

**MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA
FAUNE DU QUÉBEC
DIRECTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES**

**ÉCHANTILLONNAGE GÉOCHIMIQUE
DE SÉDIMENTS DE LAC DANS LES
RÉGIONS d'ABITIBI, MAURICIE ET LAC ST-JEAN**

RAPPORT TECHNIQUE D'OPÉRATION

Projet: 111840082; Réf. : P08-022

Décembre 2008



**MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA
FAUNE DU QUÉBEC
DIRECTION DES RESSOURCES MATÉRIELLES**

**ÉCHANTILLONNAGE GÉOCHIMIQUE
DE SÉDIMENTS DE LAC DANS LES
RÉGIONS d'ABITIBI, MAURICIE ET LAC ST-JEAN**

RAPPORT TECHNIQUE D'OPÉRATION

Pour le projet n° **111840082**
Référence : P08-022

Par

GEO DATA SOLUTIONS GDS INC.

1054 Des Pervenches
Laval, Québec, H7Y 2C7
Tel.: (450) 689-3153
Fax: (450) 689-1013

Décembre 2008

TABLE DES MATIÈRES

1.0	INTRODUCTION.....	1
2.0	PERSONNEL IMPLIQUÉ	2
2.1	CHARGÉ DE PROJET : M. MOUHAMED MOUSSAOUI.....	2
2.2	CHEF D'ÉQUIPE: M. MOUHAMED MOUSSAOUI ET M. FRANÇOIS CATY	2
2.3	ASSISTANT CHEF D'ÉQUIPE: JOSÉ MARTINEZ ET JEAN-YVES BERNIER	3
2.4	ÉCHANTILLONNEURS	3
2.5	PILOTES	3
3.0	DÉROULEMENT DES TRAVAUX D'ÉCHANTILLONNAGE	4
4.0	DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MÉTHODOLOGIE	6
4.1	RÉGION À ÉCHANTILLONNER	6
4.2	BASE D'OPÉRATION.....	6
4.3	FORMATION ET ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL.....	6
4.4	HÉLICOPTÈRE ET ÉQUIPEMENT	9
4.5	ÉCHANTILLONNAGE	10
4.6	CARTES DE RENSEIGNEMENTS DE TERRAIN	10
4.7	MESURE DE pH	11
4.8	DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....	11
5.0	CONCLUSIONS	15

LISTE DES ANNEXES

Annexe A:	Déroulement des travaux de terrain
Annexe B:	Exemple de carte de renseignements de terrain
Annexe C:	Structure du fichier de base
Annexe D:	Le pH-metre Hanna pHep4

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1: DÉROULEMENT DES TRAVAUX DE TERRAIN.....	5
FIGURE 2: ÉCHANTILLONNAGE, PRODUCTION QUOTIDIENNE	5
FIGURE 3: RÉGIONS ÉCHANTILLONNÉES.....	8
FIGURE 4: PROCÉDURE DE SÉCHAGE DES ÉCHANTILLONS.....	9
FIGURE 5: CARTE DES CHEMINEMENTS SUR LE SECTEUR A.....	12
FIGURE 6: CARTE DES CHEMINEMENTS SUR LES SECTEURS B ET C.....	13
FIGURE 7: LA MESURE DU pH.....	14
FIGURE 8: EXEMPLES DE DIFFICULTÉS RENCONTRÉES.....	14

1.0 INTRODUCTION

Entre le 27 juillet et le 18 septembre 2008, **GEO DATA SOLUTIONS GDS INC.** (GDS) a réalisé un échantillonnage de sédiments de lacs dans les régions de Val d'or, du Lac St-Jean et de la Mauricie pour le compte du **Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec** (MRNF). Au total, 4 357 échantillons furent prélevés sur une superficie de 59 400 km² avec une densité d'échantillonnage d'environ un échantillon par 13 km². Pour chacun des secteurs, les superficies se répartissaient comme suit :

Secteur A – Val d'Or : 10 180 km²

Secteur B - La Tuque, Obedjiwan et Dolbeau: 29 320 km²

Secteur C – Dolbeau, Chibougamau: 19 900 km²

L'objectif de ce projet était d'obtenir des échantillons de lac de qualité, dans des délais raisonnables et selon les méthodologies prescrites.

Dans le cadre de la réalisation de ce mandat, **GDS** a :

- prélevé les échantillons selon les spécifications contractuelles;
- localisé les sites d'échantillonnage et indiqué leur position sur le terrain sur une carte de travail;
- transféré la position des sites d'échantillon au propre sur des cartes à l'échelle 1 :50 000, selon la projection UTM, datum NAD 83;
- fourni un fichier digital en format ASCII de la position de chacun des échantillons;
- saisi les informations de terrain conformément aux spécifications contractuelles;
- séché les échantillons;
- effectué toutes les vérifications permettant de résoudre les problèmes avant de soumettre les échantillons et les documents requis au **MRNF**.

Le matériel remis par **GDS** au **MRNF** comprend entre autre:

- les échantillons de sédiments de lac, avec leurs numéros dans chaque sac, expédiés à l'entrepôt du **MRNF** localisé au 935, rue Fernand Dufour, Vanier (Québec), G1M 3B2;
- les cartes de renseignement de terrain remplies suivant les spécifications contractuelles (annexe B);
- les cartes de localisation intérimaires correspondantes à chacun des envois d'échantillons;
- le fichier digital des localisations et renseignements de terrain selon le format prescrit;
- les cartes finales de localisation des échantillons prélevés à l'échelle 1 :250 000. La localisation de chaque site de prélèvement étant indiquée par un point noir et le numéro correspondant indiqué en format Helvetica 9 points
- les cartes de localisation de l'échantillonnage de terrain à l'échelle 1 :50 000.

- un rapport journalier où apparaissent:
 - le nombre d'employés pour chaque journée d'échantillonnage;
 - le nombre d'heures travaillées;
 - le nombre d'échantillons prélevés ainsi que leur numéro;
 - le nombre d'heures de vol;
 - le type d'appareil;
 - les problèmes rencontrés;
 - les améliorations apportées;
 - toutes autres explications;
 - les numéros de cheminements journaliers.

Pendant toute la période d'échantillonnage, ces rapports étaient rédigés en format MS-Word et étaient expédiés chaque lundi par courriel au représentant du **MRNF**.

2.0 PERSONNEL IMPLIQUÉ

2.1 Chargé de projet : M. Mouhamed Moussaoui

En tant que chargé de projet, M. Mouhamed Moussaoui, ing. et président de **GDS**, a supervisé le déroulement des travaux. Tout au long de la campagne d'échantillonnage, sa présence sur le terrain fut très utile aussi bien lors de l'acclimatation et la formation des équipes d'échantillonneurs que durant la période de production. M. Moussaoui était responsable de l'application des normes, règles et exigences contractuelles. Il était disponible en tout temps vis-à-vis de l'équipe et des représentants du **MRNF**.

2.2 Chef d'équipe: M. Mouhamed Moussaoui et M. François Caty

Pour la réalisation du mandat, messieurs Mouhamed Moussaoui et François Caty étaient affecté en tant que chef d'équipe. Ils avaient sous leur responsabilité 5 échantillonneurs, deux assistants chefs d'équipe, deux pilotes et un mécanicien. Ils étaient chargés de:

- la logistique et l'exécution des travaux;
- la planification quotidienne des traverses;
- la vérification de la qualité et de la quantité du matériel échantillonné;
- du séchage et de l'envoi des échantillons;
- rédiger le rapport journalier faisant état des faits saillants.

2.3 Assistant chef d'équipe: José Martinez et Jean-Yves Bernier

L'assistant chef d'équipe avait la responsabilité de la préparation des échantillons humides et de la planification et de l'installation de stations de ravitaillement en carburant de l'hélicoptère. L'assistant-chef était aussi responsable du séchage et de la préparation des échantillons avant leur expédition au MRNF.

2.4 Échantillonneurs

Cinq échantillonneurs furent impliqués lors des travaux de terrain: James Stewart, Serge Harrisson, Christian Ledoux, Grégoire Pierre et Rémi Ducharme-Moussaoui.

Les échantillonneurs étaient responsables:

- d'effectuer le prélèvement des échantillons de fond de lac;
- d'identifier les échantillons prélevés et compléter les cartes de renseignement de terrain correspondantes;
- de localiser les sites sur les différentes cartes à l'échelle 1:50 000;
- à titre de navigateur, du positionnement
- de déterminer la valeur du pH de chaque échantillon. À cette fin, ils utilisaient un pH-mètre de marque Hanna, modèle pHep4

Une équipe comprenait deux échantillonneurs et chaque équipe était composée d'au moins un échantillonneur d'expérience. Chacun des membres de l'équipe était conscientisé à l'importance d'une qualité constante dans l'exécution des différentes tâches menant à bien l'accomplissement de ce projet.

2.5 Pilotes

Deux pilotes d'hélicoptère, messieurs Daniel Rover et André Durand, assistés d'un mécanicien provenant de la firme Helicraft 2000 Inc., étaient assignés à l'équipe de prélèvement des échantillons.

3.0 DÉROULEMENT DES TRAVAUX D'ÉCHANTILLONNAGE

Secteur B-C : La base d'opération était installée à la pourvoirie Club Colonial située à 70 km au nord-ouest de St-Félicien. Cette base était située au coeur des secteurs B et C à échantillonner. La mobilisation de l'hélicoptère et du personnel a eu lieu le 27 juillet 2008. Après la période d'adaptation et de formation du personnel, les travaux d'échantillonnage se sont déroulés entre le 29 juillet et le 3 septembre. Après le séchage des derniers échantillons, la démobilisation s'est effectuée le 7 septembre 2008.

Secteur A : La base d'opération était installée au relais Lac Boyer situé sur la route 117 à 15 km au sud de Louvicourt. La mobilisation de l'hélicoptère et du personnel a eu lieu le 7 septembre 2008. Les travaux d'échantillonnage se sont déroulés entre le 8 et le 16 septembre. Après le séchage des derniers échantillons, la démobilisation s'est effectuée le 18 septembre 2008.

Le nombre total d'heure de vol de l'hélicoptère fut de 312.1 heures, soit 7.0 heures de mobilisation/démobilisation et 305.1 heures allouées à l'échantillonnage. Avec un nombre total d'échantillons de 4 357, nous obtenons une moyenne de production de 14.3 échantillons/heure.

Sept lots d'échantillons furent expédiés à l'entrepôt du **MRNF**:

- 7 août: 143 échantillons
- 13 août: 717 échantillons
- 20 août: 807 échantillons
- 29 août: 904 échantillons
- 5 septembre: 1028 échantillons
- 16 septembre: 333 échantillons
- 19 septembre: 425 échantillons

La figure 1 présente, sous forme de diagramme de Gantt, un court résumé des différentes étapes et du temps alloué pour réaliser les travaux. La figure 2 et l'annexe A présente l'avancement quotidien de l'échantillonnage géochimique.

Pendant la période de 46 jours qu'a duré l'échantillonnage, 8 jours peuvent être considérés comme ayant été perdus pour cause de mauvaise température, soit 17%.

FIGURE 1: DÉROULEMENT DES TRAVAUX DE TERRAIN

ITEM	Juillet 08				Août 08				Septembre 08			
	01	10	20	31	01	10	20	31	01	10	20	30
Préparation et Mob. au Club Colonial (B-C)												
Installation et formation												
Échantillonnage												
Compilation et séchage												
Envoi des échantillons												
Démobilisation BC/Mobilisation A												
Échantillonnage												
Compilation et séchage												
Envoi des échantillons												
Démobilisation finale												

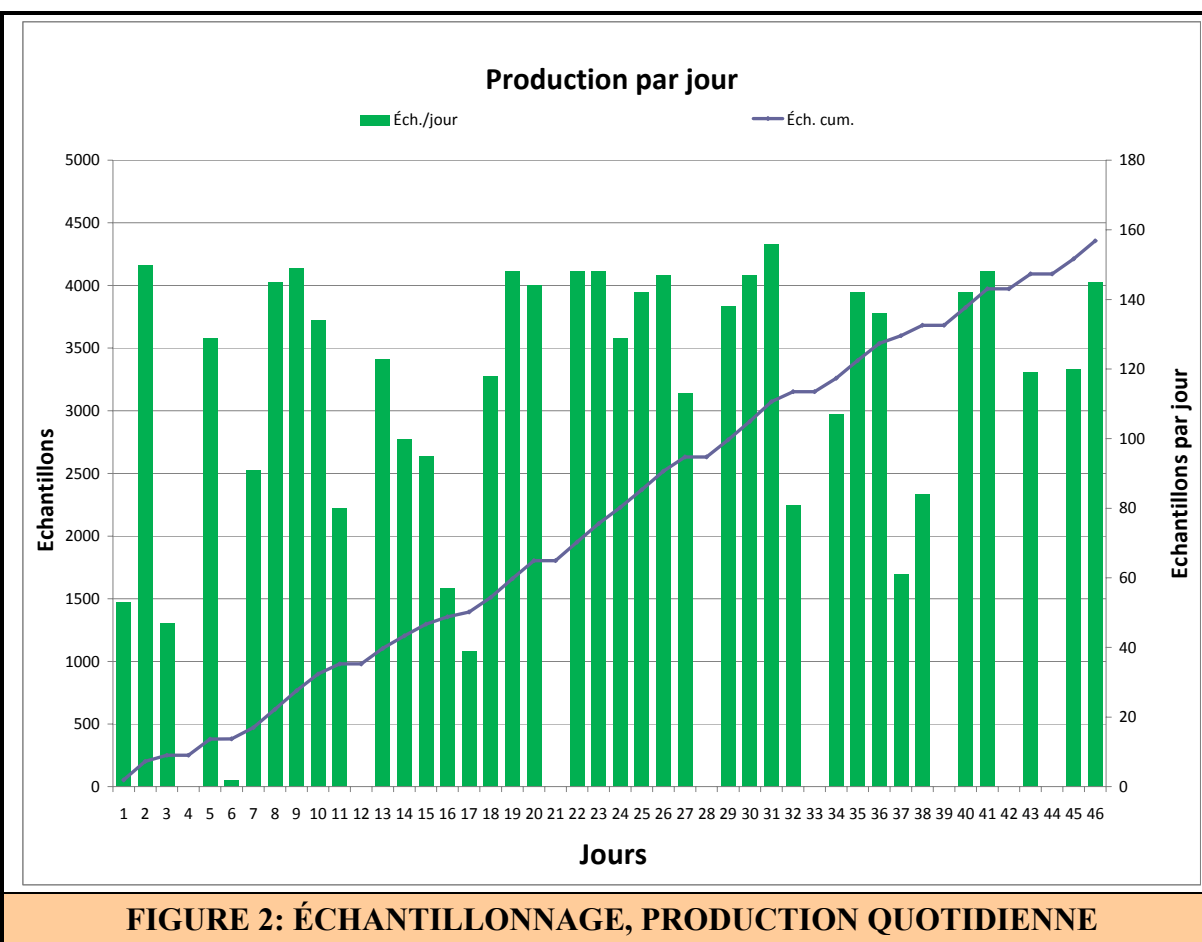


FIGURE 2: ÉCHANTILLONNAGE, PRODUCTION QUOTIDIENNE

4.0 DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MÉTHODOLOGIE

4.1 Région à Échantillonner

Le secteur A est situé au sud de Val d'Or, le secteur B couvre les régions de La Tuque, d'Obedjiwan et de Dolbeau, et finalement le secteur C est situé directement au nord du Secteur B, entre Dolbeau et Chibougamau. Le tableau 1 donne la liste des feuillets SNRC échantillonnés et la figure 3 donne la localisation relative de chacun des secteurs.

4.2 Base d'opération

Pour les secteurs B et C, le personnel et l'équipement étaient installés à la pourvoirie Club Colonial située à 70 km au nord-ouest de St-Félicien. Pour le secteur A, la base d'opération fut établie au relais Lac Boyer situé sur la route 117, à 15 km au sud de Louvicourt.

4.3 Formation et entraînement du personnel

Tel que spécifié à la section 2.0, l'équipe de terrain comprenait le personnel suivant:

- 1 chef d'équipe
- 2 assistants chefs
- 5 échantillonneurs
- 2 pilotes
- 1 mécanicien

Même si presque tous les échantillonneurs étaient expérimentés et avaient déjà travaillé sur des projets similaires, avant le début des travaux de terrain, chacun a suivi une période d'entraînement sur le site afin de :

- se familiariser avec le secteur à étudier
- se remémorer la bonne technique d'échantillonnage à utiliser
- de recevoir et retenir les informations pertinentes concernant la description des sites, les dangers de contamination et les façons de l'éviter, les soins à apporter à l'échantillonnage et aux mesures, la détermination du pH et la préparation des divers documents requis.

Cette période de formation a aussi permis de mettre en place les caches de carburant d'hélicoptère, étant donné que plusieurs routes et chemins donnaient accès à peu près partout dans les secteurs à échantillonner.

Afin de ne pas épuiser les échantillonneurs, dans le cours d'une même journée, les membres de l'équipe se remplaçaient d'une traverse à l'autre de telle sorte que chaque membre occupe à tour de rôle, la responsabilité d'échantillonneur et celle de navigateur.

TABLE 1 : LISTE DES FEUILLETS SNRC ÉCHANTILLONNÉS

Secteur A :

1:50 000	31N09	31N15	
	31N10	31N16	
	31N11		
1:20 000	31M08-200-0201	31N07-200-0201	31N14-200-0101
	31M08-200-0202	31N07-200-0202	31N14-200-0102
	31M09-200-0102	31N08-200-0201	31N14-200-0202
	31N05-200-0201	31N08-200-0202	31O12-200-0101
	31N05-200-0202	31N12-200-0101	32C02-200-0101
	31N06-200-0201	31N12-200-0102	
	31N06-200-0202	31N12-200-0202	

Secteur B

1:50 000	31P09	32A07	32A16
	31P10	32A08	32B09
	31P14	32A09	32B10
	31P15	32A10	32B11
	31P16	32A11	32B14
	32A01	32A12	32B15
	32A02	32A13	32B16
	32A03	32A14	
	32A06	32A15	
1:20 000	31P07-200-0201	32B06-200-0201	32B08-200-0201
	31P07-200-0202	32B06-200-0202	32B08-200-0202
	31P08-200-0201	32B07-200-0201	32B12-200-0102
	31P08-200-0202	32B07-200-0202	32B12-200-0202
	32A05-200-0201		
	32A05-200-0202		

Secteur C

1:250 000	32H	
1:50 000	32G01	
	32G08	
1:20 000	32G02-200-0101	32G09-200-0101
	32G02-200-0102	32G09-200-0102
	32G02-200-0202	32G09-200-0202
	32G03-200-0102	

Projet Géochimie de fonds de lacs Grenville 2008

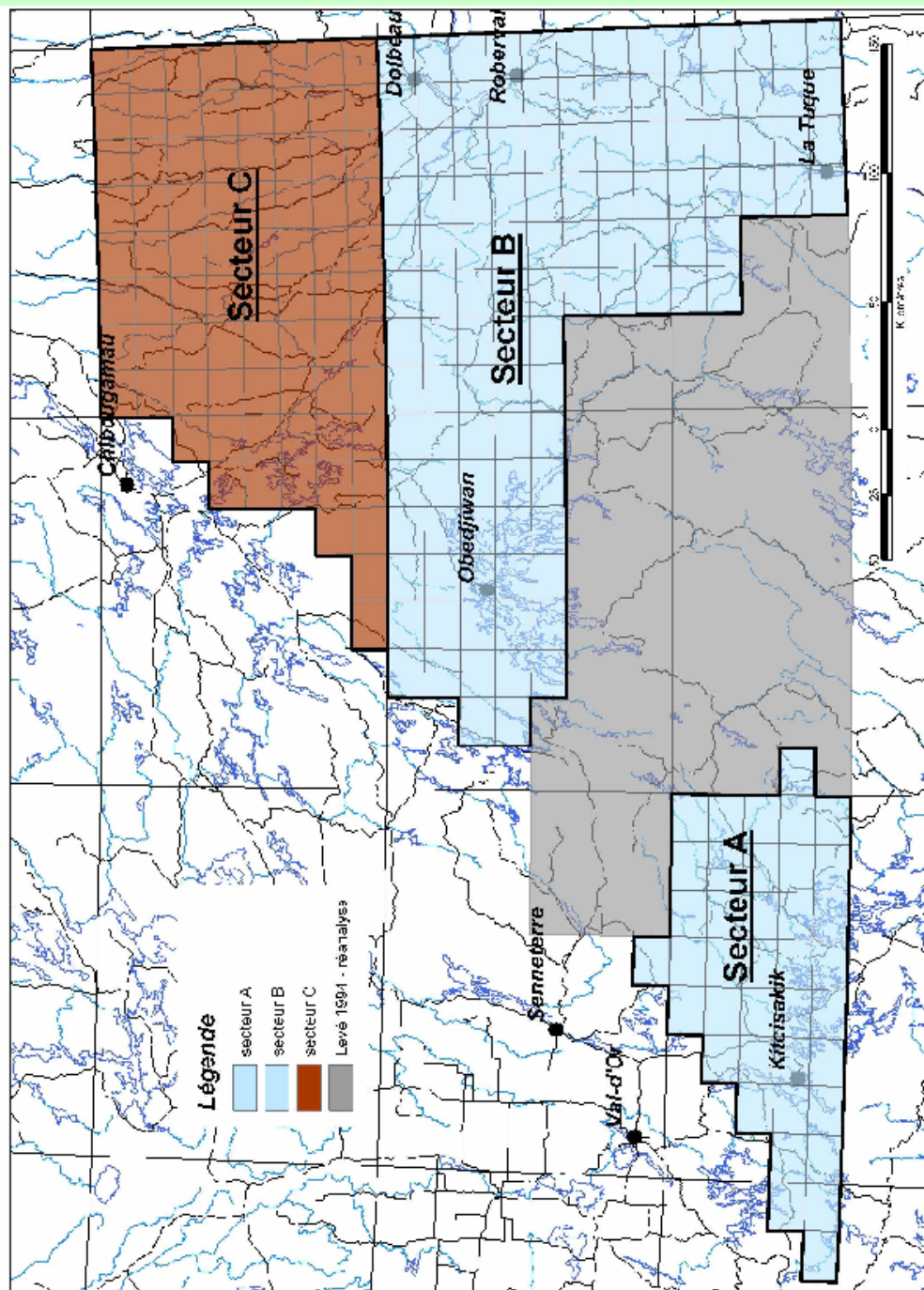


FIGURE 3: RÉGIONS ÉCHANTILLONNÉES

4.4 Hélicoptère et équipement

Un hélicoptère, de marque BELL, modèle 206 B avec long rayon d'action, était affrété de la firme Helicraft 2000 Inc. Cette compagnie possédant des bases d'opération situées dans plusieurs sites stratégiques de telle sorte qu'elle pouvait offrir les services d'entretien, de réparation et de remplacement d'aéronef, advenant le besoin. L'hélicoptère était muni d'un récepteur GPS permettant de localiser chaque site échantillonné selon un système de coordonnées UTM (NAD 83).

Les outils nécessaires au prélèvement des échantillons (sondes, sacs, polythène, etc.) et à leur identification (fiches, carte topographique etc..) étaient maintenus en bon ordre par les membres de l'équipe.

Chaque échantillon était prélevé à l'aide d'un échantillonneur du type "sonde cylindrique gravifique". Une fois revenu à la base d'opération, chaque échantillon était suspendu dans un abri pour le séchage. La figure 4 illustre cette opération.

Une fois les échantillons séchés, ceux-ci étaient expédiés à l'entrepôt du **MRNF** situé au 935, rue Fernand Dufour, Vanier (Québec), G1M 3B2.



FIGURE 4: PROCÉDURE DE SÉCHAGE DES ÉCHANTILLONS

4.5 Échantillonnage

Le projet visait à établir le chimisme de 3 secteurs par la collecte de sédiments de fond de lac afin de mettre en lumière des zones anormales en éléments ou combinaison d'éléments ayant un intérêt certain pour l'industrie minière.

La plupart des échantillons étaient prélevés aux intersections d'une maille quadrillée de 3.5 km de côté, soit une densité d'un échantillon par 13 km². L'échantillon était récupéré de préférence au centre de lacs de dimensions réduites présentant un bon drainage. Les côtés de la maille ne devaient jamais être, dans la mesure du possible, plus petits que 2.8 kilomètres ou plus grands que 4.2 kilomètres. Ceci s'appliquait même aux régions couvertes par de grands lacs et, dans ce cas, plus d'un site de prélèvement par lac était échantillonné.

Le matériel prélevé était composé d'un très fort pourcentage de matière organique sursaturée d'eau. Il était souvent gélatineux et contenait aussi un certain pourcentage de matière minérale très fine.

Les éléments à analyser étant généralement présents dans l'échantillon en quantité infime (parties par million), l'échantillonneur prenait donc des mesures pour éviter sa contamination lors de sa manipulation et de son transport. Il évitait aussi d'échantillonner aux abords immédiats de sources artificielles de contamination. Lors de la période de formation, chaque échantillonneur était sensibilisé au risque de contamination et la façon de l'éviter. Des cahiers contenant toutes les informations utiles et les mesures de sécurité à prendre leurs étaient remis.

Enfin, les mêmes préoccupations concernant la contamination étaient présentes lors du séchage des échantillons. Ainsi, les échantillons étaient accrochés à l'aide de supports non contaminants (bois et clous d'aluminium) et chaque sac était disposé de façon à ne pas dégoutter sur d'autres sacs (figure 4).

Les figures 5 et 6 donnent le cheminement des équipes d'échantillonnage sur chacun des secteurs.

4.6 Cartes de renseignements de terrain

Les cartes de renseignements de terrain (annexe B) étaient complétées sur les sites mêmes du prélèvement. Une nouvelle carte était utilisée pour chaque échantillon prélevé. Le verso ne devait pas être utilisé à moins qu'il n'y ait un surplus de remarques. Les cartes étaient divisées en cases ou groupes de cases correspondant chacune à un type d'information déterminé. Ces groupes de cases contiennent 1, 2, 3 ou 4 colonnes verticales dans lesquelles l'échantillonneur devait, immédiatement après le prélèvement de l'échantillon, inscrire au marqueur pointe fine noir, le numéro correspondant à diverses informations pertinentes.

En aucun cas il ne pouvait y avoir plus d'un caractère par case. Dans les cas d'ambiguïté, l'échantillonneur devait porter un jugement selon ses connaissances et vérifier l'exactitude de son jugement auprès du chargé de projet à la fin de la journée. Toute correction devait être effectuée, proprement et sans ambiguïté. Une vérification postérieure à l'échantillonnage était effectuée pour vérifier si toutes les données inscrites sur les cartes de renseignements étaient conformes et lisibles.

4.7 Mesure de pH

La mesure du pH était effectuée au plus tard le lendemain du prélèvement. La procédure courante était la suivante (figure 7):

- a) Prendre, à l'aide d'une spatule, une prise d'environ 3,5 cm³ (1,5 X 1,5 X 1,5 cm) que l'on place dans une fiole de plastique.
- b) Ajouter de l'eau déminéralisée de façon à ce que le matériel devienne à peine sursaturé d'eau.
- c) Bien brasser et bien écraser toutes les concrétions.
- d) Laisser reposer environ cinq minutes.
- e) Faire la mesure à l'aide du pH mètre (annexe D)
- f) Descendre délicatement l'électrode dans la solution (en bougeant le moins possible) afin d'éviter de l'endommager. S'assurer de recouvrir la pointe sensible, attendre quelques secondes pour que l'appareil se stabilise et noter le pH selon l'échelle sur l'appareil avec une précision de 0,1 unité.
- g) Bien nettoyer les fioles entre chaque préparation avec de l'eau déminéralisée.
- h) Après avoir terminé les lectures de la journée, bien nettoyer l'appareil conformément au mode d'emploi. La calibration de l'appareil s'effectue avant chaque série de détermination de façon à obtenir une précision de 0,1 unité de pH.
- i) Reporter la lecture du pH dans les cases appropriées de la carte de renseignements de terrain.

4.8 Difficultés rencontrées

Les principales difficultés rencontrées furent la mauvaise température et la présence de zones habitées (figure 8), principalement au Lac St-Jean, ou de grands réservoirs (Réservoir Gouin). Les zones habitées ainsi que les réservoirs occasionnaient des temps de voyage (ferry) plus long causant ainsi une perte de temps et des coûts plus élevés.

Pendant la période de 46 jours qu'a duré l'échantillonnage, pas moins de 8 journées de terrain furent perdues à cause de la pluie ou du brouillard, soit 17%.

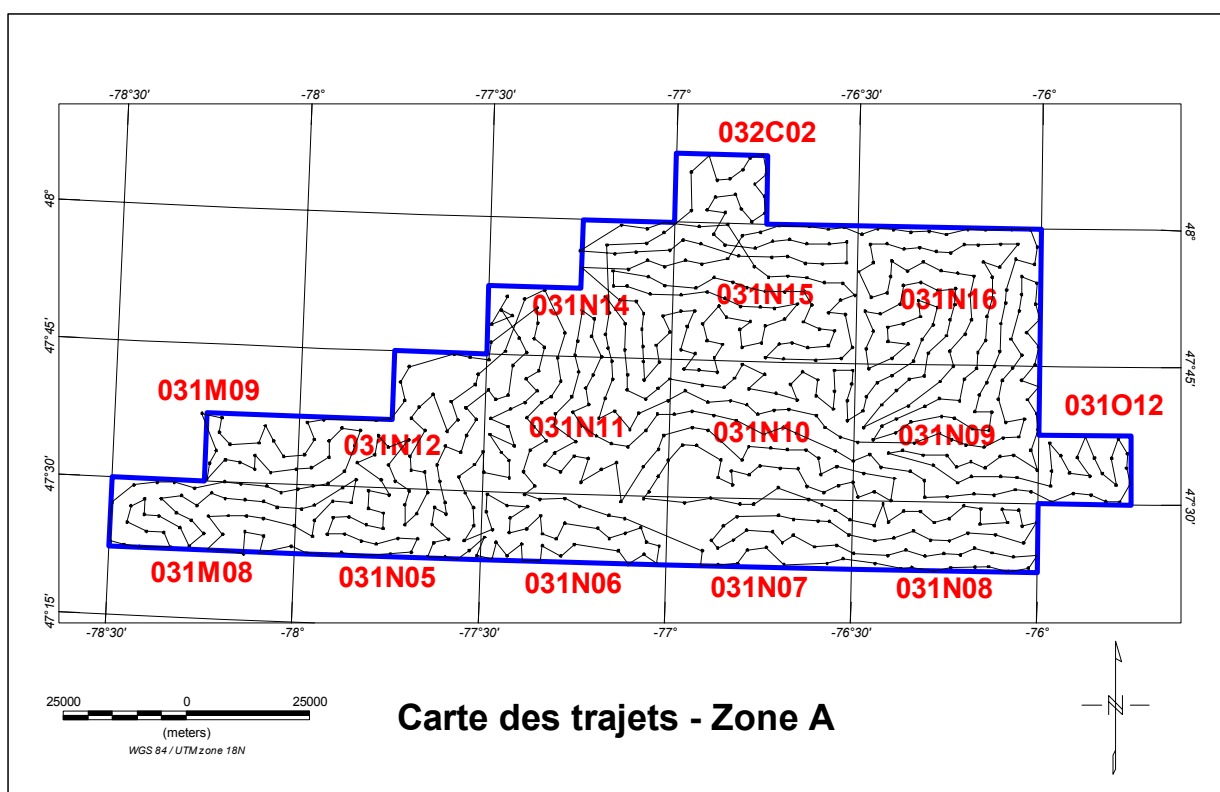
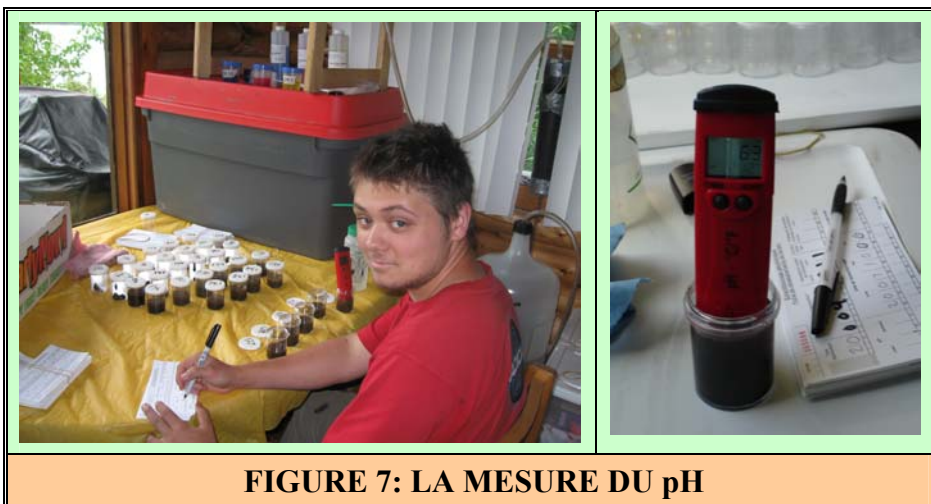


FIGURE 5: CARTE DES CHEMINEMENTS SUR LE SECTEUR A



5.0 CONCLUSIONS

Mandaté par le Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), Direction des Ressources Matérielles, **Geo Data Solutions GDS Inc.** (GDS) a réalisé avec succès entre le 27 juillet et le 18 septembre 2008, une campagne d'échantillonnages héliportée de 4 357 échantillons sur trois secteurs (A, B et C). L'échantillonnage respectait la moyenne d'un échantillon par 13 km².

Le secteur A est situé au sud de Val d'Or, le secteur B couvre les régions de La Tuque, d'Obedjiwan et de Dolbeau, et finalement le secteur C est situé directement au nord du Secteur B, entre Dolbeau et Chibougamau.

Au total, 312.1 heures d'hélicoptère furent nécessaires pour réaliser les travaux. Le rendement global moyen fut de 14.3 échantillons à l'heure, en ne calculant que les heures affectées au prélèvement (305.1 heures).

À elles seules, les activités de prélèvement ont nécessité 38 jours avec 5 échantillonneurs à raison de 8 à 10 heures par jour; 8 jours ayant aussi été perdus pour cause de mauvais temps. La saisie des données et la production de documents cartographiques a requis plus de 5 semaines de travail, à raison de 5 journée/sem. et 8 heure/jour.

Respectueusement présenté,

Mouhamed Moussaoui, Ing.

ANNEXE A
DÉROULEMENT DES TRAVAUX DE TERRAIN

Géochimie – régions de Vald'or, du Lac St-Jean et de la Mauricie (projet no. 111840082)

Date	No Jour	Éch./jour	Éch. cum.	# Échantillons
29-Jul-08	1	53	53	100001-100055
30-Jul-08	2	150	203	100056-100213
31-Jul-08	3	47	250	100214-100262
1-Aug-08	4	0	250	
2-Aug-08	5	129	379	100263-100396
3-Aug-08	6	2	381	100397-100398
4-Aug-08	7	91	472	100399-100494
5-Aug-08	8	145	617	100495-100646
6-Aug-08	9	149	766	100647-100802
7-Aug-08	10	134	900	100803-100941
8-Aug-08	11	80	980	100943-101026
9-Aug-08	12	0	980	
10-Aug-08	13	123	1103	101027-101155
11-Aug-08	14	100	1203	101156-101260
12-Aug-08	15	95	1298	101261-101362
13-Aug-08	16	57	1355	101363-101422
14-Aug-08	17	39	1394	101423-101462
15-Aug-08	18	118	1512	101463-101588
16-Aug-08	19	148	1660	101589-101743
17-Aug-08	20	144	1804	101744-101893
18-Aug-08	21	0	1804	
19-Aug-08	22	148	1952	101894-102051
20-Aug-08	23	148	2100	102053-102206
21-Aug-08	24	129	2229	102207-102341
22-Aug-08	25	142	2371	102342-102489

Secteur A	
Feuillet	Nb échant.
31M08	47
31M09	17
31N05	49
31N06	40
31N07	32
31N08	42
31N09	81
31N10	68
31N11	73
31N12	50
31N14	55
31N15	81
31N16	84
31O12	21
32C02	18

Secteur B	
Feuillet	Nb échant.
31P07	36
31P08	39
31P09	76
31P10	72
31P14	77
31P15	78
31P16	81
32A01	78
32A02	69
32A03	80
32A05	39
32A06	77
32A07	77
32A08	55
32A09	3
32A10	70
32A11	75
32A12	76
32A13	85
32A14	75
32A15	54
32A16	2
32B06	29
32B07	36

Secteur C	
Feuillet	Nb échant.
32G01	88
32G02	66
32G03	24
32G08	82
32G09	66
32H01	75
32H02	74
32H03	82
32H04	87
32H05	89
32H06	85
32H07	76
32H08	77
32H09	73
32H10	74
32H11	85
32H12	94
32H13	92
32H14	85
32H15	89
32H16	91

23-Aug-08	26	147	2518	102490-102643
24-Aug-08	27	113	2631	102644-102763
25-Aug-08	28	0	2631	
26-Aug-08	29	138	2769	102764-102908
27-Aug-08	30	147	2916	102909-103061
28-Aug-08	31	156	3072	103062-103227
29-Aug-08	32	81	3153	103228-103312
30-Aug-08	33	0	3153	
31-Aug-08	34	107	3260	103313-103425
1-Sep-08	35	142	3402	103426-103572
2-Sep-08	36	136	3538	103573-103716
3-Sep-08	37	61	3599	103717-103780
8-Sep-08	38	84	3683	103781-103869
9-Sep-08	39	0	3683	
10-Sep-08	40	142	3825	103870-104019
11-Sep-08	41	148	3973	104020-104174
12-Sep-08	42	0	3973	
13-Sep-08	43	119	4092	104175-104298
14-Sep-08	44	0	4092	
15-Sep-08	45	120	4212	104299-104425
16-Sep-08	46	145	4357	104426-104579

32B08	36
32B09	72
32B10	41
32B11	67
32B12	45
32B14	79
32B15	83
32B16	83

ANNEXE B
EXEMPLE DE CARTE DE RENSEIGNEMENTS DE TERRAIN

EXEMPLE DE CARTE DE RENSEIGNEMENTS DE TERRAIN

TYPE D'ÉCHANTILLON *Colonne 1 et 2*

- (01) Eau souterraine non différenciée
- (02) Eau de surface
- (03) Eau de source
- (04) Eau de puits
- (05) Eau de forage dans le mort-terrain
- (06) Eau de forage dans le roc
- (07) Eau de forage

- (20) Sédiment de fond de lac

- (30) Sédiment de ruisseau non différencié
- (31) Sédiment de ruisseau, minéraux lourds

- (40) Sol non différencié
- (41) Sol, Horizon O
- (42) Sol, Horizon AO
- (43) Sol, Horizon A
- (44) Sol, Horizon AB
- (45) Sol, Horizon B
- (46) Sol, Horizon BC
- (47) Sol, Horizon C
- (48) Sol, Horizon C, minéraux lourds
- (49) Sol, Horizon C, argile prélevée par forage

FRACTION FINE DU TILL

- (60) Till non différencié
- (61) Till prélevé par pionjar
- (62) Till prélevé par circulation renversée
- (63) Till prélevé par rotasonic
- (64) Till prélevé par tarière ou à la pelle
- (65) Till de base
- (66) Till de base prélevé par pionjar
- (67) Till de base prélevé par circulation renversée
- (68) Till de base prélevé par rotasonic
- (69) Partie grossière > 177 microns

FRACTION LOURDE DU TILL

- (70) Till non différencié
- (71) Till prélevé par pionjar
- (72) Till prélevé par circulation renversée
- (73) Till prélevé par rotasonic
- (74) Till prélevé par tarière ou à la pelle
- (75) Till de base
- (76) Till de base prélevé par pionjar
- (77) Till de base prélevé par circulation renversée
- (78) Till de base prélevé par rotasonic
- (79) Partie grossière > 177 microns

FRACTION LÉGÈRE DU TILL

- (80) Till non différencié
- (81) Till prélevé par pionjar
- (82) Till prélevé par circulation renversée
- (83) Till prélevé par rotasonic
- (84) Till prélevé par tarière ou à la pelle
- (85) Till de base
- (86) Till de base prélevé par pionjar
- (87) Till de base prélevé par circulation renversée
- (88) Till de base prélevé par rotasonic
- (89) Partie grossière > 177 microns

PROFONDEUR DE L'ÉCHANTILLON

Colonnes 3 à 8

en mètre, de :

000,01 mètre à 999,99 mètres

INTENSITÉ DE LA COULEUR *Colonne 9*

- (0) Pas d'information
- (1) Faible
- (2) Distincte
- (3) Intense

COULEUR DE L'ÉCHANTILLON *Colonnes 10 et 11*

- (01) Blanc
- (02) Gris

- (03) Noir
- (04) Beige
- (05) Jaune
- (06) Ocre, rouille
- (07) Orange
- (08) Rose
- (09) Rouge
- (10) Brun pâle
- (11) Brun
- (12) Brun foncé
- (13) Bleu
- (14) Vert

GRANULOMÉTRIE *Colonnes 12 à 14*

(MAILLE DE TAMIS)

En micron

POIDS INITIAL DE L'ÉCHANTILLON TAMISÉ

Colonnes 15 à 19

En kilogramme : de 00,01 à 99,99 kg

POIDS DE LA FRACTION LOURDE

Colonnes 20 à 25

En gramme : de 000,01 à 999,99 g

POIDS DE LA FRACTION LOURDE NON MAGNÉTIQUE *Colonnes 26 à 31*

En gramme : de 000,01 à 999,99 g

POIDS DE LA FRACTION LOURDE MAGNÉTIQUE

Colonnes 32 à 37

En gramme : de 000,01 à 999,99 g

POIDS DE LA FRACTION LÉGÈRE

Colonnes 38 à 42

En kilogramme : de 00,01 à 99,99 kg

CONTAMINATION *Colonnes 43*

- (1) Travaux agricoles ou champs cultivés
- (2) Travaux de mines ou exploration minière
- (3) Travaux de voirie
- (4) Travaux forestiers
- (5) Industrielle
- (6) Urbaine (eaux usées)
- (7) Dépotoir
- (8) Rebutis métalliques ou autres
- (9) Feu de forêt

PRÉSENCE DE TACHES, NODULES OU OXYDATION

Colonnes 44 à 46

Utilisez le code pour l'intensité
et la couleur de l'échantillon

pH *Colonnes 47 à 51*

En centième d'unité de pH

00,00 à 14,00

DATE DE L'ÉCHANTILLONNAGE

Colonnes 52 à 59

Année, mois, jour

ANCIEN NUMÉRO *Colonnes 60 à 70*

NUMÉRO DE PROJET *Colonnes 71 à 77*

COMMENTAIRES NUMÉRIQUES LIBRES *Colonnes 78 à 87*

**** CODES AUTORISÉS**

<i>Champ</i>	<i>Code</i>			
TYPE-SEDM (voir 1 ^{re} note)	01	43	66	79
	02	44	67	80
	03	45	68	81
	04	46	69	82
	05	47	70	83
	06	48	71	84
	07	49	72	85
	20	60	73	86
	30	61	74	87
	31	62	75	88
	40	63	76	89
	41	64	77	
	42	65	78	
INTN-CSEDM INTN-CNOX (voir 1 ^{re} note)	0			
	1			
	2			
	3			
COULR-SEDM COULR-NOX (voir 1 ^{re} note)	00	04	08	12
	01	05	09	13
	02	06	10	14
	03	07	11	
PREC-LOCL (voir 1 ^{re} note)	0			
	1			
	2			
	3			

Note concernant les champs Xbase caractères composés uniquement de caractères NUMÉRIQUES

***Tous les « ZÉROS » sont significatifs

***Les espaces en début de chaîne sont significatifs

***EXEMPLE : les chaînes de caractères suivants sont TOUTES différentes :

« 1 »
« 1 »
« 01 »

Note concernant les champs Xbase numériques :

***La longueur totale du champ numérique selon le format Xbase inclut le nombre de décimales, le signe (si le nombre est négatif) et le séparateur de décimales(«.»);

EXEMPLE : N7,2 -> 1234.67

Note concernant les champs Xbase « NULL »

***Dans un fichier Xbase, la valeur « NULL » n'existe pas; tous les enregistrements « record » ont la même longueur, quel que soit leur contenu.

***Un champ CARACTÈRE qui ne contient aucune valeur est TOUJOURS constituée d'un nombre d'espaces (« blanks ») égal à la longueur du champ.

***Un champ NUMÉRIQUE « NULL » peut être constitué de DEUX FAÇONS :

- Si le contenu du champ n'a pas été édité après l'ajout de l'enregistrement, un champ ne contenant aucune valeur est constituée d'un nombre d'espaces (« blanks ») égal à la longueur du champ.
- Si le contenu du champ est édité sans toutefois qu'une valeur différente de zéro y soit placée (ex. : on supprime le contenu du champ), le champ est TOUJOURS composé d'un nombre de zéros (incluant le séparateur de décimales) égal à la longueur du champ (ex. : 0000.00 pour N7,2).

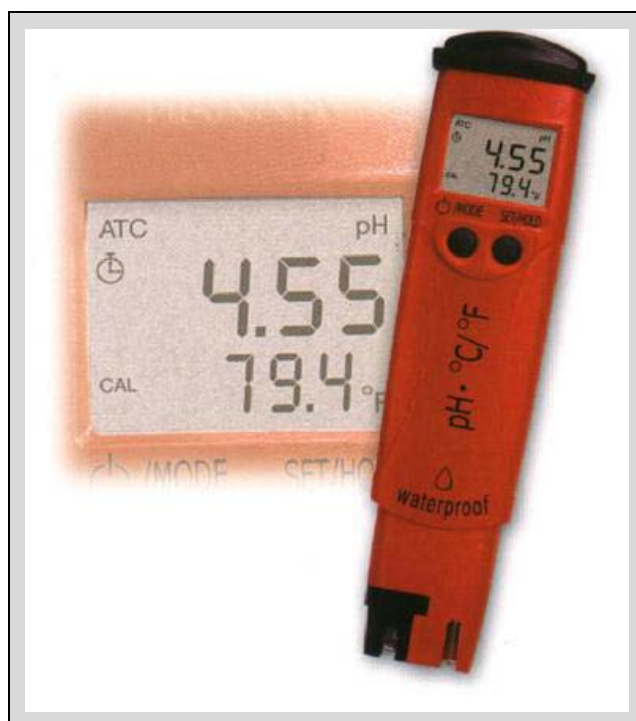
ANNEXE C
STRUCTURE DU FICHIER DE BASE

**Structure du fichier Xbase de saisie des échantillons de géochimie
(environnement secondaire)**

fichier n °	Xbase NOM*	description	TYPE	LONG	DEC	type de caractères
1	NUMR-UNIQ	numéro unique de l'échantillon (numéro de carton)	C	10	0	numériques
2	TYPE-SEDM	code type d'échantillon	C	2	0	numériques**
3	PROF-SEDM	profondeur de l'échantillon (en mètres)	N	6	2	numériques (nombre positif)
4	INTN-CSEDM	code d'intensité de la couleur de l'échantillon	C	1	0	numériques**
5	COULR-SEDM	code de couleur de l'échantillon	C	2	0	numériques**
6	CONT	code de contamination de l'échantillon	C	1	0	alphanumérique (majuscules)**
7	INTN-CNOX	code d'intensité de la couleur des nodules ou de l'oxydation	C	1	0	numérique**
8	COULR-NOX	code de couleur des nodules ou de l'oxydation	C	2	0	numériques**
9	PH	valeur du pH de l'échantillon	N	5	2	numériques (nombre positif)
10	DATE-ECHN	date de l'échantillonnage	C	10	0	numériques (format AAAAMMJJ)
11	NUMR-PROJ	numéro de projet	C	3	0	alphanumériques majuscules / minuscules
12	COMN	commentaires libres	C	10	0	alphanumériques majuscules / minuscules
13	SNRC	code du feuillet SNRC	C	5	0	alphanumériques majuscules***
14	FUS	fuseau de projection Mercator universelle (UTM)	N	2	0	numériques (nombre positif)
15	ESTN	coordonnée EST UTM	N	6	0	numériques (nombre positif)
16	NORD	coordonnée NORD UTM	N	7	0	numériques (nombre positif)
17	PREC-LOCL	code de précision de la localisation	C	1	0	numérique**
18	MAIL-TAMIS	valeur de la granulométrie (en microns)	N	3	0	numériques (nombre positif)
19	PIET	poids initial de l'échantillon tamisé	N	6	2	numériques (nombre positif)
20	PFLO	poids de la fraction lourde	N	6	2	numériques (nombre positif)
21	PFLNM	poids de la fraction lourde	N	6	2	numériques (nombre positif)
22	PFLM	poids de la fraction lourde non magnétique	N	6	2	numériques (nombre positif)
23	PFLE	poids de la fraction légère	N	6	2	numériques (nombre positif)

ANNEXE D
LE pH-METRE HANNA pHep4

LE pH-METRE HANNA pHep4



SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Testeur de pH/ T° Hanna pHep4

- Etanches et robustes
- résolution 0,1 pH
- Flottent sur l'eau
- Large écran 2 niveaux
- Sonde de température intégrée pour la mesure de la température et la compensation ou correction de température
- Electrode/sonde remplaçable : échange simple et rapide
- Etalonnage automatique au clavier
- Compensation/correction de température automatique
- Indicateur de stabilité pour une lecture sûre
- Fonction HOLD pour maintenir une valeur à l'écran
- Facteur TDS et coefficient de température (EC) ajustables
- Indicateur de charge de piles à l'allumage (auto-extinction en cas d'alimentation insuffisante)
- Extinction automatique après 8 min de non-utilisation
- Gamme pH 2.0 à 16.0 pH / Temperature 5.0 à 60.0°C / 23.0 à 140.0°F
- Résolution pH 0.1 pH 0.01 pH / Temperature 0.1°C / 0.1°F
- Précision (à 20°C) pH ± 0.1 pH / Temperature $\pm 0.5^\circ\text{C}$ / $\pm 1^\circ\text{F}$
- pH Étalonnage automatique, en 1 ou 2 points avec 2 séries de tampons mémorisés (pH 4.01 / 7.01 / 10.01 ou pH 4.01 / 6.86 / 9.18)
- Compensation T° automatique
- Type de piles/durée 4 x 1.5V avec BEPS / approx. 300 heures d'utilisation continue
- Environnement -5 à 50°C (23 à 122°F); HR max 100%
- Dimensions 163 x 40 x 26 mm (6.4 x 1.6 x 1.0")
- Poids 100 g