

## Utilisation d'un Géoradar afin de caractériser la stratigraphie des sédiments et le stock de carbone d'une tourbière dans le secteur de Eastmain-1

Les tourbières sont des écosystèmes où la matière organique s'accumule plus rapidement qu'elle ne se décompose (Francez, 2000 Payette et Rochefort, 2001). Ceci est dû en partie au fait que les tourbières sont gorgées d'eau ce qui ralentit la décomposition de la matière végétale. Ces milieux humides renferment ainsi une grande quantité de matière organique qui s'est accumulée depuis des milliers d'années (environ 8000 ans dans le secteur de EM-1). Au cours des derniers millénaires, le taux d'accumulation de la tourbe a varié en fonction des conditions climatiques et des apports en nutriments. Des indices de ces variations peuvent être observés par l'analyse des différentes couches de tourbe accumulées visibles communément appelées unités stratigraphiques (Figure 1). Chacune des unités stratigraphiques possède des caractéristiques physiques et chimiques distinctes telles que des valeurs de carbone organiques moyennes qui varient à l'intérieur de la colonne de tourbe. Les tourbières occupent près de 20% de la portion terrestre du territoire couvert par le réservoir EM-1. Il est donc important de pouvoir estimer avec la meilleure précision la quantité de carbone organique séquestrée dans ces milieux afin de mieux comprendre leur impact sur les flux nets de gaz à effet de serre dans le cadre du projet Eastmain-1.

Le carbone séquestré (ou accumulé) dans une tourbière peut être estimé en multipliant la surface (A), l'épaisseur moyenne de tourbe (E), le pourcentage moyen de teneur en matière organique du sédiment (P), la densité volumétrique moyenne de la tourbe (D) et le taux de carbone de la matière organique (C), soit ;  $A \times E \times P \times D \times C = \text{quantité de carbone}$  (Sheng et al., 2004). La surface (A) du secteur étudié peut être calculée à l'aide de la photo interprétation ou de la télédétection alors que l'épaisseur moyenne de tourbe (E) est basée sur des sondages réalisés sur le terrain. Le pourcentage moyen de teneur en matière organique (P) ainsi que la densité volumétrique moyenne de la tourbe (D) sont obtenues par des analyses de la perte au feu (Dean, 1974) effectuées sur des carottes de tourbe (Figure 1). Enfin, la teneur carbone (C) correspond à 50% de la matière organique (Roulet et al 2007).



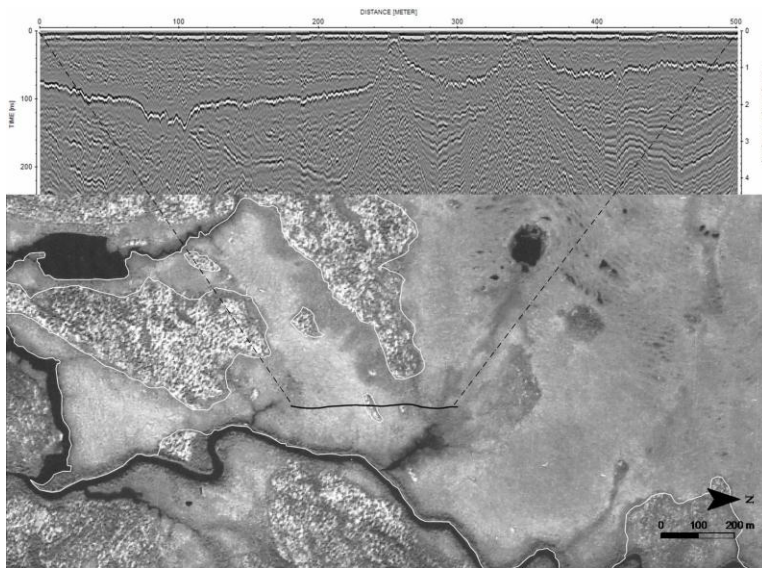
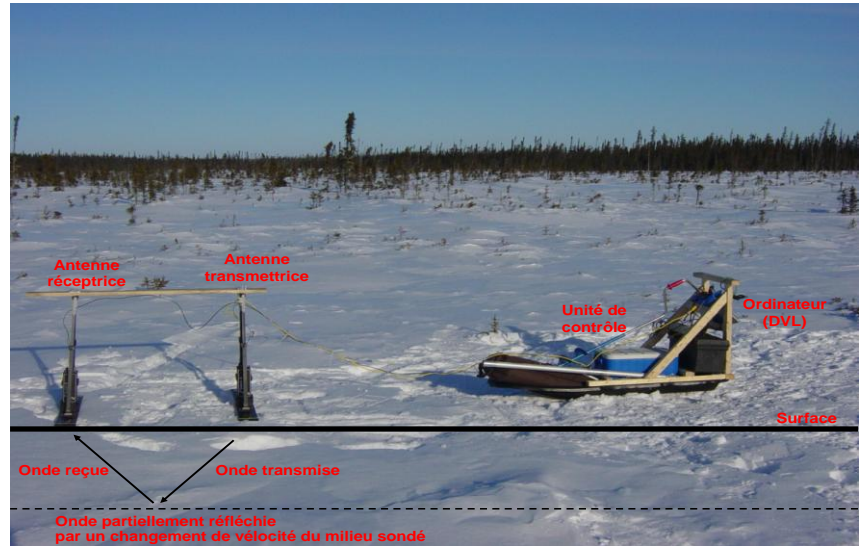
**Figure 1:** Exemple d'une carotte de tourbe extraite d'une des tourbières à l'étude. Cette portion montre la présence de différents horizons organiques près de la surface des sédiments.

Cette approche méthodologique pour l'estimation du contenu en carbone dans une tourbière a fait l'objet de nombreux travaux (Gorham, 1991; Kettles et Tarnocai; 1999 Sheng et al., 2004). Cependant, les résultats peuvent ne pas être tout à fait le reflet de la réalité puisque les carottes et les mesures d'épaisseur sont généralement ponctuelles de la tourbière. Dans le cadre du projet Eastmain-1, l'épaisseur du dépôt tourbeux a été mesurée à l'aide d'un Géoradar (Ground Penetrating Radar (GPR)). Il s'agit d'un appareil de prospection géophysique basé sur l'analyse de la propagation et de la réflexion des ondes électromagnétiques (EM) de hautes fréquences (Figure 2). Il permet d'obtenir une mesure en continu du milieu sondé, comme l'épaisseur de tourbe accumulée dans le cas des tourbières. Un exemple de profil géoradar est présenté à la figure 3. Ce profil montre clairement le bassin tourbeux et les deux îlots rocheux présents au sein du site et qui sont aussi perceptibles sur la photographie. Les interprétations des données obtenues à l'aide du Géoradar sont par la suite validées à l'aide des celles obtenues par un échantillonnage dit traditionnel (sondages manuels, carottages, propriétés électriques du sol, tranchées).

Les différentes données recueillies à l'aide des profils Géoradar seront incorporées dans un système d'information géographique où différentes interpolations seront réalisées. Les principales couches stratigraphiques détenant des

valeurs de carbone différentes pourront être recréées et utilisées pour estimer avec une plus grande précision le carbone organique accumulé dans les tourbières boréales étudiées dans le cadre du projet Eastmain-1.

**Figure 2:** L'appareil Géoradar (Pulse EKKO 100 de Sensors & Software) et ses différentes composantes. Le schéma au bas de la photo montre de façon simplifiée le fonctionnement de l'appareil.



**Figure 3:** Profil Géoradar d'un transect avec sa localisation sur le site d'acquisition (ligne noire sur la photographie aérienne).

#### Références

- Dean, W.E. Jr, 1974. Determination on carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: comparison with other methods. *Journal of sedimentary petrology* 44 : 242-248.
- Francez, André-Jean 2000. «La dynamique du carbone dans les tourbières à Sphagnum, de la sphaigne à l'effet de serre». *Année Biologique*. vol. 39, p. 205-270.
- Gorham, Eville 1991. «Northern peatlands:role in the carbon cycle and probable responses to climatic warning». *Ecological Applications*. vol. 2, p. 182-195.
- Kettles, Inez M., et Charles Tarnocai. 1999. «Development of a model for estimating the sensitivity of canadian peatlands to climate warming». *Géographie physique et Quaternaire*. vol. 53, no 3, p. 323-338.
- Roulet NT, Lafleur P, Richard PJH, Moore TR, Humphreys ER, Bubier J (2007) Contemporary carbon balance and late Holocene carbon accumulation in a northern peatland. *Global Change Biology*, 13, 397-411.
- Payette, Serge, et Line Rochefort. 2001. *Écologie des tourbières du Québec-Labrador*. Saint-Nicolas: Les Presses de l'Université Laval, 644 p.
- Sheng, Yongwei, Laurence C. Smith, Glen M. MacDonald, Konstantine V. Kremenetski, Karen E. Frey, Andrei A. Velichko, Mary Lee, David W. Beilman et Peter Dubinin. 2004. «A high-resolution GIS-based inventory of the Siberian peat carbon pool». *Global Biogeochemical Cycles*. vol. 18, p. 1-14.

