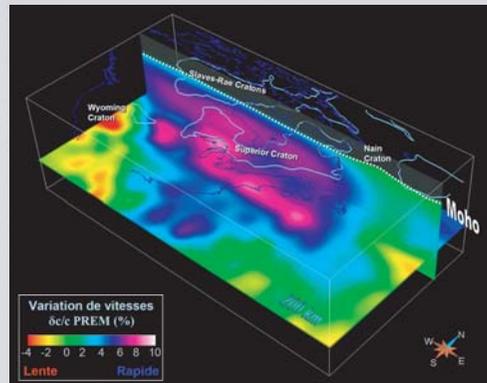
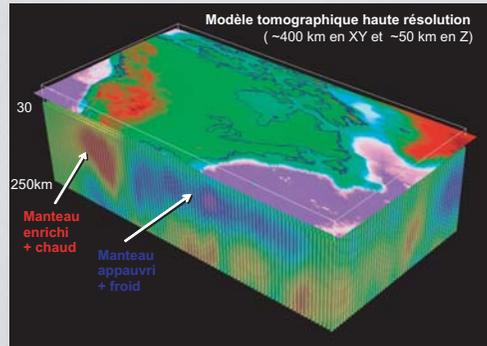


## 1. Introduction

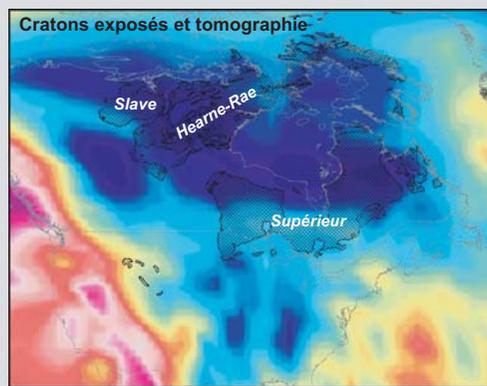
Le potentiel diamantifère d'une région dépend d'abord des conditions favorables de pressions et de températures fossilisées à plus de 150 km de profondeur dans le manteau lithosphérique sous continental. Les régions du manteau tectoniquement stables des cratons archéens sont particulièrement fertiles puisque des diamants piégés ont été préservés depuis l'Archéen et subséquemment remontés à la surface par des kimberlites. La connaissance de l'architecture 3D de racines archéennes devient donc incontournable pour l'exploration régionale du diamant.



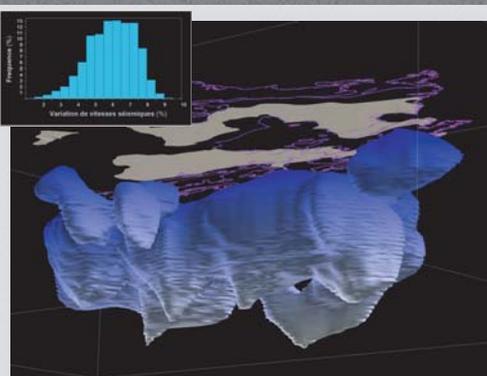
Un modèle tomographique d'ondes de cisaillement a été utilisé afin de déterminer la structure sismique sous le continent nord-américain, en particulier l'architecture 3D des racines mantelliques archéennes. Cet outil de la géophysique profonde permet de mieux comprendre les variations spatiales de vitesses sismiques, lesquelles dépendent principalement de la température et de la composition du manteau. Les vitesses sismiques élevées correspondent à des parties appauvries en fer et relativement froides comparativement à la moyenne du manteau.

## 2. Morphologie des racines archéennes

La structure sismique du manteau supérieur de 50 à 250 km de profondeur montre que les cratons archéens au Canada sont agglomérés entre 100 et 200 km. Les racines des cratons s'individualisent à plus de 200 km de profondeur, pour atteindre un maximum de 240 km sous la Province de Hearne.



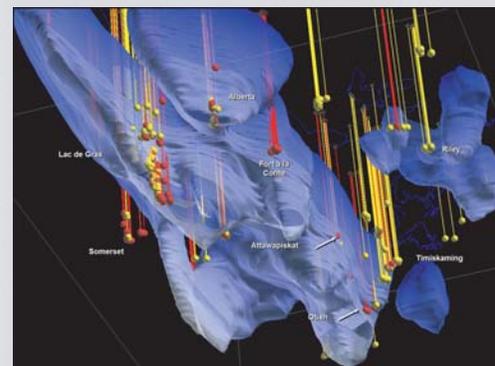
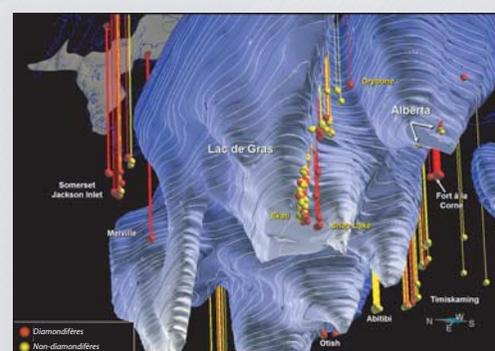
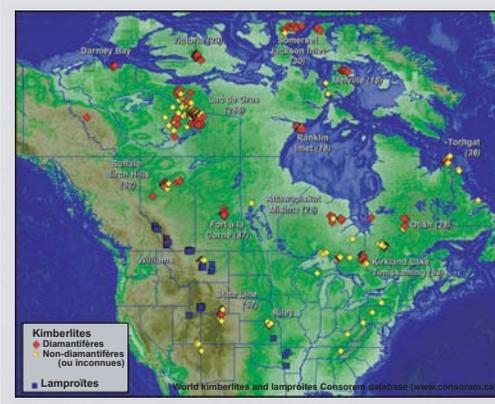
Une section du modèle à 150 km de profondeur qui montre la signature sismique typique sous les roches archéennes exposées à la surface. Cette signature se retrouve également sous des ceintures protérozoïques et des bassins de roches sédimentaires, ce qui permet de reconnaître l'étendue de nouveaux territoires pour l'exploration diamantifère au Canada, notamment au front de Grenville.



Les variations de vitesses sismiques sous les cratons archéens affleurants correspondent à une valeur moyenne de +6% (histogramme). Le volume correspondant à cette valeur est modélisé avec le modèleur Gocad et est interprété comme la signature typique d'un manteau archéen.

## 3. Champs de kimberlites en 3D

Les kimberlites et les lamproïtes de l'Amérique du Nord ont été compilées à partir de données publiques. 844 kimberlites ont été comptabilisées, environ 410 sont diamantifères (contiennent au moins 1 microdiamant), alors que le nombre de lamproïtes est estimé à 118.

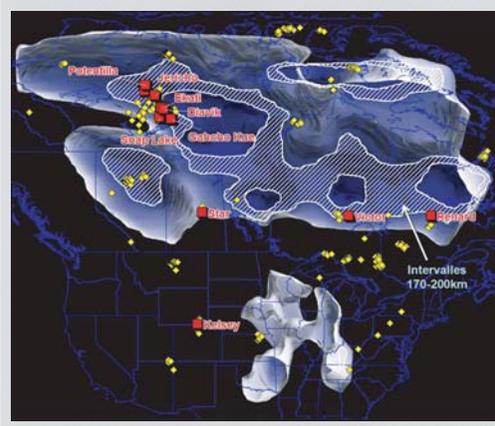


Champs de kimberlites en 3D. Les données thermobarométriques sur les xénolithes mantelliques ont été compilées de la littérature afin de déterminer la profondeur de la source et/ou du lieu de stagnation des magmas kimberlitiques au niveau de l'interface lithosphère-asthénosphère.

Les régions où il y a une correspondance entre l'enveloppe +6% (teintes bleutées) et les sources présumées de magmas kimberlitiques (shères rouges et jaunes) indiquent que le manteau n'a pas été modifié depuis la mise en place des kimberlites sus-jacentes. La non-correspondance indique par contre que le manteau a subi une transformation depuis l'âge des kimberlites sus-jacentes.

## 4. Implications pour l'exploration

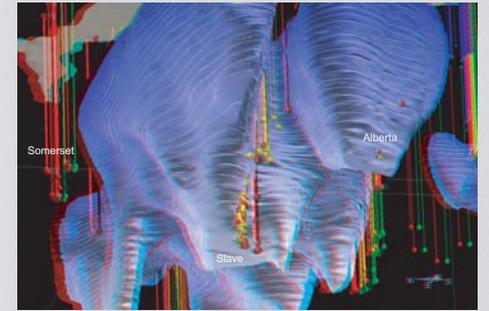
La majorité des champs de kimberlites sont localisés à la périphérie des racines cratoniques les plus profondes (170 à 200 km). Ils sont corrélés verticalement avec de fortes pentes et/ou des changements abrupts de direction dans la morphologie du manteau. Ces caractéristiques sont interprétées comme des structures profondes ou des limites entre des blocs mantelliques.



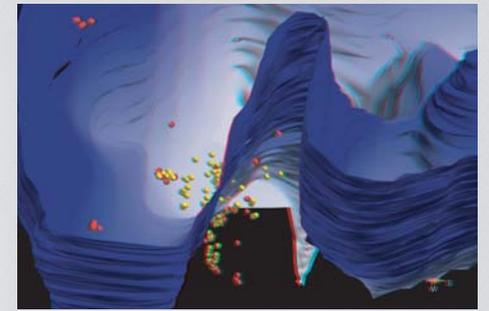
Les kimberlites économiques (mines, futures mines, projets de préféabilité) sont situées au-dessus d'une zone très favorable correspondant à l'intervalle 170-200 km. Cette intervalle correspond également à la profondeur du champ de stabilité du diamant.

## 5. Galerie d'images 3D

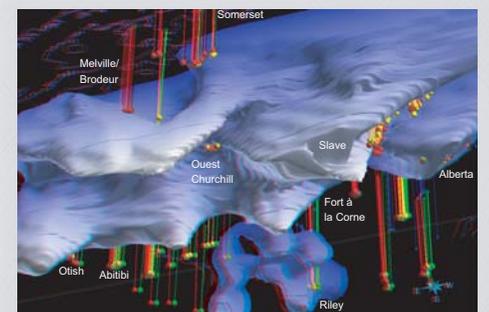
Note: Utilisez les lunettes anaglyphes.



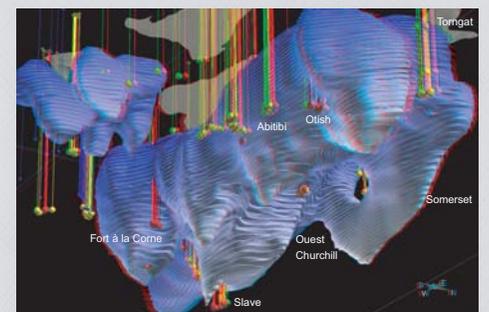
Vue vers l'ESE montrant le champ de kimberlites de Slave et la coïncidence entre la morphologie du manteau Archéen et la position des sources de magmas kimberlitiques en profondeur selon les données de xénolithes mantelliques.



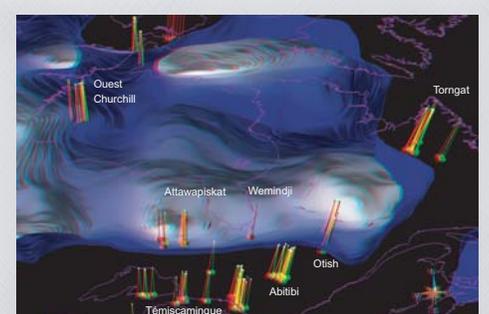
Vue plongeante vers le NE du champ de kimberlites de Slave montrant la proximité des sources de magmas kimberlitiques par rapport à l'enveloppe du manteau archéen.



Vue vers le SE permettant de voir les kimberlites de l'Arctique (coin supérieur gauche) qui ne concordent pas avec la position du manteau archéen. Dans cette région, le métasomatisme mantellique est responsable de la morphologie observée.



Vue vers le NO du manteau archéen montrant les champs du Témiscamingue, de Kirkland Lake et de l'Abitibi (en haut au centre) et des Monts Torngat situés à l'extérieur du manteau typiquement archéen.



Vue plongeante vers le nord montrant la position favorable des champs d'Attawapiskat et d'Otish. A noter la correspondance entre la localisation des sources de magmas et l'enveloppe du manteau archéen.