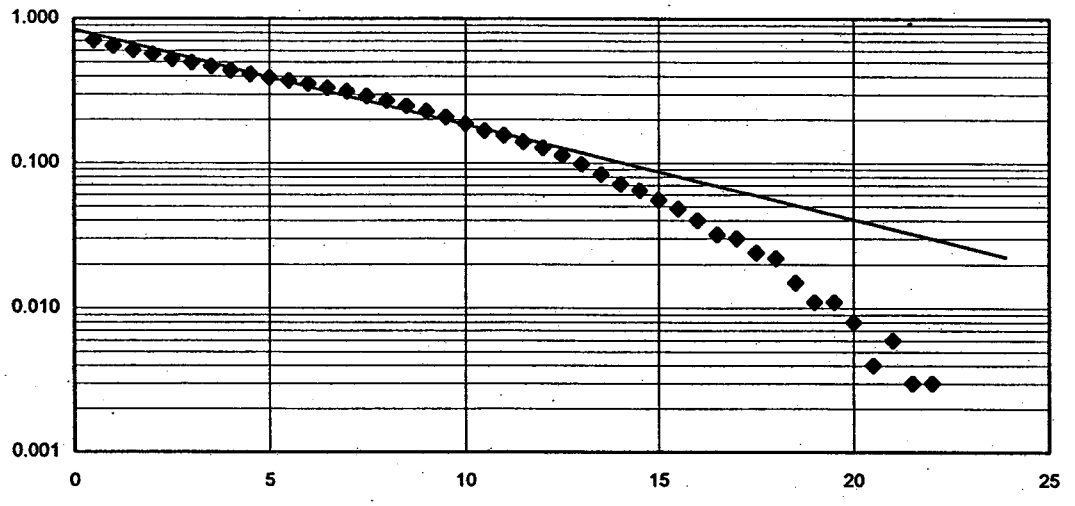
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.03

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 227.1 cm
Initial calculated drawdown : 77.2 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw)}{2*d*t} \quad \ln(Ho/Ht)$$

Ho =	0.62	m	ln(Re/Rw)=	1.54	
Ht =	0.18	m	Rc =	0.0254	m
t =	10	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 4.95E-05 m/sec

if Rc' K = 2.72E-04 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-14
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	15.85
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	1.61	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.54

if Lw = H (fully penetrating well)

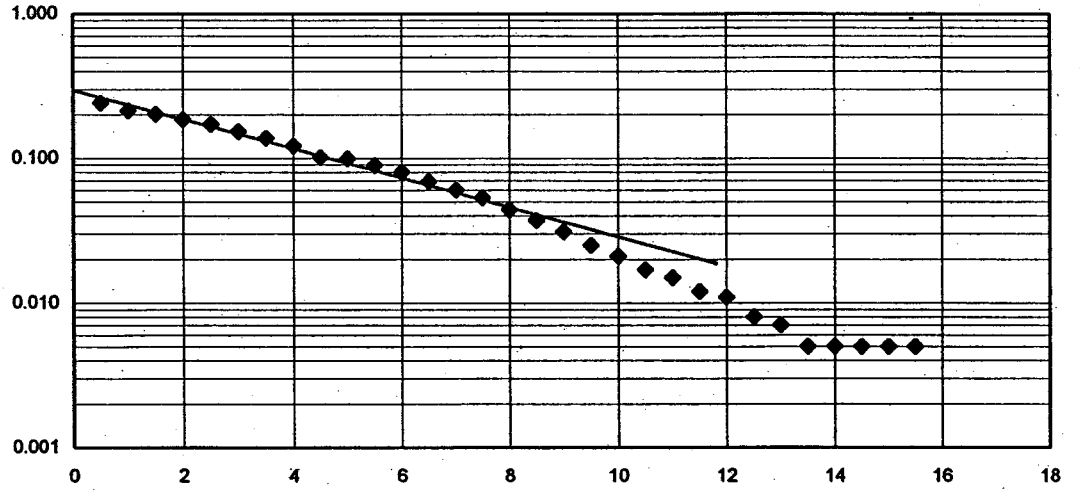
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.03

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-déc-01

Test done by : JMB
Static level : 224 cm
Initial calculated drawdown : 34.4 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.30	m	ln(Re/Rw)=	1.54	
Ht =	0.045	m	Rc =	0.0254	m
t =	8	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 7.74E-05 m/sec

if Rc K = 4.26E-04 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-15
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	14.57
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	1.48	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.51

if Lw = H (fully penetrating well)

C = 1.42
ln (Re/Rw) = 1.98

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

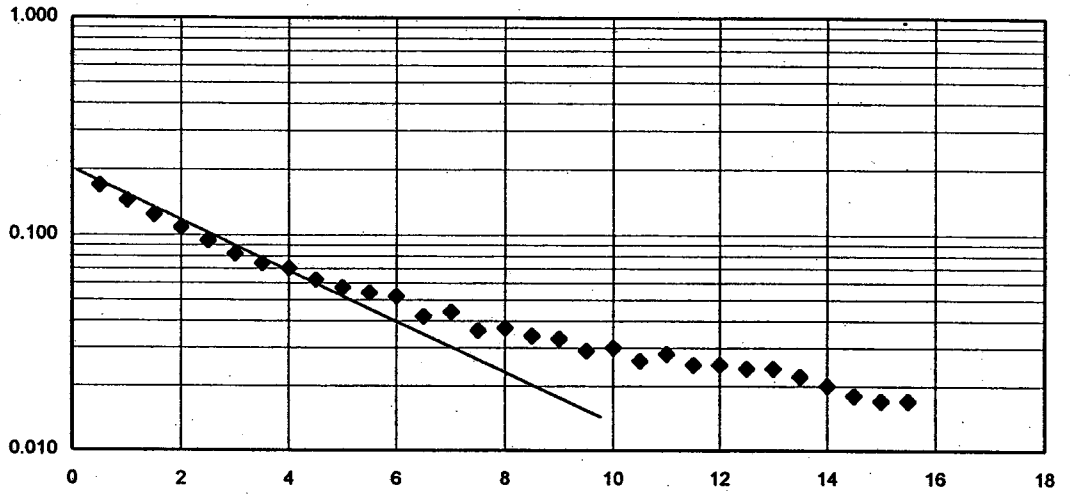
INTERPRETATION

Date: 12-déc-01

Test done by : JMB

Static level : 221.3 cm

Initial calculated drawdown : 20.1 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.20	m	ln(Re/Rw)=	1.51	
Ht =	0.022	m	Rc =	0.0254	m
t =	8	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **8.84E-05** m/sec

if Rc' K = 4.86E-04 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-e-15.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-16
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	0.98
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	0.1	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = -0.01

if Lw = H (fully penetrating well)

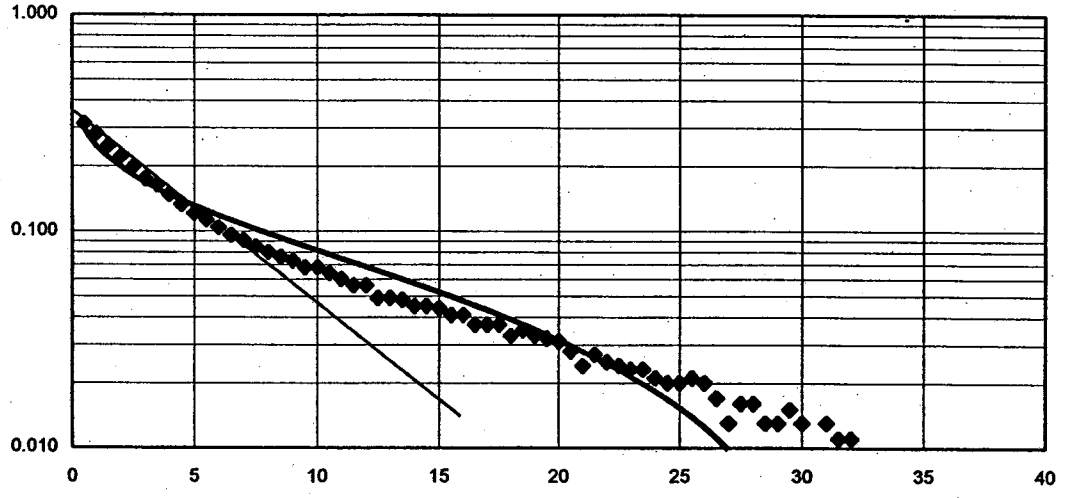
C = 1.42
ln (Re/Rw) = -0.01

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 224 cm
Initial calculated drawdown : 35.6 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.34	m	ln(Re/Rw)=	-0.01	
Ht =	0.033	m	Rc =	0.0254	m
t =	10	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = -7.15E-07 m/sec

if Rc' K = -3.93E-06 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-e-16.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-17
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	14.96
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	1.52	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.52

if Lw = H (fully penetrating well)

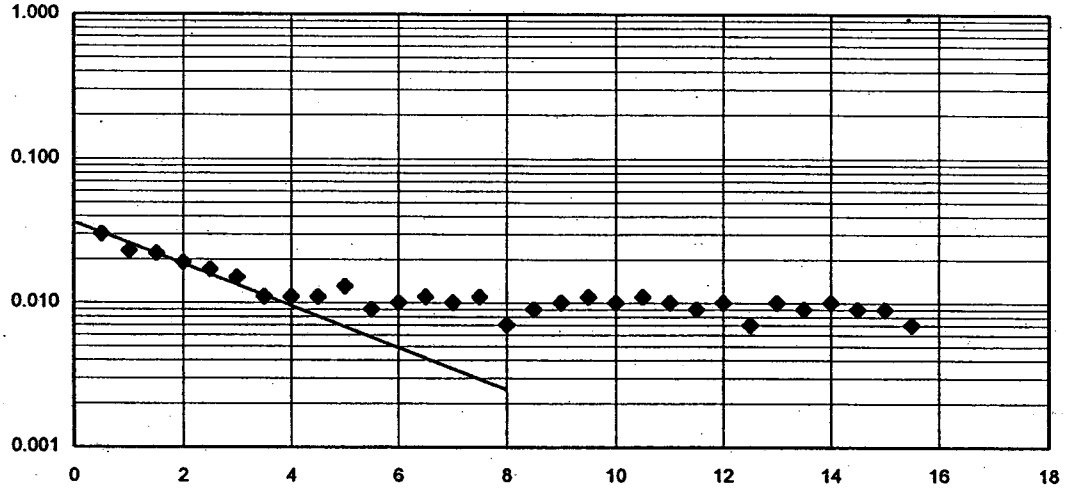
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 1.99

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 215 cm
Initial calculated drawdown : 41 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.40	m	ln(Re/Rw)=	1.52	
Ht =	0.0028	m	Rc =	0.0254	m
t =	8	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 2.00E-04 m/sec

if Rc' K = 1.10E-03 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-18
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	21.75
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	2.21	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.65

if Lw = H (fully penetrating well)

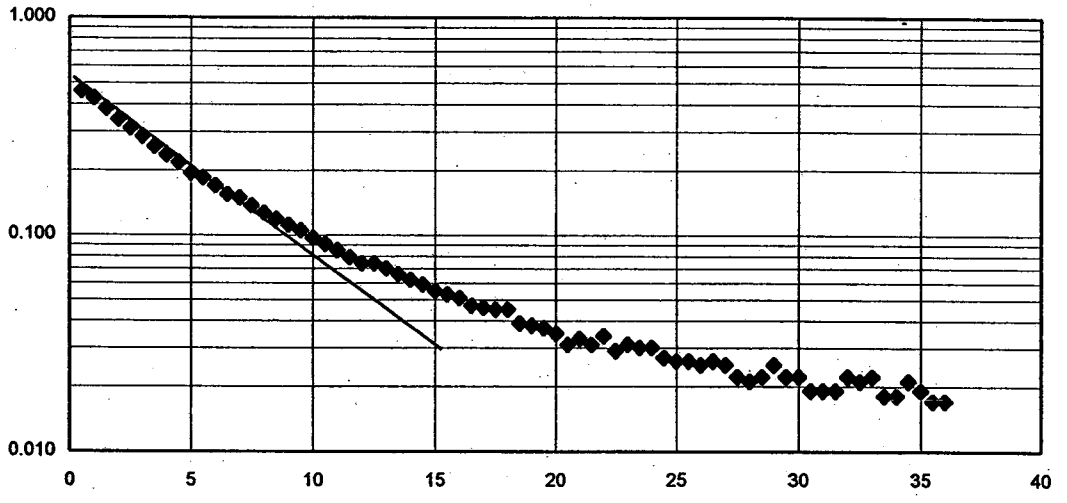
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.21

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 247.8 cm
Initial calculated drawdown : 52.6 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.52	m	ln(Re/Rw)=	1.65	
Ht =	0.2	m	Rc =	0.0254	m
t =	5	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **6.67E-05** m/sec

if Rc' K = 3.67E-04 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-19
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	35.24
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	3.58	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.79

if Lw = H (fully penetrating well)

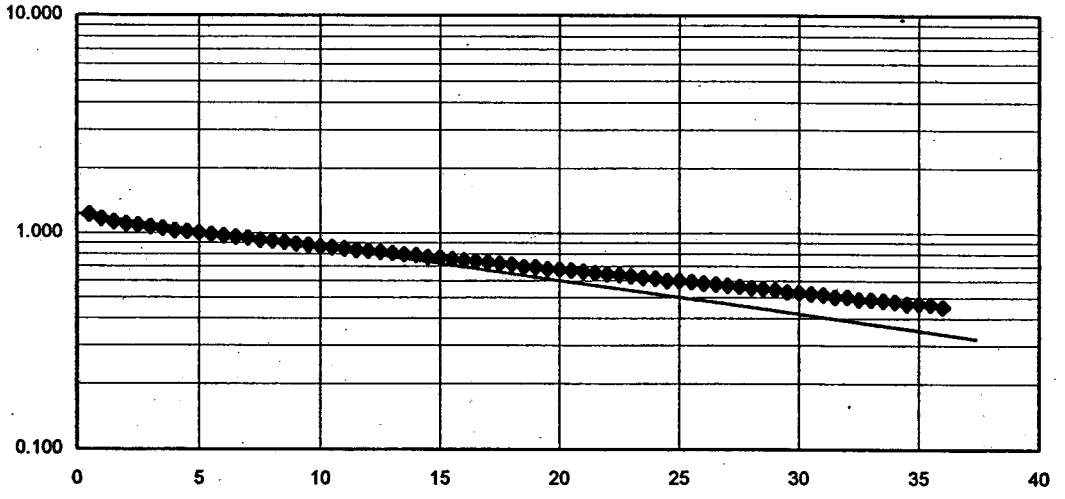
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.48

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 407 cm
Initial calculated drawdown : 122.5 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.30	m	ln(Re/Rw)=	1.79	
Ht =	0.85	m	Rc =	0.0254	m
t =	10	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **1.61E-05** m/sec

if Rc' K = 8.87E-05 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-20
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	45.57
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	4.63	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.87

if Lw = H (fully penetrating well)

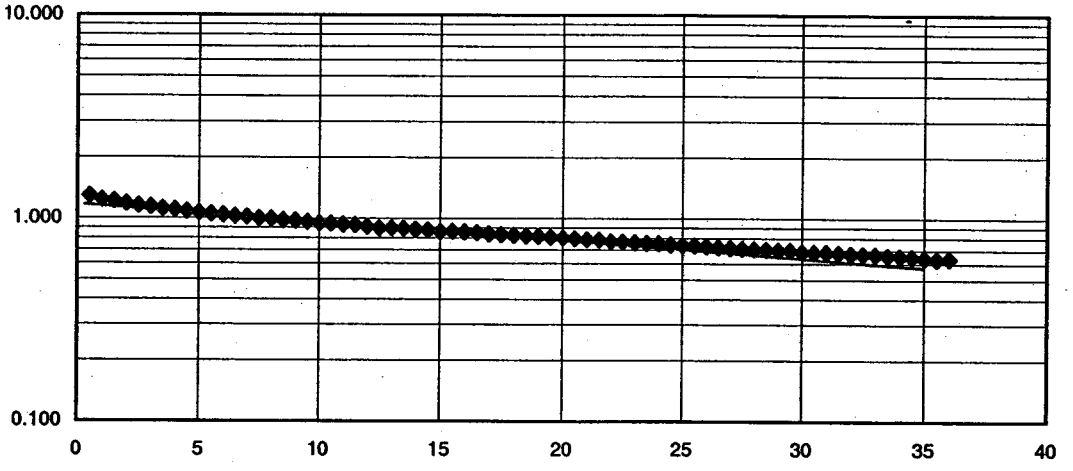
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.61

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-Dec-01

Test done by : MB
Static level : 506 cm
Initial calculated drawdown : 169 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.20	m	ln(Re/Rw)=	1.87	
Ht =	0.95	m	Rc =	0.0254	m
t =	10	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc . K = **9.23E-06** m/sec

if Rc' K = 5.08E-05 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-22
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	5.91
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	0.6	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.15

if Lw = H (fully penetrating well)

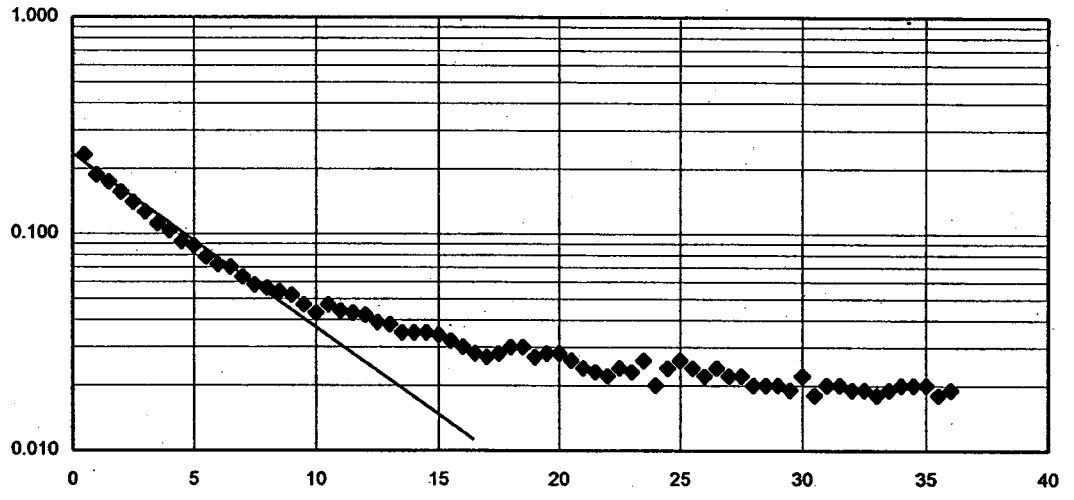
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 1.40

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 239.9 cm
Initial calculated drawdown : 24.6 cm



CONDUCTIVITE HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.12	m	ln(Re/Rw)=	1.15	
Ht =	0.087	m	Rc =	0.0254	m
t =	5	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 1.56E-05 m/sec

if Rc' K = 8.60E-05 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-e-22.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-24
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	29.53
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	3	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.74

if Lw = H (fully penetrating well)

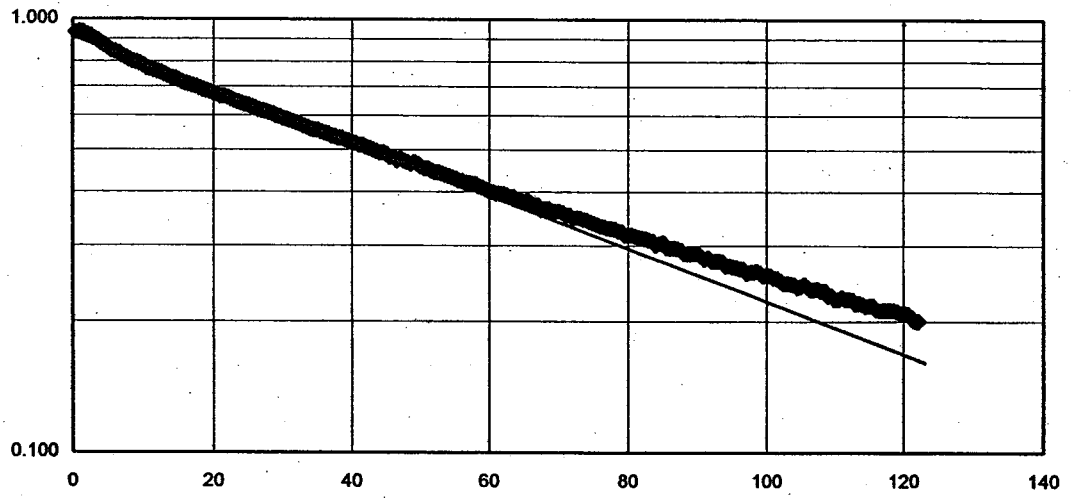
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.38

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 200 cm
Initial calculated drawdown : 96.7 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.90	m	ln(Re/Rw)=	1.74	
Ht =	0.52	m	Rc =	0.0254	m
t =	40	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 5.06E-06 m/sec

if Rc' K = 2.78E-05 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-25
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	29.53
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	1.3	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.74

if Lw = H (fully penetrating well)

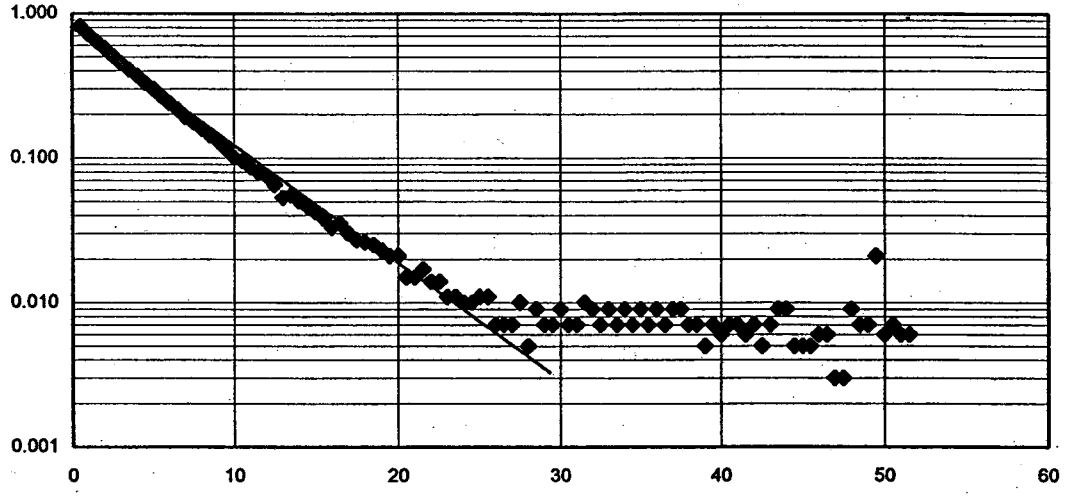
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.38

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 245 cm
Initial calculated drawdown : 116 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	0.75	m	ln(Re/Rw)=	1.74	
Ht =	0.018	m	Rc =	0.0254	m
t =	20	sec.	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **6.88E-05** m/sec

if Rc K = 3.78E-04 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-e-25.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-E-27
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	29.53
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	3	m		
Aquifer thickness (D) :	30	m		
Filter sand pack porosity :	0.3			
Equivalent radius (Rc') :	0.05956828	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.74

if Lw = H (fully penetrating well)

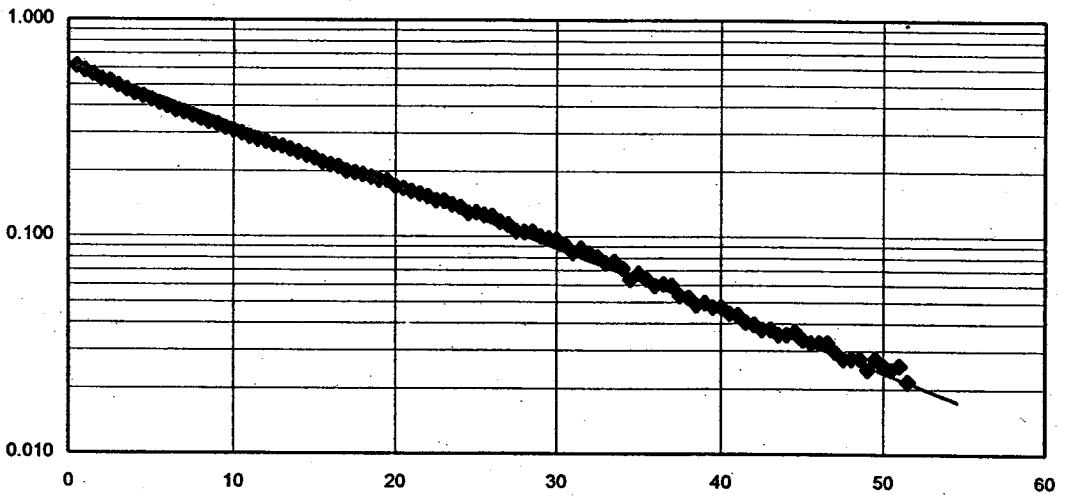
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.38

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 266.85 cm
Initial calculated drawdown : 76.05 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw)}{2*d*t} \quad \ln(Ho/Ht)$$

Ho =	0.75	m	ln(Re/Rw)=	1.74	
Ht =	0.018	m	Rc =	0.0254	m
t =	20	sec	Rc'=	0.0596	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 6.88E-05 m/sec

if Rc' K = 3.78E-04 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-2
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	34.25
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	3.48	m		
Aquifer thickness (D) :	40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.76

if Lw = H (fully penetrating well)

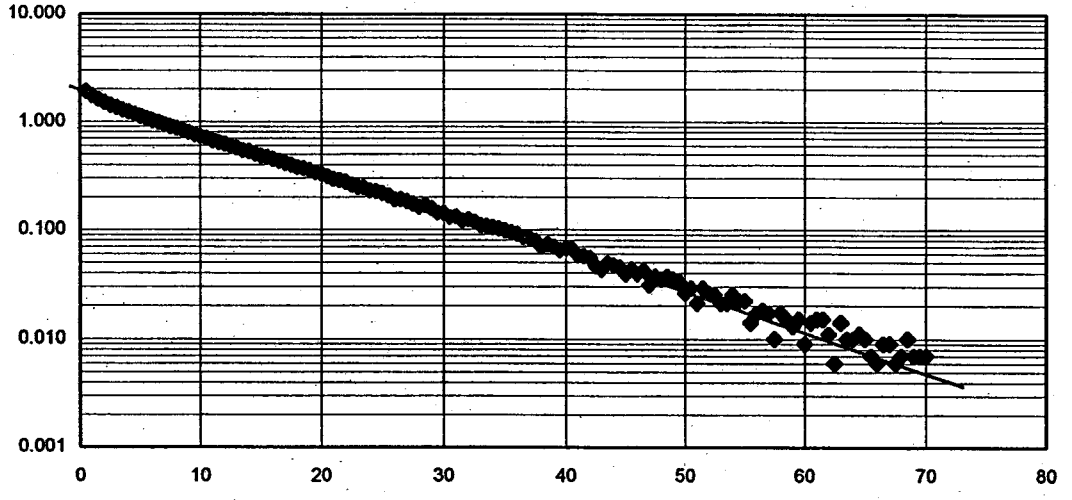
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.46

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 391 cm
Initial calculated drawdown : 210.9 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.10	m	ln(Re/Rw)=	1.76	
Ht =	0.06	m	Rc =	0.0254	m
t =	40	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 2.72E-05 m/sec

if Rc' K = 1.62E-04 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-vauf2.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-3
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	41.14
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	4.18	m		
Aquifer thickness (D) :	40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.82

if Lw = H (fully penetrating well)

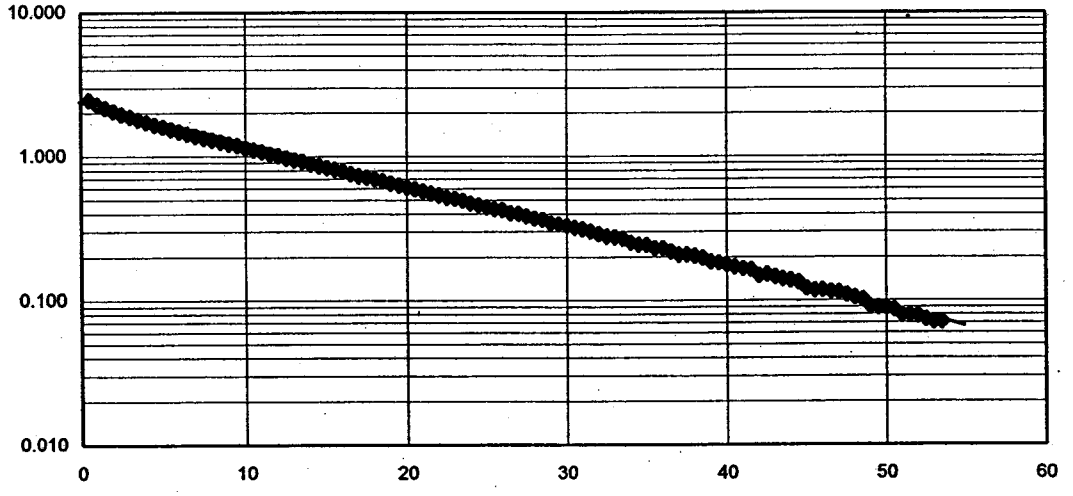
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.56

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 403 cm
Initial calculated drawdown : 2713 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw)}{2*d*t} \quad \ln(Ho/Ht)$$

Ho =	1.14	m	ln(Re/Rw)=	1.82	
Ht =	0.33	m	Rc =	0.0254	m
t =	30	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **1.59E-05** m/sec

if Rc' K = 9.45E-05 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-vauf3.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-4
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	42.42
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	4.31	m		
Aquifer thickness (D) :	40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.82

if Lw = H (fully penetrating well)

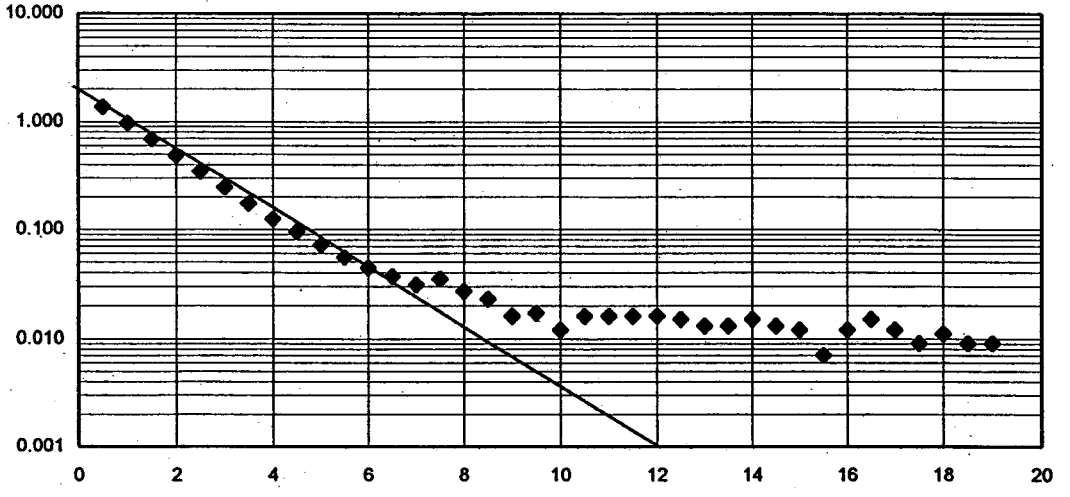
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.58

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 424 cm
Initial calculated drawdown : 186.3 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.09	m	ln(Re/Rw)=	1.82	
Ht =	0.12	m	Rc =	0.0254	m
t =	8	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 1.06E-04 m/sec

if Rc' K= 6.33E-04 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-vauf4.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-5
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	38.58
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	3.924	m		
Aquifer thickness (D) :	40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01

B = 0.31

ln (Re/Rw) = 1.80

if Lw = H (fully penetrating well)

C = 1.42

ln (Re/Rw) = 2.53

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

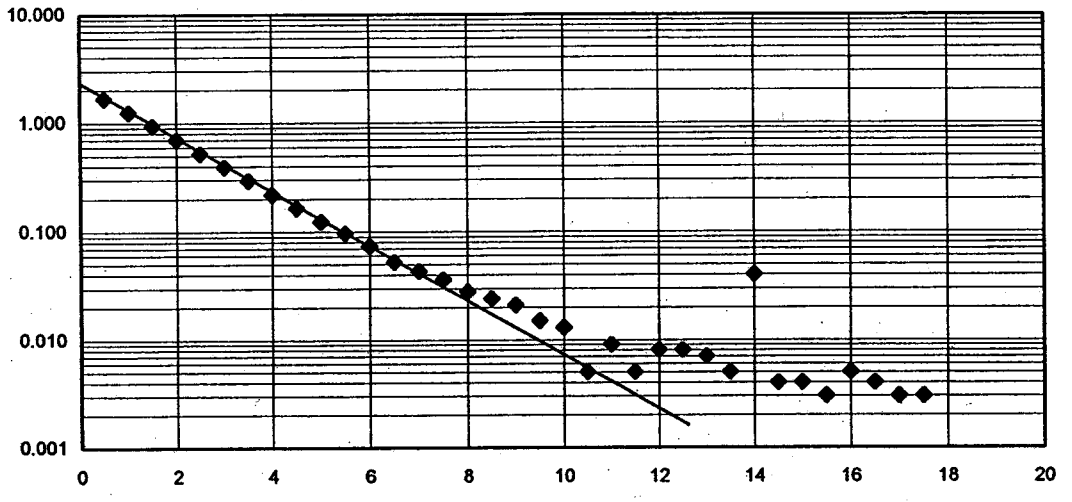
INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB

Static level : 366 cm

Initial calculated drawdown : 220.7 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.10	m	ln(Re/Rw)=	1.80	
Ht =	0.021	m	Rc =	0.0254	m
t =	8	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **1.88E-04** m/sec

if Rc' K = 1.12E-03 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-vauf5.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-6
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	23.13
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	2.35	m		
Aquifer thickness (D) :	40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.65

if Lw = H (fully penetrating well)

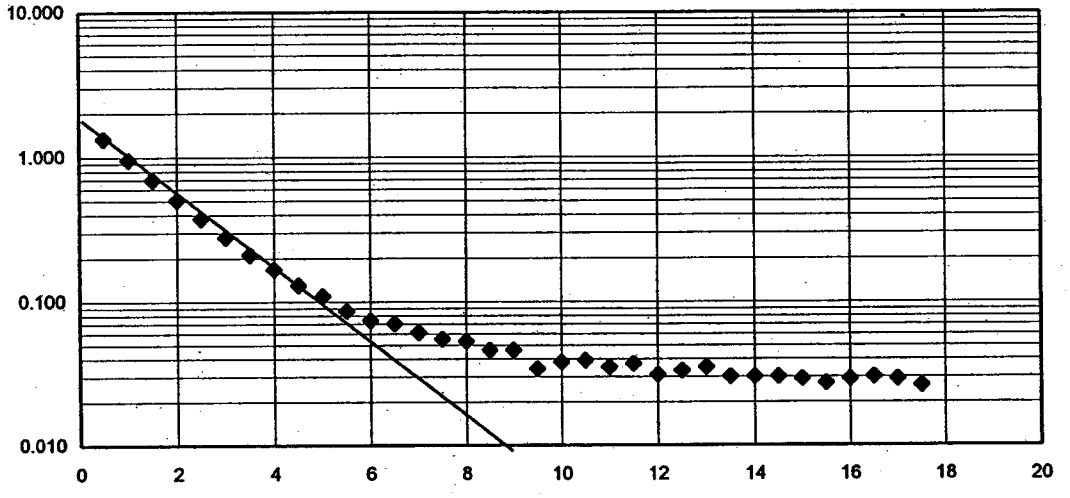
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.25

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 339 cm
Initial calculated drawdown : 190.3 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.80	m	ln(Re/Rw)=	1.65	
Ht =	0.16	m	Rc =	0.0254	m
t =	4	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 2.11E-04 m/sec

if Rc' K = 1.26E-03 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-7
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	30.51
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	3.1	m		
Aquifer thickness (D) :	40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.73

if Lw = H (fully penetrating well)

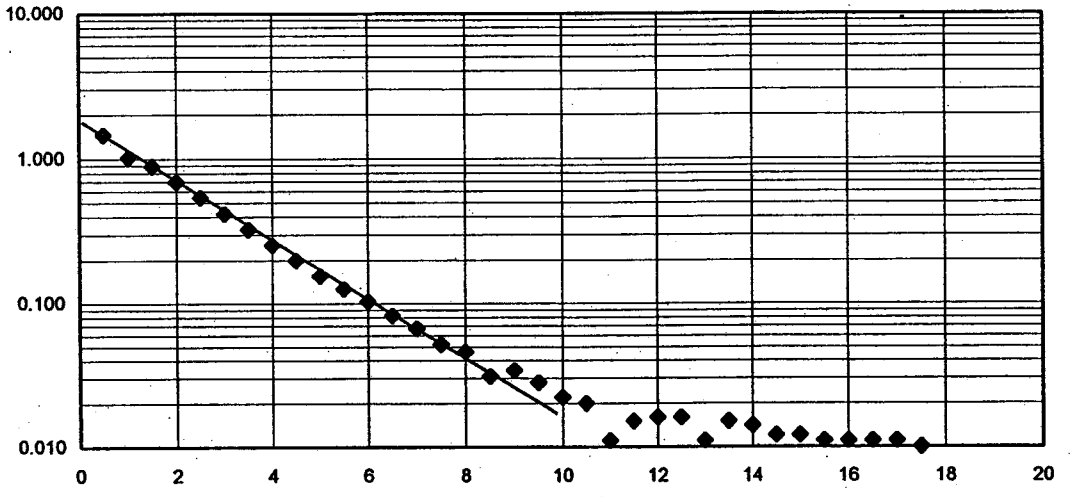
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.40

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : MB
Static level : 307.1 cm
Initial calculated drawdown : 141.8 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.80	m	ln(Re/Rw)=	1.73	
Ht =	0.1	m	Rc =	0.0254	m
t =	6	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **1.77E-04** m/sec

if Rc' K = 1.05E-03 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-vauf7.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-8
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	33.37
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	3.39	m		
Aquifer thickness (D) :	3.40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.76

if Lw = H (fully penetrating well)

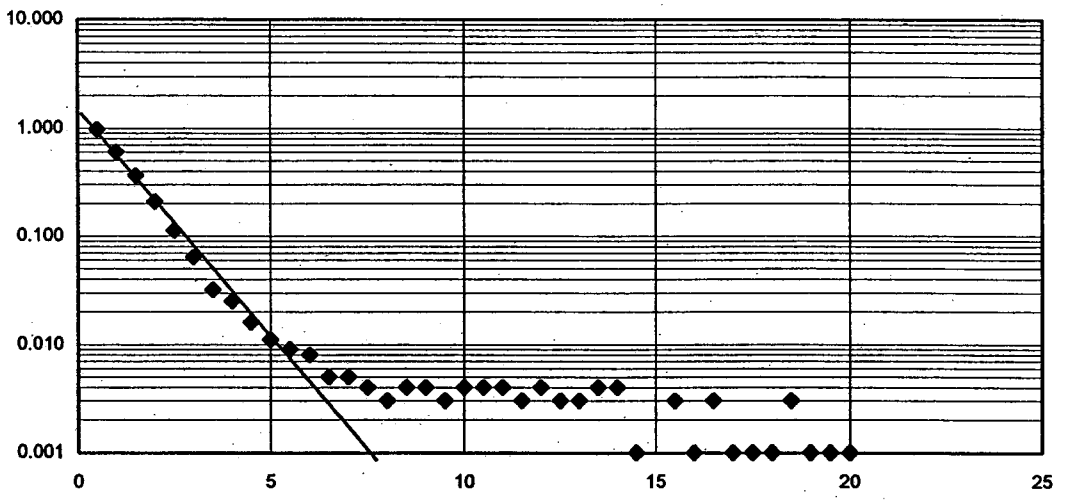
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.45

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB
Static level : 298 cm
Initial calculated drawdown : 158.4 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.30	m	ln(Re/Rw)=	1.76	
Ht =	0.095	m	Rc =	0.0254	m
t =	5	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 1.95E-04 m/sec

if Rc' K = 1.46E-03 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-vauf8.xls)

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-9
Test no : 2

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	24.31
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	2.47	m		
Aquifer thickness (D) :	40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01

B = 0.31

ln (Re/Rw) = 1.66

if Lw = H (fully penetrating well)

C = 1.42

ln (Re/Rw) = 2.28

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

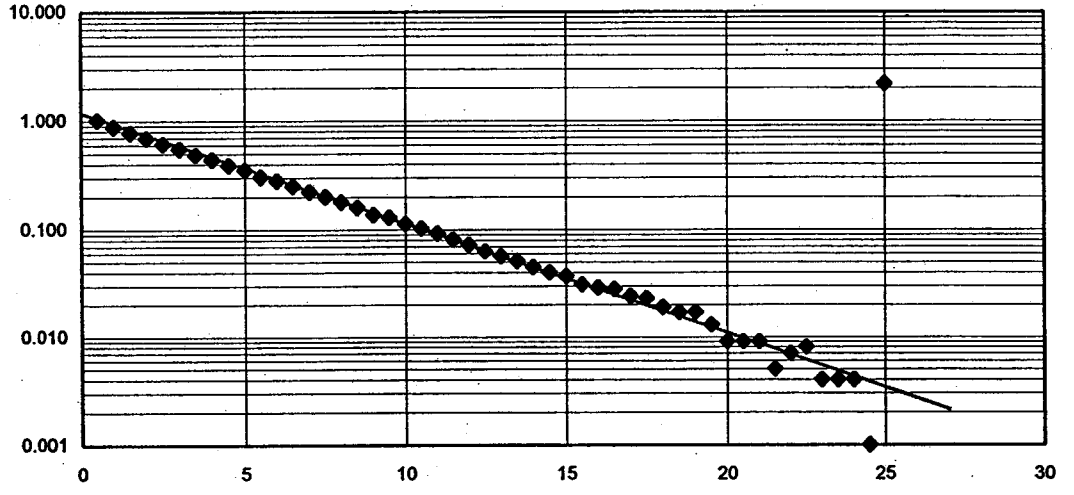
INTERPRETATION

Date: 12-dec-01

Test done by : JMB

Static level : 218 cm

Initial calculated drawdown : 115.2 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.10	m	ln(Re/Rw)=	1.66	
Ht =	0.025	m	Rc =	0.0254	m
t =	15	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = 8.89E-05 m/sec

if Rc' K = 5.29E-04 m/sec

UNCONFINED AQUIFERS - COMPUTATION OF HYDRAULIC CONDUCTIVITY

Bouwer and Rice (1976)

Client: C.F.B. Valcartier
Project: Valcartier

Observation Well : GW-VAU-F-10
Test no : 1

BOREHOLE DESCRIPTION

Radius of tubing (Rc) :	0.02540	m	d/Rw =	15.00
Radius of borehole (Rw) :	0.1016	m	b/Rw =	24.31
Length of well screen or open section of well (d) :	1.524	m		
Length from water table to base of screen (open section) (b) :	2.47	m		
Aquifer thickness (D) :	40	m		
Filter sand pack porosity :	0.33			
Equivalent radius (Rc') :	0.061957259	m		

A, B & C coefficients

	4 < d/Rw < 100	100 < d/Rw < 500
A =	2.01	2.19
B =	0.31	0.36
C =	1.42	1.31

if Lw < H (partially penetrating well)

A = 2.01
B = 0.31
ln (Re/Rw) = 1.66

if Lw = H (fully penetrating well)

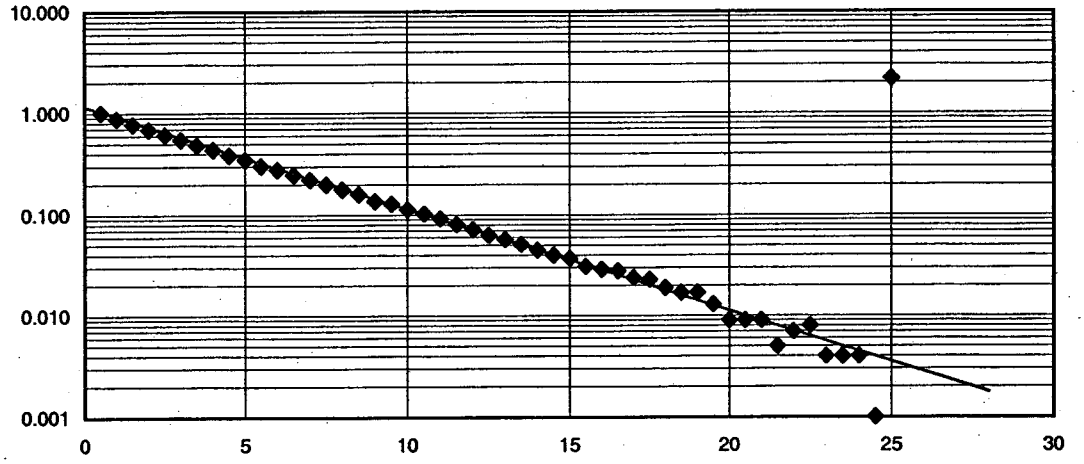
C = 1.42
ln (Re/Rw) = 2.28

Note: Re is theoretic radius at which no difference head is measured

INTERPRETATION

Date: 12-Dec-01

Test done by : MB
Static level : 218 cm
Initial calculated drawdown : 115.2 cm



CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

$$K = \frac{Rc^2 * \ln(Re/Rw) \quad \ln(Ho/Ht)}{2*d*t}$$

Ho =	1.10	m	ln(Re/Rw)=	1.66	
Ht =	0.037	m	Rc =	0.0254	m
t =	15	sec	Rc'=	0.0620	m
			d =	1.524	m

Conductivité hydraulique

if Rc K = **7.97E-05** m/sec

if Rc' K = 4.74E-04 m/sec

Méthode de Bouwer and Rice (val-gw-vauf10.xls)

ANNEXE D Tableaux de compilation des résultats d'analyses

Tableau D-1 : Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2001

Référence	Y	X	z	Type d'eau	Température (terrain)	Oxygène dissous (terrain)	Potentiel d'oxydo-réduction (terrain)	Conductivité (terrain)	pH (terrain)	Conductivité (labo)	pH (labo)	Alcalinité en $CaCO_3$	Chlorures	Carbonates en $CaCO_3$	Carbone organique total	Bicarbonates en HCO_3^-	Indice de Langelier	Azote ammoniacal en N	Nitrites & nitrates en N	Ortho-phosphate en P	Silice réactive en SiO_2	Sulfates (en SO_4)	Solides en suspension	Turbidité
					°C	%	mV	µS/cm		µS/cm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	UTN
GW-E-10	5200692.032	308942.932	170.170	Eau s-terraine	5.74	85.5	156.5	30	6.78	24	6.5	5	< 0.3	< 3	5.8	10	-3.9	< 0.02	0.07	0.04	9.8	7	160	18
GW-E-11	5200291.000	308880.000	165.000	Eau s-terraine	5.84	37.6	184.3	72	5.86	3700	2.1	< 5	< 0.3	< 3	5.8	< 3	-7.45	< 0.02	1.2	8.3	48	930	9500	700
GW-E-12	5200518.791	308871.119	169.832	Eau s-terraine	6.79	70.9	177.9	91	6.15	68	6.2	18	0.5	< 3	5.6	23	-3.178	< 0.02	2.7	0.04	14	5	84	10
GW-E-13	5200588.107	308898.317	169.417	Eau s-terraine	6.65	82	159	88	6.66	47	7	17	2.0	< 3	31	25	-2.603	< 0.02	1.0	0.04	21	4	520	60
GW-E-14	5200430.428	308795.091	170.167	Eau s-terraine	7.49	84.7	191.1	32	5.8	33	6.5	< 1	1.4	< 3	19	21	-4.449	< 0.02	0.56	0.03	13	4	26000	1300
GW-E-15	5200469.617	308791.926	169.874	Eau s-terraine	7.83	74	147.4	33	5.71	740	2.9	< 5	< 0.3	< 3	19	< 3	-7.396	< 0.02	0.54	6.1	20	190	10000	350
GW-E-16	5200487.325	308766.165	169.937	Eau s-terraine	8	75.5	182.3	26	5.58	2000	2.4	< 5	< 0.3	< 3	18	< 3	-7.662	< 0.02	0.02	1.8	20	350	1500	520
GW-E-17	5200479.879	308697.457	169.126	Eau s-terraine	8.33	69.2	217.6	36	5.32	34	5.9	6	< 0.3	< 3	4.0	11	-4.397	< 0.02	0.78	0.03	13	1	150	22
GW-E-18	5200364.693	308678.765	169.156	Eau s-terraine	8.95	81	216.5	24	5.52	25	6.2	2	1.8	< 3	17	10	-4.508	< 0.02	0.53	0.02	11	1	500	110
GW-E-19	5200323.713	308711.659	169.769	Eau s-terraine	8.39	56.2	226.9	71	5.86	70	6.6	28	2.5	< 3	18	42	-2.592	0.13	0.72	0.03	17	2	570	230
GW-E-20	5200198.034	308663.989	169.007	Eau s-terraine	7.79	19.6	218.2	75	5.87	74	6.8	33	1.9	< 3	16	44	-2.337	< 0.02	0.67	0.02	22	2	450	170
GW-E-21	5200130.500	308768.645	170.198	Eau s-terraine	8.12	79	216.5	36	5.85															
GW-E-22	5200220.502	308786.573	170.915	Eau s-terraine	7.7	82.9	174	81	6.01	86	6.7	30	6.6	< 3	12	34	-2.512	< 0.02	1.1	0.06	19	4	1800	6.7
GW-E-23	5200319.720	308808.012	171.217	Eau s-terraine				0																
GW-E-24	5200361.960	308818.027	171.106	Eau s-terraine	7.27	41.6	192	110	6.41															
GW-E-25	5200461.856	308829.861	170.658	Eau s-terraine	7.34	48.4	189	47	6.06	68	1.7	< 1	< 0.3	< 3	19	< 3	-9.015	< 0.02	1.0	2.7	29	1100	550	120
GW-E-26	5200587.390	308716.469	180.460	Eau s-terraine	7.02	78.6	200.9	87	6.69	81	7.2	38	0.4	< 3	3.3	44	-1.826	< 0.02	0.65	0.03	25	5	110	21
GW-E-27	5200429.872	308742.801	169.835	Eau s-terraine	8.32	79.1	190.9	30	6.25															
GW-VAU-F-1	5197813.251	312182.129	180.971	Eau s-terraine	8.33	12.4	209.3	19	5.89	18	6.8	< 1	1.5	< 3	16	7	-4.493	< 0.02	0.10	< 0.01	5.6	2	370	150
GW-VAU-F-2	5197808.114	312236.940	180.068	Eau s-terraine	8.77	22	210.4	25	6.1	67	5.8	< 1	14	< 3	18	4	-4.952	< 0.02	1.9	< 0.01	5.9	2	1900	140
GW-VAU-F-3	5197807.290	312266.153	179.699	Eau s-terraine	9.07	26.4	238.9	58	6.5	46	6.2	2	2.5	< 3	14	7	-4.519	< 0.02	2.4	0.01	7.9	4	930	100
GW-VAU-F-4	5197816.463	312296.393	179.569	Eau s-terraine	9.07	16.6	224.2	40	6.3	29	6.1	3	1.2	< 3	2.4	5	-4.378	< 0.02	0.89	0.02	6.3	3	39	17
GW-VAU-F-5	5197864.102	312316.557	180.314	Eau s-terraine	7.79	42.3	222	109	6.47	40	6.4	5	3.0	< 3	12	10	-3.713	< 0.02	0.56	< 0.01	6.5	5	26	3.3
GW-VAU-F-6	5197867.566	312282.901	180.593	Eau s-terraine	7.85	28.8	228.9	75	6.21	62	6.2	7	9.7	< 3	2.7	10	-3.714	< 0.02	0.57	0.02	13	5	17	7.4
GW-VAU-F-7	5197876.786	312253.107	181.035	Eau s-terraine	7.54	28.6	240.2	67	5.91	57	6.2	6	8.5	< 3	15	11	-3.847	< 0.02	0.93	< 0.01	9.8	3	200	73
GW-VAU-F-8	5197876.354	312225.390	181.079	Eau s-terraine	7.11	18.1	228	36	6.39	26	6.1	4	0.9	< 3	2.3	7	-4.465	< 0.02	0.36	0.02	5.7	4	34	7.0
GW-VAU-F-9	5197875.858	312182.727	181.917	Eau s-terraine	6.98	20.5	228.8	35	5.99	26	5.5	< 1	2.8	< 3	17	< 3	-5.74	< 0.02	1.5	0.03	4.6	3	180	42
GW-VAU-F-10	5197939.585	312148.027	182.381	Eau s-terraine	7.42	40	120	81	6.53	46	7.3	17	2.3	< 3	5.6	23	-2.227	< 0.02	< 0.02	< 0.01	19	5	46	1.5
GW-VAU-F-11	5198079.460	312030.774	182.332	Eau s-terraine	7.62	58.8	132.6	35	6.3	30	5.9	3	2.5	< 3	15	7	-4.753	< 0.02	0.05	< 0.01	12	6	360	120
GW-LIRI-1	5209115.000	305556.000	224.000	Eau s-terraine						19	5.9	< 1	1.5	< 3	33	8	-5.295	< 0.02	0.14	< 0.01	6.2	< 1	3900	710
GW-ORTONA	5209125.000	305315.000	225.400	Eau surface						12	5.8	< 1	< 0.3	< 3	6.3	< 3	-5.671	< 0.02	0.07	< 0.01	5.0	< 1	< 3	0.3
GW-CATTOLICA	5209802.000	305636.000	221.500	Eau surface						12	6	3	< 0.3	< 3	7.2	< 3	-4.817	< 0.02	0.05	0.02	4.5	2	5	0.5
SW-RE-1	5209956.000	305551.000	227.500	Eau surface						20	6.3	2	< 0.3	< 3	6.6	6	-4.514	< 0.02	0.23	< 0.01	6.8	< 1	16	0.4
SW-RE-2				Eau surface						18	6.4	3	< 0.3	< 3	5	4	-4.276	< 0.02	0.22	< 0.01	6.9	< 1	< 3	0.3
SW-RES-E-1				Eau surface						160	7.2	63	14	< 3	1200	80	-1.229	0.31	0.04	0.02	7.2	16	490	360
SW-EAU-E-1				Eau surface						120	6.8	26	18	< 3	5	30	-2.12	< 0.02	< 0.02	0.01	6.8	11	3	0.6

Référence	Aluminium soluble	Arsenic soluble	Barium soluble	Béryllium soluble	Calcium soluble	Cadmium soluble	Cobalt soluble	Chrome soluble	Cuivre soluble	Dureté soluble en $CaCO_3$	Fer soluble	Potassium soluble	Magnésium soluble	Manganèse soluble	Molybdène soluble	Sodium soluble	Nickel soluble	Plomb soluble	Sélénium soluble	Zinc soluble	Benzène	Toluène	Éthylo-benzène	Chloro-benzène	Xylènes	Styrène	1,3-dichlorobenzène	1,4-dichlorobenzène	1,2-dichlorobenzène
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
GW-E-10	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.8	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	9.6	< 0.01	< 0.5	0.64	0.003	0.001	1.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-11	1.6	< 0.001	0.03	0.001	28	< 0.001	0.012	< 0.001	0.004	85	0.01	1.2	3.8	0.42	< 0.001	3.2	0.004	< 0.001	< 0.001	0.19	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-12	0.010	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	29	< 0.01	1.0	1.9	0.15	< 0.001	2.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-13	0.030	0.001	< 0.01	< 0.001	5.5	< 0.001	< 0.0010	0.001	0.002	22	0.04	0.8	2.1	0.063	0.002	2.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-14	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	3.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	14	< 0.01	< 0.5	1.1	0.037	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-15	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	4.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	14	< 0.01	< 0.5	0.87	0.026	< 0.001	1.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-16	16	< 0.001	0.04	< 0.001	7.8	< 0.001	0.045	0.007	0.019	41	33	1.6	5.2	1.2	< 0.001	1.1	0.005	0.008	0.001	0.21									
GW-E-17	0.020	< 0.001	0.01	< 0.001	2.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	0.01	0.5	0.76	0.045	< 0.001	1.7	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-18	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	< 0.01	< 0.5	0.69	0.027	< 0.001	1.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-19	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.9	< 0.001	0.0010	< 0.001	< 0.001	36	< 0.01	1.0	3.3	0.064	< 0.001	2.8	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-20	0.010	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.0	< 0.001	0.0020	< 0.001	< 0.001	38	< 0.01	1.3	4.4	0.34	0.001	3.3	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-21																													
GW-E-22	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.1	< 0.001	< 0.0010	0.001	< 0.001	227	0.01	0.7	2.4	0.014	0.001	6.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-23																													
GW-E-24																													
GW-E-25	1.1	< 0.001	0.02	< 0.001	11	< 0.001	0.0060	0.001	0.002	38	0.08	0.7	2.5	0.21	< 0.001	2.5	0.002	< 0.001	< 0.001	0.04									
GW-E-26	0.010	< 0.001	< 0.01	< 0.001	9.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	40	< 0.01	0.6	4.1	0.013	< 0.001	2.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.3	< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1
GW-E-27																													
GW-VAU-F-1	< 0.001	< 0.001	0.01	< 0.01	2.0	< 0.001	0.0020	0.001	< 0.001	5.8	< 0.01	< 0.5	0.22	0.071	0.001	1.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-VAU-F-2	0.070	< 0.001	0.06	< 0.01	7.4	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	21	< 0.01	< 0.5	0.55	0.094	< 0.001	3.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-VAU-F-3	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.01	3.5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	< 0.01	< 0.5	0.29	0.028	< 0.001	5.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-VAU-F-4	0.010	< 0.001	0.05	< 0.01	3.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	< 0.01	0.5	0.24	0.026	< 0.001	1.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.08	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-VAU-F-5	0.030	< 0.001	0.04	< 0.01	5.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	15	< 0.01	0.5	0.41	0.071	< 0.001	2.8	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-VAU-F-6	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.01	6.3	< 0.001	0.0010	< 0.001	< 0.001	20	< 0.01	0.5	1.1	0.057	< 0.001	4.3	0.001	< 0.001	< 0.001	0.01									
GW-VAU-F-7	0.010	< 0.001	0.01	< 0.01	5.5	< 0.001	0.0020	< 0.001	< 0.001	16	< 0.01	0.5	0.60	0.085	< 0.001	4.8	0.002	< 0.001	< 0.001	0.01	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	0.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-VAU-F-8	< 0.001	< 0.001	0.01	< 0.01	2.4	< 0.001	0.0030	< 0.001	< 0.001	7.1	< 0.01	< 0.5	0.31	0.12	< 0.001	2.8	0.002	< 0.001	< 0.001	0.02									
GW-VAU-F-9	0.080	< 0.001	0.04	< 0.01	2.0	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.0	< 0.01	< 0.5	0.22	0.10	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-VAU-F-10	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.01	5.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	20	< 0.01	0.6	1.3	0.024	< 0.001	2.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-VAU-F-11	0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.01	2.3	< 0.001	0.002	< 0.001	< 0.001	7.5	< 0.01	< 0.5	0.46	0.1	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-LIRI-1	0.020	< 0.001	< 0.01	< 0.01	2.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.7	< 0.01	< 0.5	0.36	0.066	< 0.001	1.0	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-ORTONA	0.060	< 0.001	< 0.01	< 0.01	1.2	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	4.1	0.02	< 0.5	0.27	0.011	< 0.001	0.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-CATTOLICA	0.050	< 0.001	0.01	< 0.01	1.6	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5.0	0.05	< 0.5	0.26	0.009	< 0.001	0.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
SW-RE-1	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.01	2.4	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	7.6	0.2	< 0.5	0.43	0.02	< 0.02	1.1	< 0.01	< 0.1	< 0.1	0.01									
SW-RE-2	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.01	2.3	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	7.6	0.19	< 0.5	0.44	0.01	< 0.02	1.1	< 0.01	< 0.1	< 0.1	0.01									
SW-RES-E-1	0.5	< 0.1	0.01	< 0.01	22	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	64	0.67	2	2.3	0.27	< 0.02	18	< 0.01	< 0.1	< 0.1	0.06	< 0.1	0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
SW-EAU-E-1	< 0.1	< 0.1	0.01	< 0.01	17	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	48	0.04	0.7	1.2	0.02	< 0.02	11	< 0.01	< 0.1	< 0.1	0.03	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Tableau D-2 : Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2002

Référence	Y	X	Z	Type d'eau	Température (terrain)	Oxygène dissous (terrain)	Potentiel d'oxydo-réduction (terrain)	Conductivité (terrain)	pH (terrain)	Conductivité (labo)	pH (labo)	Alcalinité en $CaCO_3$	Chlorures	Carbonates en $CaCO_3$	Carbone organique total	Bicarbonates en HCO_3	Azote ammoniacal en N	Nitrites & nitrates en N	Ortho-phosphate en P	Silice réactive en SiO_2	Sulfates (en SO_4)	Solides en suspension	Turbidité
					°C	%	mV	µS/cm		µS/cm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	UTN
GW-E-10	5200692.0	308942.9	170.2	Eau s-terraine		90.2	150.1	38	6.64	26	6.3	5	1.4	<3	0.6	8	<0.02	0.12	<0.01	9.6	<1	66	85
GW-E-11	5200291.0	308880.0	165.0	Eau s-terraine					6.3	63	6.3	25	0.3	<3	1	29	<0.02	1.1	0.02	17	<1	19	8.1
GW-E-12	5200518.8	308871.1	169.8	Eau s-terraine	6.40	39.8	156.8	68	5.64	65	5.9	14	0.4	<3	<0.5	18	<0.02	2.6	<0.01	13	<1	57	11
GW-E-13	5200588.1	308898.3	169.4	Eau s-terraine	6.15	33.9	140.9	75	6.06	70	6.5	24	<0.3	<3	0.6	30	<0.02	1.1	<0.01	18	7	550	240
GW-E-14	5200430.4	308795.1	170.2	Eau s-terraine	6.85	76.6	159.0	36	6.47	31	6.1	9	<0.3	<3	<0.5	12	<0.02	0.32	<0.01	11	3	13	3.6
GW-E-15	5200469.6	308791.9	169.9	Eau s-terraine	7.13	92.2	185.0	32	5.80	29	5.9	8	<0.3	<3	<0.5	11	<0.02	0.37	<0.01	11	4	82	16
GW-E-16	5200487.3	308766.2	169.9	Eau s-terraine	7.12	88.0	216.0	23	5.19	19	5.7	3	<0.3	<3	1.2	6	<0.02	0.18	<0.01	9.1	2	3200	650
GW-E-17	5200479.9	308697.5	169.1	Eau s-terraine	7.25	92.3	216.0	36	4.97	36	5.7	5	0.3	<3	1.9	6	<0.02	1.4	<0.01	10	2	53	5
GW-E-18	5200384.7	308678.8	169.2	Eau s-terraine	8.39	92.2	221.3	26	5.30	24	6.0	<1	<0.3	<3	0.8	6	<0.02	0.66	<0.01	10	<1	1500	290
GW-E-19	5200323.7	308711.7	169.8	Eau s-terraine	7.25	15.6	220.6	76	5.60	64	6.2	4	<0.3	<3	4.3	30	<0.02	1.8	0.03	14	1	5800	870
GW-E-20	5200198.0	308664.0	169.0	Eau s-terraine	6.30	42.3	194.0	75	5.97	68	6.4	22	<0.3	<3	<0.5	34	<0.02	0.73	0.02	22	<1	530	220
GW-E-22	5200220.5	308786.6	170.9	Eau s-terraine	7.37	87.7	190.0	99	6.02	90	6.5	22	2.8	<3	<0.5	36	<0.02	1.9	0.03	23	<1	3100	610
GW-E-23	5200319.7	308808.0	171.2	Eau s-terraine	8.24	78.1	144.0	24	6.90	21	6.1	<1	<0.3	<3	<0.5	8		0.2	0.03	9.8	<1	1200	310
GW-E-24	5200362.0	308818.0	171.1	Eau s-terraine	6.84	65.8	211.0	102	5.91	96	6.9	44	<0.3	<3	<0.5	52		0.84	0.02	25	<1	850	81
GW-E-25	5200461.9	308829.9	170.7	Eau s-terraine	6.27	80.1	172.0	71	6.32	64	6.4	24	<0.3	<3	<0.5	28		1.2	0.01	18	<1	220	69
GW-E-26	5200587.4	308716.5	180.5	Eau s-terraine	6.93	73.3	134.3	104	6.27	89	6.8	45	0.3	<3	<0.5	50	<0.02	0.61	<0.01	23	<1	220	38
GW-E-27	5200429.9	308742.8	169.8	Eau s-terraine	8.25	70.0	187.0	32	5.81	31	5.9	7	<0.3	<3	0.6	10	<0.02	0.47	<0.01	9.7	1	17	3.6
GW-VAU-F-1	5197813.3	312182.1	181.0	Eau s-terraine	6.98	59	188	31	5.90	29	5.40	2	1.7	<3	1.1	<3	<0.02	0.76	<0.01	5.4	3	17	2.6
GW-VAU-F-2	5197808.1	312236.9	180.1	Eau s-terraine	6.93	55.8	198	42	5.71	38	5.70	3	1	<3	1.8	5	<0.02	1.7	<0.01	5.7	6	130	24
GW-VAU-F-3	5197807.3	312266.2	179.7	Eau s-terraine	7.45	59.5	201.2	92	5.64	82	5.60	2	18	<3	1.3	4	<0.02	1	<0.01	7.4	1	340	72
GW-VAU-F-4	5197816.5	312296.4	179.6	Eau s-terraine	8.04	58.8	198	43	5.74	36	5.80	3	0.8	<3	1	5	<0.02	1.9	<0.01	6.9	3	36	5.6
GW-VAU-F-5	5197864.1	312318.6	180.3	Eau s-terraine	6.97	61.2	216.5	28	5.45	25	5.00	<1	0.3	<3	1.9	<3	<0.02	0.35	0.01	5.8	7	40	17
GW-VAU-F-6	5197867.6	312282.9	180.6	Eau s-terraine	6.52	47.4	210.7	65	5.81	58	6.00	8	5.2	<3	1.2	11	<0.02	0.33	0.01	11	7	140	49
GW-VAU-F-7	5197876.8	312253.1	181.0	Eau s-terraine	6.68	57.2	209.3	40	5.80	37	5.60	2	2	<3	1	6	<0.02	0.42	<0.01	8	5	230	44
GW-VAU-F-8	5197876.4	312225.4	181.1	Eau s-terraine	6.40	56.9	205.4	34	5.85	31	5.40	2	1.2	<3	1.1	5	<0.02	0.15	<0.01	5.7	6	10	1.3
GW-VAU-F-9	5197875.9	312182.7	181.9	Eau s-terraine	6.20	81.3	150.5	24	6.67	21	5.00	<1	1.1	<3	1.5	<3	<0.02	0.71	<0.01	3.8	2	150	67
GW-VAU-F-10	5197939.6	312148.0	182.4	Eau s-terraine	6.10	50.3	203	25	6.29	25	5.50	3	0.8	<3	1.4	6	<0.02	0.02	<0.01	10	4	62	13
GW-VAU-F-11	5198079.5	312030.8	182.3	Eau s-terraine	6.88	41.2	161.5	50	6.04	45	6.40	16	0.9	<3	0.9	18	<0.02	<0.02	<0.01	20	5	14	4.7
GW-Liri-1				Eau s-terraine	8.70	13.9	161.0	19	5.64	17	5.3	<1	<0.3	<3	3.1	5	<0.02	0.17	<0.01	5.2	3	1000	250
SW-ORTONA	5209125.0	305315.0	225.4	Eau surface	2.15	15.5	171.7	12	5.54	12	5.5	<1	<0.3	<3	2.9	<3	<0.02	<0.02	0.02	3.5	5	4	0.6
SW-CATTOLICA	5209802.0	305636.0	221.5	Eau surface	2.16	20.9	145.0	19	6.28	18	6.8	2	<0.3	<3	3.6	5	<0.02	0.04	0.01	5.9	3	4	0.4
SW-RE-1	5209956.0	305551.0	227.5	Eau surface	3.10	19.1	186.3	13	5.92	14	5.5	<1	<0.3	<3	4.7	<3	<0.02	<0.02	0.03	3.9	3	38	0.6

Référence	Aluminium soluble	Arsenic soluble	Baryum soluble	Béryllium soluble	Calcium soluble	Cadmium soluble	Cobalt soluble	Chrome soluble	Cuivre soluble	Dureté soluble en $CaCO_3$	Fer soluble	Potassium soluble	Magnésium soluble	Manganèse soluble	Molybdène soluble	Sodium soluble	Nickel soluble	Plomb soluble	Sélénium soluble	Zinc soluble
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GW-E-10	0.05	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.4	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	8.6	0.08	< 0.5	0.63	0.001	< 0.001	1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-11	0.03	< 0.001	< 0.01	< 0.001	5.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	18	0.02	< 0.5	1.2	0.001	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-12	0.09	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	24	0.11	0.8	1.5	0.11	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-13	0.6	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.3	< 0.001	0.006	< 0.001	< 0.001	32	1.8	0.5	3.4	0.17	< 0.001	2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.02
GW-E-14	0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	11	< 0.01	0.5	0.72	0.003	< 0.001	1.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-15	0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	11	< 0.01	< 0.5	0.68	0.002	< 0.001	1.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-16	0.04	< 0.001	0.02	< 0.001	2.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.8	< 0.01	< 0.5	0.25	0.024	< 0.001	0.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-17	0.08	< 0.001	0.05	< 0.001	2.8	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	< 0.01	0.5	0.78	0.026	< 0.001	1.4	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-18	0.13	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	8.7	0.39	< 0.5	0.6	0.011	< 0.001	1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-19	0.5	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.4	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	0.002	32	1.1	0.9	3.4	0.048	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01
GW-E-20	0.06	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.2	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	29	0.12	1	2.6	0.02	< 0.001	2.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-22	0.05	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	33	0.1	1	2.9	0.002	< 0.001	5.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-23	0.16	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	7.5	0.65	< 0.5	0.42	0.018	< 0.001	0.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-24	0.09	< 0.001	< 0.01	< 0.001	9.2	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	44	0.24	0.5	5.1	0.006	< 0.001	2.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-25	0.03	< 0.001	< 0.01	< 0.001	6.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	27	0.08	0.5	2.4	0.002	< 0.001	2.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-26	0.04	< 0.001	< 0.01	< 0.001	11	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	47	0.09	0.5	4.8	0.005	< 0.001	2.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-27	0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	7.7	< 0.01	< 0.5	NA	0.08	< 0.001	1.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-1	0.06	< 0.001	0.02	< 0.001	3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	8.6	< 0.01	0.5	0.27	0.03	< 0.001	1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-2	0.07	< 0.001	0.03	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5	0.02	< 0.5	0.18	0.02	< 0.001	4.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-3	0.06	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	23	0.04	0.7	0.68	0.027	< 0.001	5.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-4	0.02	< 0.001	0.09	< 0.001	3.9	0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	11	< 0.01	0.6	0.28	0.027	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.16
GW-VAU-F-5	0.32	< 0.001	0.05	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5	0.02	< 0.5	0.18	0.043	< 0.001	1.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-6	0.03	< 0.001	< 0.01	< 0.001	4.8	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	16	0.02	0.8	1	0.004	< 0.001	4.4	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-7	0.07	< 0.001	0.01	< 0.001	2.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	7.8	0.1	0.5	0.26	0.016	< 0.001	3.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-8	0.02	< 0.001	0.03	< 0.001	1.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5.5	< 0.01	< 0.5	0.18	0.026	< 0.001	3.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-9	0.09	< 0.001	0.03	< 0.001	1.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	3.7	0.06	< 0.5	0.12	0.017	< 0.001	1.5	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-10	0.05	< 0.001	< 0.01	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5.9	0.41	< 0.5	0.41	0.027	< 0.001	1.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-11	0.08	< 0.001	< 0.01	< 0.001	5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	18	0.36	0.6	1.4	0.017	< 0.001	1.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-Liri-1	0.8	< 0.001	0.01	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5.5	0.58	0.5	0.36	0.07	< 0.001	0.8	0.004	0.001	< 0.001	< 0.01
SW-ORTONA	0.13	< 0.001	< 0.01	< 0.001	1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	3.5	0.21	< 0.5	0.24	0.012	< 0.001	0.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
SW-CATTOLICA	0.15	< 0.001	< 0.01	< 0.001	1.8	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.1	0.25	< 0.5	0.38	0.028	< 0.001	0.8	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
SW-RE-1	0.16	< 0.001	0.01	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.1	0.31	< 0.5	0.28	0.029	< 0.001	0.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01

Tableau D-3 : Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2001 pour la butte de tir

Référence	Y	X	Z	Type d'eau	Température (terrain)	Oxygène dissous (terrain)	Potentiel d'oxydo-réduction (terrain)	Conductivité (terrain)	pH (terrain)	Conductivité (labo)	pH (labo)	Alcalinité en $CaCO_3$	Chlorures	Carbonates en $CaCO_3$	Carbone organique total	Bicarbonates en HCO_3	Indice de Langelier	Azote ammoniacal en N	Nitrites & nitrates en N	Ortho-phosphate en P	Silice réactive en SiO_2	Sulfates (en SO_4)	Solides en suspension	Turbidité
					°C	%	mV	µS/cm		µS/cm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	UTN
GW-E-10	5200692.032	308942.932	170.170	Eau s-terraine	5.74	85.5	156.5	30	6.78	24	6.5	5	< 0.3	< 3	5.8	10	-3.9	< 0.02	0.07	0.04	9.8	7	180	18
GW-E-11	5200291.000	308880.000	165.000	Eau s-terraine	5.84	37.6	184.3	72	5.86	3700	2.1	< 5	< 0.3	< 3	5.8	< 3	-7.45	< 0.02	1.2	8.3	48	930	9500	700
GW-E-12	5200518.791	308871.119	169.832	Eau s-terraine	6.79	70.9	177.9	91	6.15	68	6.2	18	0.5	< 3	5.6	23	-3.178	< 0.02	2.7	0.04	14	5	84	10
GW-E-13	5200588.107	308898.317	169.417	Eau s-terraine	6.65	82	159	88	6.66	47	7	17	2.0	< 3	31	25	-2.603	< 0.02	1.0	0.04	21	4	520	80
GW-E-14	5200430.428	308795.091	170.167	Eau s-terraine	7.49	84.7	191.1	32	5.8	33	6.5	< 1	1.4	< 3	19	21	-4.449	< 0.02	0.56	0.03	13	4	26000	1300
GW-E-15	5200469.617	308791.926	169.874	Eau s-terraine	7.83	74	147.4	33	5.71	740	2.9	< 5	< 0.3	< 3	19	< 3	-7.396	< 0.02	0.54	6.1	20	190	10000	350
GW-E-16	5200487.325	308766.165	169.937	Eau s-terraine	8	75.5	182.3	26	5.58	2000	2.4	< 5	< 0.3	< 3	18	< 3	-7.662	< 0.02	0.02	1.8	20	350	1500	520
GW-E-17	5200479.879	308697.457	169.126	Eau s-terraine	8.33	69.2	217.6	36	5.32	34	5.9	6	< 0.3	< 3	4.0	11	-4.397	< 0.02	0.78	0.03	13	1	150	22
GW-E-18	5200384.693	308678.765	169.158	Eau s-terraine	8.95	81	216.5	24	5.52	25	6.2	2	1.8	< 3	17	10	-4.508	< 0.02	0.53	0.02	11	1	500	110
GW-E-19	5200323.713	308711.659	169.769	Eau s-terraine	8.39	56.2	226.9	71	5.86	70	6.6	28	2.5	< 3	18	42	-2.592	0.13	0.72	0.03	17	2	570	230
GW-E-20	5200198.034	308863.989	169.007	Eau s-terraine	7.79	19.6	218.2	75	5.87	74	6.8	33	1.9	< 3	16	44	-2.337	< 0.02	0.67	0.02	22	2	450	170
GW-E-21	5200130.500	308768.845	170.108	Eau s-terraine	8.12	79	216.5	36	5.85															
GW-E-22	5200220.502	308786.573	170.915	Eau s-terraine	7.7	82.9	174	81	6.01	86	6.7	30	6.6	< 3	12	34	-2.512	< 0.02	1.1	0.06	19	4	1800	6.7
GW-E-23	5200319.720	308808.012	171.217	Eau s-terraine				0																
GW-E-24	5200361.960	308818.027	171.106	Eau s-terraine	7.27	41.6	192	110	6.41															
GW-E-25	5200461.856	308829.861	170.658	Eau s-terraine	7.34	48.4	189	47	6.06	68	1.7	< 1	< 0.3	< 3	19	< 3	-9.015	< 0.02	1.0	2.7	29	1100	550	120
GW-E-26	5200587.390	308716.469	180.460	Eau s-terraine	7.02	78.6	200.9	87	6.69	81	7.2	38	0.4	< 3	3.3	44	-1.826	< 0.02	0.85	0.03	25	5	110	21
GW-E-27	5200429.872	308742.801	169.835	Eau s-terraine	8.32	79.1	190.9	30	6.25															

Référence	Aluminium soluble	Arsenic soluble	Baryum soluble	Béryllium soluble	Calcium soluble	Cadmium soluble	Cobalt soluble	Chrome soluble	Cuivre soluble	Dureté soluble en $CaCO_3$	Fer soluble	Potassium soluble	Magnésium soluble	Manganèse soluble	Molybdène soluble	Sodium soluble	Nickel soluble	Plomb soluble	Sélénium soluble	Zinc soluble	Benzène	Toluène	Éthyle-benzène	Chloro-benzène	Xylènes	Styrène	1,3-dichlorobenzène	1,4-dichlorobenzène	1,2-dichlorobenzène
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
GW-E-10	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.8	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	9.6	< 0.01	< 0.5	0.64	0.003	0.001	1.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-11	1.6	< 0.001	0.03	0.001	28	< 0.001	0.012	< 0.001	0.004	85	0.01	1.2	3.8	0.42	< 0.001	3.2	0.004	< 0.001	< 0.001	0.19	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-12	0.010	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	29	< 0.01	1.0	1.9	0.15	< 0.001	2.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-13	0.030	0.001	< 0.01	< 0.001	5.5	< 0.001	< 0.0010	0.001	0.002	22	0.04	0.8	2.1	0.063	0.002	2.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-14	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	3.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	14	< 0.01	< 0.5	1.1	0.037	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-15	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	4.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	14	< 0.01	< 0.5	0.87	0.026	< 0.001	1.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-16	16	< 0.001	0.04	< 0.001	7.8	< 0.001	0.045	0.007	0.019	41	33	1.6	5.2	1.2	< 0.001	1.1	0.005	0.008	0.001	0.21									
GW-E-17	0.020	< 0.001	0.01	< 0.001	2.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	0.01	0.5	0.76	0.045	< 0.001	1.7	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-18	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	< 0.01	< 0.5	0.69	0.027	< 0.001	1.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-19	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.9	< 0.001	0.0010	< 0.001	< 0.001	36	< 0.01	1.0	3.3	0.064	< 0.001	2.8	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-20	0.010	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.0	< 0.001	0.0020	< 0.001	< 0.001	38	< 0.01	1.3	4.4	0.34	0.001	3.3	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-E-21																													
GW-E-22	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.1	< 0.001	< 0.0010	0.001	< 0.001	227	0.01	0.7	2.4	0.014	0.001	6.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-E-23																													
GW-E-24																													
GW-E-25	1.1	< 0.001	0.02	< 0.001	11	< 0.001	0.0060	0.001	0.002	38	0.08	0.7	2.5	0.21	< 0.001	2.5	0.002	< 0.001	< 0.001	0.04									
GW-E-26	0.010	< 0.001	< 0.01	< 0.001	9.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	40	< 0.01	0.6	4.1	0.013	< 0.001	2.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.3	< 0.1	< 0.1	0.2	< 0.1
GW-E-27																													

Tableau D-4 : Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2002 pour la butte de tir

Référence	Y	X	z	Type d'eau	Température (terrain)	Oxygène dissous (terrain)	Potentiel d'oxydo-réduction (terrain)	Conductivité (terrain)	pH (terrain)	Conductivité (labo)	pH (labo)	Alcalinité en $CaCO_3$	Chlorures	Carbonates en $CaCO_3$	Carbone organique total	Bicarbonates en HCO_3	Azote ammoniacal en N	Nitrites & nitrates en N	Ortho-phosphate en P	Silice réactive en SiO_2	Sulfates (en SO_4)	Solides en suspension	Turbidité
					°C	%	mV	µS/cm		µS/cm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	UTN
GW-E-10	5200692.0	306942.9	170.2	Eau s-terraine		90.2	150.1	38	6.64	26	6.3	5	1.4	<3	0.6	8	<0.02	0.12	<0.01	9.6	<1	66	85
GW-E-11	5200291.0	306880.0	165.0	Eau s-terraine					6.3	63	6.3	25	0.3	<3	1	29	<0.02	1.1	0.02	17	<1	19	8.1
GW-E-12	5200518.8	308871.1	169.8	Eau s-terraine	6.40	39.8	156.8	68	5.64	65	5.9	14	0.4	<3	<0.5	18	<0.02	2.6	<0.01	13	<1	57	11
GW-E-13	5200588.1	308896.3	169.4	Eau s-terraine	6.15	33.9	140.9	75	6.06	70	6.5	24	<0.3	<3	0.6	30	<0.02	1.1	<0.01	18	7	550	240
GW-E-14	5200430.4	308795.1	170.2	Eau s-terraine	6.85	76.6	159.0	36	6.47	31	6.1	9	<0.3	<3	<0.5	12	<0.02	0.32	<0.01	11	3	13	3.6
GW-E-15	5200469.6	308791.9	169.9	Eau s-terraine	7.13	92.2	185.0	32	5.80	29	5.9	8	<0.3	<3	<0.5	11	<0.02	0.37	<0.01	11	4	82	16
GW-E-16	5200487.3	308766.2	169.9	Eau s-terraine	7.12	88.0	216.0	23	5.19	19	5.7	3	<0.3	<3	1.2	6	<0.02	0.18	<0.01	9.1	2	3200	650
GW-E-17	5200479.9	308697.5	169.1	Eau s-terraine	7.25	92.3	216.0	36	4.97	36	5.7	5	0.3	<3	1.9	6	<0.02	1.4	<0.01	10	2	53	5
GW-E-18	5200384.7	308678.8	169.2	Eau s-terraine	8.39	92.2	221.3	26	5.30	24	6.0	<1	<0.3	<3	0.8	6	<0.02	0.66	<0.01	10	<1	1500	290
GW-E-19	5200323.7	308711.7	169.8	Eau s-terraine	7.25	15.6	220.6	76	5.60	64	6.2	4	<0.3	<3	4.3	30	<0.02	1.8	0.03	14	1	5800	870
GW-E-20	5200198.0	308664.0	169.0	Eau s-terraine	6.30	42.3	194.0	75	5.97	68	6.4	22	<0.3	<3	<0.5	34	<0.02	0.73	0.02	22	<1	530	220
GW-E-22	5200220.5	308786.6	170.9	Eau s-terraine	7.37	87.7	190.0	99	6.02	90	6.5	22	2.8	<3	<0.5	36	<0.02	1.9	0.03	23	<1	3100	610
GW-E-23	5200319.7	308808.0	171.2	Eau s-terraine	8.24	78.1	144.0	24	6.90	21	6.1	<1	<0.3	<3	<0.5	8		0.2	0.03	9.8	<1	1200	310
GW-E-24	5200362.0	308818.0	171.1	Eau s-terraine	6.84	65.8	211.0	102	5.91	96	6.9	44	<0.3	<3	<0.5	52		0.84	0.02	25	<1	850	81
GW-E-25	5200461.9	308829.9	170.7	Eau s-terraine	6.27	80.1	172.0	71	6.32	64	6.4	24	<0.3	<3	<0.5	28		1.2	0.01	18	<1	220	69
GW-E-26	5200587.4	308716.5	180.5	Eau s-terraine	6.93	73.3	134.3	104	6.27	89	6.8	45	0.3	<3	<0.5	50	<0.02	0.61	<0.01	23	<1	220	38
GW-E-27	5200429.9	308742.8	169.6	Eau s-terraine	8.25	70.0	187.0	32	5.81	31	5.9	7	<0.3	<3	0.6	10	<0.02	0.47	<0.01	9.7	1	17	3.6

Référence	Aluminium soluble	Arsenic soluble	Barium soluble	Béryllium soluble	Calcium soluble	Cadmium soluble	Cobalt soluble	Chrome soluble	Cuivre soluble	Dureté soluble en $CaCO_3$	Fer soluble	Potassium soluble	Magnésium soluble	Manganèse soluble	Molybdène soluble	Sodium soluble	Nickel soluble	Plomb soluble	Sélénium soluble	Zinc soluble
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GW-E-10	0.05	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.4	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	8.6	0.08	< 0.5	0.63	0.001	< 0.001	1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-11	0.03	< 0.001	< 0.01	< 0.001	5.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	18	0.02	< 0.5	1.2	0.001	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-12	0.09	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	24	0.11	0.8	1.5	0.11	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-13	0.6	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.3	< 0.001	0.006	< 0.001	< 0.001	32	1.8	0.5	3.4	0.17	< 0.001	2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.02
GW-E-14	0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	11	< 0.01	0.5	0.72	0.003	< 0.001	1.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-15	0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	11	< 0.01	< 0.5	0.68	0.002	< 0.001	1.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-16	0.04	< 0.001	0.02	< 0.001	2.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.8	< 0.01	< 0.5	0.25	0.024	< 0.001	0.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-17	0.08	< 0.001	0.05	< 0.001	2.8	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	< 0.01	0.5	0.78	0.026	< 0.001	1.4	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-18	0.13	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	8.7	0.39	< 0.5	0.6	0.011	< 0.001	1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-19	0.5	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.4	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	0.002	32	1.1	0.9	3.4	0.048	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01
GW-E-20	0.06	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.2	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	29	0.12	1	2.6	0.02	< 0.001	2.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-22	0.05	< 0.001	< 0.01	< 0.001	8.5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	33	0.1	1	2.9	0.002	< 0.001	5.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-23	0.16	< 0.001	< 0.01	< 0.001	2.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	7.5	0.65	< 0.5	0.42	0.018	< 0.001	0.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-24	0.09	< 0.001	< 0.01	< 0.001	9.2	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	44	0.24	0.5	5.1	0.006	< 0.001	2.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-25	0.03	< 0.001	< 0.01	< 0.001	6.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	27	0.08	0.5	2.4	0.002	< 0.001	2.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-26	0.04	< 0.001	< 0.01	< 0.001	11	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	47	0.09	0.5	4.8	0.005	< 0.001	2.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-E-27	0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	7.7	< 0.01	< 0.5	NA	0.08	< 0.001	1.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01

Tableau D-5 : Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2001 pour le champ de tir à la grenade de Vaucelles

Référence	Y	X	z	Type d'eau	Température (terrain)	Oxygène dissous (terrain)	Potentiel d'oxydo-réduction (terrain)	Conductivité (terrain)	pH (terrain)	Conductivité (labo)	pH (labo)	Alcalinité en $CaCO_3$	Chlorures	Carbonates en $CaCO_3$	Carbone organique total	Bicarbonates en HCO_3	Indice de Langelier	Azote ammoniacal en N	Nitrites & nitrates en N	Ortho-phosphates en P	Silice réactive en SiO_2	Sulfates (en SO_4)	Solides en suspension	Turbidité
					°C	%	mV	µS/cm		µS/cm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	UTN
GW-VAU-F-1	5197813.251	312182.129	180.971	Eau s-terraine	8.33	12.4	209.3	19	5.89	18	6.8	< 1	1.5	< 3	16	7	-4.493	< 0.02	0.10	< 0.01	5.6	2	370	150
GW-VAU-F-2	5197808.114	312236.940	180.068	Eau s-terraine	8.77	22	210.4	25	6.1	67	5.8	< 1	14	< 3	18	4	-4.952	< 0.02	1.9	< 0.01	5.9	2	1900	140
GW-VAU-F-3	5197807.290	312266.153	179.699	Eau s-terraine	9.07	26.4	238.9	58	6.5	46	6.2	2	2.5	< 3	14	7	-4.519	< 0.02	2.4	0.01	7.9	4	930	100
GW-VAU-F-4	5197816.463	312296.393	179.569	Eau s-terraine	9.07	16.6	224.2	40	6.3	29	6.1	3	1.2	< 3	2.4	5	-4.378	< 0.02	0.89	0.02	6.3	3	39	17
GW-VAU-F-5	5197864.102	312316.557	180.314	Eau s-terraine	7.79	42.3	222	109	6.47	40	6.4	5	3.0	< 3	12	10	-3.713	< 0.02	0.56	< 0.01	6.5	5	26	3.3
GW-VAU-F-6	5197867.568	312282.901	180.593	Eau s-terraine	7.85	28.8	228.9	75	6.21	62	6.2	7	9.7	< 3	2.7	10	-3.714	< 0.02	0.57	0.02	13	5	17	7.4
GW-VAU-F-7	5197876.786	312253.107	181.035	Eau s-terraine	7.54	28.6	240.2	67	5.91	57	6.2	6	8.5	< 3	15	11	-3.847	< 0.02	0.93	< 0.01	9.8	3	200	73
GW-VAU-F-8	5197876.354	312225.390	181.079	Eau s-terraine	7.11	18.1	228	36	6.39	26	6.1	4	0.9	< 3	2.3	7	-4.465	< 0.02	0.36	0.02	5.7	4	34	7.0
GW-VAU-F-9	5197875.858	312182.727	181.917	Eau s-terraine	6.98	20.5	228.8	35	5.99	28	5.5	< 1	2.8	< 3	17	< 3	-5.74	< 0.02	1.5	0.03	4.6	3	180	42
GW-VAU-F-10	5197939.585	312148.027	182.381	Eau s-terraine	7.42	40	120	81	6.53	46	7.3	17	2.3	< 3	5.6	23	-2.227	< 0.02	< 0.02	< 0.01	19	5	46	1.5
GW-VAU-F-11	5198079.460	312030.774	182.332	Eau s-terraine	7.62	58.8	132.6	35	6.3	30	5.9	3	2,5	< 3	15	7	-4.753	< 0.02	0.05	< 0.01	12	6	380	120

Référence	Aluminium soluble	Arsenic soluble	Barium soluble	Béryllium soluble	Calcium soluble	Cadmium soluble	Cobalt soluble	Chrome soluble	Cuivre soluble	Dureté soluble en $CaCO_3$	Fer soluble	Potassium soluble	Magnésium soluble	Manganèse soluble	Molybdène soluble	Sodium soluble	Nickel soluble	Plomb soluble	Sélénium soluble	Zinc soluble	Benzène	Toluène	Éthylbenzène	Chlorobenzène	Xylènes	Styrène	1,3-dichlorobenzène	1,4-dichlorobenzène	1,2-dichlorobenzène
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
GW-VAU-F-1	< 0.001	< 0.001	0.01	< 0.01	2.0	< 0.001	0.0020	0.001	< 0.001	5.8	< 0.01	< 0.5	0.22	0.071	0.001	1.2	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-VAU-F-2	0.070	< 0.001	0.06	< 0.01	7.4	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	21	< 0.01	< 0.5	0.55	0.094	< 0.001	3.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-VAU-F-3	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.01	3.5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	< 0.01	< 0.5	0.29	0.028	< 0.001	5.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-VAU-F-4	0.010	< 0.001	0.05	< 0.01	3.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	10	< 0.01	0.5	0.24	0.026	< 0.001	1.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.08	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-VAU-F-5	0.030	< 0.001	0.04	< 0.01	5.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	15	< 0.01	0.5	0.41	0.071	< 0.001	2.8	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-VAU-F-6	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.01	6.3	< 0.001	0.0010	< 0.001	< 0.001	20	< 0.01	0.5	1.1	0.057	< 0.001	4.3	0.001	< 0.001	< 0.001	0.01									
GW-VAU-F-7	0.010	< 0.001	0.01	< 0.01	5.5	< 0.001	0.0020	< 0.001	< 0.001	16	< 0.01	0.5	0.60	0.085	< 0.001	4.8	0.002	< 0.001	< 0.001	0.01	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	0.5	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-VAU-F-8	< 0.001	< 0.001	0.01	< 0.01	2.4	< 0.001	0.0030	< 0.001	< 0.001	7.1	< 0.01	< 0.5	0.31	0.12	< 0.001	2.8	0.002	< 0.001	< 0.001	0.02									
GW-VAU-F-9	0.080	< 0.001	0.04	< 0.01	2.0	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.0	< 0.01	< 0.5	0.22	0.10	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-VAU-F-10	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.01	5.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	20	< 0.01	0.6	1.3	0.024	< 0.001	2.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
GW-VAU-F-11	0.01	< 0.001	< 0.01	< 0.01	2.3	< 0.001	0.002	< 0.001	< 0.001	7.5	< 0.01	< 0.5	0.46	0.1	< 0.001	3.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									

Tableau D-6 : Résultats d'analyse physico-chimique de la campagne d'échantillonnage des eaux souterraines de l'automne 2002 pour le champ de tir à la grenade de Vaucelles

Référence	Y	X	z	Type d'eau	Temperature (terrain)	Oxygène dissous (terrain)	Potentiel d'oxydo-réduction (terrain)	Conductivité (terrain)	pH (terrain)	Conductivité (labo)	pH (labo)	Alcalinité en $CaCO_3$	Chlorures	Carbonates en $CaCO_3$	Carbone organique total	Bicarbonates en HCO_3	Azote ammoniacal en N	Nitrites & nitrates en N	Ortho-phosphates en P^{3-}	Silice réactive en SiO_2	Sulfates (en SO_4)	Solides en suspension	Turbidité
					°C	%	mV	µS/cm		µS/cm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	UTN
GW-VAU-F-1	5197813.3	312182.1	181.0	Eau s-terraine	6.98	59	188	31	5.90	29	5.40	2	1.7	<3	1.1	<3	<0.02	0.76	<0.01	5.4	3	17	2.6
GW-VAU-F-2	5197808.1	312236.9	180.1	Eau s-terraine	6.93	55.8	198	42	5.71	38	5.70	3	1	<3	1.8	5	<0.02	1.7	<0.01	5.7	6	130	24
GW-VAU-F-3	5197807.3	312266.2	179.7	Eau s-terraine	7.45	59.5	201.2	92	5.64	82	5.60	2	18	<3	1.3	4	<0.02	1	<0.01	7.4	1	340	72
GW-VAU-F-4	5197816.5	312296.4	179.6	Eau s-terraine	8.04	58.8	198	43	5.74	36	5.80	3	0.8	<3	1	5	<0.02	1.9	<0.01	6.9	3	36	5.6
GW-VAU-F-5	5197864.1	312316.6	180.3	Eau s-terraine	6.97	61.2	216.5	28	5.45	25	5.00	<1	0.3	<3	1.9	<3	<0.02	0.35	0.01	5.8	7	40	17
GW-VAU-F-6	5197867.6	312282.9	180.6	Eau s-terraine	6.52	47.4	210.7	65	5.81	58	6.00	8	5.2	<3	1.2	11	<0.02	0.33	0.01	11	7	140	49
GW-VAU-F-7	5197876.8	312253.1	181.0	Eau s-terraine	6.68	57.2	209.3	40	5.80	37	5.60	2	2	<3	1	6	<0.02	0.42	<0.01	8	5	230	44
GW-VAU-F-8	5197876.4	312225.4	181.1	Eau s-terraine	6.40	56.9	205.4	34	5.85	31	5.40	2	1.2	<3	1.1	5	<0.02	0.15	<0.01	5.7	6	10	1.3
GW-VAU-F-9	5197875.9	312182.7	181.9	Eau s-terraine	6.20	81.3	150.5	24	6.67	21	5.00	<1	1.1	<3	1.5	<3	<0.02	0.71	<0.01	3.8	2	150	67
GW-VAU-F-10	5197939.6	312148.0	182.4	Eau s-terraine	6.10	50.3	203	25	6.29	25	5.50	3	0.8	<3	1.4	6	<0.02	0.02	<0.01	10	4	62	13
GW-VAU-F-11	5198079.5	312030.8	182.3	Eau s-terraine	6.88	41.2	161.5	50	6.04	45	6.40	16	0.9	<3	0.9	18	<0.02	<0.02	<0.01	20	5	14	4.7

Référence	Aluminium soluble	Arsenic soluble	Barium soluble	Béryllium soluble	Calcium soluble	Cadmium soluble	Cobalt soluble	Chrome soluble	Cuivre soluble	Dureté soluble en $CaCO_3$	Fer soluble	Potassium soluble	Magnésium soluble	Manganèse soluble	Molybdène soluble	Sodium soluble	Nickel soluble	Plomb soluble	Sélénium soluble	Zinc soluble
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GW-VAU-F-1	0.06	< 0.001	0.02	< 0.001	3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	8.6	< 0.01	0.5	0.27	0.03	< 0.001	1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-2	0.07	< 0.001	0.03	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5	0.02	< 0.5	0.18	0.02	< 0.001	4.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-3	0.06	< 0.001	< 0.01	< 0.001	7.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	23	0.04	0.7	0.68	0.027	< 0.001	5.1	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-4	0.02	< 0.001	0.09	< 0.001	3.9	0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	11	< 0.01	0.6	0.28	0.027	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.16
GW-VAU-F-5	0.32	< 0.001	0.05	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5	0.02	< 0.5	0.18	0.043	< 0.001	1.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-6	0.03	< 0.001	< 0.01	< 0.001	4.8	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	16	0.02	0.8	1	0.004	< 0.001	4.4	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-7	0.07	< 0.001	0.01	< 0.001	2.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	7.8	0.1	0.5	0.26	0.016	< 0.001	3.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-8	0.02	< 0.001	0.03	< 0.001	1.9	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5.5	< 0.01	< 0.5	0.18	0.026	< 0.001	3.3	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-9	0.09	< 0.001	0.03	< 0.001	1.3	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	3.7	0.06	< 0.5	0.12	0.017	< 0.001	1.5	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-10	0.05	< 0.001	< 0.01	< 0.001	1.7	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5.9	0.41	< 0.5	0.41	0.027	< 0.001	1.5	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
GW-VAU-F-11	0.08	< 0.001	< 0.01	< 0.001	5	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	18	0.36	0.6	1.4	0.017	< 0.001	1.9	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01

Tableau D-7 : Résultats d'analyse physico-chimique des eaux souterraines et de l'eau de surface à la zone d'impact Liri pour la campagne d'échantillonnage de l'automne 2001

Référence	Y	X	z	Type d'eau	Température (terrain)	Oxygène dissous (terrain)	Potentiel d'oxyto-réduction (terrain)	Conductivité (terrain)	pH (terrain)	Conductivité (labo)	pH (labo)	Alcalinité en $CaCO_3$	Chlorures	Carbonates en $CaCO_3$	Carbone organique total	Bicarbonates en HCO_3	Indice de Langelier	Azote ammoniacal en N	Nitrites & nitrates en N	Ortho-phosphates en P	Silice réactive en SiO_2	Sulfates (en SO_4)	Solides en suspension	Turbidité
					°C	%	mV	µS/cm		µS/cm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	UTN
GW-LIRI-1	5209115.000	305556.000	224.000	Eau s-terraine						19	5.9	< 1	1.5	< 3	33	8	-5.295	< 0.02	0.14	< 0.01	6.2	< 1	3900	710
GW-ORTONA	5209125.000	305315.000	225.400	Eau surface						12	5.8	< 1	< 0.3	< 3	6.3	< 3	-5.671	< 0.02	0.07	< 0.01	5.0	< 1	< 3	0.3
GW-CATTOLICA	5209802.000	305636.000	221.500	Eau surface						12	6	3	< 0.3	< 3	7.2	< 3	-4.817	< 0.02	0.05	0.02	4.5	2	5	0.5
SW-RE-1	5209956.000	305551.000	227.500	Eau surface						20	6.3	2	< 0.3	< 3	6.6	6	-4.514	< 0.02	0.23	< 0.01	6.8	< 1	16	0.4
SW-RE-2				Eau surface						18	6.4	3	< 0.3	< 3	5	4	-4.276	< 0.02	0.22	< 0.01	6.9	< 1	< 3	0.3
SW-RES-E-1				Eau surface						160	7.2	63	14	< 3	1200	80	-1.229	0.31	0.04	0.02	7.2	16	490	360
SW-EAU-E-1				Eau surface						120	6.8	26	18	< 3	5	30	-2.12	< 0.02	< 0.02	0.01	6.8	11	3	0.6

Référence	Aluminium soluble	Arsenic soluble	Barium soluble	Béryllium soluble	Calcium soluble	Cadmium soluble	Cobalt soluble	Chrome soluble	Cuivre soluble	Dureté soluble en $CaCO_3$	Fer soluble	Potassium soluble	Magnésium soluble	Manganèse soluble	Molybdène soluble	Sodium soluble	Nickel soluble	Plomb soluble	Sélénium soluble	Zinc soluble	Benzène	Toluène	Éthyle-benzène	Chloro-benzène	Xylènes	Styrène	1,3-dichlorobenzène	1,4-dichlorobenzène	1,2-dichlorobenzène
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb	ppb
GW-LIRI-1	0.020	< 0.001	< 0.01	< 0.01	2.1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.7	< 0.01	< 0.5	0.36	0.066	< 0.001	1.0	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-ORTONA	0.060	< 0.001	< 0.01	< 0.01	1.2	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	4.1	0.02	< 0.5	0.27	0.011	< 0.001	0.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
GW-CATTOLICA	0.050	< 0.001	0.01	< 0.01	1.6	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5.0	0.05	< 0.5	0.26	0.009	< 0.001	0.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01									
SW-RE-1	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.01	2.4	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	7.6	0.2	< 0.5	0.43	0.02	< 0.02	1.1	< 0.01	< 0.1	< 0.1	0.01									
SW-RE-2	< 0.1	< 0.1	< 0.01	< 0.01	2.3	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	7.6	0.19	< 0.5	0.44	0.01	< 0.02	1.1	< 0.01	< 0.1	< 0.1	0.01									
SW-RES-E-1	0.6	< 0.1	0.01	< 0.01	22	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02	64	0.67	2	2.3	0.27	< 0.02	18	< 0.01	< 0.1	< 0.1	0.06	< 0.1	0.2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
SW-EAU-E-1	< 0.1	< 0.1	0.01	< 0.01	17	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	48	0.04	0.7	1.2	0.02	< 0.02	11	< 0.01	< 0.1	< 0.1	0.03	< 0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Tableau D-8 : Résultats d'analyse physico-chimique des eaux souterraines et de l'eau de surface à la zone d'impact Liri pour la campagne d'échantillonnage de l'automne 2002

Référence	Y	X	z	Type d'eau	Température (terrain)	Oxygène dissous (terrain)	Potentiel d'oxydo-réduction (terrain)	Conductivité (terrain)	pH (terrain)	Conductivité (labo)	pH (labo)	Alcalinité en $CaCO_3$	Chlorures	Carbonates en $CaCO_3$	Carbone organique total	Bicarbonates en HCO_3	Azote ammoniacal en N	Nitrites & nitrates en N	Ortho-phosphate en P	Silice réactive en SiO_2	Sulfates (en SO_4)	Solides en suspension	Turbidité
					°C	%	mV	µS/cm		µS/cm		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	UTN
GW-Liri-1				Eau s-terraine	8.70	13.9	161.0	19	5.64	17	5.3	<1	<0.3	<3	3.1	5	<0.02	0.17	<0.01	5.2	3	1000	250
SW-ORTONA	5209125.0	305315.0	225.4	Eau surface	2.15	15.5	171.7	12	5.54	12	5.5	<1	<0.3	<3	2.9	<3	<0.02	<0.02	0.02	3.5	5	4	0.6
SW-CATTOLICA	5209802.0	305636.0	221.5	Eau surface	2.16	20.9	145.0	19	6.28	18	6.8	2	<0.3	<3	3.6	5	<0.02	0.04	0.01	5.9	3	4	0.4
SW-RE-1	5209956.0	305551.0	227.5	Eau surface	3.10	19.1	166.3	13	5.92	14	5.5	<1	<0.3	<3	4.7	<3	<0.02	<0.02	0.03	3.9	3	38	0.6

Référence	Aluminium soluble	Arsenic soluble	Barium soluble	Béryllium soluble	Calcium soluble	Cadmium soluble	Cobalt soluble	Chrome soluble	Cuivre soluble	Dureté soluble en $CaCO_3$	Fer soluble	Potassium soluble	Magnésium soluble	Manganèse soluble	Molybdène soluble	Sodium soluble	Nickel soluble	Plomb soluble	Sélénium soluble	Zinc soluble
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
GW-Liri-1	0.8	< 0.001	0.01	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	5.5	0.58	0.5	0.36	0.07	< 0.001	0.8	0.004	0.001	< 0.001	< 0.01
SW-ORTONA	0.13	< 0.001	< 0.01	< 0.001	1	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	3.5	0.21	< 0.5	0.24	0.012	< 0.001	0.6	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
SW-CATTOLICA	0.15	< 0.001	< 0.01	< 0.001	1.8	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.1	0.25	< 0.5	0.38	0.028	< 0.001	0.8	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.01
SW-RE-1	0.16	< 0.001	0.01	< 0.001	1.6	< 0.001	< 0.0010	< 0.001	< 0.001	6.1	0.31	< 0.5	0.28	0.029	< 0.001	0.7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.01

ANNEXE E Résultats de laboratoire

E.1 Résultats de laboratoire de l'année 2001

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

JEAN-MARC BALLARD
CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC
80 CHEMIN STE-FOY C.P.7500
AINTE-FOY, Québec, Canada
G1V 4C7

No de certificat: 52266-02
No demande: 02-122442
Votre Projet: 15401

Identification	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12	GW-E-13
trice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
échantillon	579746	579747	579748	579749
Alcalinité en CaCO3	5 mg/L	< 5 mg/L	18 mg/L	17 mg/L
Chlorures	< 0.3 mg/L	< 0.3 mg/L	0.5 mg/L	2.0 mg/L
rbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	24 µmhos/cm	3700 µmhos/cm	68 µmhos/cm	47 µmhos/cm
Carbone organique total	5.8 mg/L	5.8 mg/L	5.6 mg/L	31 mg/L
arbonates en HCO3	10 mg/L	< 3 mg/L	23 mg/L	25 mg/L
lice de Langelier	- 3.900	- 7.450	- 3.178	- 2.603
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
rites & nitrates en N	0.07 mg/L	1.2 mg/L	2.7 mg/L	1.0 mg/L
tho-phosphate en P	0.04 mg/L	8.3 mg/L	0.04 mg/L	0.04 mg/L
pH	6.5	2.1	6.2	7.0
Silice réactive en SiO2	9.8 mg/L	48 mg/L	14 mg/L	21 mg/L
lfates (en SO4)	7 mg/L	930 mg/L	5 mg/L	4 mg/L
lides en suspension	180 mg/L	9500 mg/L	84 mg/L	520 mg/L
Turbidité	18 UTN	700 UTN	10 UTN	80 UTN

Identification	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16	GW-E-17
trice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
échantillon	579750	579751	579752	579753
Alcalinité en CaCO3	< 1 mg/L	< 5 mg/L	< 5 mg/L	6 mg/L
Chlorures	1.4 mg/L	< 0.3 mg/L	< 0.3 mg/L	< 0.3 mg/L
rbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	33 µmhos/cm	740 µmhos/cm	2000 µmhos/cm	34 µmhos/cm
Carbone organique total	19 mg/L	19 mg/L	18 mg/L	4.0 mg/L
arbonates en HCO3	21 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	11 mg/L
lice de Langelier	- 4.449	- 7.396	- 7.662	- 4.397
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
rites & nitrates en N	0.56 mg/L	0.54 mg/L	0.02 mg/L	0.78 mg/L
tho-phosphate en P	0.03 mg/L	6.1 mg/L	1.8 mg/L	0.03 mg/L
pH	6.5	2.9	2.4	5.9
Silice réactive en SiO2	13 mg/L	20 mg/L	20 mg/L	13 mg/L
lfates (en SO4)	4 mg/L	190 mg/L	350 mg/L	1 mg/L
lides en suspension	26000 mg/L	10000 mg/L	1500 mg/L	150 mg/L
Turbidité	1300 UTN	350 UTN	520 UTN	22 UTN

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20	GW-E-25
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579754	579755	579757	579758
Alcalinité en CaCO3	2 mg/L	28 mg/L	33 mg/L	< 1 mg/L
Chlorures	1.8 mg/L	2.5 mg/L	1.9 mg/L	< 0.3 mg/L
Carbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	25 µmhos/cm	70 µmhos/cm	74 µmhos/cm	68 µmhos/cm
Carbone organique total	17 mg/L	18 mg/L	16 mg/L	19 mg/L
Bicarbonates en HCO3	10 mg/L	42 mg/L	44 mg/L	< 3 mg/L
Indice de Langelier	- 4.508	- 2.592	- 2.337	- 9.015
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	0.13 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
Nitrites & nitrates en N	0.53 mg/L	0.72 mg/L	0.67 mg/L	1.0 mg/L
Ortho-phosphate en P	0.02 mg/L	0.03 mg/L	0.02 mg/L	2.7 mg/L
pH	6.2	6.6	6.8	1.7
Silice réactive en SiO2	11 mg/L	17 mg/L	22 mg/L	29 mg/L
Sulfates (en SO4)	1 mg/L	2 mg/L	2 mg/L	1100 mg/L
Solides en suspension	500 mg/L	570 mg/L	450 mg/L	550 mg/L
Turbidité	110 UTN	230 UTN	170 UTN	120 UTN

Identification	GW-E-26	GW-E-28	GW-E-29	GW-VAU-F-1
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579759	579760	579761	579762
Alcalinité en CaCO3	38 mg/L	39 mg/L	2 mg/L	< 1 mg/L
Chlorures	0.4 mg/L	0.3 mg/L	1.7 mg/L	1.5 mg/L
Carbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	81 µmhos/cm	74 µmhos/cm	26 µmhos/cm	18 µmhos/cm
Carbone organique total	3.3 mg/L	13 mg/L	15 mg/L	16 mg/L
Bicarbonates en HCO3	44 mg/L	44 mg/L	10 mg/L	7 mg/L
Indice de Langelier	- 1.826	- 2.019	- 4.474	- 4.493
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
Nitrites & nitrates en N	0.65 mg/L	0.65 mg/L	0.54 mg/L	0.10 mg/L
Ortho-phosphate en P	0.03 mg/L	0.02 mg/L	0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
pH	7.2	7.0	6.3	6.8
Silice réactive en SiO2	25 mg/L	25 mg/L	11 mg/L	5.6 mg/L
Sulfates (en SO4)	5 mg/L	5 mg/L	3 mg/L	2 mg/L
Solides en suspension	110 mg/L	49 mg/L	1000 mg/L	370 mg/L
Turbidité	21 UTN	22 UTN	120 UTN	150 UTN

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	GW-VAU-F-2	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579763	579764	579765	579766
Alcalinité en CaCO3	< 1 mg/L	2 mg/L	3 mg/L	5 mg/L
Chlorures	14 mg/L	2.5 mg/L	1.2 mg/L	3.0 mg/L
Carbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	67 µmhos/cm	46 µmhos/cm	29 µmhos/cm	40 µmhos/cm
Carbone organique total	18 mg/L	14 mg/L	2.4 mg/L	12 mg/L
Bicarbonates en HCO3	4 mg/L	7 mg/L	5 mg/L	10 mg/L
Indice de Langelier	- 4.952	- 4.519	- 4.378	- 3.713
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
Nitites & nitrates en N	1.9 mg/L	2.4 mg/L	0.89 mg/L	0.56 mg/L
Ortho-phosphate en P	< 0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.02 mg/L	< 0.01 mg/L
pH	5.8	6.2	6.1	6.4
Silice réactive en SiO2	5.9 mg/L	7.9 mg/L	6.3 mg/L	6.5 mg/L
Sulfates (en SO4)	2 mg/L	4 mg/L	3 mg/L	5 mg/L
Solides en suspension	1900 mg/L	930 mg/L	39 mg/L	26 mg/L
Turbidité	140 UTN	100 UTN	17 UTN	3.3 UTN

Identification	GW-VAU-F-6	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579767	579768	579769	579770
Alcalinité en CaCO3	7 mg/L	6 mg/L	4 mg/L	< 1 mg/L
Chlorures	9.7 mg/L	8.5 mg/L	0.9 mg/L	2.8 mg/L
Carbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	62 µmhos/cm	57 µmhos/cm	26 µmhos/cm	28 µmhos/cm
Carbone organique total	2.7 mg/L	15 mg/L	2.3 mg/L	17 mg/L
Bicarbonates en HCO3	10 mg/L	11 mg/L	7 mg/L	< 3 mg/L
Indice de Langelier	- 3.714	- 3.847	- 4.465	- 5.740
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
Nitites & nitrates en N	0.57 mg/L	0.93 mg/L	0.36 mg/L	1.5 mg/L
Ortho-phosphate en P	0.02 mg/L	< 0.01 mg/L	0.02 mg/L	0.03 mg/L
pH	6.2	6.2	6.1	5.5
Silice réactive en SiO2	13 mg/L	9.8 mg/L	5.7 mg/L	4.6 mg/L
Sulfates (en SO4)	5 mg/L	3 mg/L	4 mg/L	3 mg/L
Solides en suspension	17 mg/L	200 mg/L	34 mg/L	180 mg/L
Turbidité	7.4 UTN	73 UTN	7.0 UTN	42 UTN

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	GW-VAU-F-10	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-LIRI-1
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579771	579772	579773	579774
Alcalinité en CaCO3	17 mg/L	3 mg/L	18 mg/L	< 1 mg/L
Chlorures	2.3 mg/L	2.5 mg/L	2.4 mg/L	1.5 mg/L
Carbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	46 µmhos/cm	30 µmhos/cm	46 µmhos/cm	19 µmhos/cm
Carbone organique total	5.6 mg/L	15 mg/L	5.4 mg/L	33 mg/L
Bicarbonates en HCO3	23 mg/L	7 mg/L	19 mg/L	8 mg/L
Indice de Langelier	- 2.227	- 4.753	- 2.947	- 5.295
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
Nitrites & nitrates en N	< 0.02 mg/L	0.05 mg/L	< 0.02 mg/L	0.14 mg/L
Ortho-phosphate en P	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
pH	7.3	5.9	6.6	5.9
Silice réactive en SiO2	19 mg/L	12 mg/L	19 mg/L	6.2 mg/L
Sulfates (en SO4)	5 mg/L	6 mg/L	5 mg/L	< 1 mg/L
Solides en suspension	46 mg/L	380 mg/L	98 mg/L	3900 mg/L
Turbidité	1.5 UTN	120 UTN	1.4 UTN	710 UTN

Identification	GW-ORTONA	GW-CATTOLICA	SW-RES-E-1	SW-EAU-E-1
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau surface	Eau surface
No échantillon	579775	579776	579778	579779
Alcalinité en CaCO3	< 1 mg/L	3 mg/L	63 mg/L	26 mg/L
Chlorures	< 0.3 mg/L	< 0.3 mg/L	14 mg/L	18 mg/L
Carbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	12 µmhos/cm	12 µmhos/cm	160 µmhos/cm	120 µmhos/cm
Carbone organique total	6.3 mg/L	7.2 mg/L	1200 mg/L	5.0 mg/L
Bicarbonates en HCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	80 mg/L	30 mg/L
Indice de Langelier	- 5.671	- 4.817	- 1.229	- 2.121
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	0.31 mg/L	< 0.02 mg/L
Nitrites & nitrates en N	0.07 mg/L	0.05 mg/L	0.04 mg/L	< 0.02 mg/L
Ortho-phosphate en P	< 0.01 mg/L	0.02 mg/L	0.02 mg/L	0.01 mg/L
pH	5.8	6.0	7.2	6.8
Silice réactive en SiO2	5.0 mg/L	4.5 mg/L	7.2 mg/L	6.8 mg/L
Sulfates (en SO4)	< 1 mg/L	2 mg/L	16 mg/L	11 mg/L
Solides en suspension	< 3 mg/L	5 mg/L	490 mg/L	3 mg/L
Turbidité	0.3 UTN	0.5 UTN	360 UTN	0.6 UTN

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	SW-RE-1	SW-RE-2	GW-E-22
Matrice	Eau surface	Eau surface	Eau s-terraine
No échantillon	579781	579782	579940
Alcalinité en CaCO3	2 mg/L	3 mg/L	30 mg/L
Chlorures	< 0.3 mg/L	< 0.3 mg/L	6.6 mg/L
Carbonates en CaCO3	< 3 mg/L	< 3 mg/L	< 3 mg/L
Conductivité	20 µmhos/cm	18 µmhos/cm	86 µmhos/cm
Carbone organique total	6.6 mg/L	5.0 mg/L	12 mg/L
Bicarbonates en HCO3	6 mg/L	4 mg/L	34 mg/L
Indice de Langelier	- 4.514	- 4.276	- 2.512
Azote ammoniacal en N	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
Nitrites & nitrates en N	0.23 mg/L	0.22 mg/L	1.1 mg/L
Ortho-phosphate en P	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.06 mg/L
pH	6.3	6.4	6.7
Silice réactive en SiO2	6.8 mg/L	6.9 mg/L	19 mg/L
Sulfates (en SO4)	< 1 mg/L	< 1 mg/L	4 mg/L
Solides en suspension	16 mg/L	< 3 mg/L	1800 mg/L
Turbidité	0.4 UTN	0.3 UTN	6.7 UTN

Identification	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12	GW-E-13
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579746	579747	579748	579749
Aluminium soluble	< 0.001 mg/L	1.6 mg/L	0.010 mg/L	0.030 mg/L
Arsenic soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L
Baryum soluble	< 0.01 mg/L	0.03 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Béryllium soluble	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Calcium soluble	2.8 mg/L	28 mg/L	8.5 mg/L	5.5 mg/L
Cadmium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Cobalt soluble	< 0.0010 mg/L	0.012 mg/L	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L
Chrome soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L
Cuivre soluble	< 0.001 mg/L	0.004 mg/L	< 0.001 mg/L	0.002 mg/L
Dureté soluble en CaCO3	9.6 mg/L	85 mg/L	29 mg/L	22 mg/L
Fer soluble	< 0.01 mg/L	0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.04 mg/L
Potassium soluble	< 0.5 mg/L	1.2 mg/L	1.0 mg/L	0.8 mg/L
Magnésium soluble	0.64 mg/L	3.8 mg/L	1.9 mg/L	2.1 mg/L
Manganèse soluble	0.003 mg/L	0.42 mg/L	0.15 mg/L	0.063 mg/L
Molybdène soluble	0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.002 mg/L
Sodium soluble	1.1 mg/L	3.2 mg/L	2.5 mg/L	2.9 mg/L
Nickel soluble	< 0.001 mg/L	0.004 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Plomb soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Sélénium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Zinc soluble	< 0.01 mg/L	0.19 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

dentification	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16	GW-E-17
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579750	579751	579752	579753
Aluminium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	16 mg/L	0.020 mg/L
Arsenic soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Barium soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.04 mg/L	0.01 mg/L
Béryllium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Calcium soluble	3.7 mg/L	4.1 mg/L	7.8 mg/L	2.9 mg/L
Cadmium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Cobalt soluble	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L	0.045 mg/L	< 0.0010 mg/L
Chrome soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.007 mg/L	< 0.001 mg/L
Cuivre soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.019 mg/L	< 0.001 mg/L
Dureté soluble en CaCO3	14 mg/L	14 mg/L	41 mg/L	10 mg/L
Fer soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	33 mg/L	0.01 mg/L
Potassium soluble	< 0.5 mg/L	< 0.5 mg/L	1.6 mg/L	0.5 mg/L
Magnésium soluble	1.1 mg/L	0.87 mg/L	5.2 mg/L	0.76 mg/L
Manganèse soluble	0.037 mg/L	0.026 mg/L	1.2 mg/L	0.045 mg/L
Molybdène soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Sodium soluble	1.6 mg/L	1.3 mg/L	1.1 mg/L	1.7 mg/L
Nickel soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.005 mg/L	0.001 mg/L
Plomb soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.008 mg/L	< 0.001 mg/L
Sélénium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Zinc soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.21 mg/L	< 0.01 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20	GW-E-25
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
Numéro échantillon	579754	579755	579757	579758
Aluminium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.010 mg/L	1.1 mg/L
Arsenic soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Baryum soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.02 mg/L
Béryllium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Calcium soluble	2.9 mg/L	8.9 mg/L	8.0 mg/L	11 mg/L
Cadmium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Cobalt soluble	< 0.0010 mg/L	0.0010 mg/L	0.0020 mg/L	0.0060 mg/L
Chrome soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L
Cuivre soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.002 mg/L
Dureté soluble en CaCO3	10 mg/L	36 mg/L	38 mg/L	38 mg/L
Fer soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.08 mg/L
Potassium soluble	< 0.5 mg/L	1.0 mg/L	1.3 mg/L	0.7 mg/L
Magnésium soluble	0.69 mg/L	3.3 mg/L	4.4 mg/L	2.5 mg/L
Manganèse soluble	0.027 mg/L	0.064 mg/L	0.34 mg/L	0.21 mg/L
Molybdène soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Sodium soluble	1.2 mg/L	2.8 mg/L	3.3 mg/L	2.5 mg/L
Nickel soluble	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.002 mg/L
Plomb soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Sélénium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Zinc soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.04 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

dentification	GW-E-26	GW-E-28	GW-E-29	GW-VAU-F-1
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579759	579760	579761	579762
Aluminium soluble	0.010 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Arsenic soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Barium soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.01 mg/L
Béryllium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.01 mg/L
Calcium soluble	9.3 mg/L	9.2 mg/L	3.0 mg/L	2.0 mg/L
Cadmium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Cobalt soluble	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L	0.0020 mg/L
Chrome soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L
Cuivre soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Dureté soluble en CaCO3	40 mg/L	40 mg/L	10 mg/L	5.8 mg/L
Fer soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Potassium soluble	0.6 mg/L	0.6 mg/L	< 0.5 mg/L	< 0.5 mg/L
Magnésium soluble	4.1 mg/L	4.1 mg/L	0.70 mg/L	0.22 mg/L
Manganèse soluble	0.013 mg/L	0.013 mg/L	0.027 mg/L	0.071 mg/L
Molybdène soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L
Sodium soluble	2.6 mg/L	2.8 mg/L	1.4 mg/L	1.2 mg/L
Nickel soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Plomb soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Sélénium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Zinc soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	GW-VAU-F-2	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5
trice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
échantillon	579763	579764	579765	579766
Aluminium soluble	0.070 mg/L	< 0.001 mg/L	0.010 mg/L	0.030 mg/L
enic soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
ium soluble	0.06 mg/L	< 0.01 mg/L	0.05 mg/L	0.04 mg/L
Béryllium soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Calcium soluble	7.4 mg/L	3.5 mg/L	3.7 mg/L	5.3 mg/L
Cadmium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Cobalt soluble	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L
Chrome soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
vre soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
eté soluble en CaCO3	21 mg/L	10 mg/L	10 mg/L	15 mg/L
Fer soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
assium soluble	< 0.5 mg/L	< 0.5 mg/L	0.5 mg/L	0.5 mg/L
gnésium soluble	0.55 mg/L	0.29 mg/L	0.24 mg/L	0.41 mg/L
Manganèse soluble	0.094 mg/L	0.028 mg/L	0.026 mg/L	0.071 mg/L
Molybdène soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
lium soluble	3.5 mg/L	5.9 mg/L	1.9 mg/L	2.8 mg/L
kel soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Plomb soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
énium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
c soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.08 mg/L	< 0.01 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	GW-VAU-F-6	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579767	579768	579769	579770
Aluminium soluble	< 0.001 mg/L	0.010 mg/L	< 0.001 mg/L	0.080 mg/L
Arsenic soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Barium soluble	< 0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.04 mg/L
Béryllium soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Calcium soluble	6.3 mg/L	5.5 mg/L	2.4 mg/L	2.0 mg/L
Cadmium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Cobalt soluble	0.0010 mg/L	0.0020 mg/L	0.0030 mg/L	< 0.0010 mg/L
Chrome soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Cuivre soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Dureté soluble en CaCO3	20 mg/L	16 mg/L	7.1 mg/L	6.0 mg/L
Fer soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Potassium soluble	0.5 mg/L	0.5 mg/L	< 0.5 mg/L	< 0.5 mg/L
Magnésium soluble	1.1 mg/L	0.60 mg/L	0.31 mg/L	0.22 mg/L
Manganèse soluble	0.057 mg/L	0.085 mg/L	0.12 mg/L	0.10 mg/L
Molybdène soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Sodium soluble	4.3 mg/L	4.8 mg/L	2.8 mg/L	3.1 mg/L
Nickel soluble	0.001 mg/L	0.002 mg/L	0.002 mg/L	< 0.001 mg/L
Plomb soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Sélénium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Zinc soluble	0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.02 mg/L	< 0.01 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

dentification	GW-VAU-F-10	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-LIRI-1
rice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
échantillon	579771	579772	579773	579774
luminium soluble	< 0.001 mg/L	0.010 mg/L	< 0.001 mg/L	0.020 mg/L
nic soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
um soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
éryllium soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
alcium soluble	5.9 mg/L	2.3 mg/L	5.7 mg/L	2.1 mg/L
mium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
alt soluble	< 0.0010 mg/L	0.0020 mg/L	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L
hrome soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
vre soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
eté soluble en CaCO3	20 mg/L	7.5 mg/L	20 mg/L	6.7 mg/L
er soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
assium soluble	0.6 mg/L	< 0.5 mg/L	0.5 mg/L	< 0.5 mg/L
gnésium soluble	1.3 mg/L	0.46 mg/L	1.3 mg/L	0.36 mg/L
anganèse soluble	0.024 mg/L	0.10 mg/L	0.024 mg/L	0.066 mg/L
olybdène soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
ium soluble	2.9 mg/L	3.1 mg/L	3.0 mg/L	1.0 mg/L
kel soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.003 mg/L
omb soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
nium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
c soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	GW-ORTONA	GW-CATTOLICA	GW-E-22
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579775	579776	579940
Aluminium soluble	0.060 mg/L	0.050 mg/L	< 0.001 mg/L
Arsenic soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Barium soluble	< 0.01 mg/L	0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Béryllium soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Calcium soluble	1.2 mg/L	1.6 mg/L	8.1 mg/L
Cadmium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Cobalt soluble	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L	< 0.0010 mg/L
Chrome soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L
Cuivre soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Dureté soluble en CaCO3	4.1 mg/L	5.0 mg/L	227 mg/L
Fer soluble	0.02 mg/L	0.05 mg/L	< 0.01 mg/L
Potassium soluble	< 0.5 mg/L	< 0.5 mg/L	0.7 mg/L
Magnésium soluble	0.27 mg/L	0.26 mg/L	2.4 mg/L
Manganèse soluble	0.011 mg/L	0.009 mg/L	0.014 mg/L
Molybdène soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	0.001 mg/L
Sodium soluble	0.7 mg/L	0.7 mg/L	6.1 mg/L
Nickel soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Plomb soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Sélénium soluble	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L	< 0.001 mg/L
Zinc soluble	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	0.01 mg/L

Identification	SW-RES-E-1	SW-EAU-E-1	SW-RE-1	SW-RE-2
Matrice	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
No échantillon	579778	579779	579781	579782
Dureté en CaCO3	64 mg/L	48 mg/L	7.6 mg/L	7.6 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Identification	SW-RES-E-1	SW-EAU-E-1	SW-RE-1	SW-RE-2
Matrice	Eau surface	Eau surface	Eau surface	Eau surface
No échantillon	579778	579779	579781	579782
Aluminium	0.6 mg/L	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L
Arsenic	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L
Baryum	0.01 mg/L	0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Béryllium	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Calcium	22 mg/L	17 mg/L	2.4 mg/L	2.3 mg/L
Cadmium	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Cobalt	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Chrome	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Cuivre	0.02 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Fer	0.67 mg/L	0.04 mg/L	0.20 mg/L	0.19 mg/L
Potassium	2.0 mg/L	0.7 mg/L	< 0.5 mg/L	< 0.5 mg/L
Magnésium	2.3 mg/L	1.2 mg/L	0.43 mg/L	0.44 mg/L
Manganèse	0.27 mg/L	0.02 mg/L	0.02 mg/L	0.01 mg/L
Molybdène	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L	< 0.02 mg/L
Sodium	18 mg/L	11 mg/L	1.1 mg/L	1.1 mg/L
Nickel	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L	< 0.01 mg/L
Plomb	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L
Sélénium	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L	< 0.1 mg/L
Zinc	0.06 mg/L	0.03 mg/L	0.01 mg/L	0.01 mg/L

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Identification	GW-E-12	GW-E-14	GW-E-17	GW-E-20
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579748	579750	579753	579757
Naphtalène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Acénaphthylène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Acénaphtène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Fluorène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,h) anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Phénanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Fluoranthène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
7,12-diméthylbenzoanthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (g,h,i) pérylène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (c) phénanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Chrysène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (a) anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (b,j,k) fluoranthène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (a) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
3-méthylcholanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,l) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,i) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,h) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
D10-Fluorène	***78 % récup.***	***58 % récup.***	***81 % récup.***	***83 % récup.***
D10-pyrène	***61 % récup.***	***73 % récup.***	***79 % récup.***	***75 % récup.***
D12-Benzo[a]pyrène	***0 % récup.***	***80 % récup.***	***79 % récup.***	***7 % récup.***

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Identification	GW-E-26	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-7
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579759	579762	579765	579768
Naphtalène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Acénaphthylène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Acénaphtène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Fluorène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,h) anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Phénanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Fluoranthène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
7,12-diméthylbenzoanthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (g,h,i) pérylène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (c) phénanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Chrysène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (a) anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (b,j,k) fluoranthène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Benzo (a) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
3-méthylcholanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,l) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,i) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,h) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
D10-Fluorène	***80 % récup.***	***71 % récup.***	***70 % récup.***	***68 % récup.***
D10-pyrène	***80 % récup.***	***72 % récup.***	***78 % récup.***	***74 % récup.***
D12-Benzo[a]pyrène	***65 % récup.***	***23 % récup.***	***75 % récup.***	***38 % récup.***

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Identification	GW-VAU-F-10	SW-RES-E-1	SW-EAU-E-1	BLANC TRANSPORT
Matrice	Eau s-terraine	Eau surface	Eau surface	Eau
No échantillon	579771	579778	579779	579783
Naphtalène	< 0.1 µg/L	0.3 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Acénaphthylène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Acénaphtène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Fluorène	< 0.1 µg/L	0.2 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Dibenzo (a,h) anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Phénanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Fluoranthène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
7,12-diméthylbenzoanthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Benzo (g,h,i) pérylène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Benzo (c) phénanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Chrysène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Benzo (a) anthracène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Benzo (b,j,k) fluoranthène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Benzo (a) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
3-méthylcholanthrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Dibenzo (a,l) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Dibenzo (a,i) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
Dibenzo (a,h) pyrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.2 µg/L
D10-Fluorène	***83 % récup.***	***91 % récup.***	***46 % récup.***	***78 % récup.***
D10-pyrène	***81 % récup.***	***85 % récup.***	***59 % récup.***	***87 % récup.***
D12-Benzo[a]pyrène	***9 % récup.***	***95 % récup.***	***83 % récup.***	***82 % récup.***

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Identification	GW-E-22
Matrice	Eau s-terraine
No échantillon	579940
Naphtalène	< 0.1 µg/L
Acénaphthylène	< 0.1 µg/L
Acénaphtène	< 0.1 µg/L
Fluorène	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,h) anthracène	< 0.1 µg/L
Phénanthrène	< 0.1 µg/L
Anthracène	< 0.1 µg/L
Fluoranthène	< 0.1 µg/L
Pyrène	< 0.1 µg/L
7,12-diméthylbenzoanthracène	< 0.1 µg/L
Benzo (g,h,i) pérylène	< 0.1 µg/L
Benzo (c) phénanthrène	< 0.1 µg/L
Chrysène	< 0.1 µg/L
Benzo (a) anthracène	< 0.1 µg/L
Benzo (b,j,k) fluoranthène	< 0.1 µg/L
Benzo (a) pyrène	< 0.1 µg/L
3-méthylcholanthrène	< 0.1 µg/L
Indéno (1,2,3-cd) pyrène	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,l) pyrène	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,i) pyrène	< 0.1 µg/L
Dibenzo (a,h) pyrène	< 0.1 µg/L
D10-Fluorène	***83 % récup.***
D10-pyrène	***86 % récup.***
D12-Benzo[a]pyrène	***85 % récup.***

Sommaire des résultats analytiques

HMA TC

Identification	GW-E-11	GW-E-12	GW-E-14	GW-E-17
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579747	579748	579750	579753
Benzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Toluène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Éthylbenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Chlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Xylènes	0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	0.2 µg/L	< 0.1 µg/L
Styrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,3-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,4-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,2-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibromofluorométhane	***100 % récup.***	***99 % récup.***	***102 % récup.***	***97 % récup.***
D8-Toluène	***103 % récup.***	***102 % récup.***	***105 % récup.***	***102 % récup.***
1-Bromo-4-fluorobenzène	***102 % récup.***	***103 % récup.***	***101 % récup.***	***100 % récup.***

HMA TC

Identification	GW-E-26	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-7
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
No échantillon	579759	579762	579765	579768
Benzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Toluène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	0.1 µg/L
Éthylbenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Chlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Xylènes	0.3 µg/L	< 0.1 µg/L	0.1 µg/L	0.5 µg/L
Styrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,3-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,4-dichlorobenzène	0.2 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,2-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibromofluorométhane	***95 % récup.***	***94 % récup.***	***94 % récup.***	***94 % récup.***
D8-Toluène	***95 % récup.***	***104 % récup.***	***102 % récup.***	***103 % récup.***
1-Bromo-4-fluorobenzène	***98 % récup.***	***98 % récup.***	***96 % récup.***	***96 % récup.***

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Sommaire des résultats analytiques

HMA TC

Identification	GW-VAU-F-10	SW-RES-E-1	SW-EAU-E-1	BLANC TRANSPORT
Matrice	Eau s-terraine	Eau surface	Eau surface	Eau
No échantillon	579771	579778	579779	579783
Benzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Toluène	0.1 µg/L	0.2 µg/L	0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Éthylbenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	0.1 µg/L
Chlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Xylènes	0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Styrène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,3-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,4-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
1,2-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L	< 0.1 µg/L
Dibromofluorométhane	***94 % récup.***	***94 % récup.***	***92 % récup.***	***97 % récup.***
D8-Toluène	***101 % récup.***	***102 % récup.***	***100 % récup.***	***97 % récup.***
1-Bromo-4-fluorobenzène	***99 % récup.***	***97 % récup.***	***95 % récup.***	***96 % récup.***

HMA TC

Identification	GW-E-22
Matrice	Eau s-terraine
No échantillon	579940
Benzène	< 0.1 µg/L
Toluène	< 0.1 µg/L
Éthylbenzène	< 0.1 µg/L
Chlorobenzène	< 0.1 µg/L
Xylènes	< 0.1 µg/L
Styrène	< 0.1 µg/L
1,3-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L
1,4-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L
1,2-dichlorobenzène	< 0.1 µg/L
Dibromofluorométhane	***96 % récup.***
D8-Toluène	***98 % récup.***
1-Bromo-4-fluorobenzène	***95 % récup.***

pour Yves Moras, Chimiste

CHIMISTE Luc Boismenu 2000-028 QUÉBEC

E.2 Résultats de laboratoire de l'année 2002

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande d'analyse: **02-142909**

Demande d'analyse reçue le: 26 novembre, 2002

Date d'émission du certificat: 3 décembre, 2002

Numéro de version du certificat: 01

☑ Certificat d'analyse officiel

☐ Certificat d'analyse préliminaire

Requérant

CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC

0 CHEMIN STE-FOY C.P.7500
SAINTE-FOY, Québec, Canada
G1V 4C7

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Commentaires

Cette version remplace et annule toute version antérieure, le cas échéant.

ND : non-détecté NA : Information non-fournie et/ou non-applicable

AVIS DE CONFIDENTIALITÉ : Ce document est à l'usage exclusif du requérant ci-dessus et est confidentiel. Si vous n'êtes pas le destinataire, soyez avisé que tout usage, reproduction, ou distribution de ce document est strictement interdit. Si vous avez reçu ce document par erreur, veuillez nous en informer immédiatement. / This document is intended for the adressee only and is considered confidential. If you are not the adressee, you are hereby notified that any use, reproduction or distribution of this document is stricly prohibited. If you have received this document by error, please notify us immediatly.

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677499**	**677501**	**677502**	**677503**
	Votre Référence	GW-E-39	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode Référence					
Aluminium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Aluminium soluble	mg/L	0.060	0.050	0.030	0.090
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41193	41193	41193	41193
Alcalinité en CaCO3	mg/L	< 5	5	25	14
Arsenic soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-28	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-29	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Béryllium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41101	41101	41101	41101
Calcium	mg/L	21	3.6	7.1	7.1

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677499**	**677501**	**677502**	**677503**
	Votre Référence	GW-E-39	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
iférence					
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-29	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Calcium soluble	mg/L	7.4	2.4	5.1	7.1
admium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-28	02-12-02	02-12-02	02-12-02
ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Cadmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
hlorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41063	41063	41063	41063
hlorures	mg/L	< 0.3	1.4	0.3	0.4
Cobalt soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Cobalt soluble	mg/L	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
arbonates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41090	41090	41090	41090
arbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
onductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
-52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41083	41083	41083	41083
onductivité	µmhos/cm	64	26	63	65

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677499**	**677501**	**677502**	**677503**
	Votre Référence	GW-E-39	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Carbone organique total	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41096	41096	41096	41096
Carbone organique total	mg/L	2.5	0.6	1.0	< 0.5
Chrome soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-28	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Chrome soluble	mg/L	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-28	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Cuivre soluble	mg/L	0.002	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-29	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Fer soluble	mg/L	0.13	0.08	0.02	0.11
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41081	41081	41081	41081
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	29	8	29	18
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-29	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Potassium soluble	mg/L	1.0	< 0.5	< 0.5	0.8

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

	No Labo.	**677499**	**677501**	**677502**	**677503**
	Votre Référence	GW-E-39	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
férence					
Indice de Langelier					
	No séquence:	41363	41363	41363	41363
Indice de Langelier		- 3.2988	- 4.0278	- 3.0143	-3.6974
agnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-29	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Magnésium soluble	mg/L	2.9	0.63	1.2	1.5
anganèse soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
anganèse soluble	mg/L	0.011	0.001	0.001	0.11
Molybdène soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
odium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-29	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
odium soluble	mg/L	1.8	1.0	1.6	1.7
zote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
-05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41150	41150	41150	41150
zote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677499**	**677501**	**677502**	**677503**
	Votre Référence	GW-E-39	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Nickel soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-28	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41116	41116	41116	41116
Nitrites & nitrates en N	mg/L	1.8	0.12	1.1	2.6
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41024	41024	41024	41024
Ortho-phosphate en P	mg/L	0.02	< 0.01	0.02	< 0.01
Plomb soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-28	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41006	41006	41006	41006
pH		6.3	6.3	6.3	5.9
Sélénium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-28	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677499**	**677501**	**677502**	**677503**
	Votre Référence	GW-E-39	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode / Référence					
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-23-00 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-23-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41198	41198	41198	41198
Silice réactive en SiO2	mg/L	12	9.6	17	13
Sulfates	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41072	41072	41072	41254
Sulfates (en SO4)	mg/L	< 1	< 1	< 1	11
Solides dissous	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-036-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41087	41087	41087	41087
Solides dissous	mg/L	150	68	85	68
Solides en suspension	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-035-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41075	41075	41076	41076
Solides en suspension	mg/L	2200	66	19	57
Turbidité	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-038-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-038-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41052	41052	41052	41052
Turbidité	UTN	940	85	8.1	11
Zinc soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-11-29	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Rev / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Zinc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677504**	**677505**	**677506**	**677507**
	Votre Référence	GW-E-13	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Aluminium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Aluminium soluble	mg/L	0.6	0.010	0.010	0.040
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41193	41193	41193	41195
Alcalinité en CaCO3	mg/L	24	9	8	3
Arsenic soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.02
Béryllium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41101	41101	41101	41101
Calcium	mg/L	11	3.4	3.7	8.6

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677504**	**677505**	**677506**	**677507**
	Votre Référence	GW-E-13	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
iérence					
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Calcium soluble	mg/L	7.3	3.1	3.1	2.3
admium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
admium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
hlorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41063	41063	41063	41067
lorures	mg/L	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Cobalt soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Cobalt soluble	mg/L	0.0060	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
arbonates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41090	41090	41090	41090
rbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
onductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41083	41083	41083	41083
onductivité	µmhos/cm	70	31	29	19

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677504**	**677505**	**677506**	**677507**
	Votre Référence	GW-E-13	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s) Méthode Référence					
Carbone organique total	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41096	41096	41096	41097
Carbone organique total	mg/L	0.6	< 0.5	< 0.5	1.2
Chrome soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Fer soluble	mg/L	1.8	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41081	41081	41081	41081
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	30	12	11	6
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Potassium soluble	mg/L	0.5	0.5	< 0.5	< 0.5

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

	No Labo.	**677504**	**677505**	**677506**	**677507**
	Votre Référence	GW-E-13	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
férence					
Indice de Langelier					
	No séquence:	41363	41363	41363	41363
ndice de Langelier		- 2.6890	- 4.0271	- 4.2297	-4.5292
agnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
er / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Magnésium soluble	mg/L	3.4	0.72	0.68	0.25
anganèse soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
anganèse soluble	mg/L	0.17	0.003	0.002	0.024
Molybdène soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
odium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
odium soluble	mg/L	2.0	1.2	1.1	0.9
zote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
-05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41150	41150	41150	41150
zote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677504**	**677505**	**677506**	**677507**
	Votre Référence	GW-E-13	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Nickel soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41116	41116	41116	41118
Nitrites & nitrates en N	mg/L	1.1	0.32	0.37	0.18
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41024	41024	41024	41024
Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Plomb soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41006	41006	41006	41006
pH		6.5	6.1	5.9	5.7
Sélénium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677504**	**677505**	**677506**	**677507**
	Votre Référence	GW-E-13	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
férence					
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-23-00 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
23-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41198	41198	41198	41198
ilice réactive en SiO2	mg/L	18	11	11	9.1
ulfates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
033-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
2-033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41254	41254	41254	41254
Sulfates (en SO4)	mg/L	7	3	4	2
olides dissous	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-036-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41087	41087	41087	41087
olides dissous	mg/L	86	80	54	120
Solides en suspension	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
035-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41076	41076	41076	41076
Solides en suspension	mg/L	550	13	82	3200
urbidité	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
38-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-38-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41052	41052	41052	41052
urbidité	UTN	240	3.6	16	650
nc soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
nc soluble	mg/L	0.02	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677508**	**677509**	**677510**	**677511**
	Votre Référence	GW-E-17	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Aluminium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Aluminium soluble	mg/L	0.080	0.13	0.5	0.060
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41195	41195	41195	41195
Alcalinité en CaCO3	mg/L	5	< 1	4	22
Arsenic soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Barium soluble	mg/L	0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Béryllium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41103	41103	41103	41103
Calcium	mg/L	2.9	7.9	30	12

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677508**	**677509**	**677510**	**677511**
	Votre Référence	GW-E-17	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
férence					
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
alcium soluble	mg/L	2.8	2.5	7.4	7.2
admium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Cadmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
hlorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41067	41067	41067	41067
hlorures	mg/L	0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Cobalt soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Cobalt soluble	mg/L	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
arbonates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41090	41090	41090	41090
arbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
onductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
-52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41083	41083	41083	41084
onductivité	µmhos/cm	36	24	64	68

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677508**	**677509**	**677510**	**677511**
	Votre Référence	GW-E-17	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Carbone organique total	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41097	41097	41097	41097
Carbone organique total	mg/L	1.9	0.8	4.3	< 0.5
Chrome soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.002	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Fer soluble	mg/L	< 0.01	0.39	1.1	0.12
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41081	41081	41081	41081
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	6	6	30	34
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Potassium soluble	mg/L	0.5	< 0.5	0.9	1.0

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

	No Labo.	**677508**	**677509**	**677510**	**677511**
	Votre Référence	GW-E-17	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
férence					
Indice de Langelier					
	No séquence:	41363	41363	41363	41363
dice de Langelier		- 4.7446	- 4.7727	- 3.4023	- 2.8141
agnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Magnésium soluble	mg/L	0.78	0.60	3.4	2.6
anganèse soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
anganèse soluble	mg/L	0.026	0.011	0.048	0.020
Molybdène soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
odium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
odium soluble	mg/L	1.4	1.0	1.6	2.2
zote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41150	41150	41150	41150
zote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677508**	**677509**	**677510**	**677511**
	Votre Référence	GW-E-17	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Nickel soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Nickel soluble	mg/L	0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41118	41118	41118	41118
Nitrites & nitrates en N	mg/L	1.4	0.66	1.8	0.73
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41024	41024	41044	41044
Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.03	0.02
Plomb soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41006	41006	41006	41006
pH		5.7	6.0	6.2	6.4
Sélénium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

	No Labo.	**677508**	**677509**	**677510**	**677511**
	Votre Référence	GW-E-17	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode / Référence					
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-23-00 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-23-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41198	41198	41198	41198
Silice réactive en SiO2	mg/L	10	10	14	22
Sulfates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41254	41254	41254	41254
Sulfates (en SO4)	mg/L	2	< 1	1	< 1
Solides dissous	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-29
12-036-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-29
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41087	41087	41087	41088
Solides dissous	mg/L	48	66	220	69
Solides en suspension	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-29	2002-11-29
12-035-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-29	2002-11-29
12-035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41076	41076	41166	41166
Solides en suspension	mg/L	53	1500	5800	530
Turbidité	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-038-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-38-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41073	41073	41073	41073
Turbidité	UTN	5.0	290	870	220
Zinc soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Par / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Zinc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.01	< 0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677512**	**677513**	**677514**	**677515**
	Votre Référence	GW-E-22	GW-E-23	GW-E-24	GW-E-25
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s) Méthode Référence					
Aluminium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Aluminium soluble	mg/L	0.050	0.16	0.090	0.030
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41195	41195	41195	41195
Alcalinité en CaCO3	mg/L	22	< 1	44	24
Arsenic soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Béryllium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41103	41103	41103	41103
Calcium	mg/L	23	6.0	12	7.3

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677512**	**677513**	**677514**	**677515**
	Votre Référence	GW-E-22	GW-E-23	GW-E-24	GW-E-25
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode / Référence					
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Calcium soluble	mg/L	8.5	2.3	9.2	6.7
Cadmium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Cadmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Chlorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41067	41067	41067	41067
Chlorures	mg/L	2.8	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Cobalt soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Cobalt soluble	mg/L	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
Carbonates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41090	41090	41090	41169
Carbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
Conductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41084	41084	41084	41084
Conductivité	µmhos/cm	90	21	96	64

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677512**	**677513**	**677514**	**677515**
	Votre Référence	GW-E-22	GW-E-23	GW-E-24	GW-E-25
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Carbone organique total	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41097	41097	41097	41097
Carbone organique total	mg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Chrome soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Fer soluble	mg/L	0.10	0.65	0.24	0.08
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41081	41081	41081	41082
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	36	8	52	28
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Potassium soluble	mg/L	1.0	< 0.5	0.5	0.5

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677512**	**677513**	**677514**	**677515**
	Votre Référence	GW-E-22	GW-E-23	GW-E-24	GW-E-25
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
hode					
érence					
Indice de Langelier					
	No séquence:	41363	41363	41363	41363
Indice de Langelier		- 2.4401	- 4.7395	- 2.0355	- 3.0023
agnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
agnésium soluble	mg/L	2.9	0.42	5.1	2.4
anganèse soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
anganèse soluble	mg/L	0.002	0.018	0.006	0.002
Molybdène soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
odium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
odium soluble	mg/L	5.2	0.9	2.5	2.1
zote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41150	41150	41153	41153
ote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677512**	**677513**	**677514**	**677515**
	Votre Référence	GW-E-22	GW-E-23	GW-E-24	GW-E-25
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Nickel soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41118	41118	41118	41118
Nitrites & nitrates en N	mg/L	1.9	0.20	0.84	1.2
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41044	41044	41044	41044
Ortho-phosphate en P	mg/L	0.03	0.03	0.02	0.01
Plomb soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41006	41053	41053	41053
pH		6.5	6.1	6.9	6.4
Sélénium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677512**	**677513**	**677514**	**677515**
	Votre Référence	GW-E-22	GW-E-23	GW-E-24	GW-E-25
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
ıthode					
férence					
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
1-23-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41198	41200	41200	41200
-23-00 en vigueur / In effect.					
Silice réactive en SiO2	mg/L	23	9.8	25	18
ulfates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
-033-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41254	41254	41254	41254
Sulfates (en SO4)	mg/L	< 1	< 1	< 1	< 1
olides dissous	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-036-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41088	41088	41088	41088
olides dissous	mg/L	76	13	86	59
Solides en suspension	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
-035-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
-035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41166	41166	41166	41166
Solides en suspension	mg/L	3100	1200	850	220
urbidité	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
-38-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-38-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41073	41073	41073	41073
urbidité	UTN	610	310	81	69
inc soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
inc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677516**	**677517**	**677539**	**677540**
	Votre Référence	GW-E-26	GW-E-27	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-2
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Aluminium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Aluminium soluble	mg/L	0.040	0.010	0.060	0.070
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41195	41195	41195	41195
Alcalinité en CaCO3	mg/L	45	7	2	3
Arsenic soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.02	0.03
Béryllium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41103	41103	41103	41103
Calcium	mg/L	11	3.2	3.1	2.4

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677516**	**677517**	**677539**	**677540**
	Votre Référence	GW-E-26	GW-E-27	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-2
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
hode					
érence					
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Calcium soluble	mg/L	11	3.1	3.0	1.7
dmium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
dmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
lorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41067	41067	41067	41067
lorures	mg/L	0.3	< 0.3	1.7	1.0
Cobalt soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Cobalt soluble	mg/L	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
rbonates	Préparation	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41169	41169	41169	41169
rbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
onductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41084	41084	41084	41084
nductivité	µmhos/cm	89	31	29	38

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677516**	**677517**	**677539**	**677540**
	Votre Référence	GW-E-26	GW-E-27	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-2
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Carbone organique total	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41097	41097	41097	41097
Carbone organique total	mg/L	< 0.5	0.6	1.1	1.8
Chrome soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Fer soluble	mg/L	0.09	< 0.01	< 0.01	0.02
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41082	41082	41082	41082
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	50	10	< 3	5
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Potassium soluble	mg/L	0.5	< 0.5	0.5	< 0.5

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

	No Labo.	**677516**	**677517**	**677539**	**677540**
	Votre Référence	GW-E-26	GW-E-27	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-2
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
hode					
érence					
Indice de Langelier					
	No séquence:	41363	41363	41363	41363
Indice de Langelier		- 2.0816	- 4.2700	- 5.2973	- 4.9718
gnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Magnésium soluble	mg/L	4.8	NA	0.27	0.18
nganèse soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
nganèse soluble	mg/L	0.005	0.08	0.030	0.020
Molybdène soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
dium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
dium soluble	mg/L	2.5	1.2	1.0	4.9
ote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41153	41153	41153	41153
ote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677516**	**677517**	**677539**	**677540**
	Votre Référence	GW-E-26	GW-E-27	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-2
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Nickel soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41118	41118	41118	41118
Nitrites & nitrates en N	mg/L	0.61	0.47	0.76	1.7
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41044	41044	41044	41044
Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Plomb soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41053	41053	41053	41053
pH		6.8	5.9	5.4	5.7
Sélénium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677516**	**677517**	**677539**	**677540**
	Votre Référence	GW-E-26	GW-E-27	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-2
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
hode					
érence					
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
23-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41200	41200	41200	41200
23-00 en vigueur / In effect.					
Silice réactive en SiO2	mg/L	23	9.7	5.4	5.7
ulfates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41254	41254	41255	41255
12-033-95 en vigueur / in effect.					
ulfates (en SO4)	mg/L	< 1	1	3	6
olides dissous	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41088	41088	41088	41088
036-95 en vigueur / in effect.					
lides dissous	mg/L	67	16	< 7	15
Solides en suspension	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41166	41166	41166	41166
035-95 en vigueur / in effect.					
Solides en suspension	mg/L	220	17	17	130
urbidité	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
38-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41073	41073	41073	41073
12-38-95 en vigueur / in effect.					
rbidité	UTN	38	3.6	2.6	24
Zinc soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Métaux par ICP / Metals by ICP	No séquence:	41030	41030	41030	41031
r / Rev					
nc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677541**	**677542**	**677543**	**677544**
	Votre Référence	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5	GW-VAU-F-6
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Aluminium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Aluminium soluble	mg/L	0.060	0.020	0.32	0.030
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41195	41195	41196	41196
Alcalinité en CaCO3	mg/L	2	3	< 1	8
Arsenic soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Barium soluble	mg/L	< 0.01	0.09	0.05	< 0.01
Béryllium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41103	41103	41103	41104
Calcium	mg/L	8.8	4.0	2.0	5.4

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677541**	**677542**	**677543**	**677544**
	Votre Référence	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5	GW-VAU-F-6
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
hode					
rence					
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Calcium soluble	mg/L	7.9	3.9	1.7	4.8
dmium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
dmium soluble	mg/L	< 0.001	0.001	< 0.001	< 0.001
lorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41067	41067	41069	41069
lorures	mg/L	18	0.8	0.3	5.2
Cobalt soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
aux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Cobalt soluble	mg/L	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
rbonates	Préparation	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41169	41169	41169	41169
rbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
onductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41084	41084	41084	41084
nductivité	µmhos/cm	82	36	25	58

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677541**	**677542**	**677543**	**677544**
	Votre Référence	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5	GW-VAU-F-6
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Carbone organique total	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-29	2002-11-29
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-29	2002-11-29
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41097	41097	41182	41182
Carbone organique total	mg/L	1.3	1.0	1.9	1.2
Chrome soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-11-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Fer soluble	mg/L	0.04	< 0.01	0.02	0.02
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41082	41082	41082	41082
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	4	5	< 3	11
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Potassium soluble	mg/L	0.7	0.6	< 0.5	0.8

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677541**	**677542**	**677543**	**677544**
	Votre Référence	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5	GW-VAU-F-6
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Indice de Langelier					
	No séquence:	41363	41363	41363	41363
Indice de Langelier		- 4.7406	- 4.6756	- 6.2564	- 3.9576
Magnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Magnésium soluble	mg/L	0.68	0.28	0.18	1.0
Manganèse soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Manganèse soluble	mg/L	0.027	0.027	0.043	0.004
Molybdène soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Sodium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Sodium soluble	mg/L	5.1	1.7	1.3	4.4
Azote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41153	41153	41153	41153
Azote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677541**	**677542**	**677543**	**677544**
	Votre Référence	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5	GW-VAU-F-6
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Nickel soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41118	41118	41132	41132
Nitrites & nitrates en N	mg/L	1.0	1.9	0.35	0.33
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41044	41044	41044	41044
Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.01	0.01
Plomb soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41053	41053	41053	41053
pH		5.6	5.8	5.0	6.0
Sélénium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677541**	**677542**	**677543**	**677544**
	Votre Référence	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5	GW-VAU-F-6
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
hode					
érence					
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
23-00 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
23-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41200	41200	41200	41200
Silice réactive en SiO2	mg/L	7.4	6.9	5.8	11
Sulfates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
033-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41255	41255	41255	41255
Sulfates (en SO4)	mg/L	1	3	7	7
Solides dissous	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-036-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41088	41088	41088	41088
lides dissous	mg/L	49	21	< 7	40
Solides en suspension	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
035-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41167	41167	41167	41167
Solides en suspension	mg/L	340	36	40	140
rbidité	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-28
38-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-28
12-38-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41073	41073	41073	41078
rbidité	UTN	72	5.6	17	49
nc soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
nc soluble	mg/L	< 0.01	0.16	< 0.01	< 0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677545**	**677546**	**677547**	**677548**
	Votre Référence	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9	GW-VAU-F-10
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Aluminium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Aluminium soluble	mg/L	0.070	0.020	0.090	0.050
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41196	41196	41196	41196
Alcalinité en CaCO3	mg/L	2	2	< 1	3
Arsenic soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Barium soluble	mg/L	0.01	0.03	0.03	< 0.01
Béryllium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41104	41104	41104	41104
Calcium	mg/L	4.0	2.0	2.0	2.0

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677545**	**677546**	**677547**	**677548**
	Votre Référence	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9	GW-VAU-F-10
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode.					
érence					
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Calcium soluble	mg/L	2.7	1.9	1.3	1.7
dmium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
dmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
lorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41069	41069	41069	41069
lorures	mg/L	2.0	1.2	1.1	0.8
Cobalt soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Cobalt soluble	mg/L	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
rbonates	Préparation	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41169	41169	41169	41169
rbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
onductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41084	41084	41085	41085
onductivité	µmhos/cm	37	31	21	25

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677545**	**677546**	**677547**	**677548**
	Votre Référence	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9	GW-VAU-F-10
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Carbone organique total	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41182	41182	41182	41182
Carbone organique total	mg/L	1.0	1.1	1.5	1.4
Chrome soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Fer soluble	mg/L	0.10	< 0.01	0.06	0.41
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03	2002-12-03
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41082	41082	41082	41082
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	6	5	< 3	6
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Potassium soluble	mg/L	0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677545**	**677546**	**677547**	**677548**
	Votre Référence	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9	GW-VAU-F-10
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Indice de Langelier					
	No séquence:	41363	41363	41364	41364
Indice de Langelier		- 5.0690	- 5.5728	- 6.3199	- 5.3117
Magnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Magnésium soluble	mg/L	0.26	0.18	0.12	0.41
Manganèse soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Manganèse soluble	mg/L	0.016	0.026	0.017	0.027
Molybdène soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Sodium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Sodium soluble	mg/L	3.3	3.3	1.5	1.5
Azote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41153	41153	41153	41153
Azote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677545**	**677546**	**677547**	**677548**
	Votre Référence	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9	GW-VAU-F-10
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Nickel soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41132	41132	41132	41132
Nitrites & nitrates en N	mg/L	0.42	0.15	0.71	0.02
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41044	41046	41046	41046
Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Plomb soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41053	41074	41074	41074
pH		5.6	5.4	5.0	5.5
Sélénium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677545**	**677546**	**677547**	**677548**
	Votre Référence	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9	GW-VAU-F-10
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode / Référence					
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-023-00 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-023-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41200	41200	41200	41200
Silice réactive en SiO2	mg/L	8.0	5.7	3.8	10
Sulfates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41255	41255	41255	41255
Sulfates (en SO4)	mg/L	5	6	2	4
Solides dissous	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-12-02	2002-12-02
12-036-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-12-02	2002-12-02
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41088	41088	41089	41089
Solides dissous	mg/L	22	21	19	24
Solides en suspension	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-035-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41167	41167	41167	41167
Solides en suspension	mg/L	230	10	150	62
Turbidité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-038-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-38-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41078	41078	41078	41078
Turbidité	UTN	44	1.3	67	13
Zinc soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Zinc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677549**	**677550**	**677551**	**677558**
	Votre Référence	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-F-1	SW-RE-1
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Aluminium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Aluminium soluble	mg/L	0.080	0.27	0.8	0.16
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41196	41196	41196	41196
Alcalinité en CaCO3	mg/L	16	< 1	< 1	< 1
Arsenic soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Barium soluble	mg/L	< 0.01	0.03	0.01	0.01
Béryllium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41104	41104	41104	41104
Calcium	mg/L	5.1	2.2	3.9	1.7

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677549**	**677550**	**677551**	**677558**
	Votre Référence	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-F-1	SW-RE-1
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
hode					
érence					
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Calcium soluble	mg/L	5.0	1.3	1.6	1.6
dmium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
dmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
lorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41069	41069	41069	41069
lorures	mg/L	0.9	1.0	< 0.3	< 0.3
Cobalt soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Cobalt soluble	mg/L	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010	< 0.0010
arbonates	Préparation	2002-12-03	2002-12-03	2002-11-29	2002-11-29
002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-03	2002-12-03	2002-10-29	2002-10-29
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41169	41169	41170	41170
arbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	< 3	< 3
onductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
-52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41085	41085	41085	41085
onductivité	µmhos/cm	45	21	17	14

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677549**	**677550**	**677551**	**677558**
	Votre Référence	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-F-1	SW-RE-1
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Carbone organique total	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41182	41182	41182	41182
Carbone organique total	mg/L	0.9	1.2	3.1	4.7
Chrome soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Fer soluble	mg/L	0.36	0.05	0.58	0.31
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-12-03	2002-12-03	2002-11-29	2002-11-29
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-12-03	2002-12-03	2002-11-29	2002-11-29
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41082	41082	41168	41168
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	18	< 3	5	< 3
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Potassium soluble	mg/L	0.6	< 0.5	0.5	< 0.5

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

	No Labo.	**677549**	**677550**	**677551**	**677558**
	Votre Référence	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-F-1	SW-RE-1
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
érence					
Indice de Langelier					
	No séquence:	41364	41364	41364	41364
Indice de Langelier		- 3.3144	- 6.0784	- 5.7398	- 5.9162
agnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
agnésium soluble	mg/L	1.4	0.12	0.36	0.28
anganèse soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
anganèse soluble	mg/L	0.017	0.055	0.07	0.029
Molybdène soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
/ Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
odium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
odium soluble	mg/L	1.9	1.5	0.8	0.7
zote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
-05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41153	41156	41156	41156
zote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677549**	**677550**	**677551**	**677558**
	Votre Référence	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-F-1	SW-RE-1
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Nickel soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.004	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41132	41132	41132	41132
Nitrites & nitrates en N	mg/L	< 0.02	0.72	0.17	< 0.02
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41046	41046	41046	41046
Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.03
Plomb soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41074	41074	41074	41074
pH		6.4	5.2	5.3	5.5
Sélénium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677549**	**677550**	**677551**	**677558**
	Votre Référence	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-F-1	SW-RE-1
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
rférence					
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
3-23-00 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
-23-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41201	41201	41201	41201
Silice réactive en SiO2	mg/L	20	3.9	5.2	3.9
ulfates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
-033-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
2-033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41255	41255	41255	41255
Sulfates (en SO4)	mg/L	5	3	3	3
olides dissous	Préparation	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-036-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02	2002-12-02
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41089	41089	41089	41089
olides dissous	mg/L	50	14	16	21
Solides en suspension	Préparation	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
-035-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29	2002-11-29
-035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41167	41167	41167	41167
Solides en suspension	mg/L	14	210	1000	38
urbidité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
-38-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28	2002-11-28
12-38-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41078	41078	41078	41078
Turbidité	UTN	4.7	76	250	0.6
inc soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28	02-11-28	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41234
inc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)	
	No Labo.	**677559**	**677560**
	Votre Référence	SW-CATTOLICA	SW-ORTONA
	Matrice	Eau surface	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)			
Méthode			
Référence			
Aluminium soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Aluminium soluble	mg/L	0.15	0.13
Alcalinité en CaCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29
Alcalinité	Analyse	2002-11-29	2002-11-29
Ver / Rev	No séquence:	41196	41196
Alcalinité en CaCO3	mg/L	2	< 1
Arsenic soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001
Barium soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01
Béryllium soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001
Calcium	Préparation	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41104	41104
Calcium	mg/L	2.0	1.1

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)	
	No Labo.	**677559**	**677560**
	Votre Référence	SW-CATTOLICA	SW-ORTONA
	Matrice	Eau surface	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)			
Méthode Référence			
Calcium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Calcium soluble	mg/L	1.8	1.0
Cadmium soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Cadmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001
Chlorures	Préparation	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27
12-11-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41069	41069
Chlorures	mg/L	< 0.3	< 0.3
Cobalt soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Cobalt soluble	mg/L	< 0.0010	< 0.0010
Carbonates	Préparation	2002-11-29	2002-11-29
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-10-29	2002-10-29
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41170	41170
Carbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3
Conductivité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28
12-52-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41085	41085
Conductivité	µmhos/cm	18	12

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)	
	No Labo.	**677559**	**677560**
	Votre Référence	SW-CATTOLICA	SW-ORTONA
	Matrice	Eau surface	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)			
Méthode			
Référence			
Carbone organique total	Préparation	2002-11-29	2002-11-29
12-09-99 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29
12-09-99 en vigueur / In effect.	No séquence:	41182	41182
Carbone organique total	mg/L	3.6	2.9
Chrome soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001
Cuivre soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001
Fer soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Fer soluble	mg/L	0.25	0.21
Bicarbonates en HCO3	Préparation	2002-11-29	2002-11-29
12-002-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29
12-002-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41168	41168
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	5	< 3
Potassium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Potassium soluble	mg/L	< 0.5	< 0.5

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)	
	No Labo.	**677559**	**677560**
	Votre Référence	SW-CATTOLICA	SW-ORTONA
	Matrice	Eau surface	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)			
thode			
férence			
Indice de Langelier			
	No séquence:	41364	41364
Indice de Langelier		- 5.2444	- 6.8486
agnésium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Magnésium soluble	mg/L	0.38	0.24
anganèse soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
anganèse soluble	mg/L	0.028	0.012
Molybdène soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
r / Rev	No séquence:	41234	41234
Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001
odium soluble	Préparation	02-11-28	02-11-28
taux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
odium soluble	mg/L	0.8	0.6
zote ammoniacal	Préparation	2002-11-28	2002-11-28
12-05-95 en vigueur/ in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28
-05-95 en vigueur/ in effect.	No séquence:	41156	41156
zote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)	
	No Labo.	**677559**	**677560**
	Votre Référence	SW-CATTOLICA	SW-ORTONA
	Matrice	Eau surface	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)			
Méthode			
Référence			
Nickel soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001
Nitrites et Nitrates en N	Préparation	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28
12-024-95 en vigueur / In effect.	No séquence:	41132	41132
Nitrites & nitrates en N	mg/L	0.04	< 0.02
Ortho-phosphate en P	Préparation	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27
12-29-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41046	41046
Ortho-phosphate en P	mg/L	0.01	0.02
Plomb soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001
pH	Préparation	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-27	2002-11-27
12-28-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41074	41074
pH		6.8	5.5
Sélénium soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Ver / Rev	No séquence:	41234	41234
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)	
	No Labo.	**677559**	**677560**
	Votre Référence	SW-CATTOLICA	SW-ORTONA
	Matrice	Eau surface	Eau surface
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)			
Méthode / Référence			
Silice Réactive en SiO2	Préparation	2002-11-29	2002-11-29
12-023-00 en vigueur / In effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29
12-023-00 en vigueur / In effect.	No séquence:	41201	41201
Silice réactive en SiO2	mg/L	5.9	3.5
Sulfates	Préparation	2002-12-02	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02
12-033-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41255	41255
Sulfates (en SO4)	mg/L	3	5
Solides dissous	Préparation	2002-12-02	2002-12-02
12-036-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-12-02	2002-12-02
12-036-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41089	41089
Solides dissous	mg/L	19	11
Solides en suspension	Préparation	2002-11-29	2002-11-29
12-035-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-29	2002-11-29
12-035-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41167	41167
Solides en suspension	mg/L	4	4
Turbidité	Préparation	2002-11-28	2002-11-28
12-38-95 en vigueur / in effect.	Analyse	2002-11-28	2002-11-28
12-38-95 en vigueur / in effect.	No séquence:	41078	41078
Turbidité	UTN	0.4	0.6
Zinc soluble	Préparation	02-11-29	02-11-29
Métaux par ICP / Metals by ICP	Analyse	02-12-02	02-12-02
Rev / Rev	No séquence:	41234	41234
Zinc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

		Échantillon(s)			
	No Labo.	**677499**	**677501**	**677502**	**677503**
	Votre Référence	GW-E-39	GW-E-10	GW-E-11	GW-E-12
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
Méthode					
Référence					
Dureté soluble en CaCO3					
Métaux par ICP / Metals by ICP					
Ver / Rev	No séquence:	41029	41031	41031	41031
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	30	8.6	18	24

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

	No Labo.	**677504**	**677505**	**677506**	**677507**
	Votre Référence	GW-E-13	GW-E-14	GW-E-15	GW-E-16
	Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
	Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
	Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
	Prélevé le	NA	NA	NA	NA
	Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)					
thode					
lérence					
Dureté soluble en CaCO3					
étaux par ICP / Metals by ICP					
/ Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	32	11	11	6.8

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

	Échantillon(s)			
No Labo.	**677508**	**677509**	**677510**	**677511**
Votre Référence	GW-E-17	GW-E-18	GW-E-19	GW-E-20
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	NA	NA	NA	NA
Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)				
Méthode				
Référence				
Dureté soluble en CaCO3				
Métaux par ICP / Metals by ICP				
Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41030
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	10	8.7	32	29

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

No Labo.	**677512**	**677513**	**677514**	**677515**
Votre Référence	GW-E-22	GW-E-23	GW-E-24	GW-E-25
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	NA	NA	NA	NA
Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26

Paramètre(s)

thode
férence

Dureté soluble en CaCO3

taux par ICP / Metals by ICP
r / Rev

	No séquence;	41030	41030	41030	41030
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	33	7.5	44	27

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

	Échantillon(s)			
No Labo.	**677516**	**677517**	**677539**	**677540**
Votre Référence	GW-E-26	GW-E-27	GW-VAU-F-1	GW-VAU-F-2
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	NA	NA	NA	NA
Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26

Paramètre(s)
Méthode
Référence

Dureté soluble en CaCO3

Métaux par ICP / Metals by ICP

Ver / Rev	No séquence:	41030	41030	41030	41031
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	47	7.7	8.6	5.0

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

No Labo.	**677541**	**677542**	**677543**	**677544**
Votre Référence	GW-VAU-F-3	GW-VAU-F-4	GW-VAU-F-5	GW-VAU-F-6
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	NA	NA	NA	NA
Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26

Paramètre(s)
Méthode
Référence

Dureté soluble en CaCO3

Métaux par ICP / Metals by ICP
Ver / Rev

	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	23	11	5.0	16

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

	Échantillon(s)			
No Labo.	**677545**	**677546**	**677547**	**677548**
Votre Référence	GW-VAU-F-7	GW-VAU-F-8	GW-VAU-F-9	GW-VAU-F-10
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine
Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	NA	NA	NA	NA
Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26
Paramètre(s)				
Méthode				
Référence				
Dureté soluble en CaCO3				
Métaux par ICP / Metals by ICP				
Ver / Rev	No séquence:	41031	41031	41031	41031
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	7.8	5.5	3.7	5.9

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

	Échantillon(s)			
No Labo.	**677549**	**677550**	**677551**	**677558**
Votre Référence	GW-VAU-F-11	GW-VAU-F-12	GW-F-1	SW-RE-1
Matrice	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau s-terraine	Eau surface
Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
Lieu de prélèvement	NA	NA	NA	NA
Prélevé le	NA	NA	NA	NA
Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26	2002-11-26

Paramètre(s)
thode
érence

Dureté soluble en CaCO3

taux par ICP / Metals by ICP
/ Rev

	No séquence:	41031	41031	41031	41234
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	18	3.7	5.5	5.1

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Échantillon(s)

No Labo.	**677559**	**677560**
Votre Référence	SW-CATTOLICA	SW-ORTONA
Matrice	Eau surface	Eau surface
Prélevé par	JEAN-MARC BALLARD	JEAN-MARC BALLARD
Lieu de prélèvement	NA	NA
Prélevé le	NA	NA
Reçu Labo	2002-11-26	2002-11-26

Paramètre(s)

Méthode
Référence

Dureté soluble en CaCO3

Métaux par ICP / Metals by ICP
Ver / Rev

	No séquence:	41234	41234
Dureté soluble en CaCO3	mg/L	6.1	3.5

Commentaire:

677511	GW-E-20	Duplicata non conforme pour l'analyse des solides en suspension (>15% d'écart).
677558	SW-RE-1	Blanc non conforme pour l'analyse du calcium (>3X LDM) (le résultat du blanc est négligeable par rapport à celui de l'échantillon).
677559	SW-CATTOLICA	Blanc non conforme pour l'analyse du calcium (>3X LDM) (le résultat du blanc est négligeable par rapport à celui de l'échantillon).
677560	SW-ORTONA	Blanc non conforme pour l'analyse du calcium (>3X LDM) (le résultat du blanc est négligeable par rapport à celui de l'échantillon).

Note: Ces résultats et commentaires, le cas échéant, ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour l'analyse des paramètres ci-dessus mentionnés.

, Chimiste

CHIMISTE
Hoda Antoun
1977-086
QUÉBEC

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Aluminium soluble No Séquence: 41029 Aluminium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.92	0.85 - 1.15
Aluminium soluble No Séquence: 41030 Aluminium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15
Aluminium soluble No Séquence: 41031 Aluminium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.97	0.85 - 1.15
Aluminium soluble No Séquence: 41234 Aluminium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15
Alcalinité en CaCO3 No Séquence: 41193 Alcalinité en CaCO3	mg/L	< 1	< 1	19	16.1 - 21.7
Alcalinité en CaCO3 No Séquence: 41195 Alcalinité en CaCO3	mg/L	< 1	< 1	19	16.1 - 21.7
Alcalinité en CaCO3 No Séquence: 41196 Alcalinité en CaCO3	mg/L	< 1	< 1	19	16.1 - 21.7
Arsenic soluble No Séquence: 41029 Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.0	0.85 - 1.15
Arsenic soluble No Séquence: 41030 Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.95	0.85 - 1.15

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Arsenic soluble No Séquence: 41031 Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.0	0.85 - 1.15
Arsenic soluble No Séquence: 41234 Arsenic soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.97	0.85 - 1.15
Barium soluble No Séquence: 41029 Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	1.0	0.85 - 1.15
Barium soluble No Séquence: 41030 Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	1.0	0.85 - 1.15
Barium soluble No Séquence: 41031 Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.99	0.85 - 1.15
Barium soluble No Séquence: 41234 Barium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.97	0.85 - 1.15
Béryllium soluble No Séquence: 41029 Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.92	0.85 - 1.15
Béryllium soluble No Séquence: 41030 Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.88	0.85 - 1.15
Béryllium soluble No Séquence: 41031 Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.94	0.85 - 1.15

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Béryllium soluble No Séquence: 41234 Béryllium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.0	0.85 - 1.15
Calcium No Séquence: 41101 Calcium	mg/L	< 0.02	0.11	4.8	4.25 - 5.75
Calcium No Séquence: 41103 Calcium	mg/L	< 0.02	0.13	4.8	4.25 - 5.75
Calcium No Séquence: 41104 Calcium	mg/L	< 0.02	0.13	4.8	4.25 - 5.75
Calcium soluble No Séquence: 41029 Calcium soluble	mg/L	< 0.02	< 0.02	4.6	4.25 - 5.75
Calcium soluble No Séquence: 41030 Calcium soluble	mg/L	< 0.02	< 0.02	4.7	4.25 - 5.75
Calcium soluble No Séquence: 41031 Calcium soluble	mg/L	< 0.02	< 0.02	4.6	4.25 - 5.75
Calcium soluble No Séquence: 41234 Calcium soluble	mg/L	< 0.02	< 0.02	4.7	4.25 - 5.75
Cadmium soluble No Séquence: 41029 Cadmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.92	0.85 - 1.15

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Cadmium soluble No Séquence: 41030 Cadmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.95	0.85 - 1.15
Cadmium soluble No Séquence: 41031 Cadmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.99	0.85 - 1.15
Cadmium soluble No Séquence: 41234 Cadmium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.96	0.85 - 1.15
Chlorures No Séquence: 41063 Chlorures	mg/L	< 0.3	< 0.3	110	110 - 138
Chlorures No Séquence: 41067 Chlorures	mg/L	< 0.3	< 0.3	12	11 - 13.8
Chlorures No Séquence: 41069 Chlorures	mg/L	< 0.3	< 0.3	130	110 - 138
Cobalt soluble No Séquence: 41029 Cobalt soluble	mg/L	< 0.001	< 0.0010	0.89	0.85 - 1.15
Cobalt soluble No Séquence: 41030 Cobalt soluble	mg/L	< 0.001	< 0.0010	1.1	0.85 - 1.15
Cobalt soluble No Séquence: 41031 Cobalt soluble	mg/L	< 0.001	< 0.0010	0.97	0.85 - 1.15

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Cobalt soluble No Séquence: 41234 Cobalt soluble	mg/L	< 0.001	< 0.0010	0.98	0.85 - 1.15
Carbonates No Séquence: 41090 Carbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	150	140 - 191
Carbonates No Séquence: 41169 Carbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	140	140 - 191
Carbonates No Séquence: 41170 Carbonates en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	150	140 - 191
Conductivité No Séquence: 41083 Conductivité	µmhos/cm	< 1	< 1	540	474 - 562
Conductivité No Séquence: 41084 Conductivité	µmhos/cm	< 1	< 1	520	474 - 562
Conductivité No Séquence: 41085 Conductivité	µmhos/cm	< 1	< 1	540	474 - 562
Carbone organique total No Séquence: 41096 Carbone organique total	mg/L	< 0.5	< 0.5	30	26.4 - 35.7
Carbone organique total No Séquence: 41097 Carbone organique total	mg/L	< 0.5	< 0.5	32	26.4 - 35.7

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Carbone organique total					
No Séquence: 41182					
Carbone organique total	mg/L	< 0.5	0.8	32	26.4 - 35.7
Chrome soluble					
No Séquence: 41029					
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	0.002	0.92	0.85 - 1.15
Chrome soluble					
No Séquence: 41030					
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.90	0.85 - 1.15
Chrome soluble					
No Séquence: 41031					
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.96	0.85 - 1.15
Chrome soluble					
No Séquence: 41234					
Chrome soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.0	0.85 - 1.15
Cuivre soluble					
No Séquence: 41029					
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.87	0.85 - 1.15
Cuivre soluble					
No Séquence: 41030					
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.0	0.85 - 1.15
Cuivre soluble					
No Séquence: 41031					
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.95	0.85 - 1.15
Cuivre soluble					
No Séquence: 41234					
Cuivre soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.96	0.85 - 1.15

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Dureté soluble en CaCO3 No Séquence: 41029 Dureté soluble en CaCO3					
Dureté soluble en CaCO3 No Séquence: 41030 Dureté soluble en CaCO3					
Dureté soluble en CaCO3 No Séquence: 41031 Dureté soluble en CaCO3					
Dureté soluble en CaCO3 No Séquence: 41234 Dureté soluble en CaCO3					
Fer soluble No Séquence: 41029 Fer soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	1.0	0.85 - 1.15
Fer soluble No Séquence: 41030 Fer soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.91	0.85 - 1.15
Fer soluble No Séquence: 41031 Fer soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.89	0.85 - 1.15
Fer soluble No Séquence: 41234 Fer soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.91	0.85 - 1.15
Bicarbonates en HCO3 No Séquence: 41081 Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	150	140 - 191

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Bicarbonates en HCO3					
No Séquence: 41082					
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	140	140 - 191
Bicarbonates en HCO3					
No Séquence: 41168					
Bicarbonates (HCO3) en CaCO3	mg/L	< 3	< 3	150	140 - 191
Potassium soluble					
No Séquence: 41029					
Potassium soluble	mg/L	< 0.5	< 0.5	4.7	4.25 - 5.75
Potassium soluble					
No Séquence: 41030					
Potassium soluble	mg/L	< 0.5	< 0.5	4.3	4.25 - 5.75
Potassium soluble					
No Séquence: 41031					
Potassium soluble	mg/L	< 0.5	< 0.5	4.5	4.25 - 5.75
Potassium soluble					
No Séquence: 41234					
Potassium soluble	mg/L	< 0.5	< 0.5	4.8	4.25 - 5.75
Indice de Langelier					
No Séquence: 41363					
Indice de Langelier					
Indice de Langelier					
No Séquence: 41364					
Indice de Langelier					
Magnésium soluble					
No Séquence: 41029					
Magnésium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	4.7	4.25 - 5.75

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Magnésium soluble No Séquence: 41030 Magnésium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	4.7	4.25 - 5.75
Magnésium soluble No Séquence: 41031 Magnésium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	4.6	4.25 - 5.75
Magnésium soluble No Séquence: 41234 Magnésium soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	4.8	4.25 - 5.75
Manganèse soluble No Séquence: 41029 Manganèse soluble	mg/L	< 0.005	< 0.005	0.90	0.85 - 1.15
Manganèse soluble No Séquence: 41030 Manganèse soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.95	0.85 - 1.15
Manganèse soluble No Séquence: 41031 Manganèse soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.94	0.85 - 1.15
Manganèse soluble No Séquence: 41234 Manganèse soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15
Molybdène soluble No Séquence: 41029 Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.0	0.85 - 1.15
Molybdène soluble No Séquence: 41030 Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié	
				Obtenu	Attendu (Intervalle)
Molybdène soluble No Séquence: 41031 Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15
Molybdène soluble No Séquence: 41234 Molybdène soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.92	0.85 - 1.15
Sodium soluble No Séquence: 41029 Sodium soluble	mg/L	< 0.1	< 0.1	5.1	4.25 - 5.75
Sodium soluble No Séquence: 41030 Sodium soluble	mg/L	< 0.1	< 0.1	4.5	4.25 - 5.75
Sodium soluble No Séquence: 41031 Sodium soluble	mg/L	< 0.1	< 0.1	4.4	4.25 - 5.75
Sodium soluble No Séquence: 41234 Sodium soluble	mg/L	< 0.1	< 0.1	4.6	4.25 - 5.75
Azote ammoniacal No Séquence: 41150 Azote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	7.7	6.34 - 10.03
Azote ammoniacal No Séquence: 41153 Azote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	1.5	1.27 - 2.01
Azote ammoniacal No Séquence: 41156 Azote ammoniacal en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	7.7	6.34 - 10.03

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Nickel soluble No Séquence: 41029 Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.86	0.85 - 1.15
Nickel soluble No Séquence: 41030 Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15
Nickel soluble No Séquence: 41031 Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.95	0.85 - 1.15
Nickel soluble No Séquence: 41234 Nickel soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.97	0.85 - 1.15
Nitrites et Nitrates en N No Séquence: 41116 Nitrites & nitrates en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	1.1	0.89 - 1.17
Nitrites et Nitrates en N No Séquence: 41118 Nitrites & nitrates en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	5.1	4.44 - 5.85
Nitrites et Nitrates en N No Séquence: 41132 Nitrites & nitrates en N	mg/L	< 0.02	< 0.02	1.1	0.89 - 1.17
Ortho-phosphate en P No Séquence: 41024 Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	6.3	5.85 - 7.37
Ortho-phosphate en P No Séquence: 41044 Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.70	0.585 - 0.737

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Ortho-phosphate en P					
No Séquence: 41046					
Ortho-phosphate en P	mg/L	< 0.01	< 0.01	6.5	5.85 - 7.37
Plomb soluble					
No Séquence: 41029					
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.0	0.85 - 1.15
Plomb soluble					
No Séquence: 41030					
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15
Plomb soluble					
No Séquence: 41031					
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15
Plomb soluble					
No Séquence: 41234					
Plomb soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15
pH					
No Séquence: 41006					
pH				9.1	8.98 - 9.38
pH					
No Séquence: 41053					
pH				9.1	8.98 - 9.38
pH					
No Séquence: 41074					
pH				9.1	8.98 - 9.38
Sélénium soluble					
No Séquence: 41029					
Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.1	0.85 - 1.15

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Sélénium soluble No Séquence: 41030 Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.94	0.85 - 1.15
Sélénium soluble No Séquence: 41031 Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	1.0	0.85 - 1.15
Sélénium soluble No Séquence: 41234 Sélénium soluble	mg/L	< 0.001	< 0.001	0.99	0.85 - 1.15
Silice Réactive en SiO2 No Séquence: 41198 Silice réactive en SiO2	mg/L	< 0.1	< 0.1	15	13.5 - 16.5
Silice Réactive en SiO2 No Séquence: 41200 Silice réactive en SiO2	mg/L	< 0.1	< 0.1	15	13.5 - 16.5
Silice Réactive en SiO2 No Séquence: 41201 Silice réactive en SiO2	mg/L	< 0.1	< 0.1	15	13.5 - 16.5
Sulfates No Séquence: 41072 Sulfates (en SO4)	mg/L	< 1	< 1	16	15 - 22.2
Sulfates No Séquence: 41254 Sulfates (en SO4)	mg/L	< 1	< 1	20	15 - 22.2
Sulfates No Séquence: 41255 Sulfates (en SO4)	mg/L	< 1	< 1	20	15 - 22.2

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Solides dissous					
No Séquence: 41087					
Solides dissous	mg/L	< 7	19	770	670 - 820
Solides dissous					
No Séquence: 41088					
Solides dissous	mg/L	< 7	< 7	730	670 - 820
Solides dissous					
No Séquence: 41089					
Solides dissous	mg/L	< 7	< 7	730	670 - 820
Solides en suspension					
No Séquence: 41075					
Solides en suspension	mg/L	< 3	< 3	100	90 - 110
Solides en suspension					
No Séquence: 41076					
Solides en suspension	mg/L	< 3	< 3	100	90 - 110
Solides en suspension					
No Séquence: 41166					
Solides en suspension	mg/L	< 3	< 3	110	90 - 110
Solides en suspension					
No Séquence: 41167					
Solides en suspension	mg/L	< 3	< 3	110	90 - 110
Turbidité					
No Séquence: 41052					
Turbidité	UTN	< 0.2	< 0.2	1.2	1.1 - 1.51
Turbidité					
No Séquence: 41073					
Turbidité	UTN	< 0.2	< 0.2	1.2	1.1 - 1.51

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Bodycote ESSAIS DE MATÉRIAUX CANADA INC. www.na.bodycote-mt.com

121 BOUL. HYMUS, POINTE-CLAIRE, QUÉBEC CANADA H9R 1E6 • TÉL: (514) 697-3273 • FAX: (514) 697-2090

Certificat d'analyse

Numéro de demande: 02-142909

Client: **CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC**

Bon de commande	Votre Projet	Chargé de Projet
NA	VALCARTIER-MAT ENERGETIQUE	JEAN-MARC BALLARD

Résultats du Contrôle de Qualité (CQ)

Paramètres (No.Séquence)	Unité	LDM	Blanc	Contrôle certifié Obtenu	Contrôle certifié Attendu (Intervalle)
Turbidité					
No Séquence: 41078					
Turbidité	UTN	< 0.2	< 0.2	1.2	1.1 - 1.51
Zinc soluble					
No Séquence: 41029					
Zinc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.92	0.85 - 1.15
Zinc soluble					
No Séquence: 41030					
Zinc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.92	0.85 - 1.15
Zinc soluble					
No Séquence: 41031					
Zinc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.90	0.85 - 1.15
Zinc soluble					
No Séquence: 41234					
Zinc soluble	mg/L	< 0.01	< 0.01	0.97	0.85 - 1.15

Commentaires CQ

Ce certificat ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. Les échantillons mentionnés plus haut seront conservés pendant 30 jours à partir de la date d'émission du Certificat, à l'exception des paramètres microbiologiques ou selon les instructions écrites du client.

Tableau E-3 : Résultats d'analyse des matériaux énergétiques dans les eaux souterraines lors de la campagne d'échantillonnage de l'automne 2001

Echantillons	Composés (ppb)										
	HMX	1,3,5-TNB	RDX	TNT	Tétryl	NB	2,4-DNT	2,6-DNT	2-ADNT	4-ADNT	Mono-Nitro
GW-E-15	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-11			~25	~25							
GW-E-23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-E-29			~25	>25<500							
GW-VAU-F-1			~25	~25							
GW-E-28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
GW-VAU-F-6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
SW-RE-1			>25<500	>25<500							
SW-ORTOWA			~25	<25							
GW-E-30			~25	<25							
GW-E-18			>25<500	<25							
GW-E-11			~25	<25							
EAU-E-1			>25<500	~25							
GW-VAU-F-5			>25<500	<25							
GW-E-10			~25	<25							
GW-VAU-F-10			~25	~25							
RES-E-1				>25<500							
GW-E-19			>25<500	~25							
SW-RE-2			>25<500								
GW-VAU-F-3											
GW-VAU-F-7			>25<500	<25							
GW-E-25			>25<500								
GW-E-20			>25<500								
GW-CATTOUCA			~25								
GW-E-22			~25	<25							
GW-E-17			>25<500								
GW-EIRI-1			>25<500	>25<500							

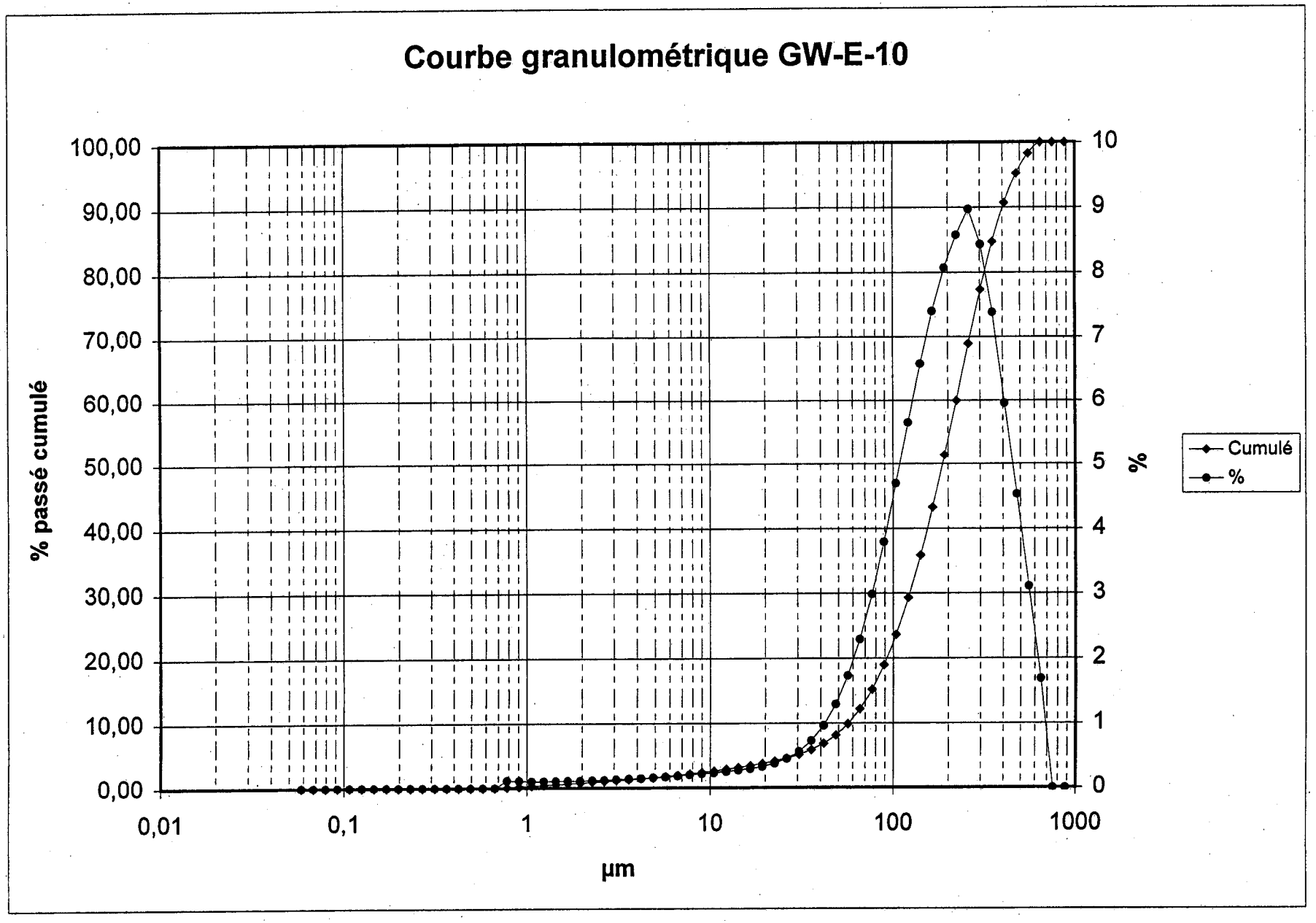
*: pas d'analyse fait par GC

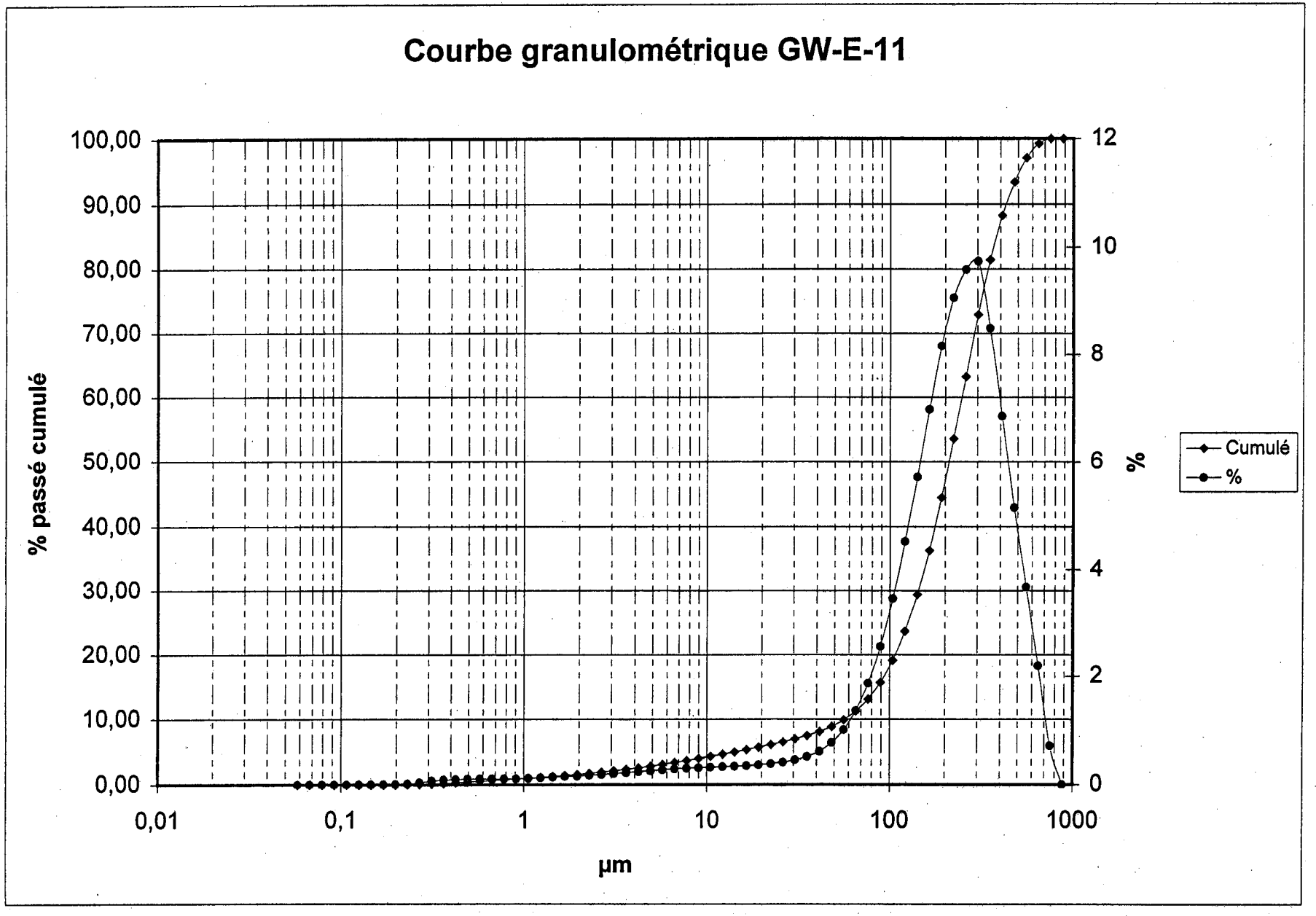
Tableau E-4 : Résultats d'analyse des matériaux énergétiques dans les eaux souterraines lors de la campagne d'échantillonnage de l'automne 2002

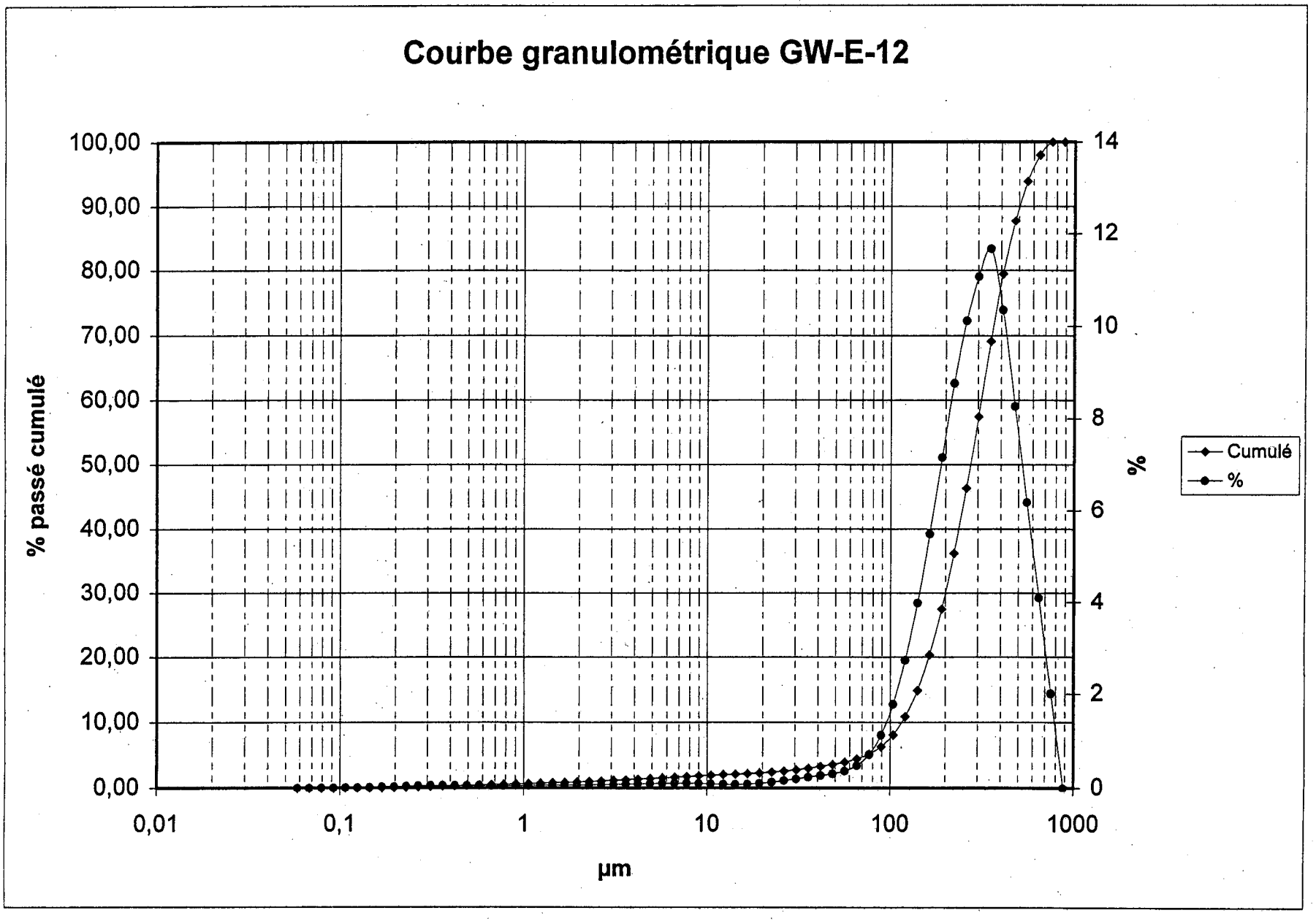
Echantillons	Composés (ppb)										
	HMX	1,3,5-TNB	RDX	TNT	Tétryl	NB	2,4-DNT	2,6-DNT	2-ADNT	4-ADNT	Mono-Nitro
GW-E-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-23	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-29	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-28	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-6	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-RE-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-ORTOWA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-30	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-18	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
EAU-E-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-5	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
RES-E-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-19	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SW-RE-2	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-VAU-F-7	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-25	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-20	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-CATTOUCA	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-E-17	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
GW-EIRI-1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

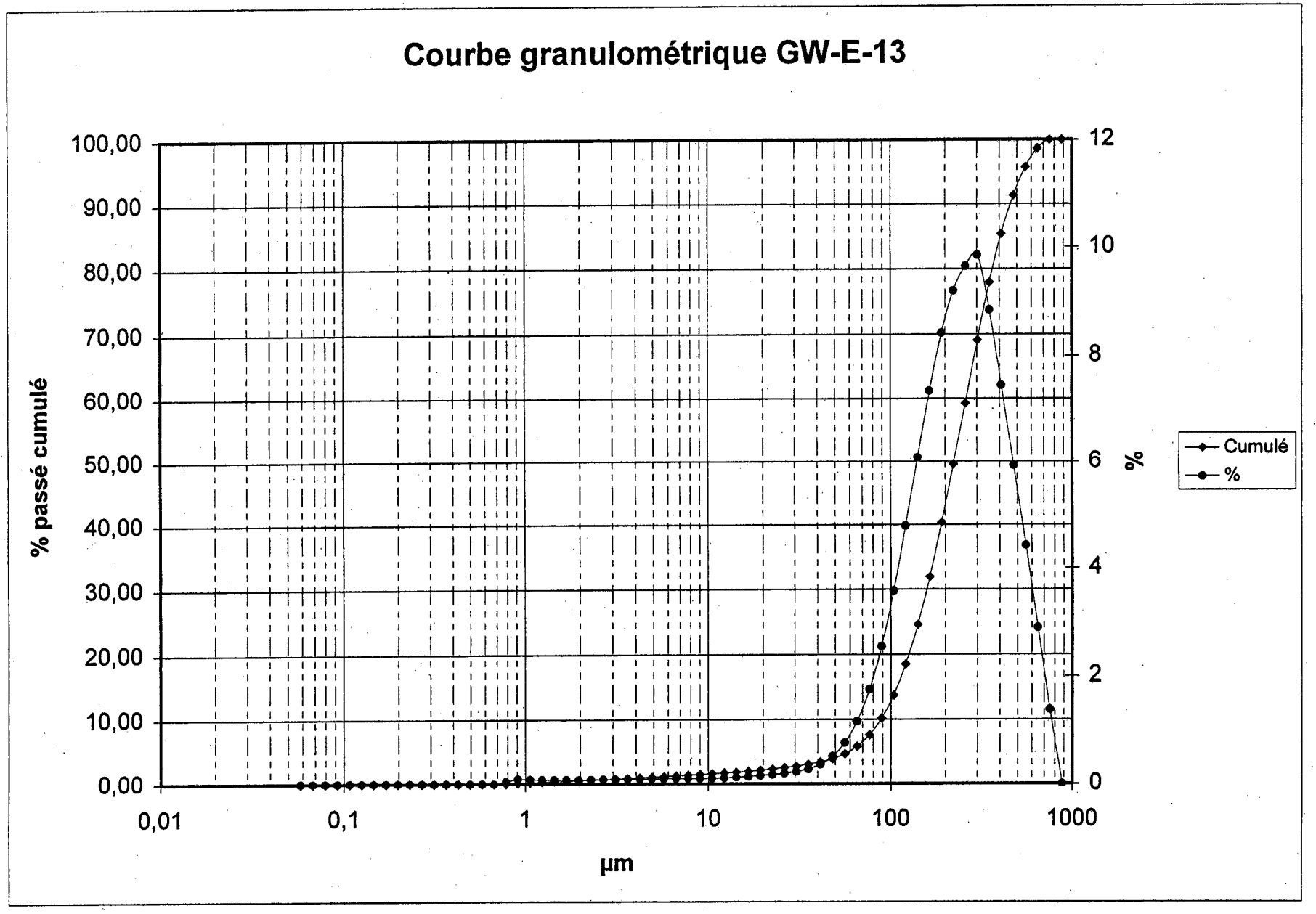
Analyse fait par HPLC le 15-03-2002
n.d.: non détecter
Droite de calibration de 25 ppb à 100 ppb.

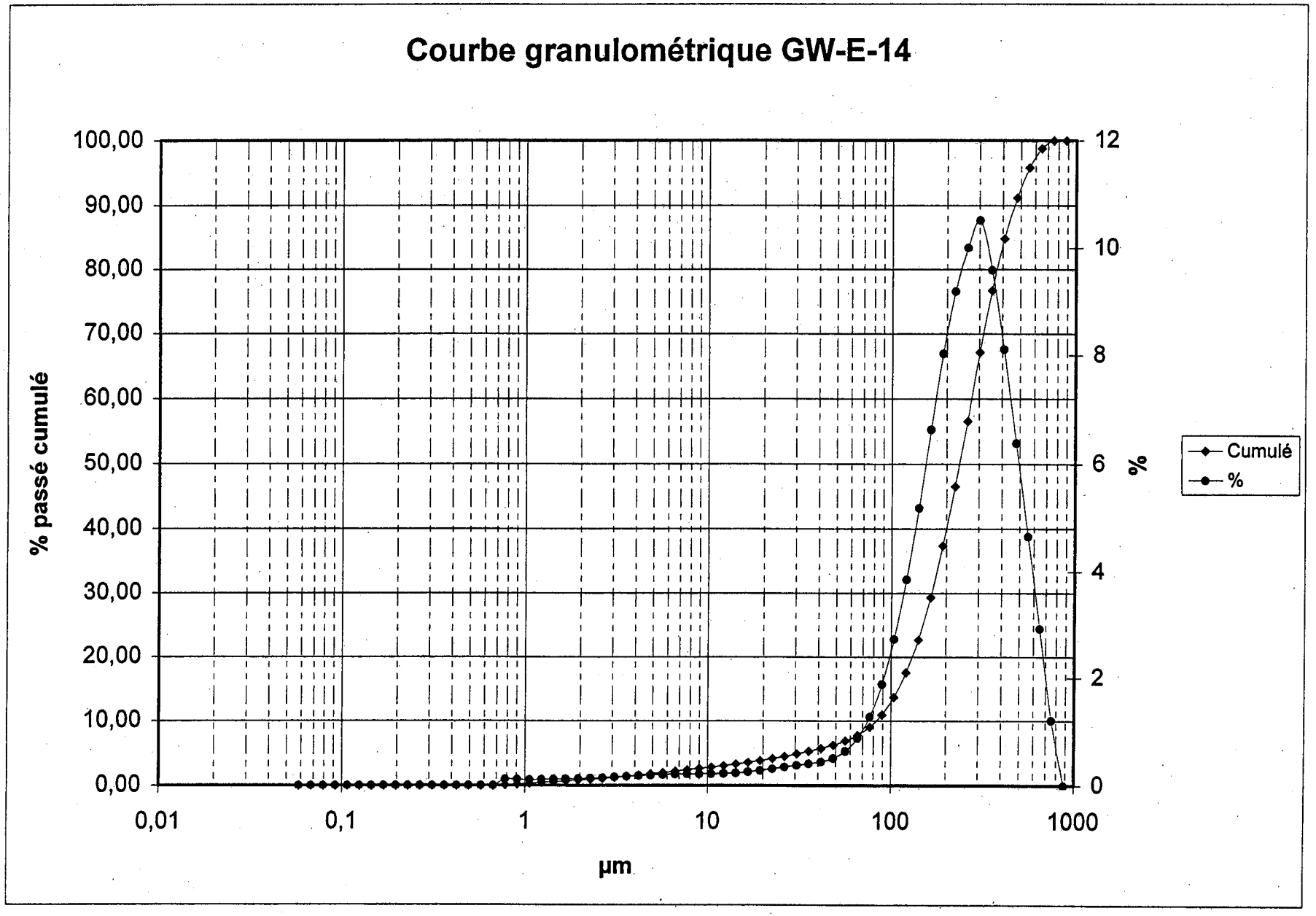
ANNEXE F Courbes granulométriques

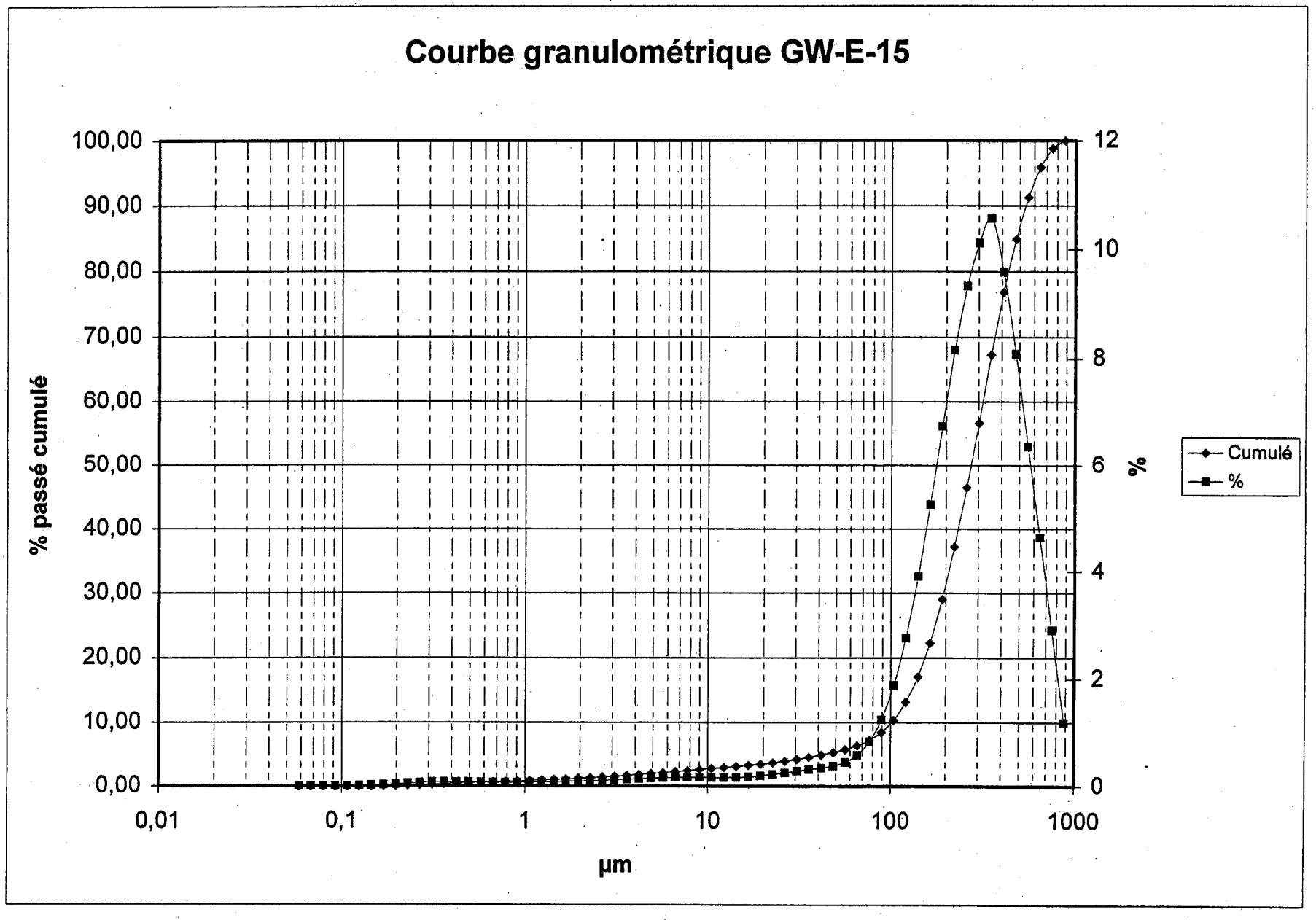

Courbe granulométrique GW-E-10
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
%
Cumulé
%

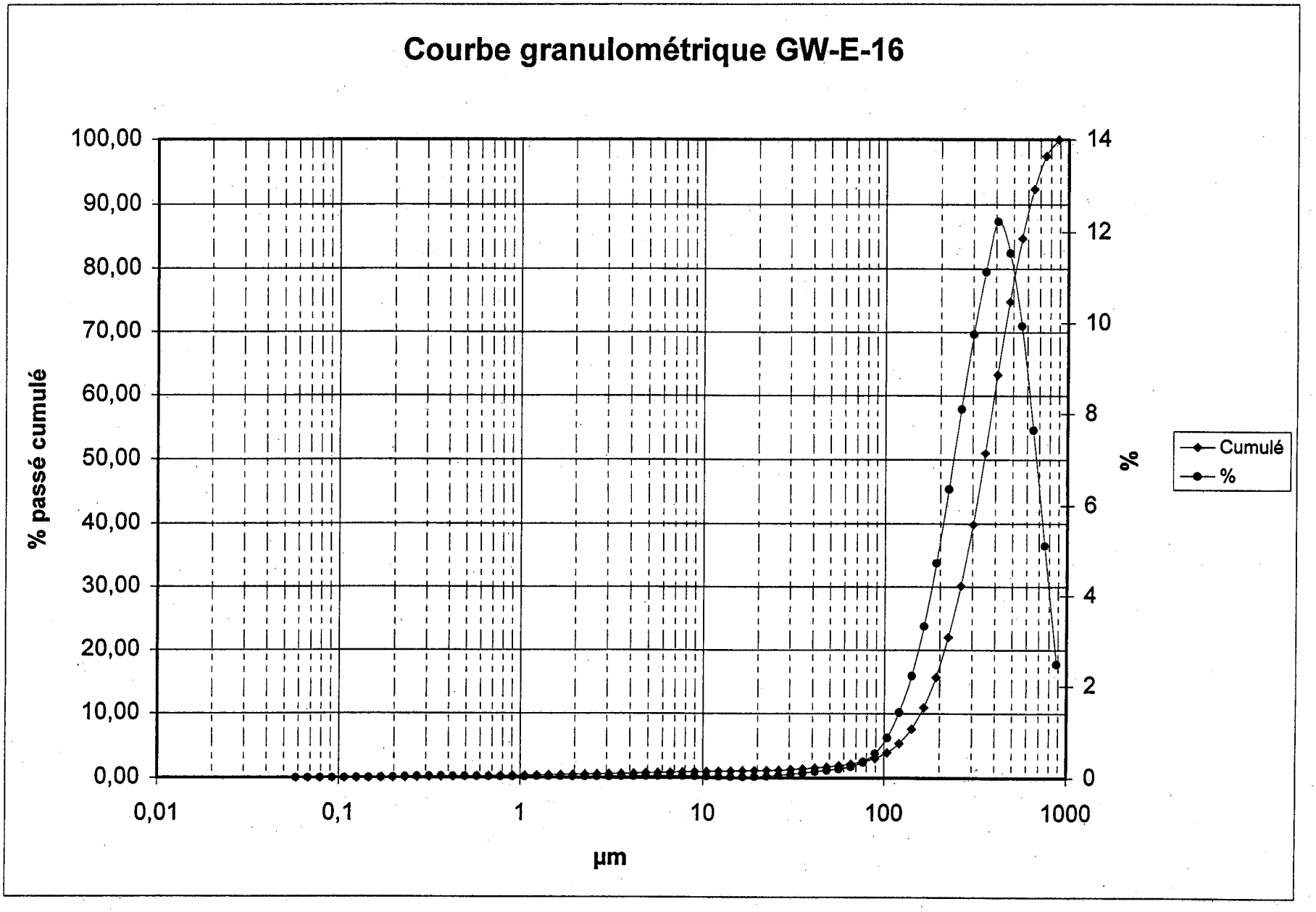

Courbe granulométrique GW-E-11
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

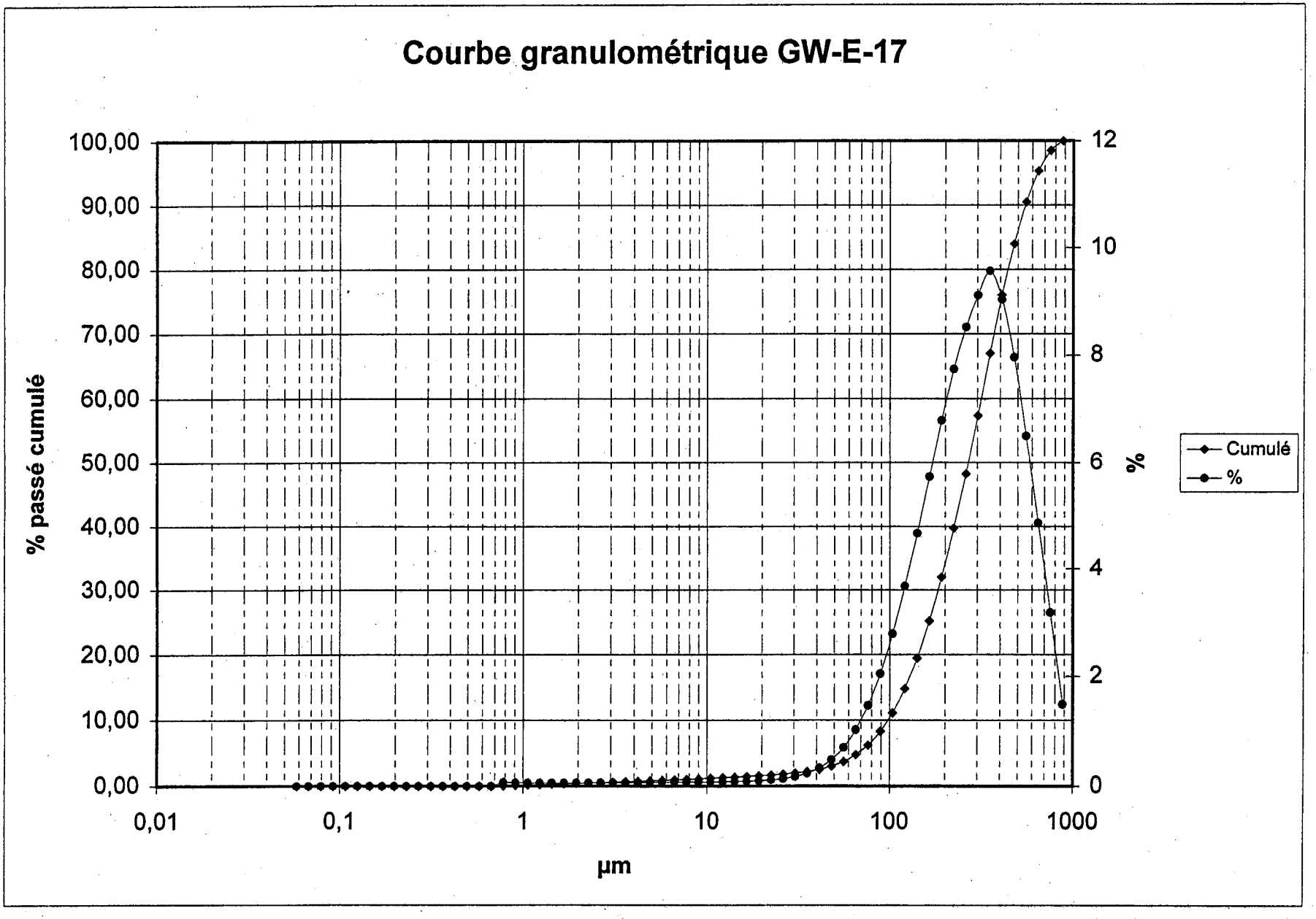

Courbe granulométrique GW-E-12
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

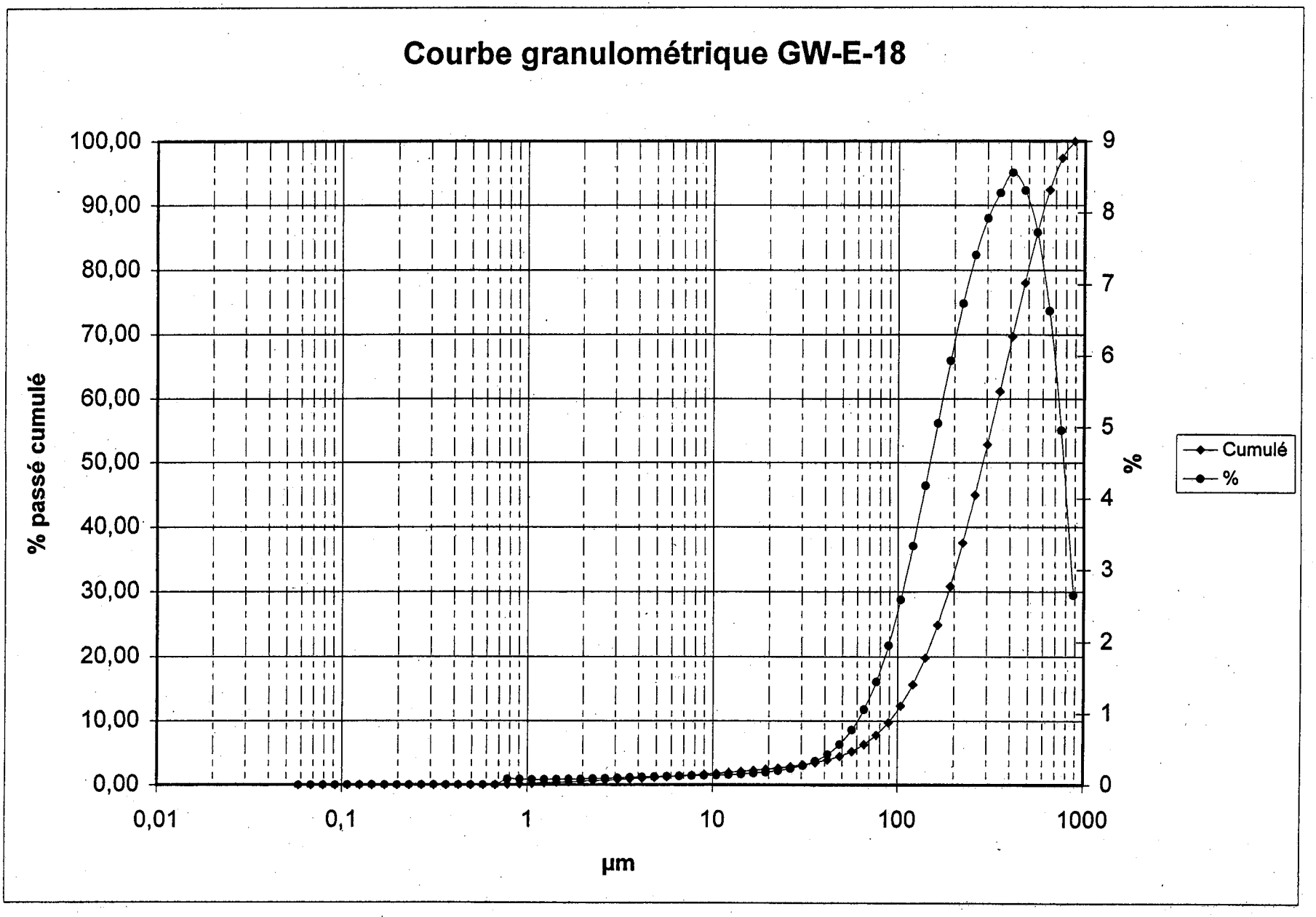

Courbe granulométrique GW-E-13
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

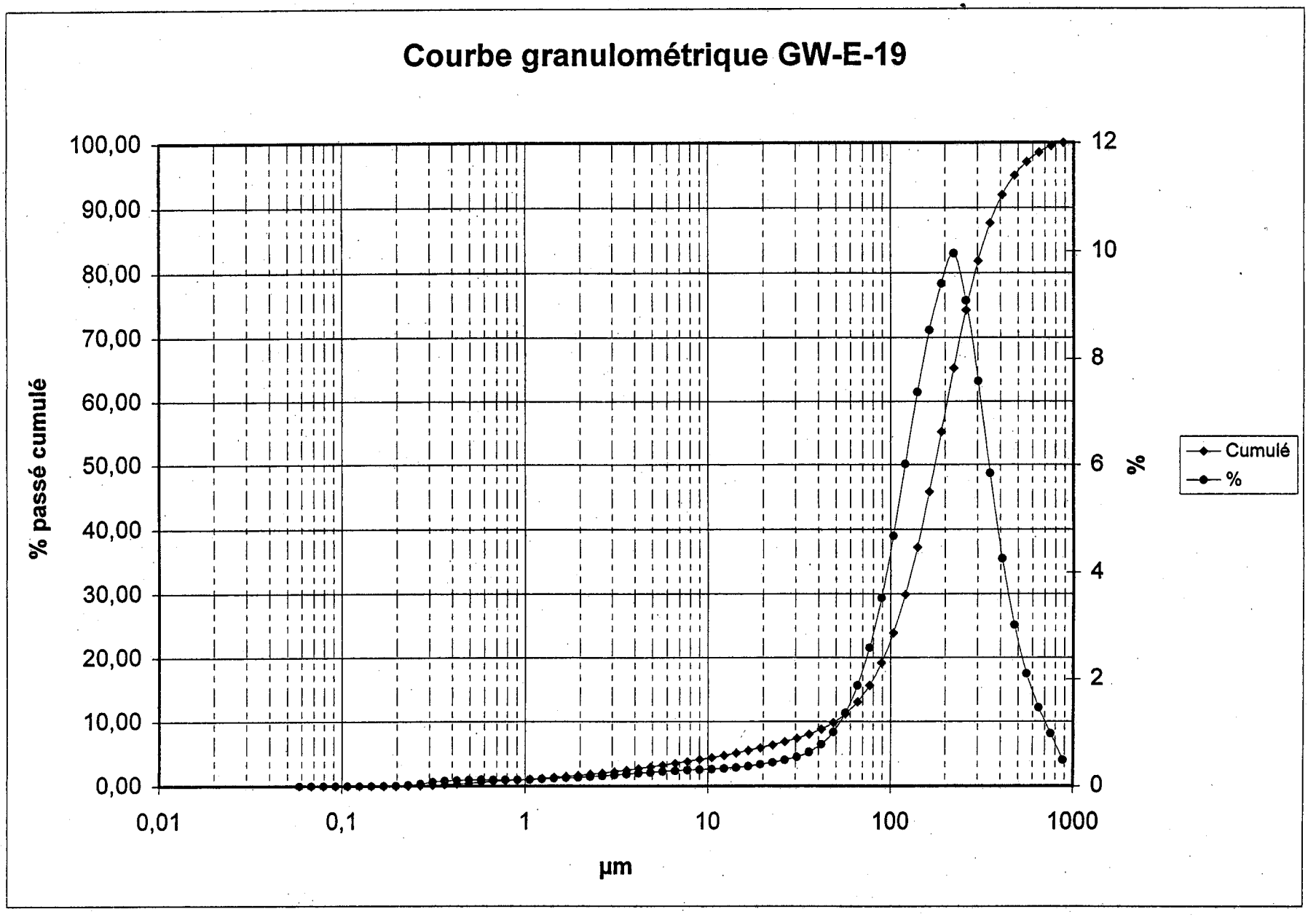

Courbe granulométrique GW-E-14
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

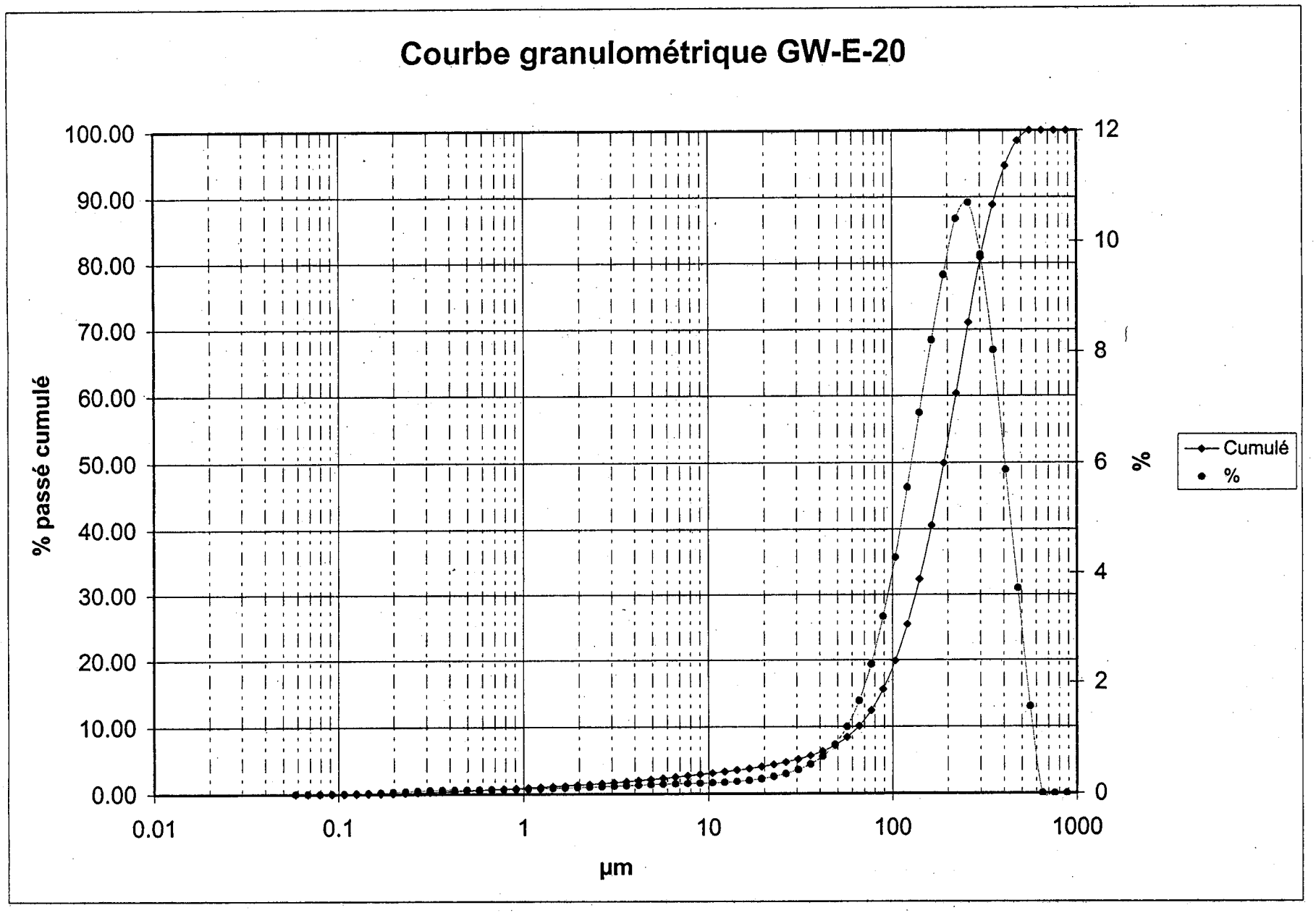

Courbe granulométrique GW-E-15
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

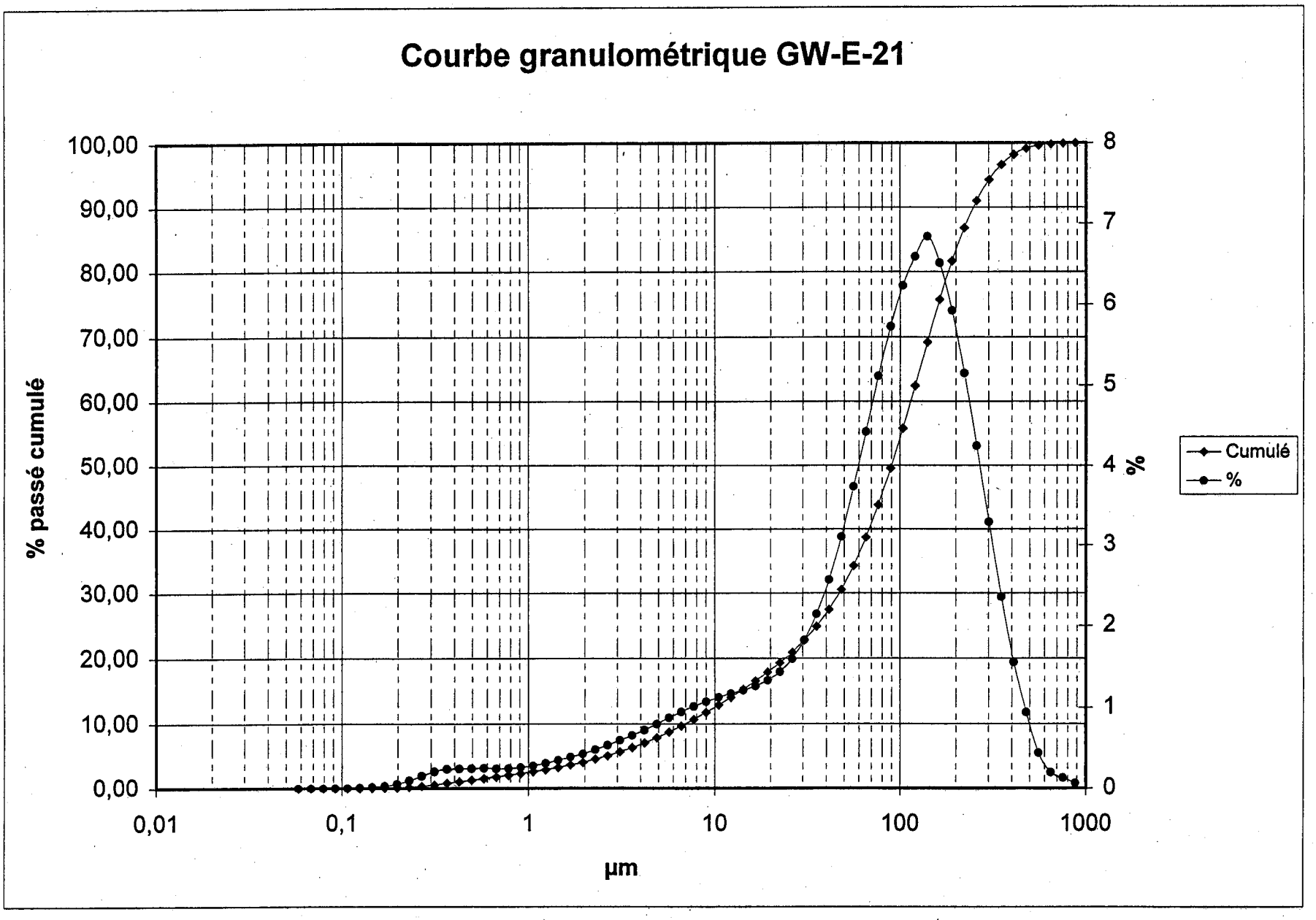

Courbe granulométrique GW-E-16
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

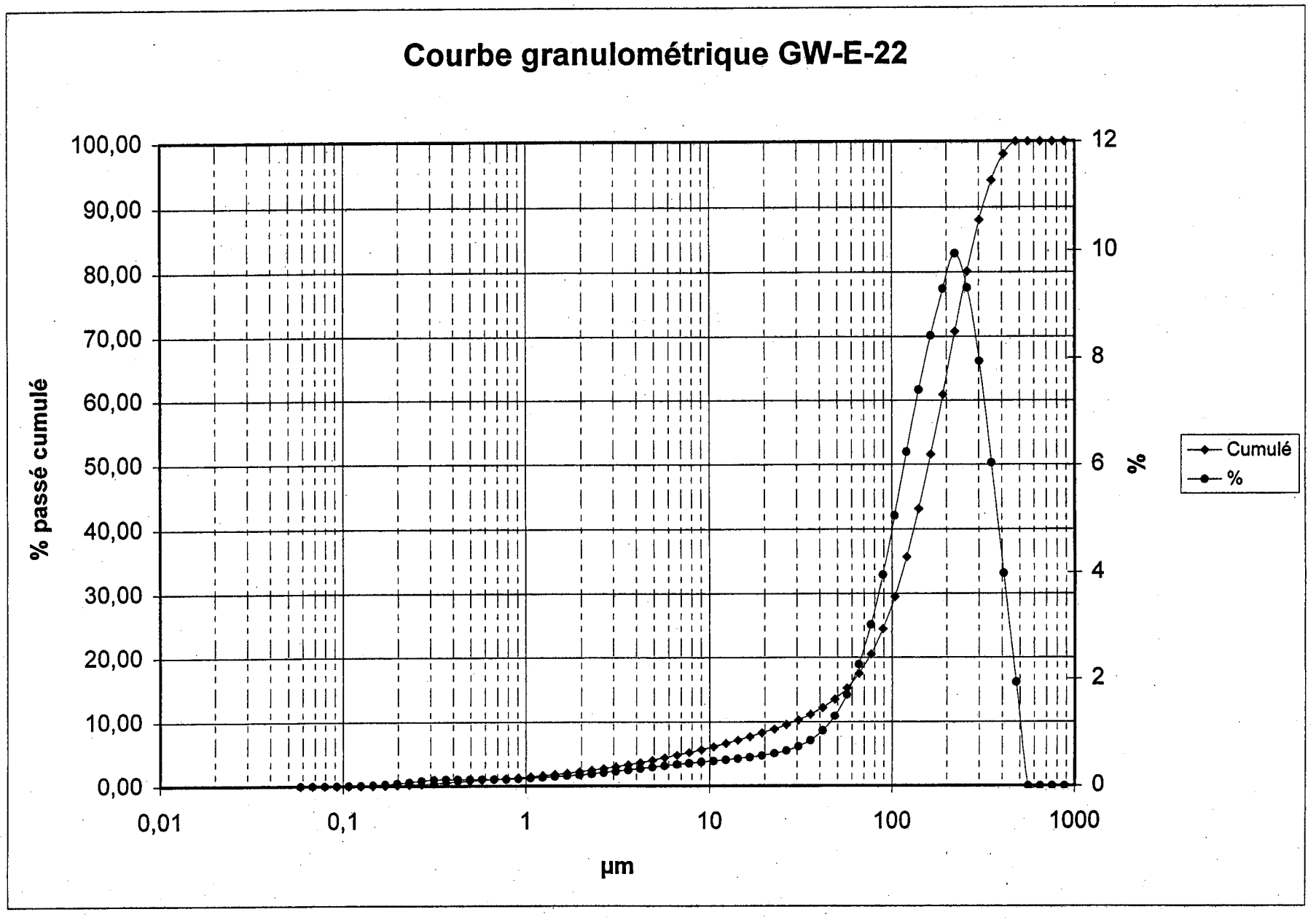

Courbe granulométrique GW-E-17
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

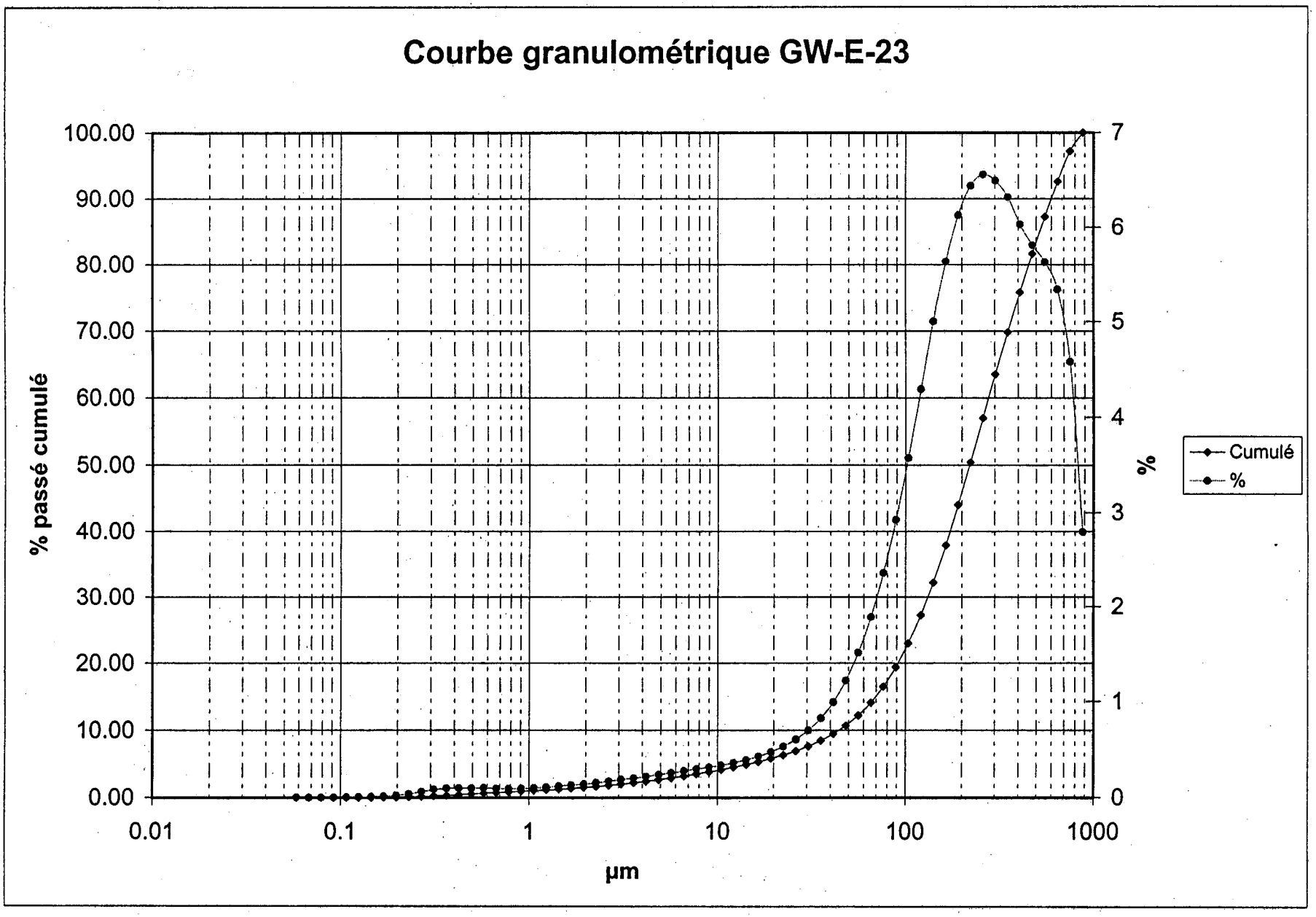

Courbe granulométrique GW-E-18
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
%
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Cumulé
%

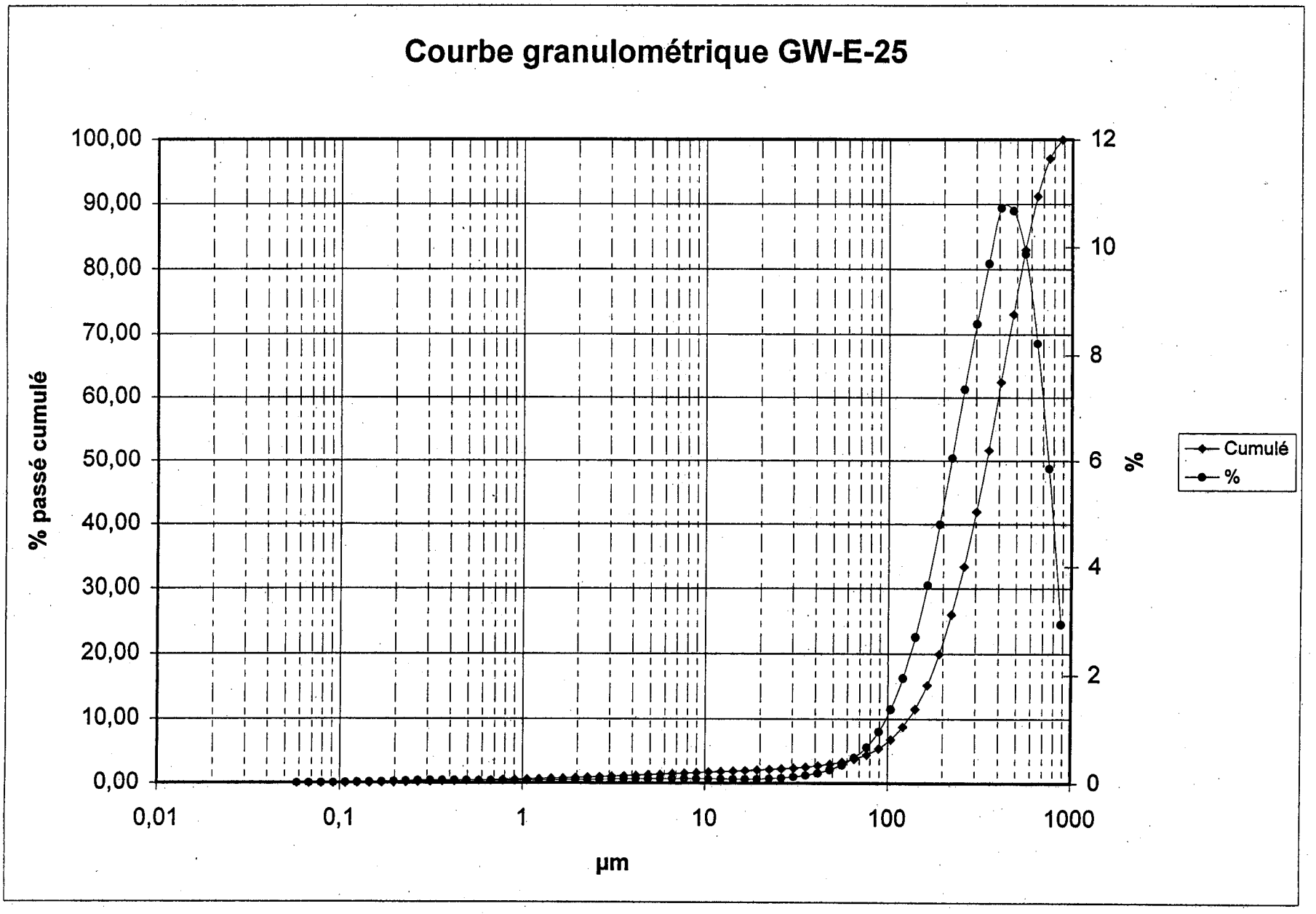

Courbe granulométrique GW-E-19
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

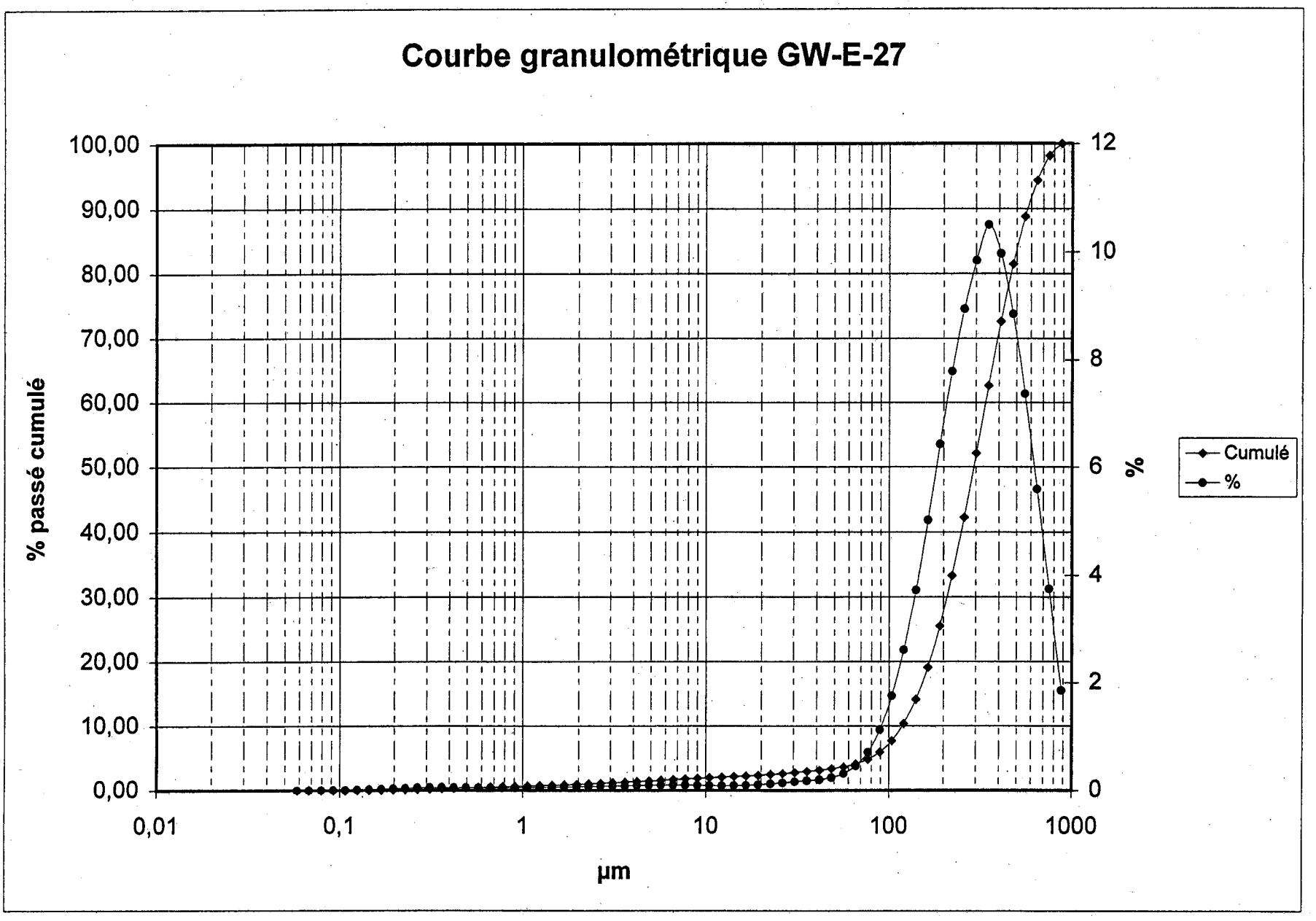

Courbe granulométrique GW-E-20
% passé cumulé
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
0.01
0.1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

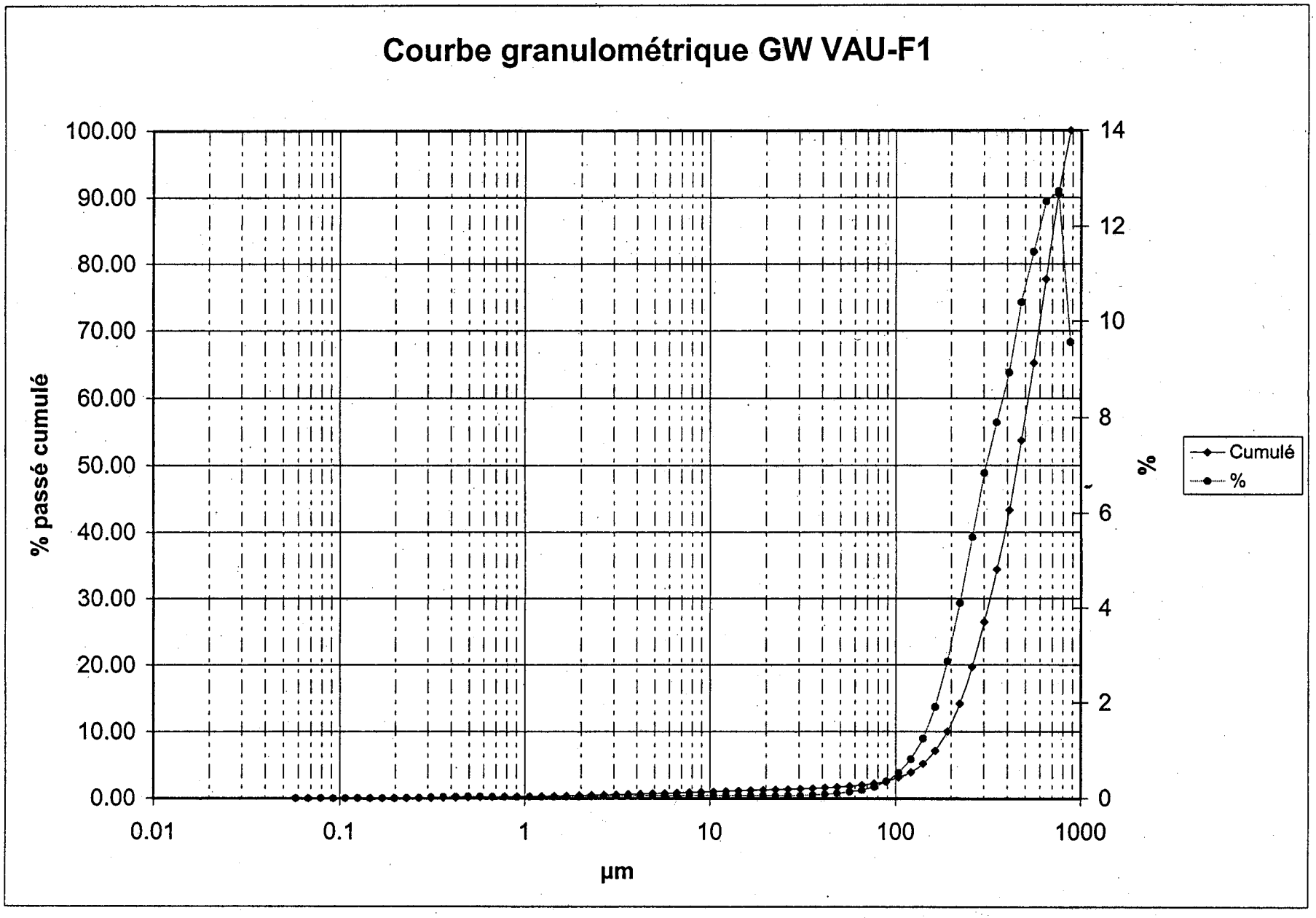

Courbe granulométrique GW-E-21
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
8
7
6
5
4
3
2
1
0
%
Cumulé
%

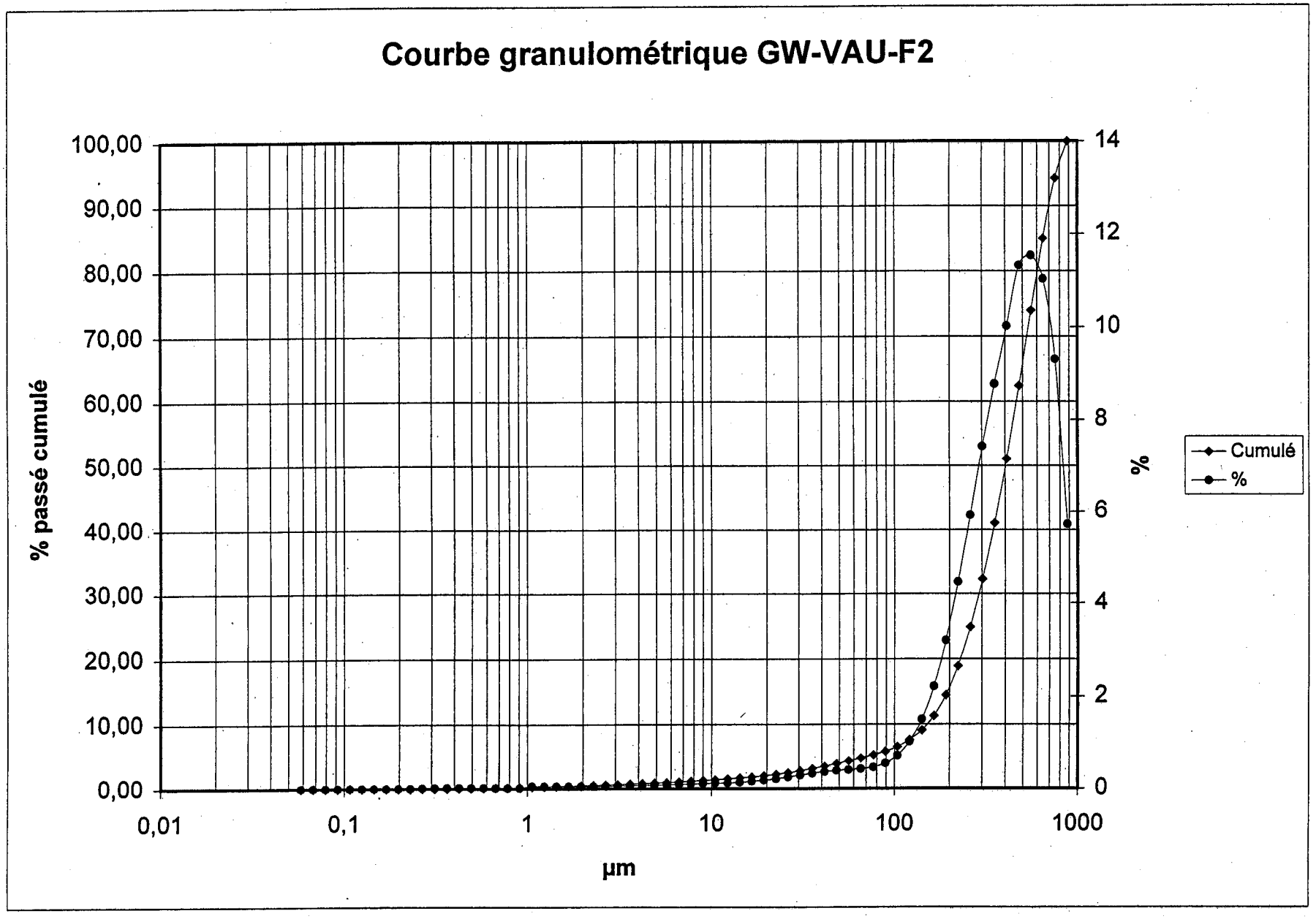

Courbe granulométrique GW-E-22
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

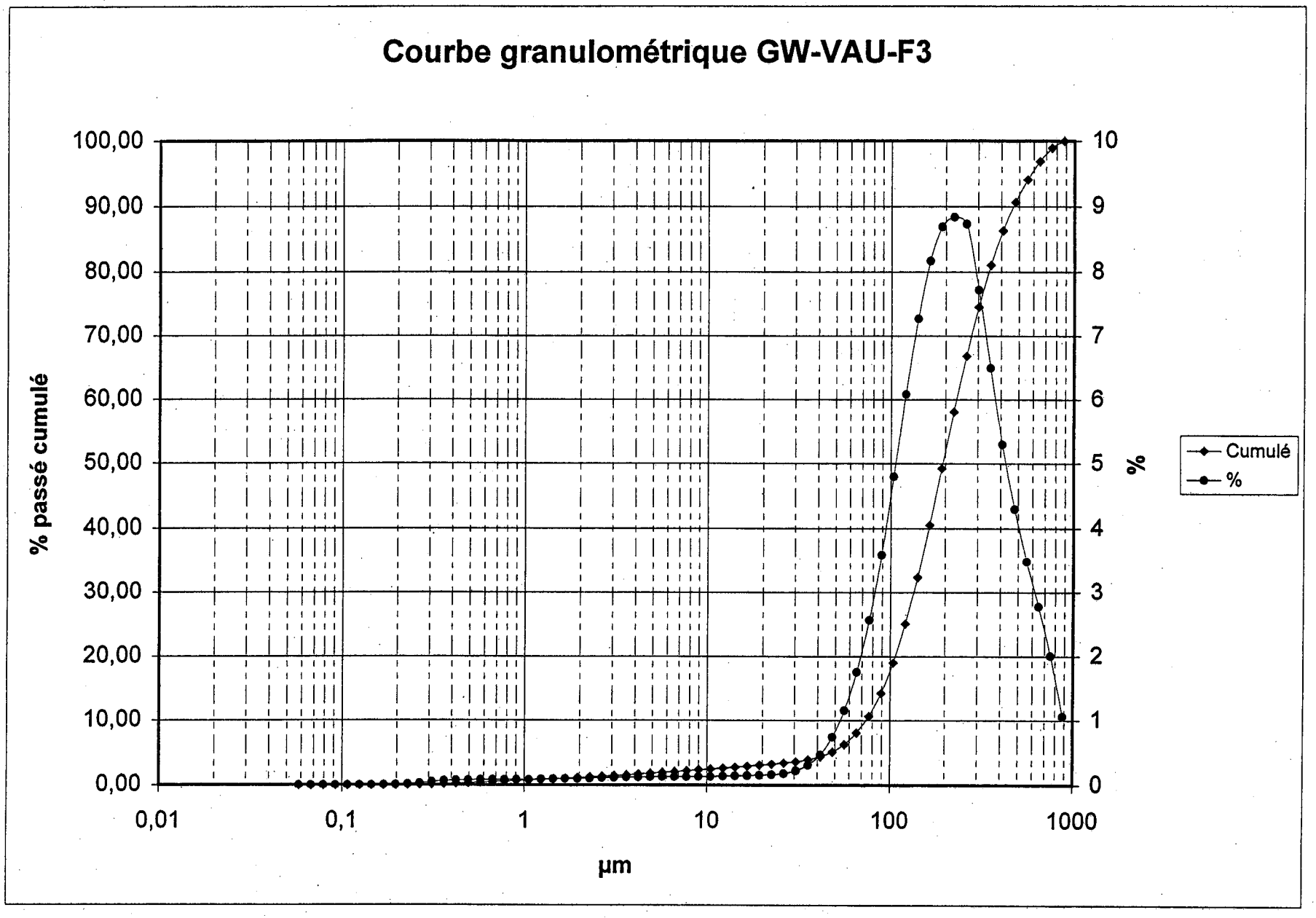

Courbe granulométrique GW-E-23
% passé cumulé
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
0.01
0.1
1
10
100
1000
µm
%
7
6
5
4
3
2
1
0
Cumulé
%

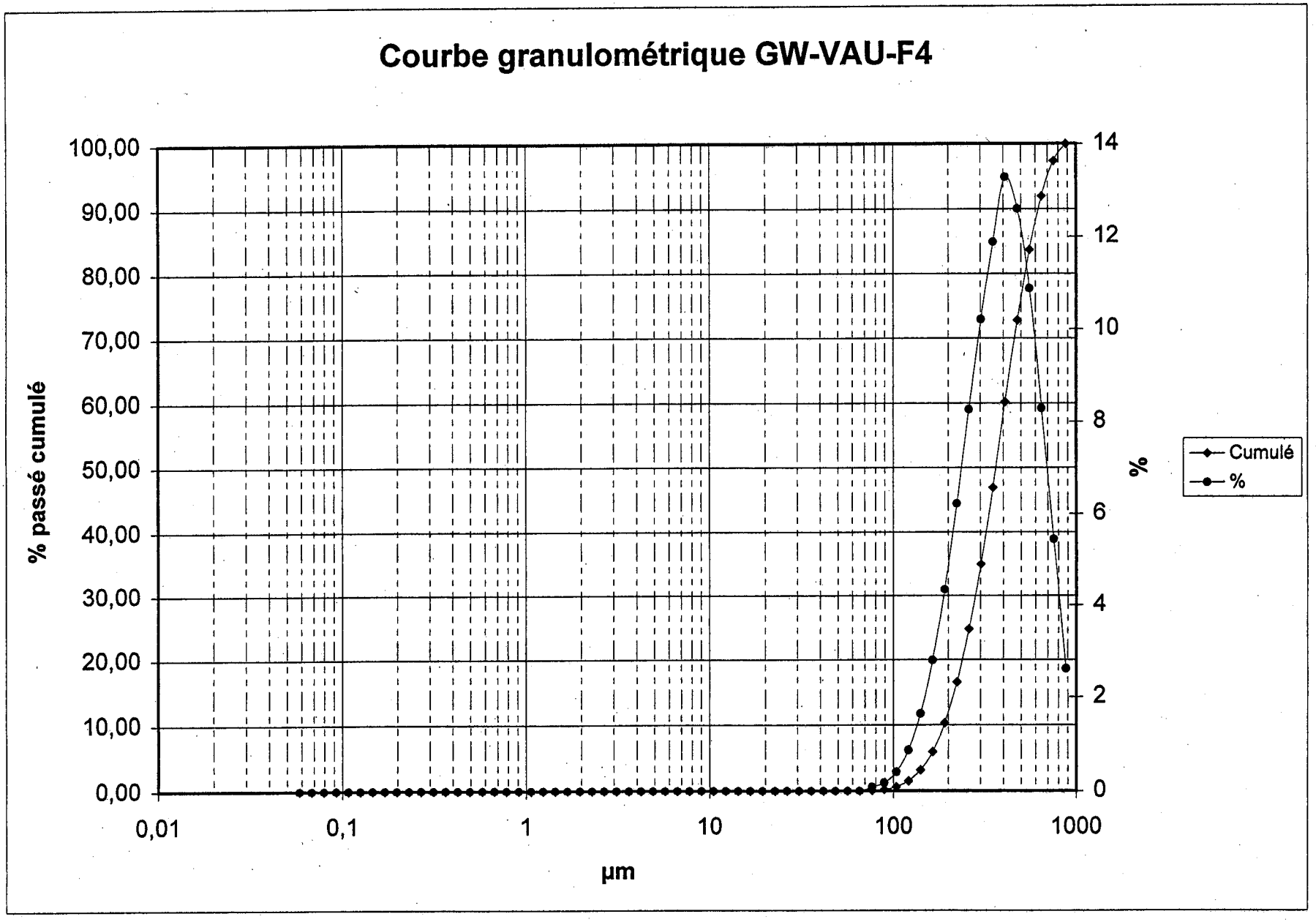

Courbe granulométrique GW-E-25
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

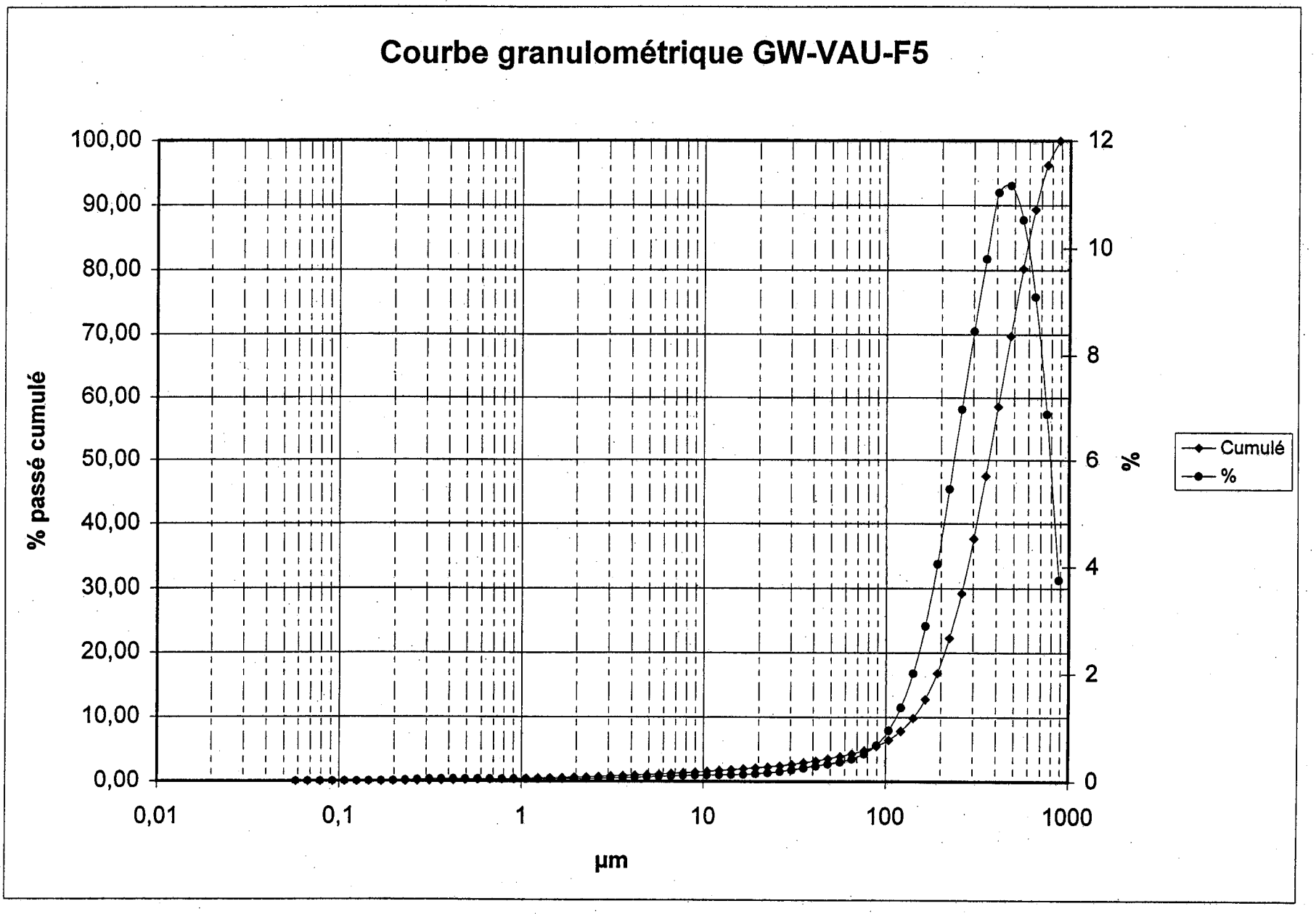

Courbe granulométrique GW-E-27
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

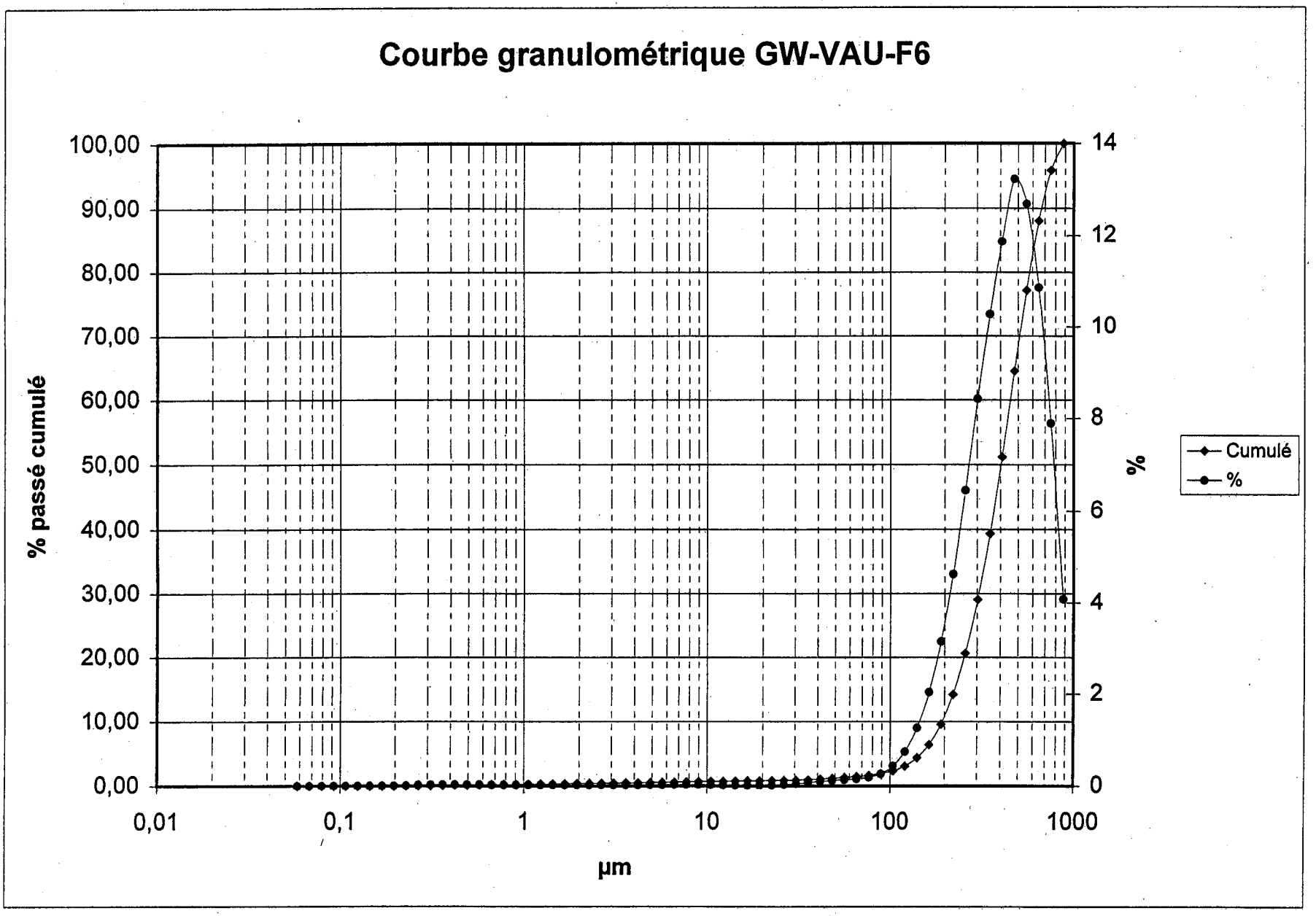

Courbe granulométrique GW VAU-F1
% passé cumulé
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
0.01
0.1
1
10
100
1000
µm
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

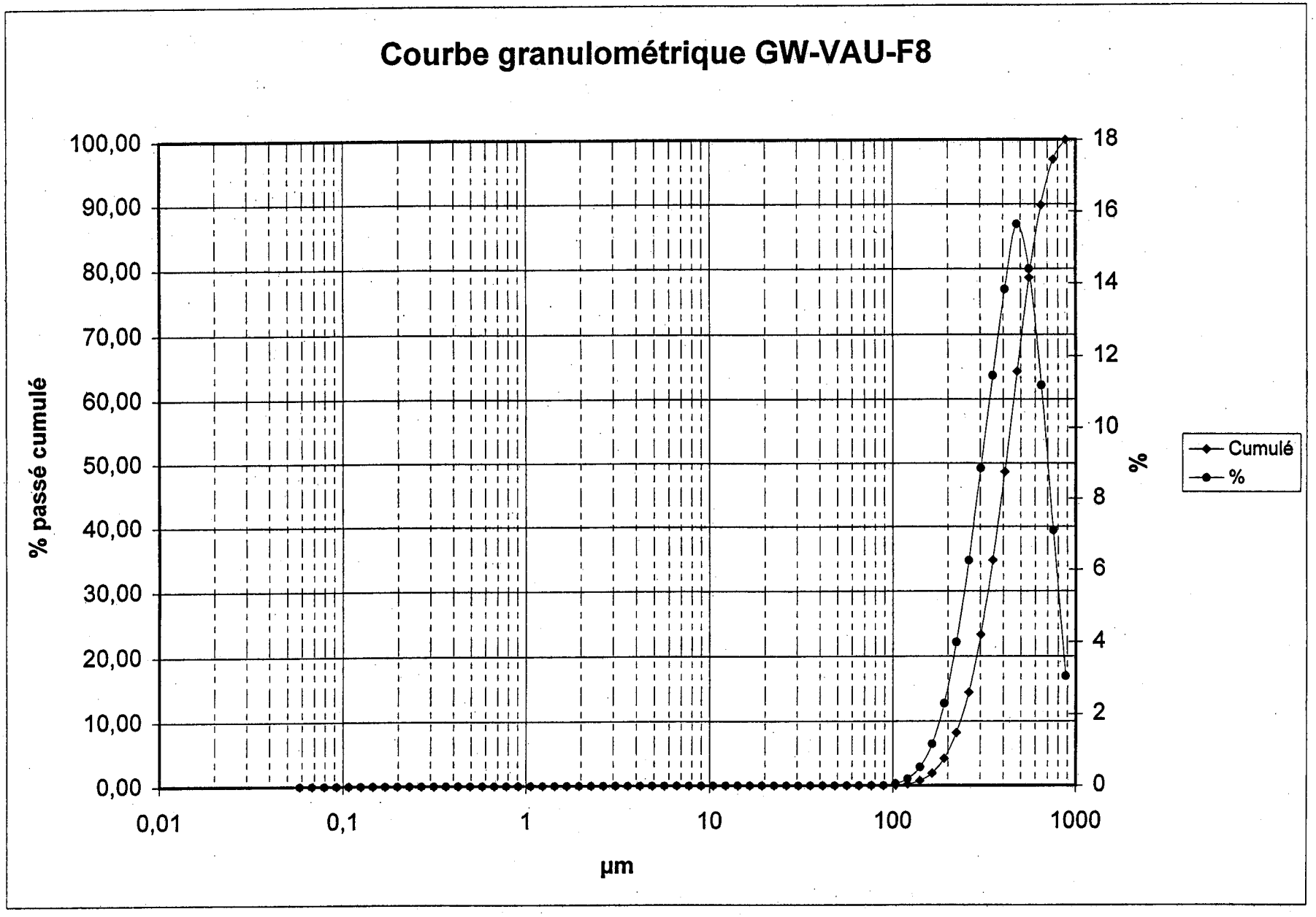

Courbe granulométrique GW-VAU-F2
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

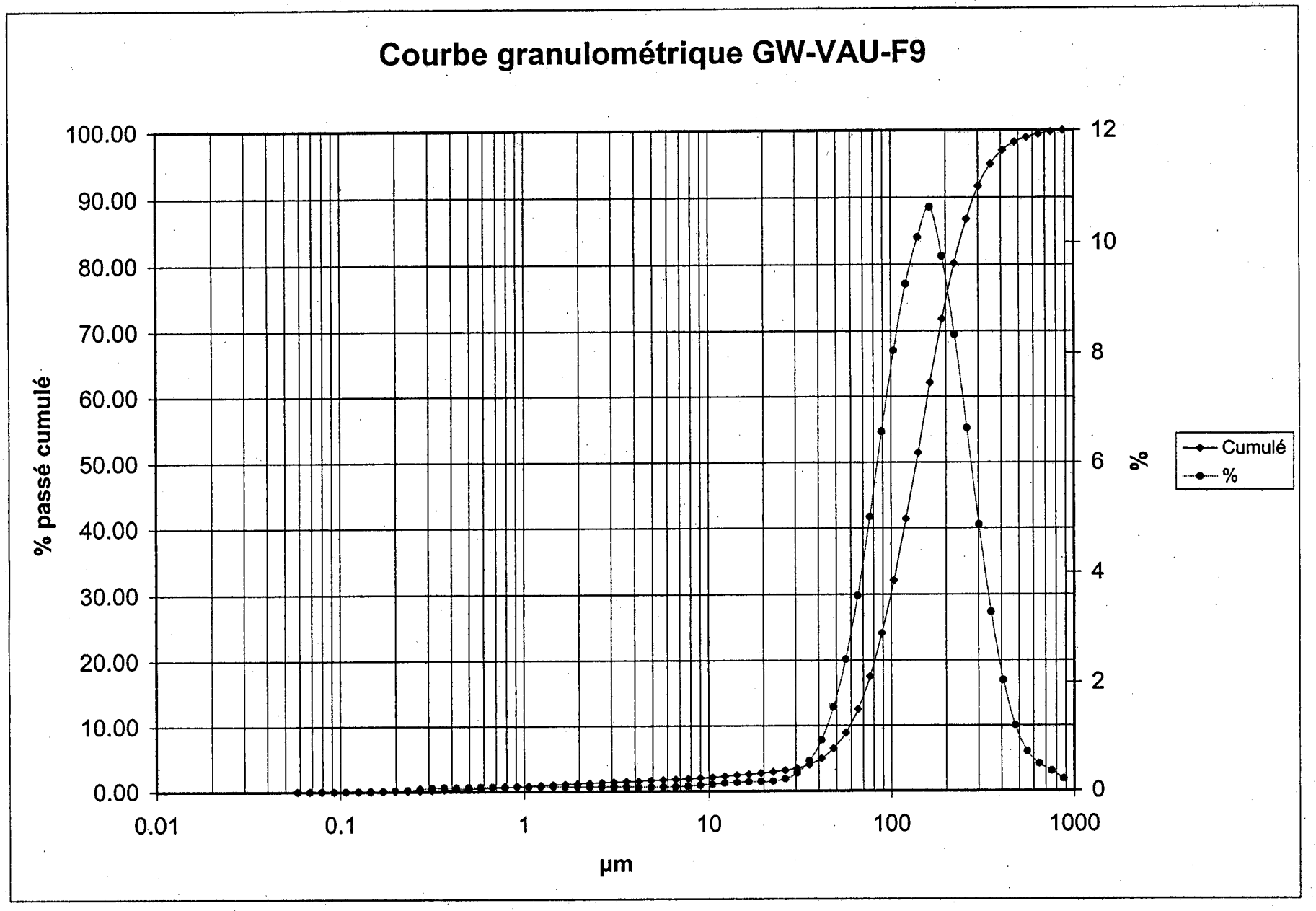

Courbe granulométrique GW-VAU-F3
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
%
Cumulé
%

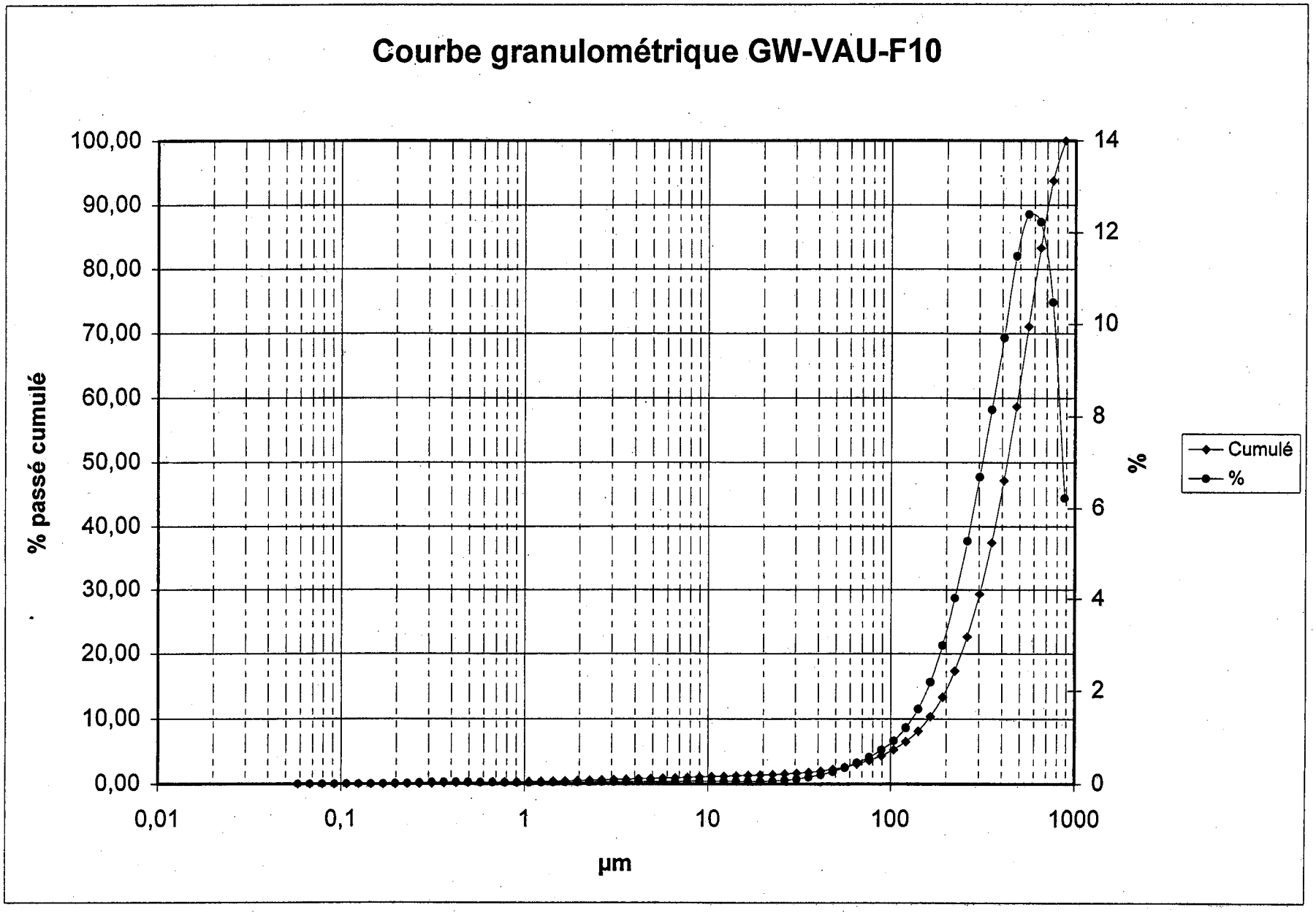

Courbe granulométrique GW-VAU-F4
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

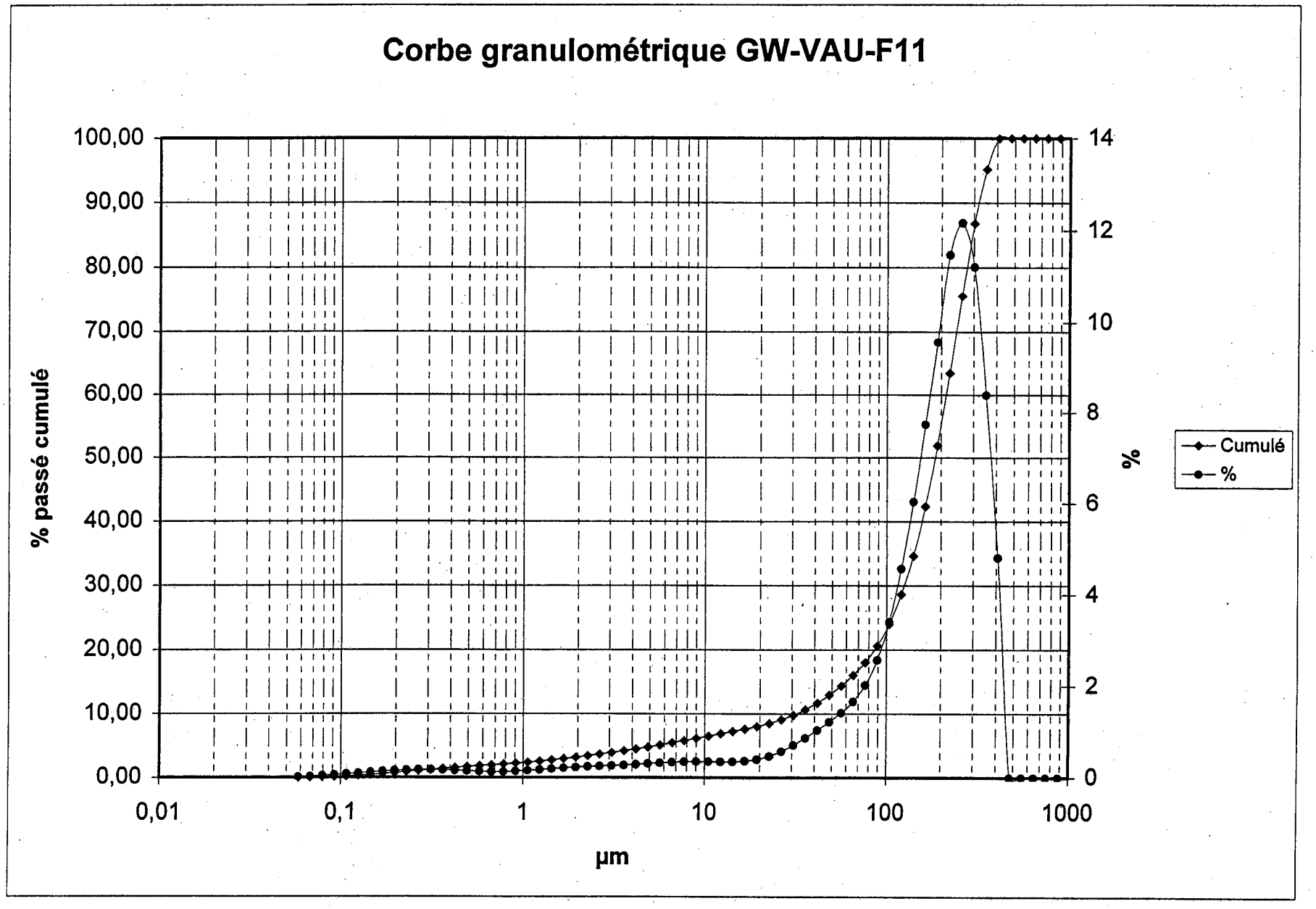

Courbe granulométrique GW-VAU-F5
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%


Courbe granulométrique GW-VAU-F6
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%


Courbe granulométrique GW-VAU-F8
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%


Courbe granulométrique GW-VAU-F9
% passé cumulé
100.00
90.00
80.00
70.00
60.00
50.00
40.00
30.00
20.00
10.00
0.00
0.01
0.1
1
10
100
1000
µm
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%


Courbe granulométrique GW-VAU-F10
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%


Corbe granulométrique GW-VAU-F11
% passé cumulé
100,00
90,00
80,00
70,00
60,00
50,00
40,00
30,00
20,00
10,00
0,00
0,01
0,1
1
10
100
1000
µm
14
12
10
8
6
4
2
0
%
Cumulé
%

ANNEXE G Détails des procédures des analyses chimiques

Bodycote

Numéro de copie: 0002

PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE NORMALISÉE (PON)

12-002-95
VERSION 1, RÉVISION 2

REMPLACE: E·C 12-002-95, VERSION 1, RÉVISION 1 (1997-02-26)

TITRE: ALCALINITÉ DUE AUX CARBONATES (CO_3) ET AUX BICARBONATES (HCO_3)
TITRAGE

APPROBATION 1999-11-25

Micheline Godin
Superviseur laboratoire inorganique

Dominique Levesque
Vice-président, Services analytiques

Pamela Wishart
Directeur de la qualité

RÉVISÉE PAR: Micheline Godin, Sup. inorganique DATE: 1999-09-20

CETTE COPIE N'EST PAS UNE
COPIE CONTRÔLÉE À MOINS
D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET
ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

Bodycote

Numéro de copie: 0002

ALCALINITÉ DUE AUX CARBONATES ET BICARBONATES

1.0 Objet et domaine d'application

L'alcalinité est la capacité quantitative d'une solution aqueuse de réagir avec un acide fort à un pH désigné. Dans cette méthode on tiendra compte de l'alcalinité à la phénolphtaléine dont le point de virage est à pH 8,3 et de l'alcalinité totale dont le point de virage est à pH 4,5. L'alcalinité est due principalement à la présence des ions carbonates, bicarbonates et hydroxydes.

Le domaine d'application s'étend de 1 à 1000 ppm (mg/L) avec de l'hydroxyde de sodium (NaOH) 0,02 N et peut être dépassé en utilisant du NaOH 0,10 N ou encore plus concentré.

2.0 Résumé

Une portion d'échantillon est titrée avec une solution d'acide sulfurique.

L'alcalinité totale exprimée en mg/L $CaCO_3$ est définie comme étant la quantité d'acide requise pour abaisser le pH d'un échantillon jusqu'à 4,5.

L'alcalinité à la phénolphtaléine exprimé en $CaCO_3$ est définie comme étant la quantité d'acide requise pour abaisser le pH d'un échantillon jusqu'à 8,3.

Les concentrations de carbonates (CO_3) et des bicarbonates (HCO_3) sont calculées à partir du tableau de relation entre l'alcalinité totale et celle à la phénolphtaléine.

3.0 Conservation et délai d'analyse

On conserve les échantillons dans des bouteilles de plastique. Aucun agent de préservation n'est requis. Le délai de conservation entre le prélèvement et l'analyse ne doit pas excéder 14 jours.

Il ne faut pas filtrer, diluer, concentrer ou modifier l'échantillon.

4.0 Interférences principales

Les savons, les substances huileuses, les solides en suspension ou des précipités peuvent enduire l'électrode et fausser la réponse.

Il faut attendre lors de l'ajout de titrant que l'électrode se stabilise.

5.0 Mesure de sécurité

Se référer au manuel de l'ordre des chimistes du Québec intitulé Guide de sécurité en laboratoire-ISBN 2-9800951-5-X, 1993 et/ou la version en vigueur du manuel de sécurité Bodycote Technitrol Inc. pour toutes mesures de sécurité.

6.0 Durée de l'analyse

2 heures pour 5 à 10 échantillons.

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE MUNIE DE LA MENTION ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

Bodycote

Numéro de copie: 0002

PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE NORMALISÉE (PON)

12-005-95
VERSION 2, RÉVISION 3

REMPLACE: 12-005-95, VERSION 2, RÉVISION 2 (1997-03-04)

TITRE: AZOTE AMMONIACAL DANS L'EAU
COBAS FARA

APPROBATION

1999-11-29

Micheline Godin
Superviseur laboratoire inorganique

Dominique Levesque
Vice-président, Services analytiques

Pamela Wishart
Directeur de la qualité

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

RÉVISÉE PAR: Micheline Godin, Sup. inorganique — DATE: 1999-09-20

Bodycote

Numéro de copie: 0002

AZOTE AMMONIACAL DANS L'EAU COBAS FARA

1.0 Objet et domaine d'application

Eaux usées, eaux potables, eaux de surface.

Le domaine d'application s'étend de 0,03 à 20 ppm (mg/L) et peut être élargi en diluant les échantillons trop concentrés.

2.0 Résumé

Réaction colorimétrique formant un complexe de bleu d'indophénol à partir de la réaction entre l'ammoniaque, le phénol, l'hypochlorite de sodium et le nitroprusside de sodium. La concentration du complexe est proportionnelle à la concentration de l'ammoniaque.

3.0 Conservation et délai d'analyse

Ajout de H_2SO_4 jusqu'à un pH <2. Le délai d'analyse maximale est de 21 jours.

4.0 Interférences principales

La couleur et la turbidité des échantillons de même qu'une alcalinité supérieure à 500 mg/L en $CaCO_3$ ou une acidité supérieure à 100 mL. Ces interférences peuvent être enlevées par distillation.

5.0 Mesure de sécurité

Attention: Préparer le NaOH 10 N avec précaution car il y a un grand dégagement de chaleur. Trés corrosif.

Se référer au manuel de l'ordre des chimistes du Québec intitulé Guide de sécurité en laboratoire-ISBN 2-9800951-5-X, 1993 et/ou la version en vigueur du manuel de sécurité Bodycote Technitrol Inc.pour toutes mesures de sécurité.

6.0 Durée de l'analyse

30 minutes pour 30 échantillons

7.0 Spécifications

Limite de détection:.....0,02 ppm (mg/L)
Limite de quantification: .....0,05 ppm (mg/L)
Réplicabilité: .....0,11 ± 0,004 ppm (mg/L) soit ± 3,6 %
Répétabilité: .....0,50 ± 0,03 ppm (mg/L) soit ± 6 %
Justesse: .....5 % d'écart à 0,10 ppm (mg/L)
Récupération: .....107 %
Sensibilité: .....0,36 ± 0,014 mg/L^{-1}

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

8.0 Appareillage

- Spectrophotomètre modèle Cobas Fara de Hoffman LaRoche
- 1 bécher de 50 mL

Bodycote

Numéro de copie: 0002

PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE NORMALISÉE (PON)

12-024-95
VERSION 2, REVISION 3

REMPLACE: 12-024-95, VERSION 2, REVISION 2 (1997-03-04)

TITRE: NITRITES & NITRATES EN N DANS LES LIQUIDES PAR COBAS FARA

APPROBATION 1999-11-29

Micheline Godin
Superviseur laboratoire inorganique

Dominique Levesque
Vice président, Services analytiques

Pamela Wishart
Directeur de la qualité

RÉVISÉE PAR: Micheline Godin, Sup. inorganique DATE: 1999-09-20

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

Bodycote

Numéro de copie: 0002

NITRITES & NITRATES EN N DANS LES LIQUIDES PAR COBAS FARA

1.0 Objet et domaine d'application

Eaux usées, eaux potables, eaux souterraines et lixiviats.

Le domaine d'application de situe entre 0,05 et 10 ppm-N et peut couvrir une plus grande étendue par dilution.

2.0 Résumé

Les nitrates sont réduits en nitrites à l'aide du sulfate d'hydrazine. Les nitrites forment un composé diazoique avec le sulfanilamide en milieu acide. Le composé diazoique ainsi formé réagit avec le N-(1-naphtyl)-éthylènediamine dihydrochloré pour former un complexe rose violet dont l'absorbance à 520 nm est proportionnelle à la concentration des nitrites.

3.0 Conservation et délai d'analyse

Les échantillons sont préservés à l'acide sulfurique jusqu'à un pH inférieur à 2 dans des bouteilles de plastiques. Le délai de conservation maximale est de 28 jours.

4.0 Interférences principales

Les interférences sont les mêmes que les méthodes colorimétriques régulières soit la couleur et la turbidité des échantillons. De plus, le chlore libre et les cations suivants favorisent la précipitation des NO_2^-, Sb^{3+}, Au^{3+}, Bi^{3+}, Fe^{3+}, Pb^{2+}, Hg^{2+} et Ag^+. La turbidité des échantillons peut être réduite par filtration et/ou formation de complexes EDTA-métaux si des métaux non dissous sont présents.

5.0 Mesure de sécurité

Se référer au manuel de l'ordre des chimistes du Québec intitulé Guide de sécurité en laboratoire-ISBN 2-9800951-5-X, 1993 et/ou version en vigueur du manuel de sécurité Bodycote Technitrol Inc. pour toute mesure de sécurité.

6.0 Durée de l'analyse

15 minutes pour 25 échantillons.

7.0 Spécifications

Limite de détection: .....0,02 ppm (mg/L)

Limite de quantification: .....0,06 ppm (mg/L)

Réplicabilité: .....0,11 ± 0,005 ppm (mg/L) soit ± 4,5 %

Répétabilité: .....0,93 ± 0,02 ppm (mg/L) soit ± 2,2 %

Justesse: .....12 % d'écart à 0,11 ppm (mg/L)

Récupération: .....102 % (varie selon la matrice)

Sensibilité: .....0,431 ± 0.011 ppm (mg/L)

CETTE COPIE N'EST PAS UNE
COPIE CONTRÔLÉE À MOINS
D'ÊTRE MUNIE D'UN TÉMOIN
ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

Bodycote

Numéro de copie: 0002

PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE NORMALISÉE (PON)

12-028-95
VERSION 2, RÉVISION 3

REMPLACE: E-C 12-028-95, VERSION 2, RÉVISION 2 (1997-02-26)

TITRE: pH DANS LES EAUX ET LES SOLS

APPROBATION 1999-11-25

Micheline Godin
Superviseur laboratoire inorganique

Dominique Levesque
Vice-président, Services analytiques

Pamela Wishart
Directeur de la qualité

RÉVISÉE PAR: Micheline Godin, Sup. inorganique DATE: 1999-09-20

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

Numéro de copie: 0002

pH DANS LES EAUX ET LES SOLS

1.0 Objet et domaine d'application

Eaux, sols.

2.0 Résumé

Le pH représente la concentration des ions hydrogène dans une solution.

Cette mesure est importante car le pH régit un grand nombre d'équilibre physico-chimique. Le pH des eaux naturelles varie normalement en fonction du système bicarbonates-carbonates.

Dans les eaux naturelles peu soumises à l'activité humaine, le pH dépend de l'origine de ces eaux et de la nature géologique du milieu.

Le pH se définit comme le logarithme négatif de l'activité de l'ion hydrogène $pH = -\log_{10} a\ H+$.

Le pH est mesuré à l'aide d'une électrode combinée dont le potentiel varie en fonction de la concentration des ions hydrogène suivant l'équation de Nemst.

3.0 Conservation et délai d'analyse

Conserver au réfrigérateur à 4°C.

Le délai maximal de conservation est de 24 heures avant l'analyse.

4.0 Interférences principales

Lire à la température de la pièce. Une température plus basse ou plus élevée fausse la lecture du pH. Utiliser le compensateur de température pour effectuer l'analyse.

Le sodium interfère à pH >10.

De plus, toute substance formant une pellicule adhérant aux parois des électrodes peut influencer le temps de réponse de l'électrode et aussi la lecture du pH.

5.0 Mesure de sécurité

Se référer au manuel de l'ordre des chimistes du Québec intitulé Guide de sécurité en laboratoire-ISBN 2-9800951-5-X, 1993 et/ou le manuel de sécurité Bodycote Technitrol Inc. pour toutes mesures de sécurité.

6.0 Durée de l'analyse

3 à 5 minutes/échantillon.

7.0 Spécifications

Limite de détection: ..... non-applicable

Limite de quantification: .....non-applicable

Réplicabilité: .....9,04 ± 0,005 unité soit ± 0,1 %

Répétabilité: .....9,05 ± 0,04 unité soit ± 0,4 %

Justesse: .....0,6 % à 9,09 unité

Récupération: .....non-applicable

Sensibilité: .....non-applicable

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET SIGNÉE À L'ENCRE ROUGE

Bodycote

Numéro de copie: 0002

PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE NORMALISÉE (PON)

12-033-95
VERSION 2, RÉVISION 2

REMPLACE: E·C 12-033-95, VERSION 2, RÉVISION 1 (1997-03-03)

TITRE: SULFATES PAR COLORIMÉTRIE (COBAS FARA)

APPROBATION 1999-11-25

Micheline Godin
Superviseur laboratoire inorganique

Dominique Levesque
Directeur des laboratoires

Pamela Wishart
Directeur de la qualité

RÉVISÉE PAR: Micheline Godin, Sup. inorganique DATE: 1999-10-21

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

Bodycote

Numéro de copie: 0002

SULFATES PAR COLORIMÉTRIE, (COBAS FARA)

1.0 Objet et domaine d'application

Eaux potables et eaux usées. Le domaine de linéarité va de 0 à 500 mg/L. Le domaine de linéarité est étendu par dilution.

2.0 Résumé

Les ions sulfates (SO_4^{2-}) sont précipités dans un milieu acide avec du chlorure de baryum ($BaCl_2$), pour former des cristaux de sulfate de baryum ($BaSO_4$) de dimension uniforme. L'intensité d'absorption de la suspension de $BaSO_4$ est mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre et la concentration de SO_4 est déterminée par comparaison avec l'intensité d'absorption de standards de concentrations connues.

3.0 Conservation et délai d'analyse

Réfrigérer les échantillons à 4°C. Le délai de conservation maximale est de 28 jours.

4.0 Interférences principales

Les particules en suspension et la couleur peuvent interférer.

Les particules en suspension sont enlevées par filtration à l'aide d'un filtre de 0.45 µm.

La silice à une concentration >500 ppm et une trop grande quantité de matière organique affectent la précipitation.

5.0 Mesure de sécurité

Le $BaCl_2$ est poison, il est exigé de porter des gants à l'usage.

Se référer au manuel de l'ordre des chimistes du Québec intitulé Guide de sécurité en laboratoire-ISBN 2-9800951-5-X, 1993 pour toutes mesures de sécurité ou la version en vigeur du manuel de qualité de Bodycote Technitrol inc.

6.0 Durée de l'analyse

15 minutes pour 25 échantillons.

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET ESTAMPÉE À L'ENCRE

Bodycote

Numéro de copie: 0002

PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE NORMALISÉE (PON)

12-038-95
VERSION 2, RÉVISION 2

REMPLACE: E·C 12-038-95, VERSION 2, RÉVISION 1 (1997-02-26)

TITRE: TURBIDITÉ DANS L'EAU PAR MÉTHODE NÉPHÉLOMÉTRIQUE

APPROBATION

1999-11-25

Micheline Godin
Superviseur laboratoire inorganique

Dominique Levesque
Directeur des laboratoires

Pamela Wishart
Directeur de la qualité

RÉVISÉE PAR: Micheline Godin, Sup. inorganique

DATE: 1999-10-20

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

Bodycote

Numéro de copie: 0002

TURBIDITÉ DANS L'EAU PAR MÉTHODE NÉPHÉLOMÉTRIQUE

1.0 Objet et domaine d'application

Eaux potables, eaux usées.

2.0 Résumé

La turbidité de l'eau est causée par des matières en suspensions, telles que l'argile, le limon, le plancton et d'autres organismes microscopiques.

Il est important de contrôler la turbidité de l'eau potable tant pour des raisons de santé que pour des motifs d'ordre esthétique. Une turbidité élevée donne une mauvaise apparence à l'eau traitée et peut nuire aux procédés de désinfection, de même qu'au maintien du chlore résiduel. La turbidité peut favoriser l'augmentation de la concentration des métaux. Elle peut être reliée également à la formation de trihalométhanes dans l'eau chlorée. De plus la turbidité s'accompagne souvent de goûts et d'odeurs désagréables.

La turbidité est déterminée à l'aide d'un néphélomètre. Le principe de la néphélométrie consiste à mesurer la lumière dispersée par les particules en suspensions présentes dans une cellule à 90° par rapport au faisceau de lumière incidente.

3.0 Conservation et délai d'analyse

Conserver les échantillons à 4°C. Le délai de conservation maximale est de 48 heures.

4.0 Interférences principales

Contamination des tubes ou tubes égratignées.

La présence de bulle d'air, une coloration intense et la présence de graisses ou d'huile à la surface de l'échantillon.

Les bulles d'air peuvent être éliminées à l'aide d'un bain ultrason.

Les échanillons qui contiennent de grosses particules en suspensions qui se déposent rapidement dans la cellule vont causer une instabilisation de la lecture de la turbidimétrie.

CETTE COPIE N'EST PAS UNE COPIE CONTRÔLÉE À MOINS D'ÊTRE NUMÉROTÉE ET ÉTAMPÉE À L'ENCRE ROUGE

Numéro de copie: 0002

"CE DOCUMENT NE PEUT ÊTRE PHOTOCOPIE"

PROCÉDURE OPÉRATIONNELLE NORMALISÉE (PON)

12-063-97
VERSION 1, RÉVISION 1

REMPLACE: 12-063-97, VERSION 1, RÉVISION 0

TITRE: MÉTAUX PAR ICP

APPROBATION 1997-09-12

Micheline Godin
Superviseur laboratoire inorganique

Dominique Levesque
Directeur des laboratoires

Pamela Wishart
Directeur de la qualité

PRÉPARÉ ET RÉVISÉE PAR:	Micheline Godin, Superviseur, laboratoire inorganique	DATE:	1995-05-12 1997-09-10

1.0 Objet et domaine d'application

Analyse de métaux dans les eaux (potables, usées, souterrainnes), les sols, les boues,les sédiments,les lixiviats ainsi que diverses autres matrices.

Les différents programmes d'analyse existant ainsi que leur applications se trouvent dans l'appendice 1.

2.0 Résumé

Les échantillons sont entrainés dans un plasma d'argon par l'intermédiaire d'une pompe péristaltique et d'un nébuliseur. Les métaux contenus dans les échantillons sont atomisés dans le plasma à une température d'environ 10 000 °C. Ils émettent de l'énergie lumineuse à des longueurs d'onde qui leur sont spécifiques. La lumière émise est séparée à l'aide d'un réseau dispersif et son intensité est mesuré à l'aide de détecteurs localisés à des positions appropriées pour chaque métal (simultanée).

On utilise aussi pour certains métaux le spectromètre séquentiel à réseau mobile.

3.0 Conservation et délai d'analyse

Les eaux pour les métaux totaux sont préservés avec du HNO_3.

Les eaux pour les métaux solubles ou dissous sont filtrées avant l'ajout de HNO_3.

Les eaux préservées peuvent être conservées 6 mois.

4.0 Interférences

Interférences spectrales potentielles si l'analyte se trouve dans une matrice complexe car un très grand nombre de transitions électroniques sont excitées à ces très hautes températures.

Pour obtenir un plasma stable et reproductible, il est essentiel d'utiliser une torche à plasma de très bonne qualité.

Le faible diamètre du tube de l'injecteur peut poser des problèmes de dépots de sels à l'intérieur de l'injecteur, surtout lors de l'analyse de solution très chargées en sels dissous. Il faut que la section interne du tube soit constante tout le long du tube, surtout sur les derniers centimètres près du plasma.

Méthode analytique pour les matériaux énergétiques

Pour les analyses des produits énergétiques 1 litre d'eau a été stabilisé avec bisulfite de sodium. Les analyses des matériaux énergétiques ont été faites au RDDC Valcartier selon la méthode 8095 décrite dans EPA SW846. Au laboratoire du RDDC les matériaux énergétiques ont été extraits à l'aide des cartouches Porapak RDX Sep-Pak de Waters Corporation. Les produits énergétiques ont été désorbés de la cartouche à l'aide de 5 ml de acetonitrile. 1 µL de acetonitrile est directement injecté dans un chromatographe en phase gazeuse (GC HP6890) équipé d'un détecteur de captage d'électrons et d'un injecteur automatique (HP7683) réglé à 250 °C. La colonne capillaire HP-5 (HP19095J-121, longueur de 10 m, diamètre interne de 0.53 mm) a été munie d'un surface de phényle méthyle siloxane. Le gaz vecteur dans la colonne a été hélium. Le four à été réglé 100 °C pendant 2 minutes, chauffé après avec une rampe de 10 °C/minute jusqu'à 200 °C et une rampe de 15 °C/minute jusqu'à 280 °C. À la fin de chaque analyse la température 280 °C est maintenue pendant 4 minutes. La limite de détection des produits énergétiques dans l'acetonitrile est de 25 ppb ce qui résulte dans une limite de détection de 0.25 ppb dans la phase aqueuse.

Liste de Distribution

	COPIES
DRDC-Val 2459 Pie-XI blvd North Val-Bélair, Quebec G3J 1X5	
Head EEM section	1
Dr. Sonia Thiboutot (auteur)	1
Dr. G. Ampleman (auteur)	1
Mrs. A. Gagnon	1
Mr. A. Marois	1
Cpt. Jeff Lewis	1
Directorate Land Forces Structure/Environment DLFS-7 101 Col By Drive/17 NT Ottawa, Ontario K1A 0K2	3
Lori Macadam-Burns Director Land Environment 3-5 Directeur de l'environnement de la Force terrestre Land Forces Command 101 Colonel By Drive, 18NT Ottawa, Ontario K1A 0K2	5
Mme Nathalie Fortin Agent de l'environnement 2 Env 0 Base des Forces canadiennes Valcartier CP 1000, Succ Forces Courcelette, QC G0A 4Z0	2

M. Claude Langlois 2
A ENV 0
Quartier Général de Secteur du Québec de la
Force Terrestre / 5e GSS
Édifice Pierre Lemoyne d'Iberville
CP 600, Succ K
Montréal, QC
H1N 3R2

Centre Eau, Terre et Environnement
Institut national de recherche scientifique
490, rue de la Couronne
Québec, Québec
G1K 9A9

Dr. Richard Martel (auteur) 1
Dr. René Lefebvre (auteur) 1
M. Jean-Marc Ballard (auteur) 1
Dr. Uta Gabriel (auteur) 1