

**Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux  
souterraines du Québec**

**Protocole pour la préparation du  
Livrable 14 – Coupes stratigraphiques et  
hydrostratigraphiques**

Par l'Institut national de la recherche scientifique, Centre - Eau Terre Environnement  
(INRS-ETE) en collaboration avec la Commission géologique du Canada (CGC) et  
l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC)

16 avril 2012

## **Auteurs**

### **INRS**

René Lefebvre  
Marc-André Carrier

### **CGC**

Christine Rivard  
Michel Parent

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>1</b>	<b>OBJECTIF .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SOURCES DE DONNÉES.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>SELECTION ET VALIDATION DES DONNEES.....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>TRAITEMENT DES DONNEES.....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>FORMAT ELECTRONIQUE ET REPRESENTATION .....</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>4</b>



## **1 OBJECTIF**

L'objet du présent protocole est de proposer une méthodologie de travail ainsi qu'un format normalisé pour le livrable 14 du *Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec* (PACES) du Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). D'une part, ce protocole servira de document de référence commun pour les membres du *Groupe de recherche interuniversitaire sur les eaux souterraines* (GRIES) réalisant les projets régionaux du PACES et, d'autre part, il permettra de préserver l'information de base nécessaire à la production du livrable.

Le livrable 14 du PACES est constitué de coupes stratigraphiques et hydrostratigraphiques présentant les informations lithologiques fournies par les forages et leur interprétation en termes d'unités géologiques (coupes stratigraphiques) ou d'unités hydrogéologiques de type aquifère et aquitard (coupes hydrostratigraphiques). Ce livrable permet de donner un aperçu des conditions géologiques et hydrogéologiques rencontrées dans une région couverte par un projet PACES. Ce livrable sert notamment de base pour l'élaboration des modèles hydrogéologiques conceptuels de la région d'étude.

## **2 SOURCES DE DONNÉES**

Les données à référence spatiale généralement utilisées pour préparer ce livrable comprennent la localisation et les descriptions lithologiques (formations superficielles et du roc) des forages. Ces forages peuvent provenir de multiples sources, notamment du Système d'information hydrogéologique du MDDEP, de données extraites d'études antérieures ou de forages réalisés dans le cadre des projets PACES. Toutes les descriptions de forage devraient avoir été intégrées dans une base de données et devraient idéalement avoir été validées afin d'exclure les descriptions géologiques erronées ou les forages mal localisés. En plus des descriptions lithologiques, les profondeurs des unités géologiques et hydrogéologiques (i.e. contacts) devraient aussi être rapportées sur les forages. Entre les forages, les surfaces des principales unités d'intérêt peuvent être tracées sur la base de surfaces interpolées spatialement, telles que la surface du sol (livrable 3), l'épaisseur des formations superficielles (ou profondeur au roc) (livrable 15), ainsi que sur celles d'autres unités géologiques ou hydrogéologiques d'intérêt pour la région d'étude. Les lithologies des formations superficielles de la carte de la géologie du Quaternaire (livrable 12) et de la géologie du roc (livrable 13) peuvent aussi être rapportées à la surface et à la base des coupes, respectivement.

Optionnellement, d'autres informations indirectes sur la nature des unités géologiques et hydrogéologiques peuvent être rapportées sur les coupes : sondages verticaux (ex. : sondage au piézocône (CPT), levés électromagnétiques dans le domaine du temps (TDEM), ...) et levés géophysiques 2D (ex. : levé sismique, levé de résistivité électrique). De plus, lorsque disponibles ou définies, les élévations des niveaux d'eau aux puits et/ou les surfaces potentiométriques interpolées (livrables 19 (pour les formations superficielles) et/ou 20 (pour le roc)) ainsi que les gradients hydrauliques verticaux peuvent être rapportées sur les coupes.

## **3 SÉLECTION ET VALIDATION DES DONNÉES**

Dans le cadre des projets PACES, les coupes servent avant tout à documenter la compréhension d'une région d'étude, et non pas à développer cette compréhension. Dans cette perspective, la localisation des coupes doit être choisie de façon à illustrer les différentes conditions géologiques et hydrogéologiques de la région d'étude, mais aussi en tenant compte

de la disponibilité de données fiables permettant l'élaboration des coupes. Le nombre de coupes peut donc être variable selon les conditions et la disponibilité des données dans chaque région d'étude.

Les coupes montrent les informations les plus complètes et les mieux validées disponibles à proximité du tracé de la coupe. En fonction de la densité des données disponibles, le tracé de la coupe peut être défini de façon à passer par les sites de forages, s'ils sont peu abondants. Alternativement, les forages peuvent être projetés sur le plan de coupe, s'ils sont relativement abondants et situés de part et d'autre de ce plan. Dans ce cas, afin de sélectionner les forages devant être utilisés et projetés sur la coupe, une distance maximale par rapport au tracé de la coupe peut être fixée en fonction de la densité des données fiables et de la longueur de la coupe. Pour les projets de caractérisation régionale réalisés dans le cadre du PACES, une distance variant entre 100 m et 1 000 m pourrait être utilisée considérant que la plupart des coupes font plusieurs kilomètres de long.

De plus, si les données sont assez abondantes, il faut sélectionner en priorité les forages pour lesquels des informations lithologiques fiables sont disponibles. Les surfaces et cartes géologiques à intégrer aux coupes doivent aussi avoir été vérifiées et validées. Dans leurs versions préliminaires, les coupes peuvent aider à valider les surfaces interpolées (unités géologiques et piézométrie) ainsi que les cartes géologiques.

## **4 TRAITEMENT DES DONNEES**

Il n'y pas véritablement de traitement pour les données qui sont présentées sur les coupes. Il faut toutefois déterminer la position des forages sur la coupe (projection perpendiculaire à la coupe ou coupe passant par les forages). Les principales limites entre les unités géologiques ou entre les aquifères et aquitards doivent être également interprétées sur la base des informations projetées sur les coupes. Lorsque disponibles, les levés géophysiques peuvent être présentés en arrière-plan des coupes. Ces informations permettent de donner une meilleure idée de la continuité latérale entre les unités et de la nature des transitions verticales (concordantes ou discordantes) et latérales.

## **5 FORMAT ELECTRONIQUE ET REPRESENTATION**

Dans le cadre des projets PACES, il n'est pas souhaitable d'imposer des normes strictes de représentation des coupes géologiques et hydrostratigraphiques. Ce livrable peut être préparé à l'aide de plusieurs logiciels et son format électronique peut donc varier. Une carte de localisation devrait accompagner les coupes afin d'en présenter les tracés et la localisation des forages qui y sont projetés. Cependant, les éléments suivants devraient être présentés sur les coupes géologiques :

- Numéro du forage au-dessus des forages sur la coupe;
- Distance du forage relativement au tracé de la coupe;
- Surface du sol;
- Description lithologique pour les forages présentés (en utilisant les codes abrégés CGQ (MDDEP, 2008a) pour les formations superficielles et les codes lithologiques du roc des cartes géologiques);
- Surfaces des unités géologiques ou aquifères (selon leur disponibilité);
- Échelles (élévation et horizontale); exagération verticale
- Échelles de présentation des données géophysiques (optionnel);
- Piézométrie des aquifères et gradients hydrauliques verticaux (optionnel).

Plutôt que les unités géologiques, le choix peut être fait de présenter plutôt des coupes hydrostratigraphiques montrant les aquifères et aquitards correspondant aux unités géologiques ou aux lithologies.

Les légendes accompagnant les coupes doivent définir les codes utilisés pour les lithologies, les unités géologiques et les unités hydrogéologiques (aquifères ou aquitards). Les légendes doivent aussi définir les symboles utilisés pour les surfaces (ex. : surface du sol, limites d'unités géologiques, piézométrie, ...).

Selon leur longueur, certaines coupes peuvent être intégrées au rapport final PACES en format réduit (ex. : format lettre (8½x11) ou format tabloïd (11x17)). Alternativement, pour montrer les détails des coupes, elles peuvent être présentées en plus grand format sur des feuillets de la même taille que les cartes, ou encore dans un atlas hydrogéologique qui peut accompagner le rapport final PACES. Des exemples de coupes géologiques et hydrogéologiques sont présentés dans les guides sur la cartographie hydrogéologique du MDDEP (2008a, 2008b).

## 6 **BIBLIOGRAPHIE**

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), 2008a. *Guide méthodologique pour la cartographie hydrogéologique régionale des aquifères granulaires*. Contribution 2003016 de la Commission Géologique du Canada, réalisée conjointement avec l'INRS-Géoressources (maintenant INRS-Eau, Terre et Environnement), le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, la MRC de Portneuf et l'université Laval. Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, ISBN 978-2-550-51189-2 (pdf), 101 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP), 2008b. *Guide méthodologique pour la caractérisation régionale des aquifères en roches sédimentaires fracturées*. Commission Géologique du Canada, INRS-Eau, Terre et Environnement, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Dépôt légal - Bibliothèque et Archives nationales du Québec, ISBN 978-2-550-51190-8 (pdf), 162 p.