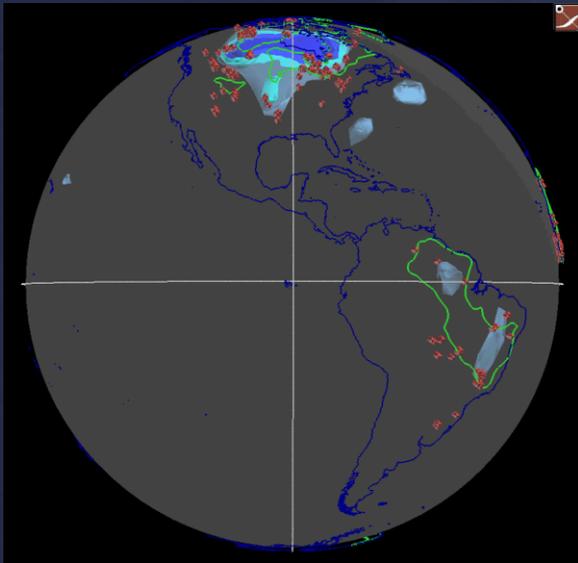




Architecture 3D de la lithosphère nord-américaine par tomographie sismique :

Implications pour l'exploration régionale du diamant



Stéphane Faure (CONSOREM)

Francine Fallara (URSTM) **URSTM**

Stéphanie Godey (Centre Sismologique Euro-Méditerranéen)



CONSOREM

Consortium de recherche en exploration minérale

Aurizon Break Water Cambior Inco-Falconbridge Ressources Appalaches Soquem
Vior Virginia Géologie Québec MDEIE DEC Canada UQAC UQAM

Architecture 3D de la lithosphère nord-américaine



Questions ?

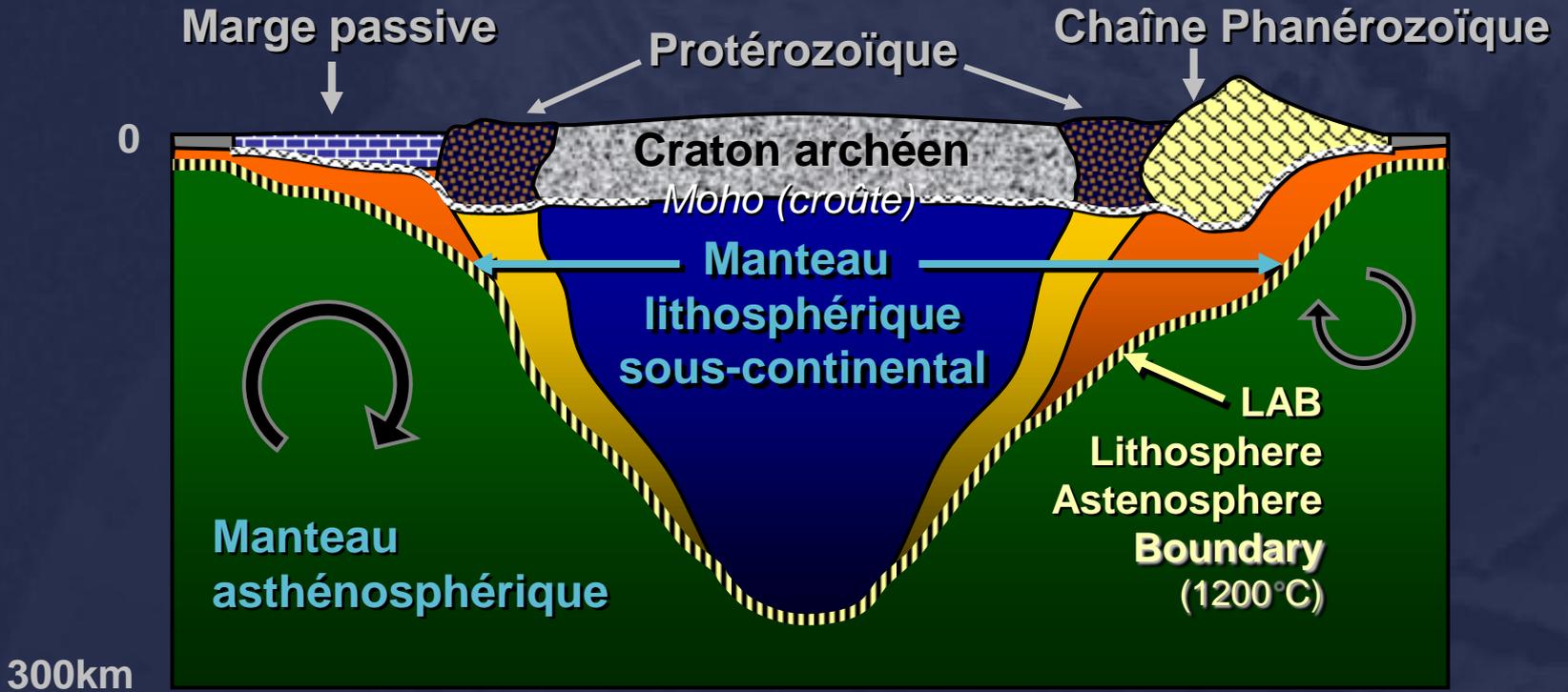
- Corrélation entre la géologie et la morphologie du manteau
- Organisation des champs de kimberlites par rapport aux racines
- Tomographie comme guide d'exploration régionale



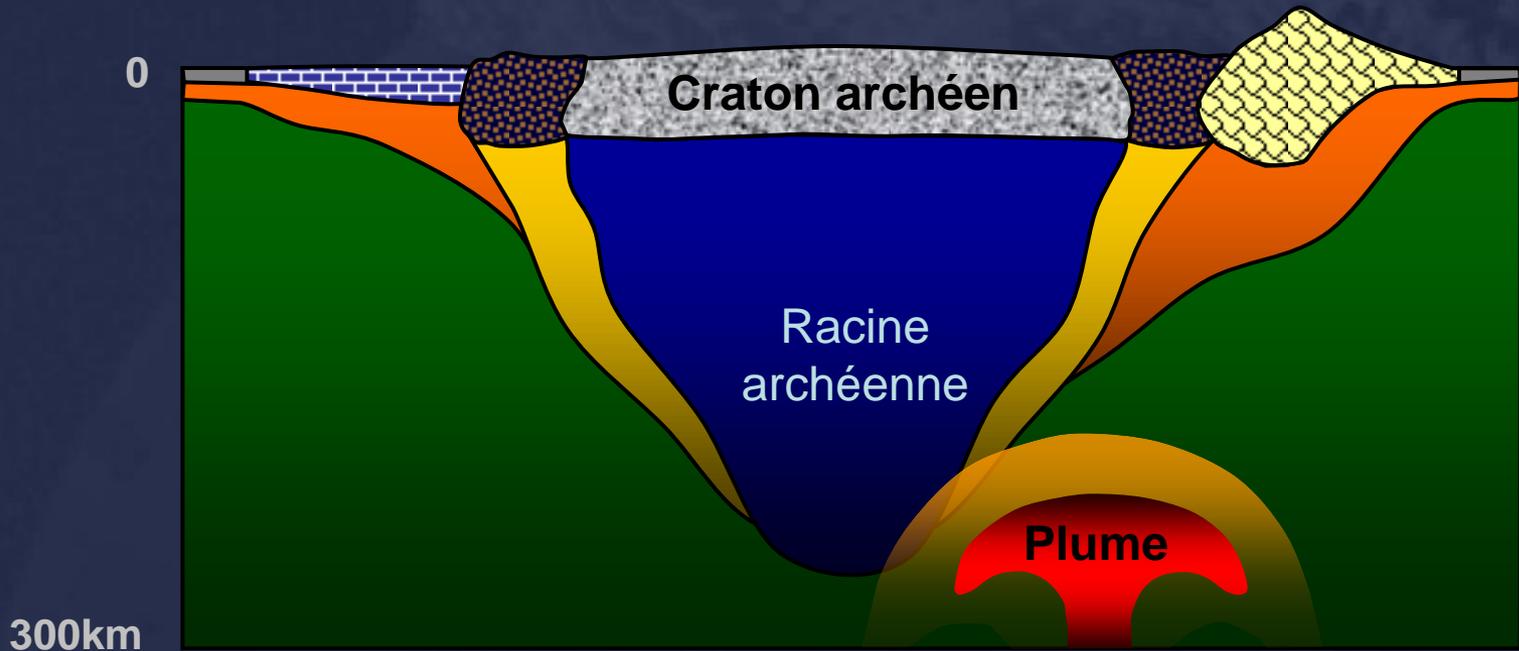
Plan

- Cratons et manteau lithosphérique
- Principe de la tomographie sismique
- Structure du Manteau sous l'Amérique Nord
- Implication pour l'exploration régionale du diamant
- Tomographie globale

Craton et manteau lithosphérique

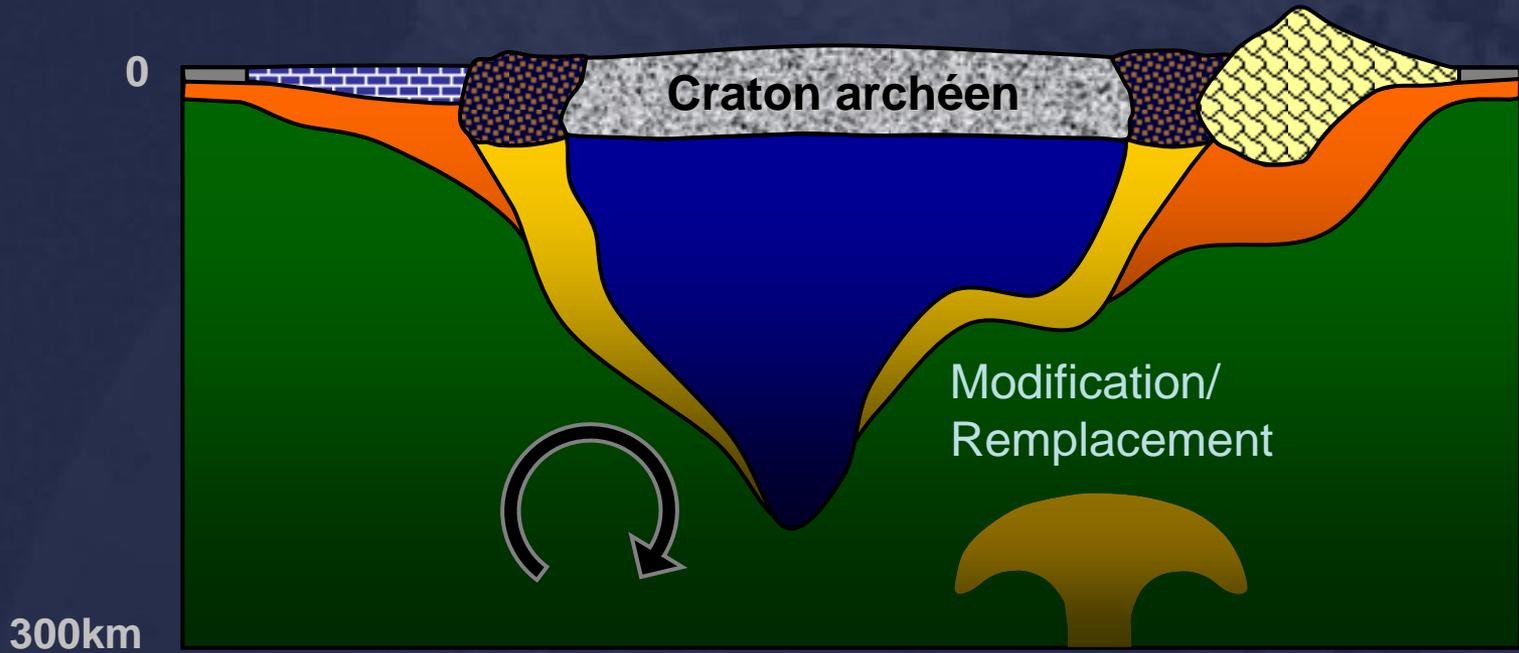


Craton et manteau lithosphérique

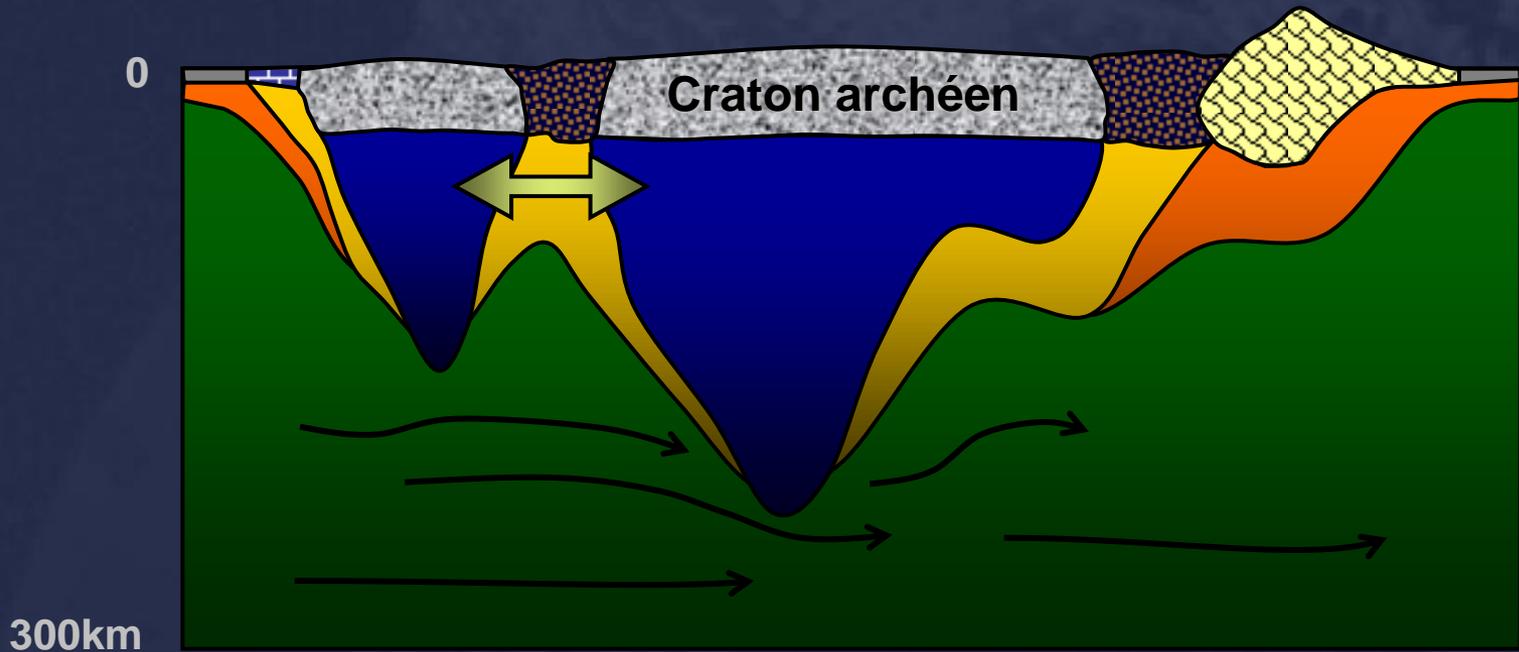


La morphologie des cratons peut être affectée par des événements tectonothermiques

Craton et manteau lithosphérique



Craton et manteau lithosphérique



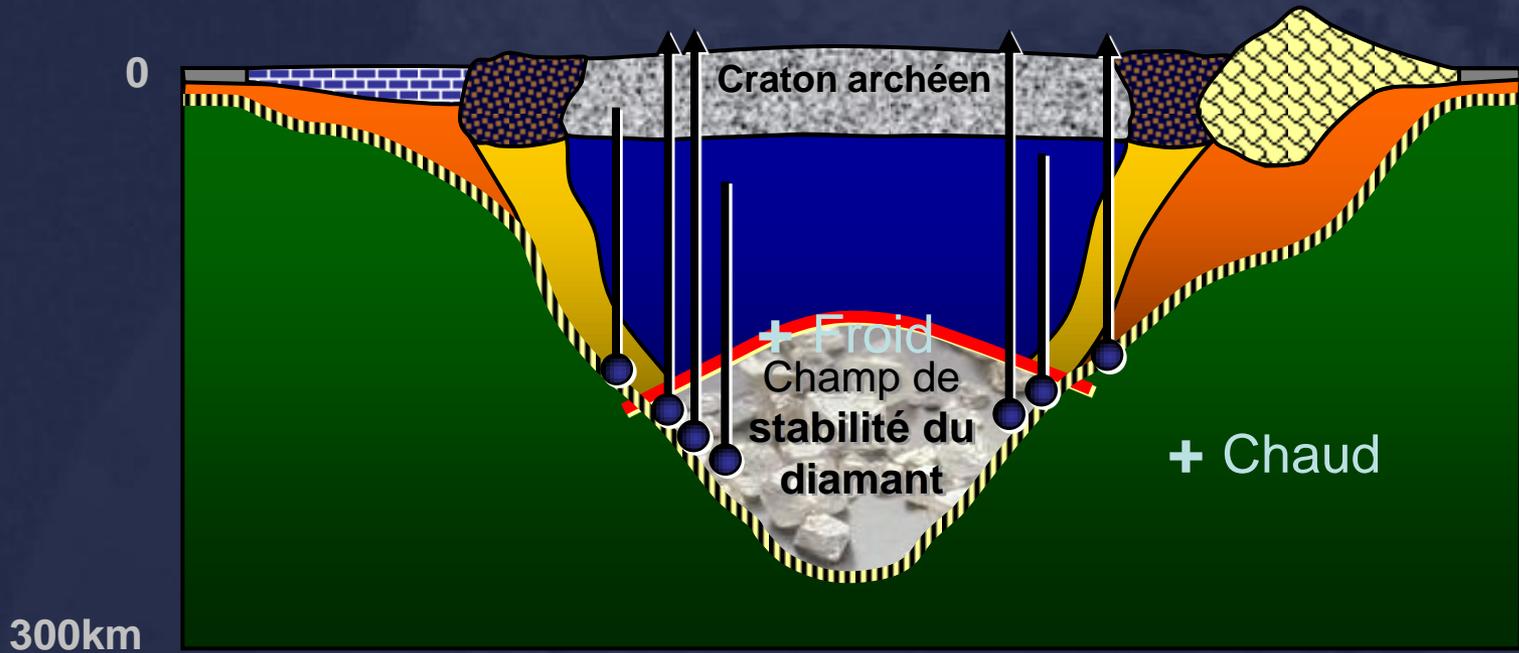
Morphologie du manteau lithosphérique évolue dans le temps

Collage tectonique (amalgamation)

Rifting (séparation)

Érosion lithosphérique basale

Craton et manteau lithosphérique



Kimberlites à la périphérie ?

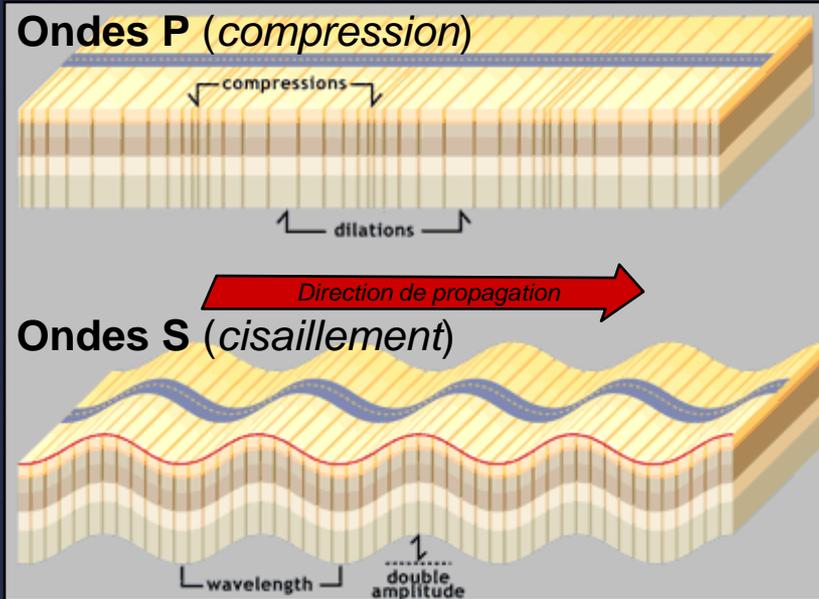


Tomographie sismique

Principes

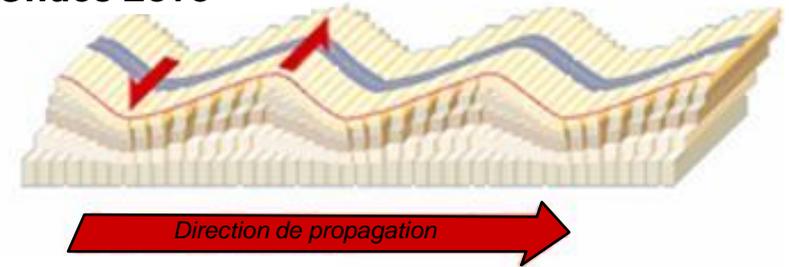


Tomographie sismique - Principes

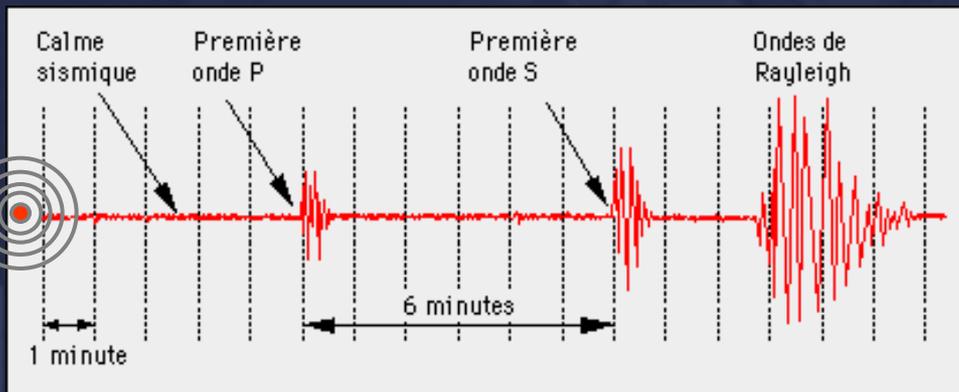
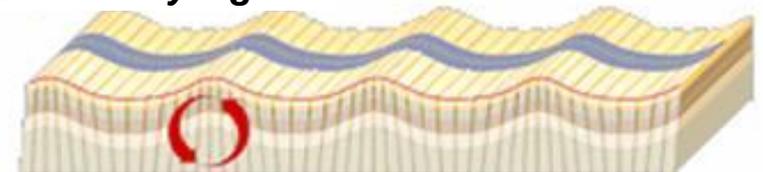


Sous-types d'ondes S

Ondes Love

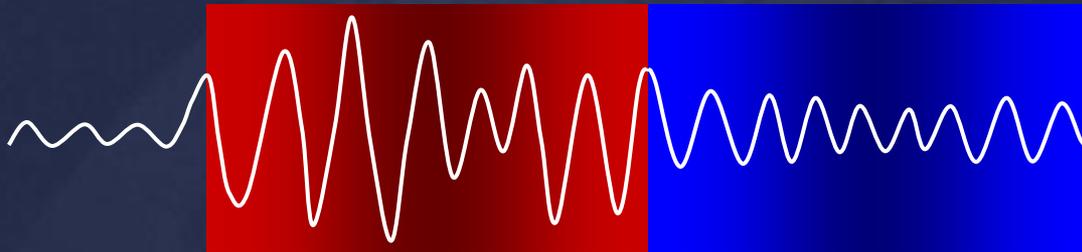


Ondes Rayleigh



Tomographie sismique - Principes

Comportement des ondes sismiques*



Chaud

(- dense)

Vitesses ↓

Froid

(+ dense)

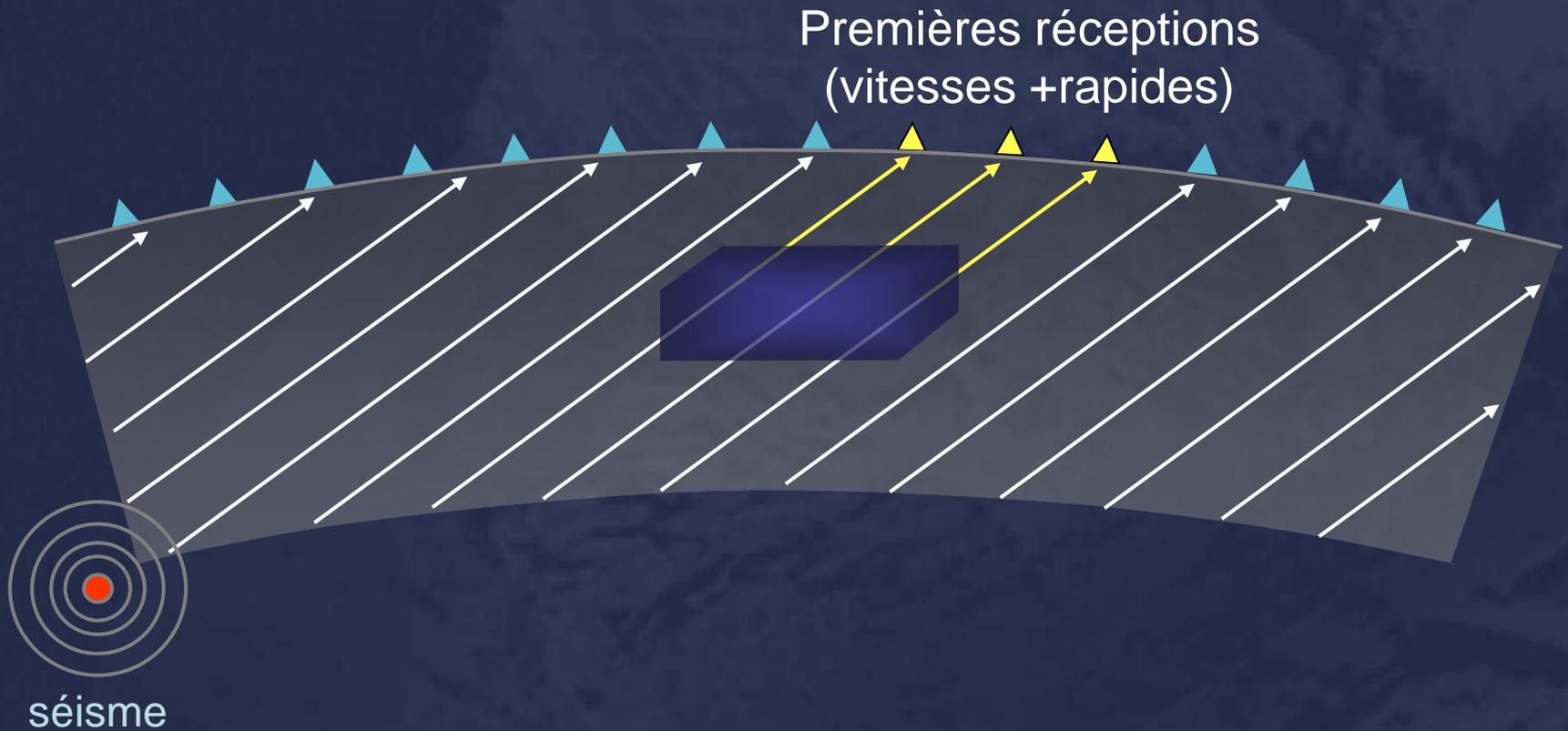
Vitesses ↑

* pour un milieu de composition similaire

Tomographie sismique - Principes

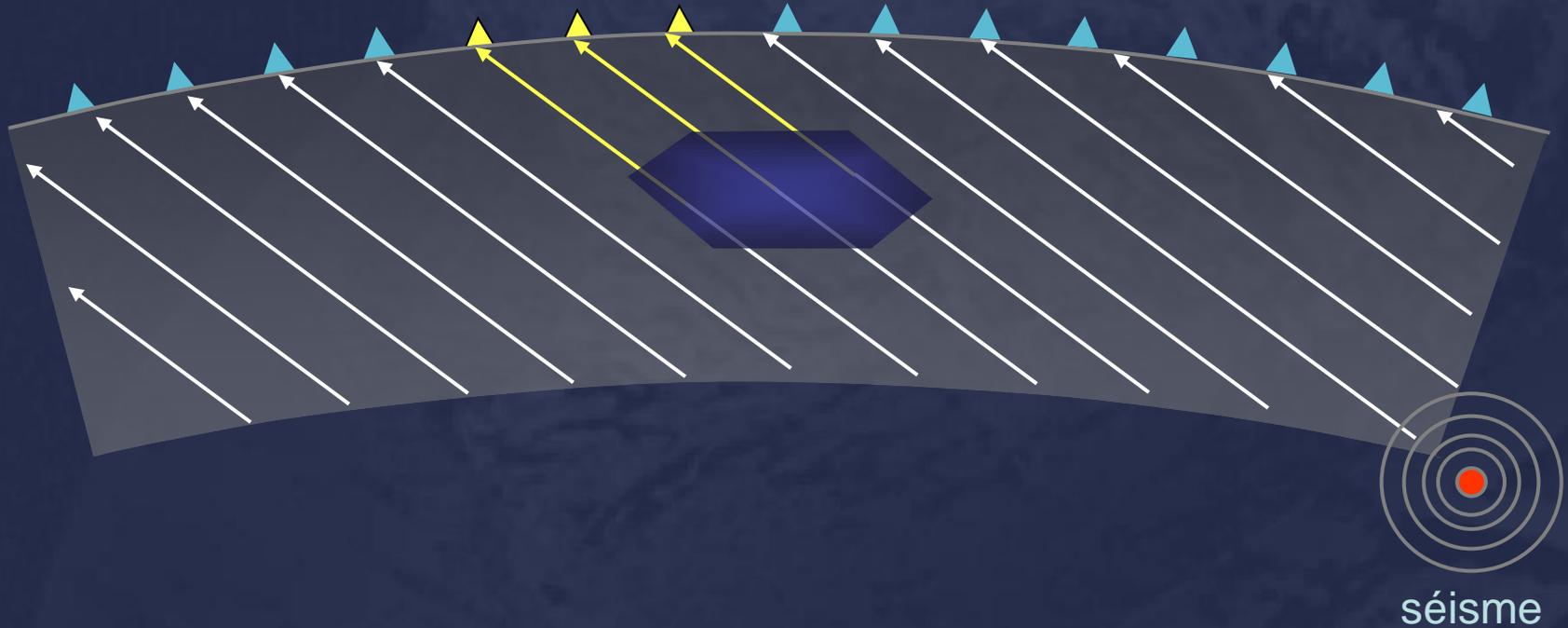


Tomographie sismique - Principes

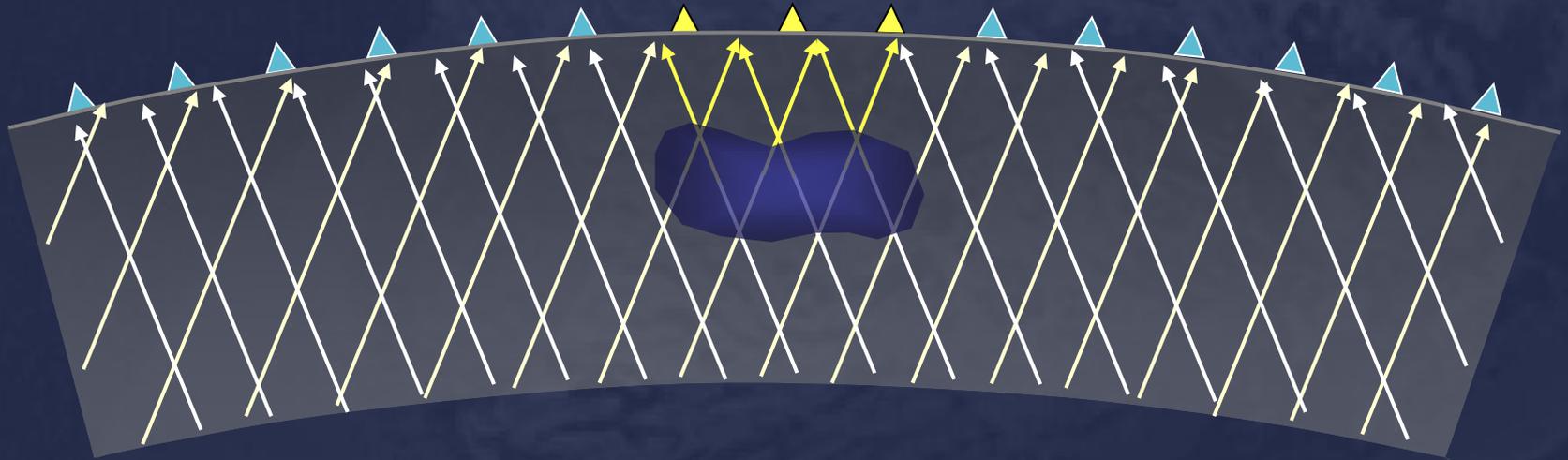


Tomographie sismique - Principes

Premières réceptions
(vitesses +rapides)



Tomographie sismique - Principes



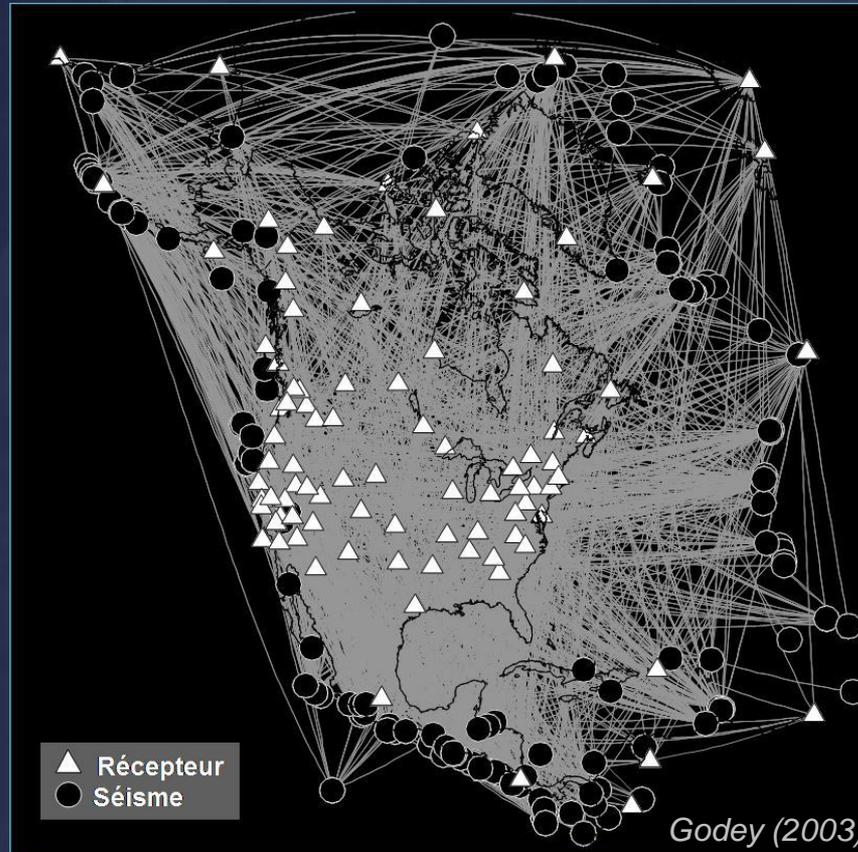
séisme



séisme

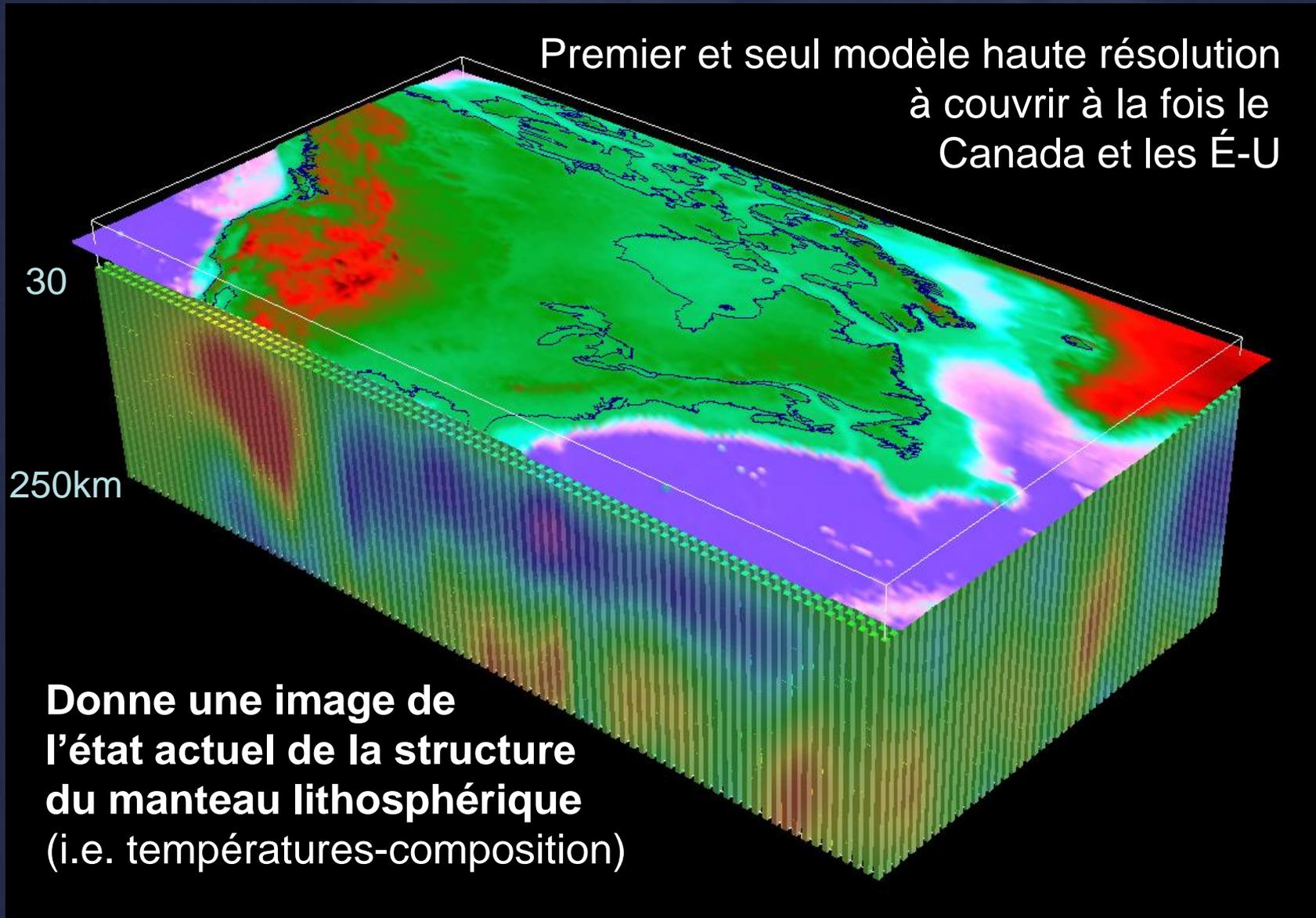
Tomographie sismique - Principes

Couverture
des rais



207 séismes entre 4,7 et 7 de magnitude (1995 à 1999)
142 stations globales (GSN) et régionales

Tomographie sismique - Principes

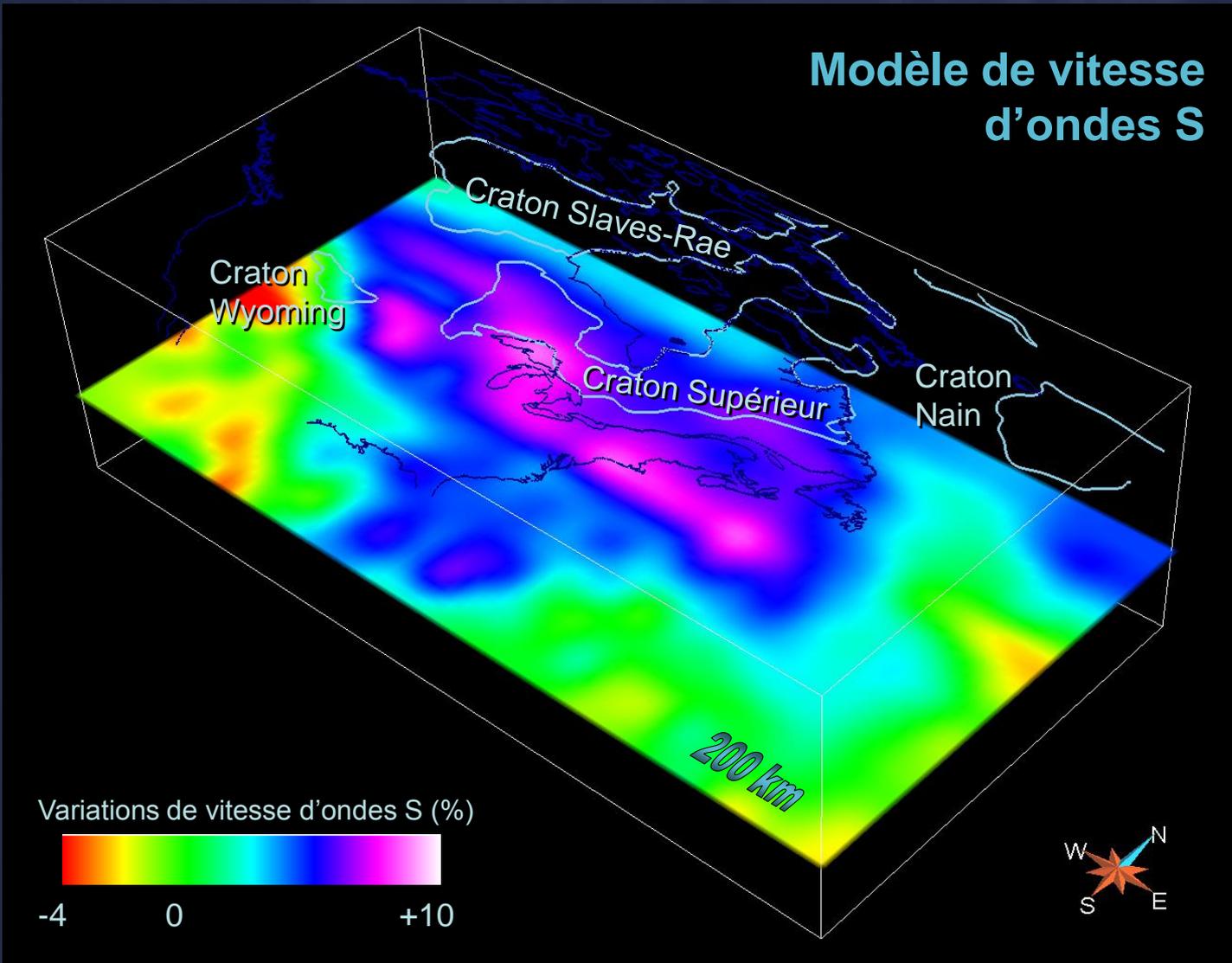




Tomographie sismique régionale

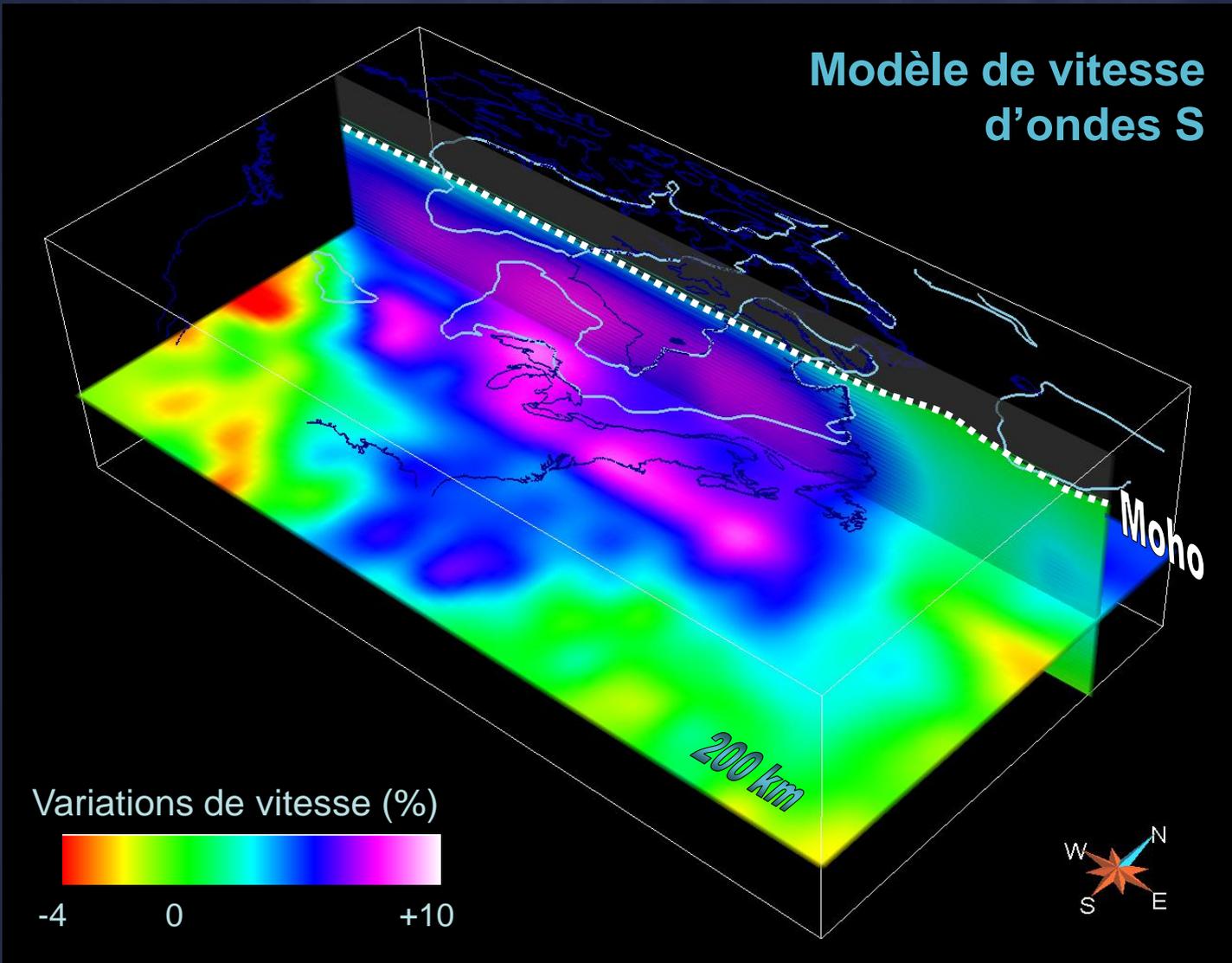
Anatomie du manteau lithosphérique
nord-américain

Tomographie Amérique du Nord



Données de Godey, 2003

Tomographie Amérique du Nord

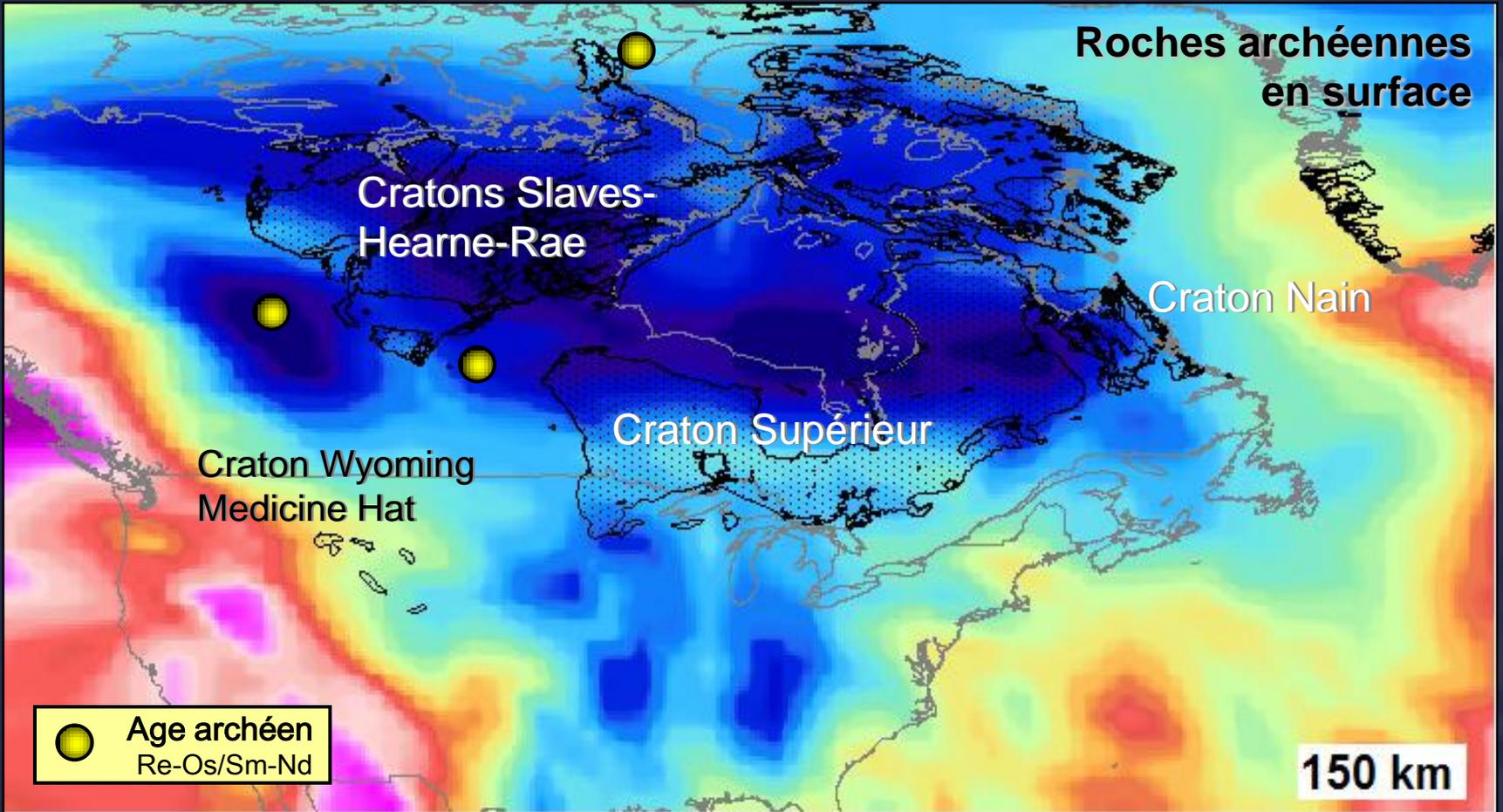




Tomographie Amérique du Nord

Dichotomie entre la géologie de surface
et la tomographie du manteau

Tomographie Amérique du Nord

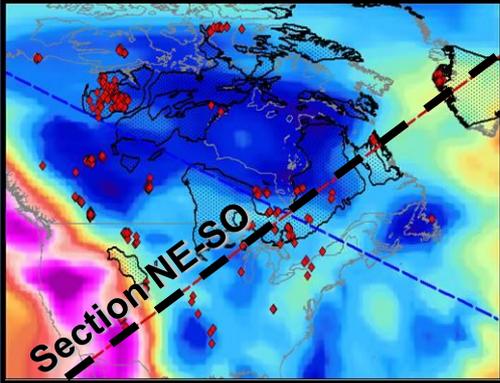


Données de Godey, 2003

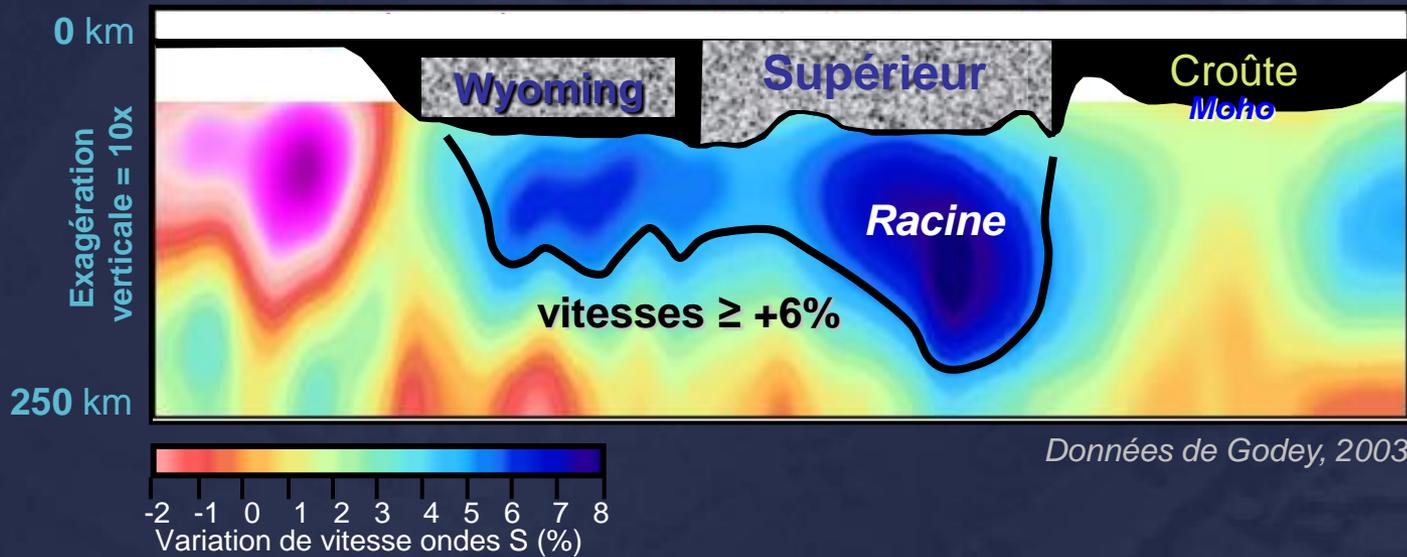




Sections tomographiques



Section NE-SO

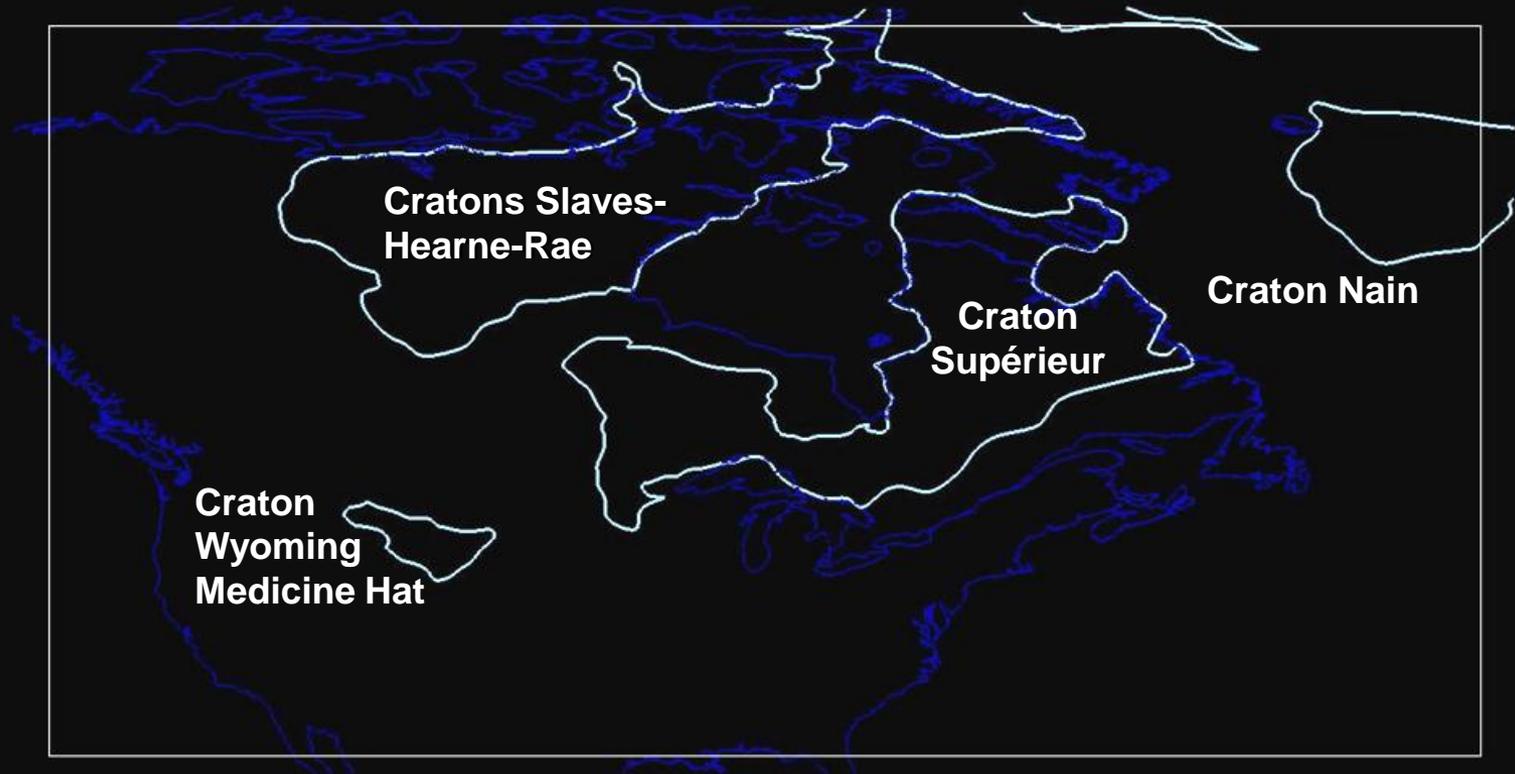




Implication pour l'exploration régionale du diamant

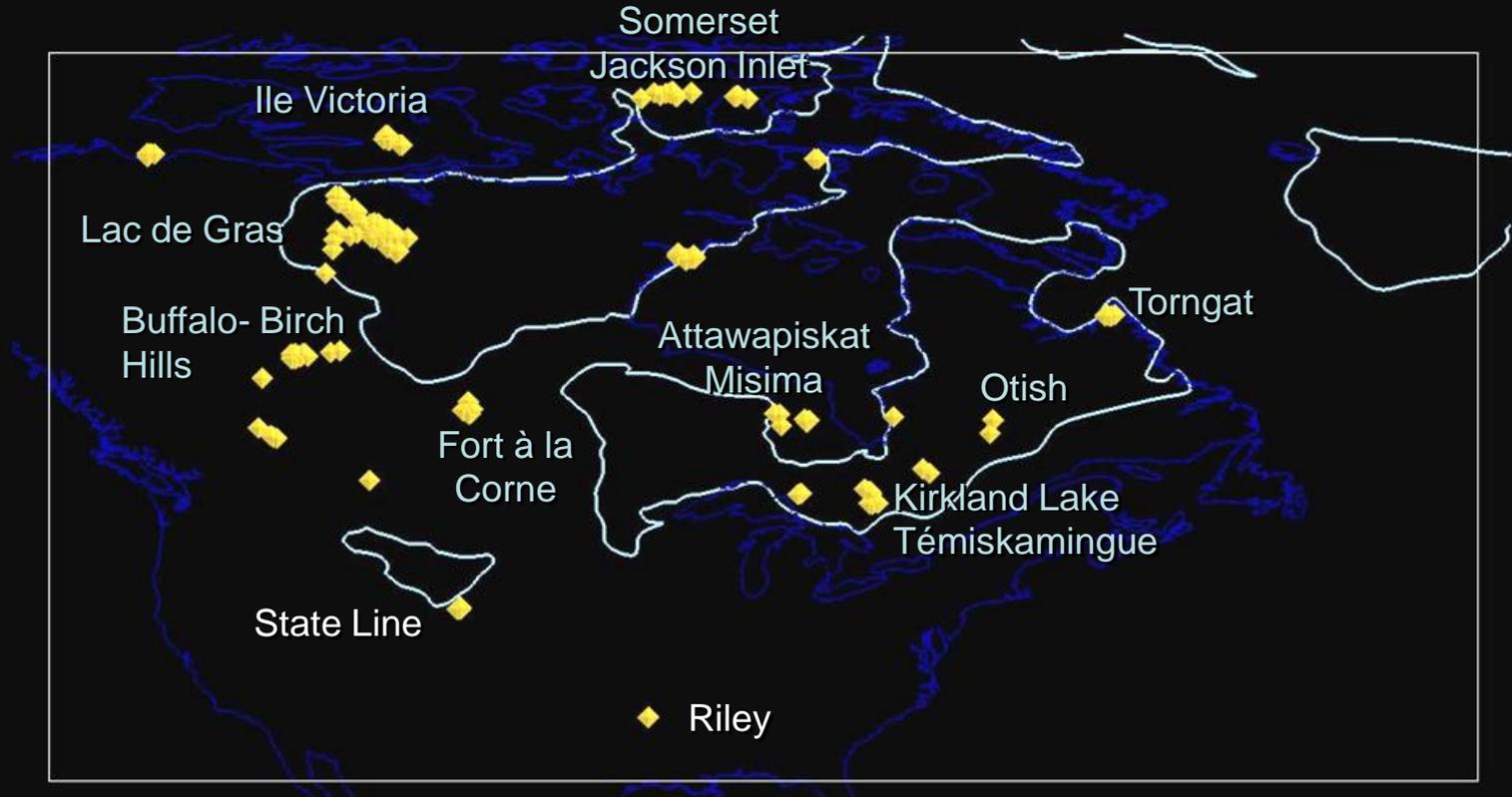
Tomographie – Amérique du Nord

Cratons archéens



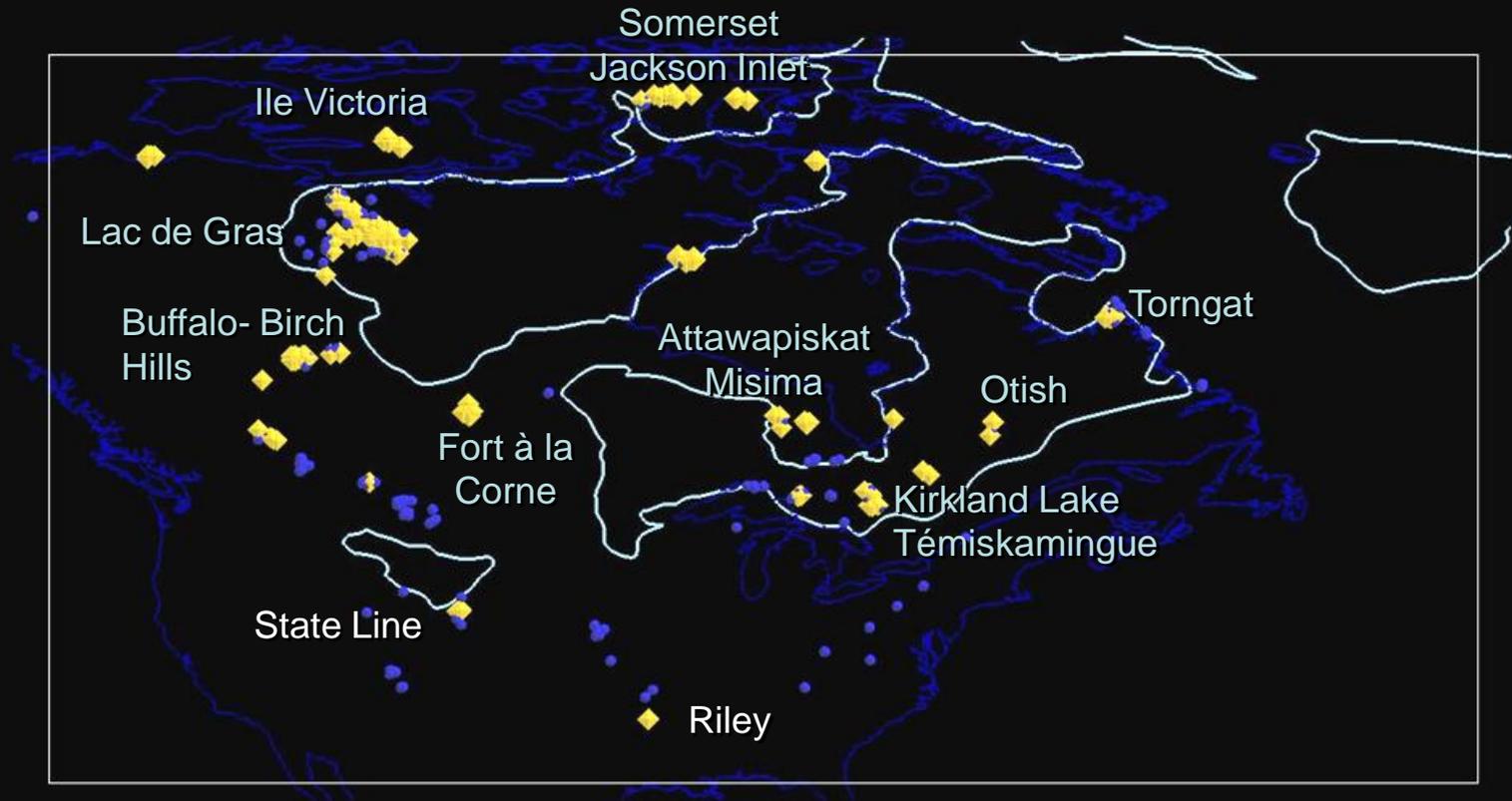
Tomographie – Amérique du Nord

Kimberlites diamantifères



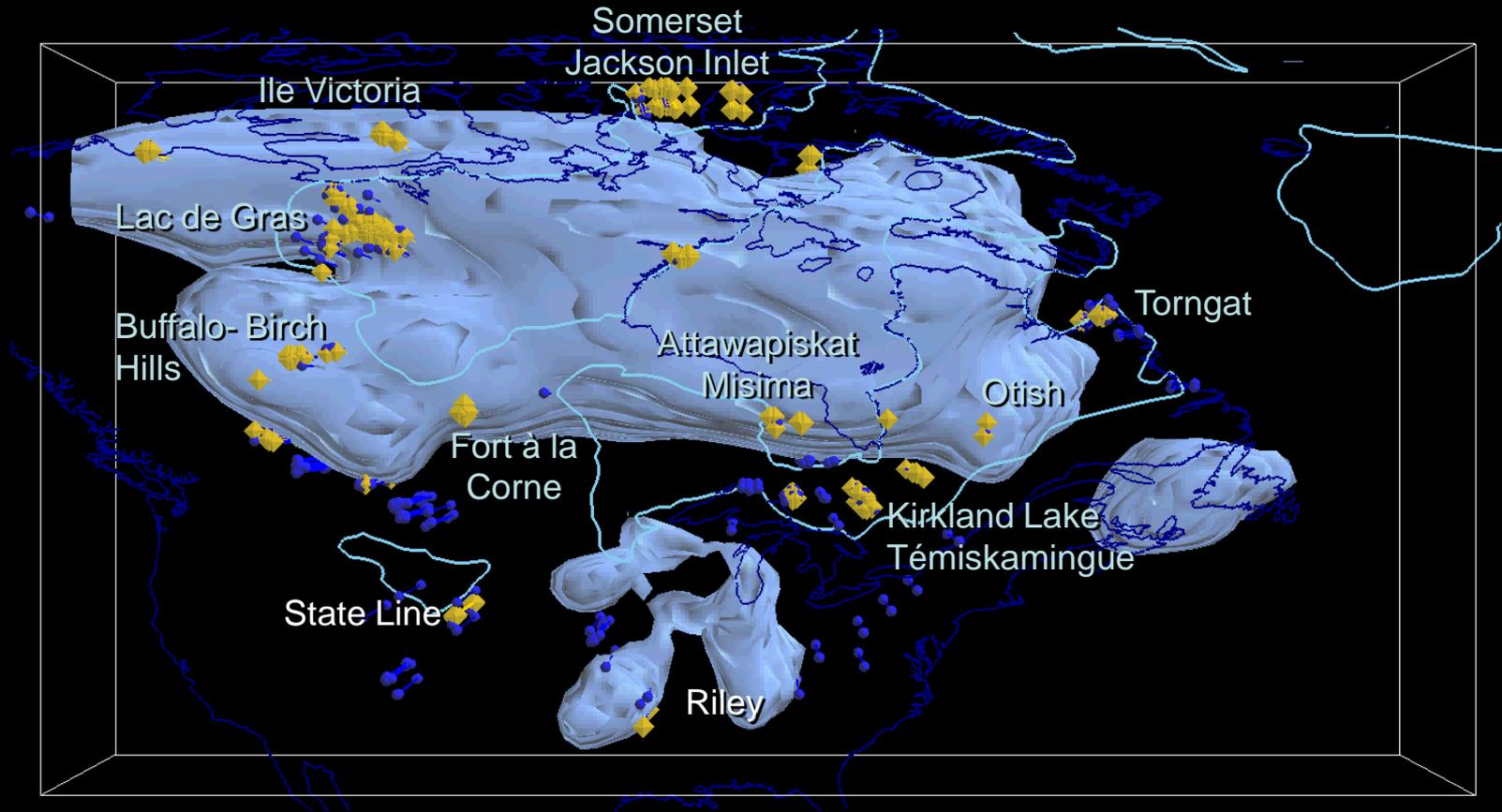
Tomographie – Amérique du Nord

Kimberlites diamantifères et non-diamantifères

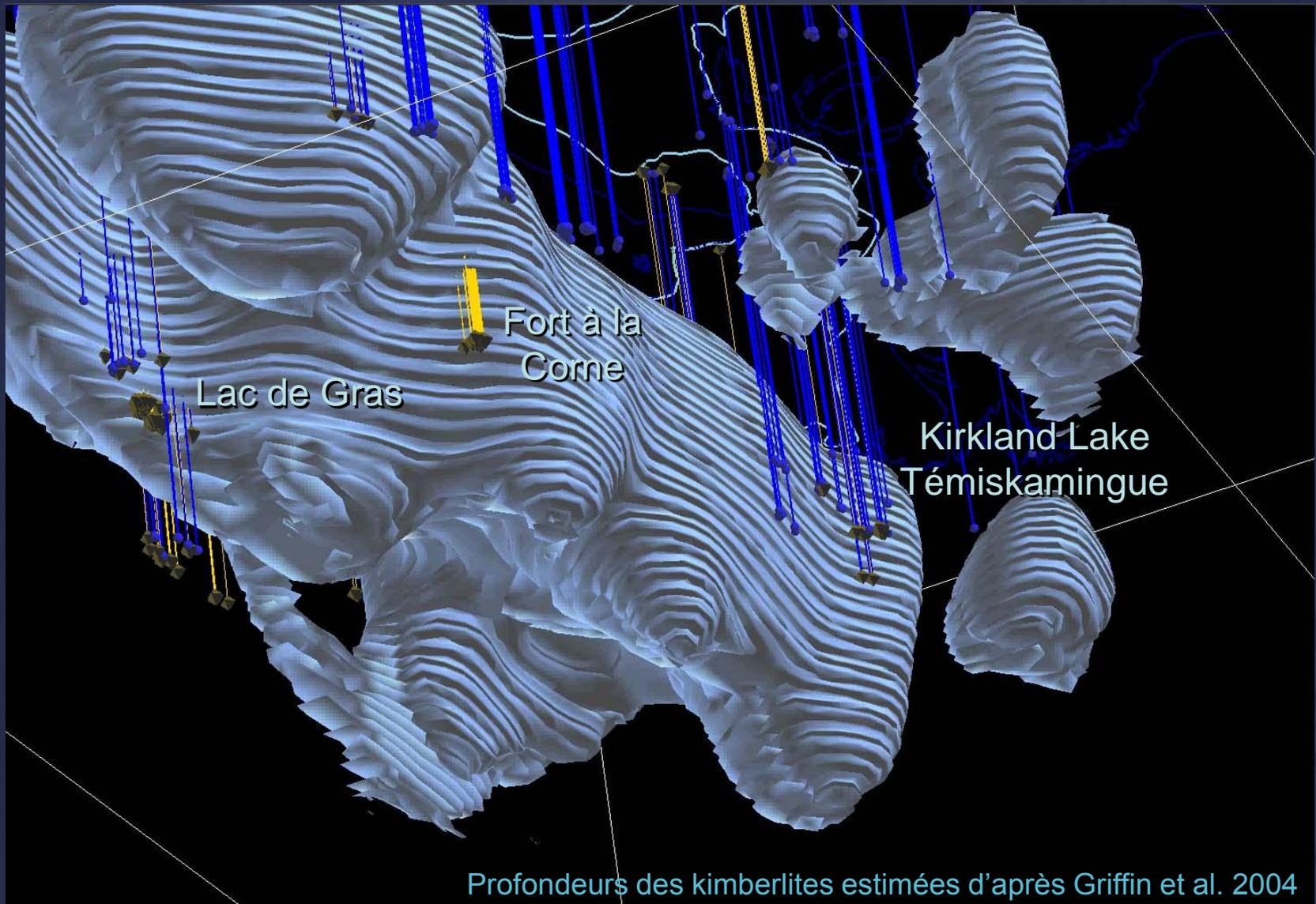


Tomographie – Amérique du Nord

Enveloppe des variations de vitesse d'ondes S = +6%

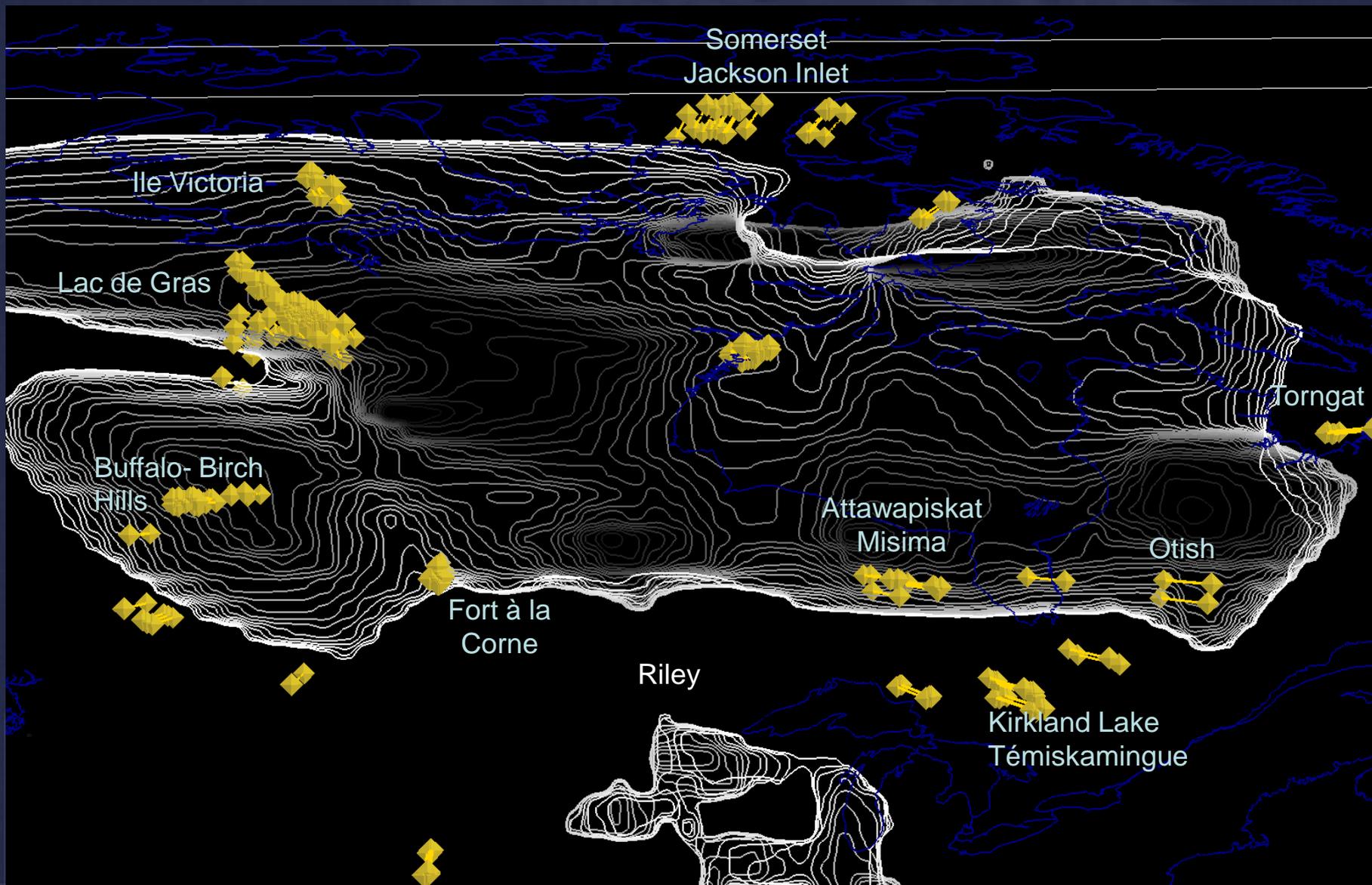


Tomographie – Amérique du Nord





Tomographie – Amérique du Nord

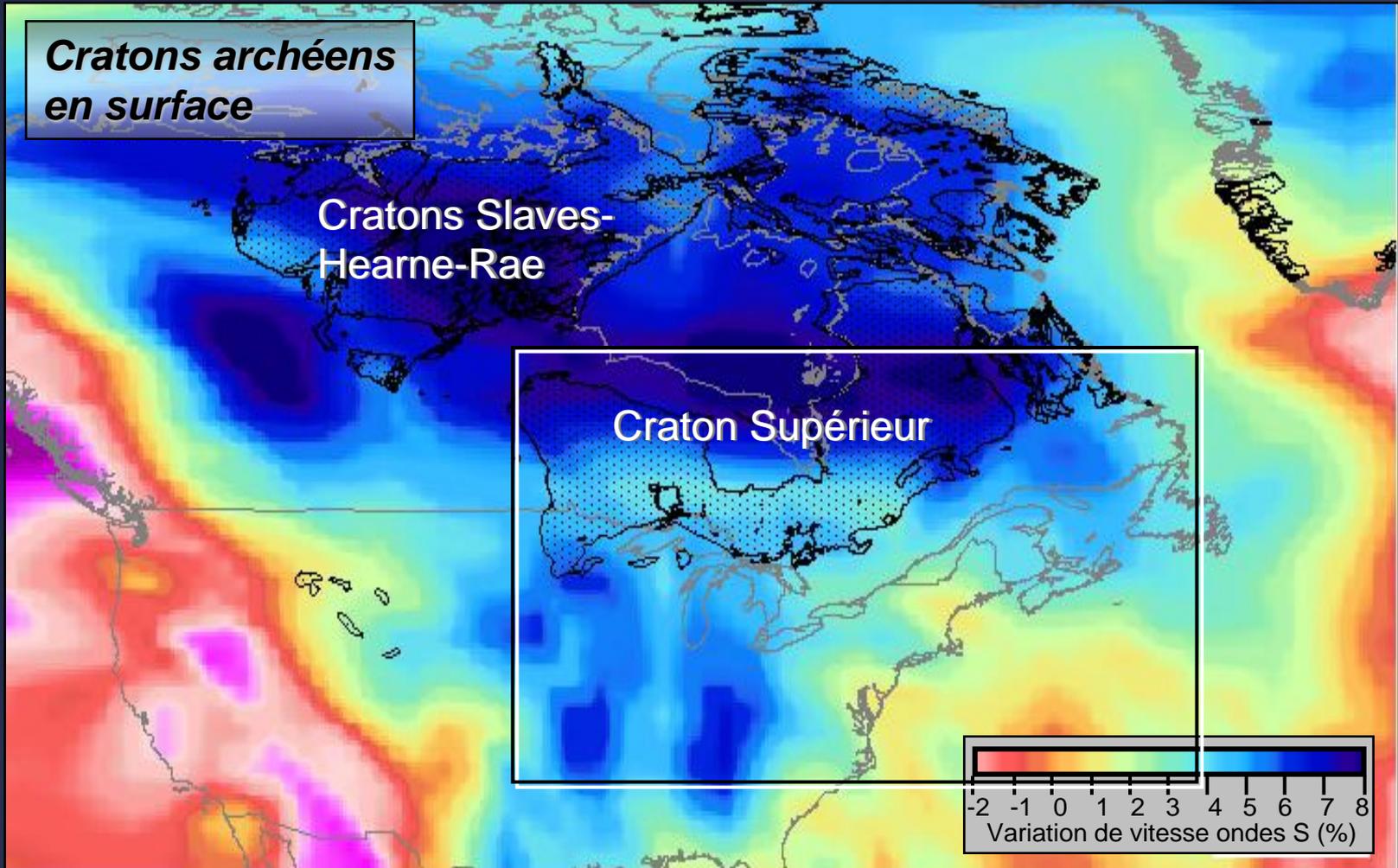




Le sud du Supérieur affecté par différents événements thermiques

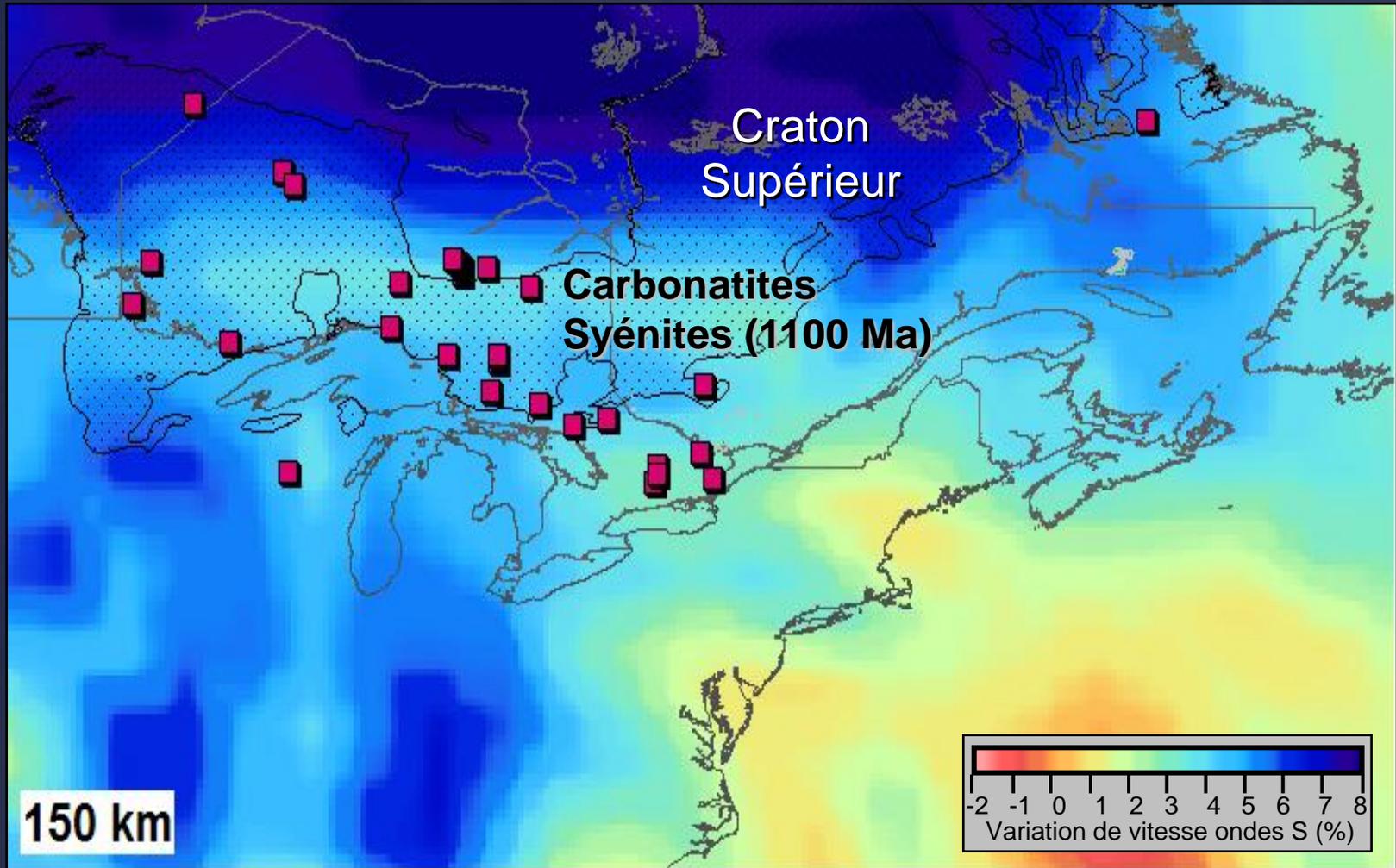
Tomographie Amérique du Nord

Lithosphère affectée par différents événements thermiques



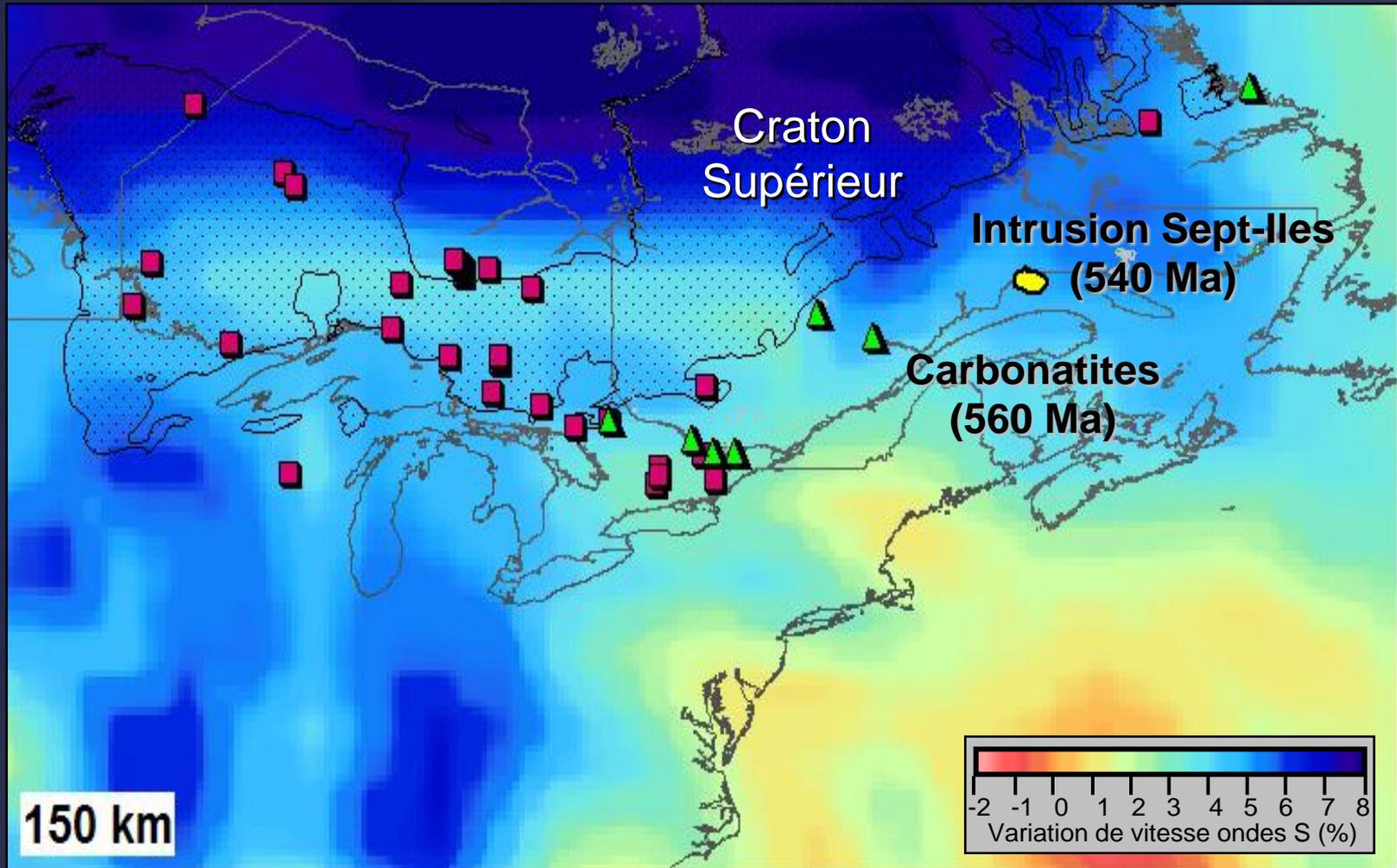
Tomographie – Amérique du Nord

Lithosphère affectée par différents événements thermiques



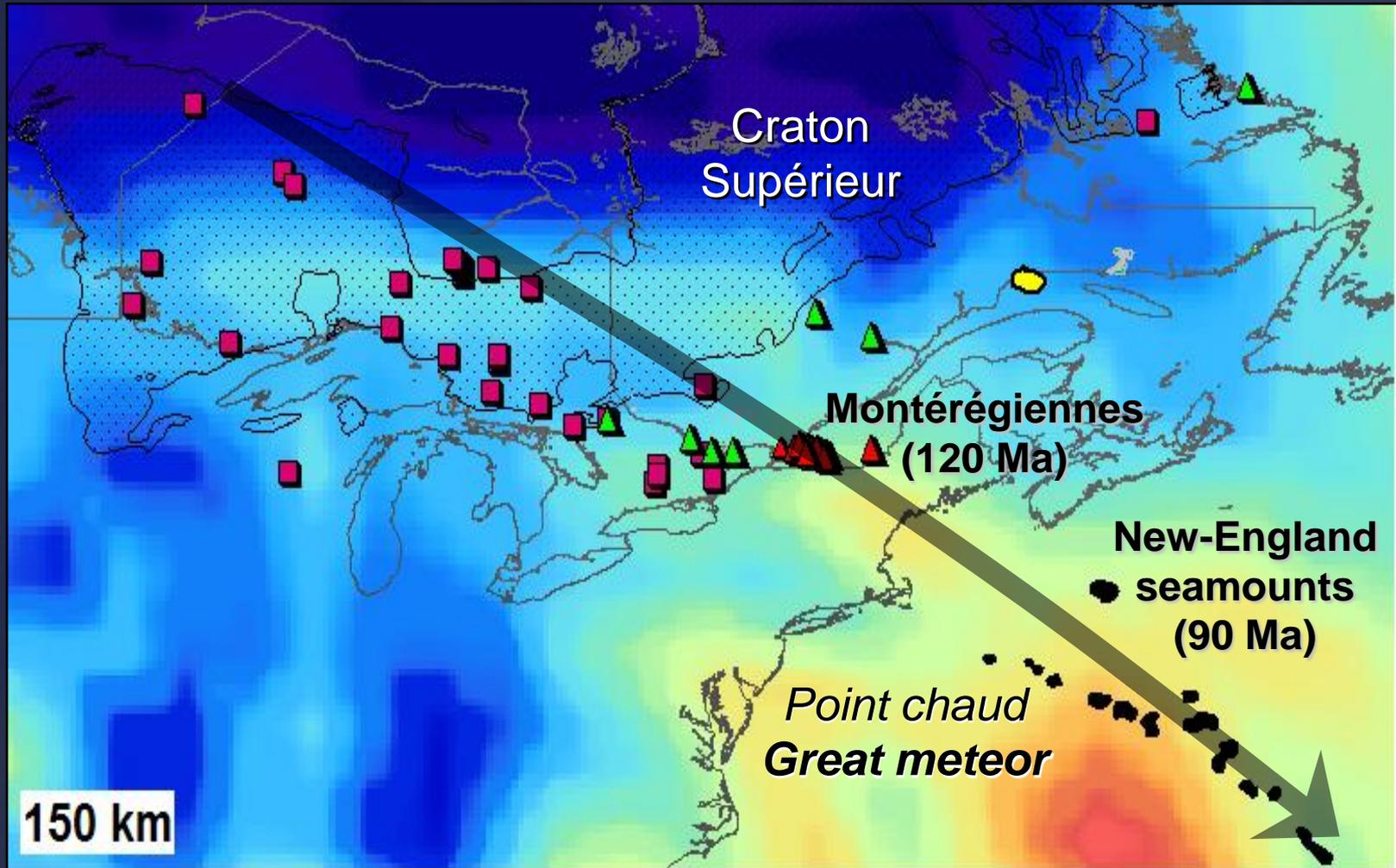
Tomographie – Amérique du Nord

Lithosphère affectée par différents événements thermiques



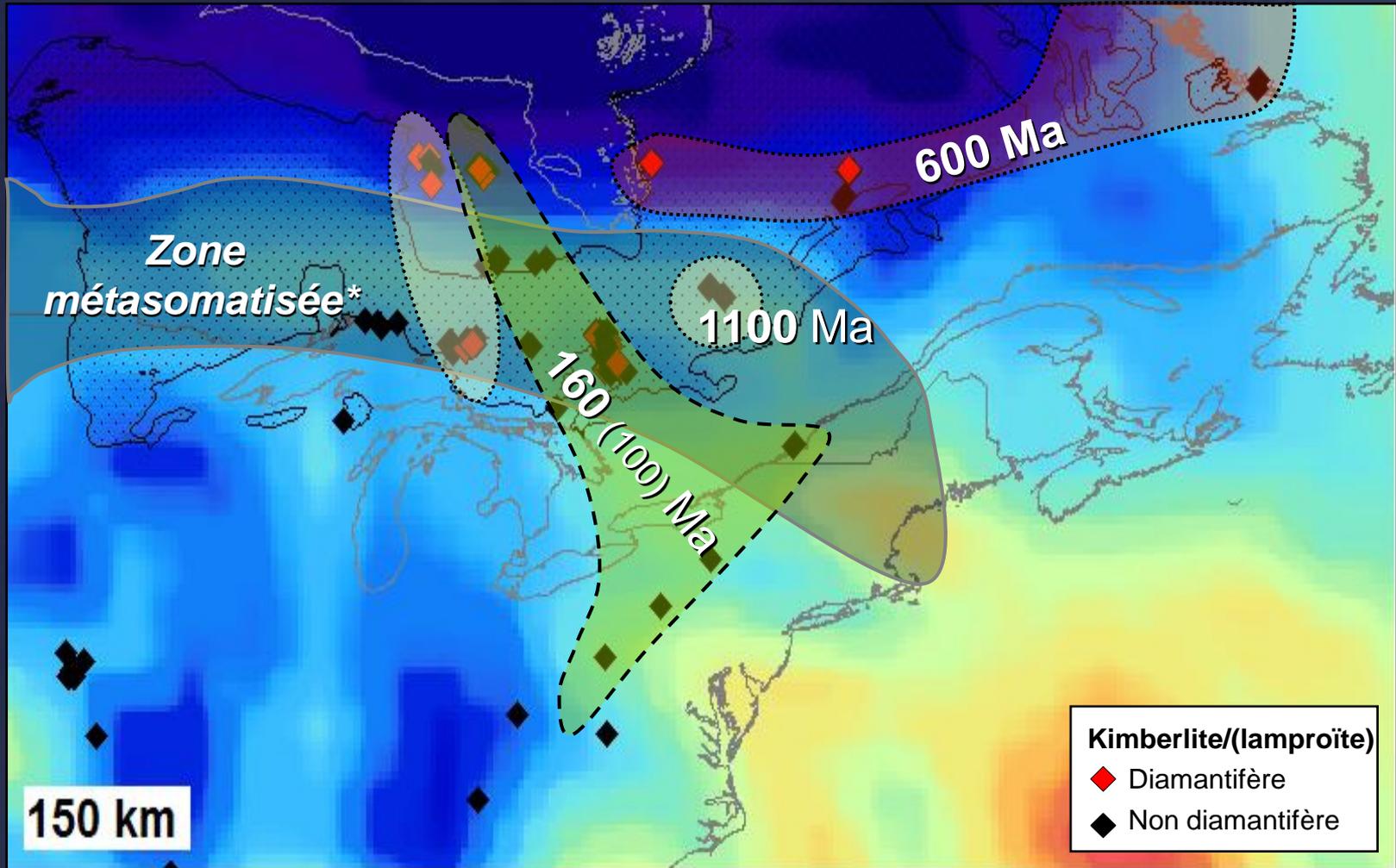
Tomographie – Amérique du Nord

Lithosphère affectée par différents événements thermiques



Tomographie – Amérique du Nord

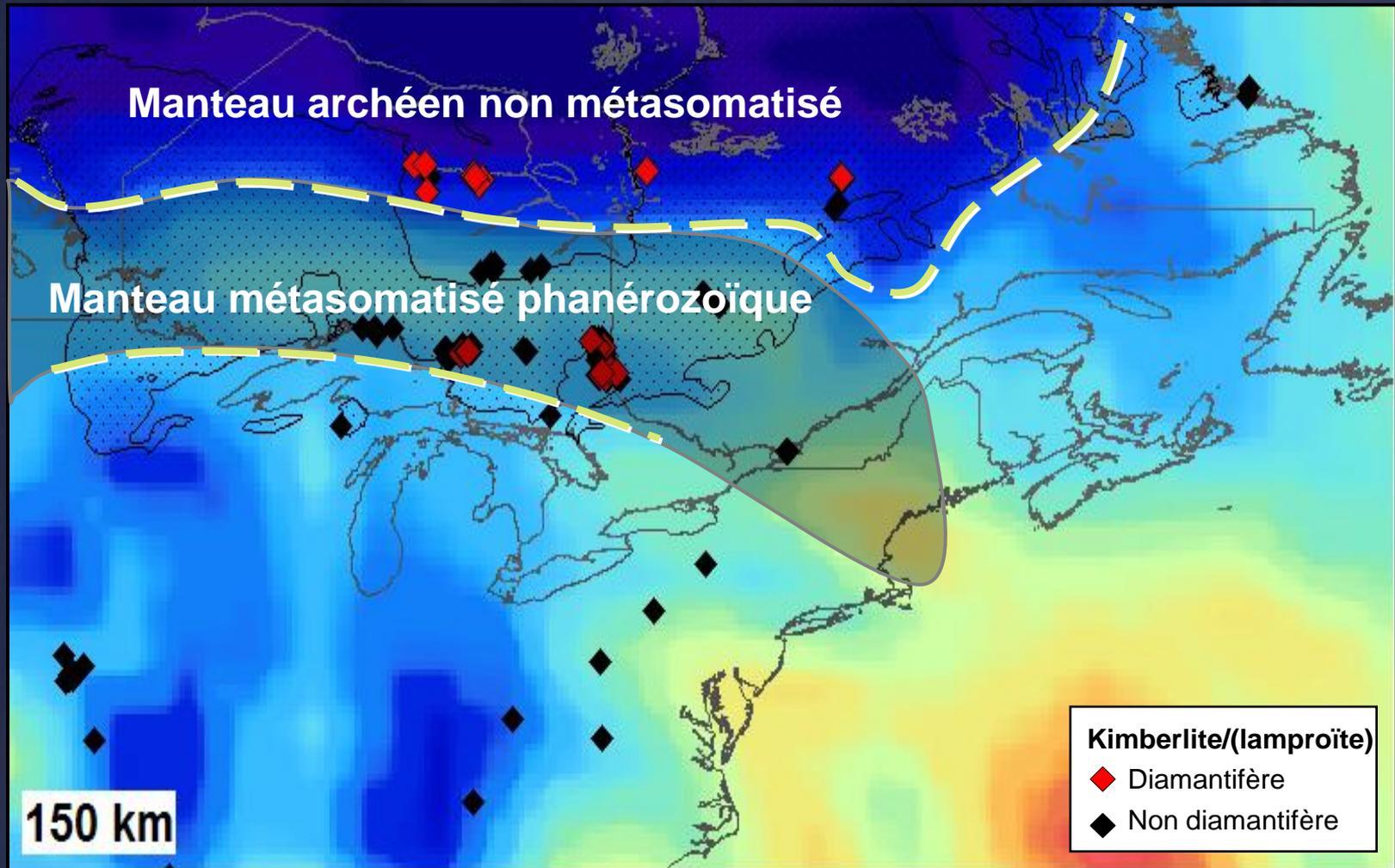
Lithosphère affectée par différents événements thermiques



* Confirmé par géochimie des grenats dans les kimberlites (Scully et al. 2004)

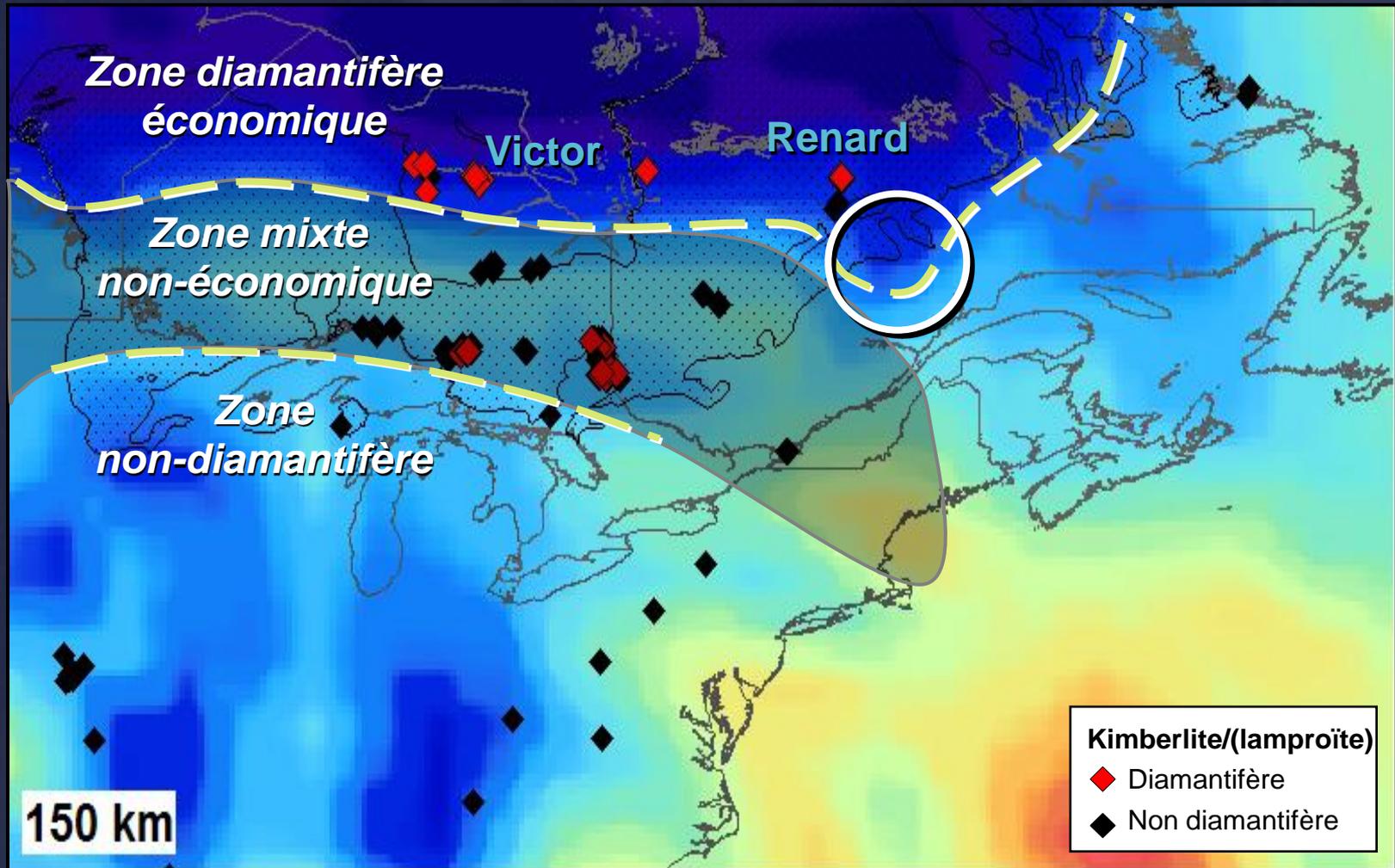
Tomographie – Amérique du Nord

Lithosphère affectée par différents événements thermiques



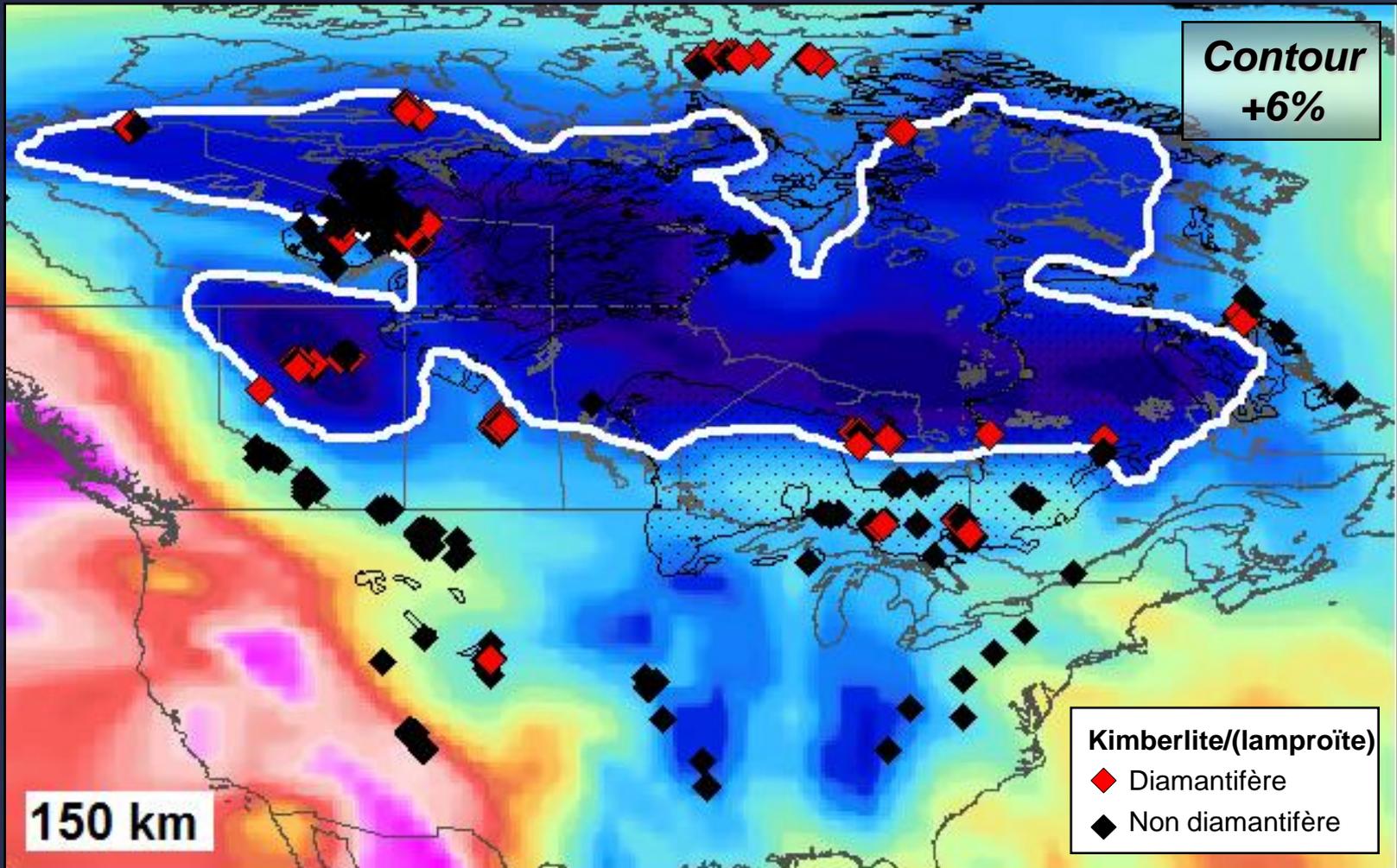
Tomographie – Amérique du Nord

Lithosphère affectée par différents événements thermiques



Tomographie – Amérique du Nord

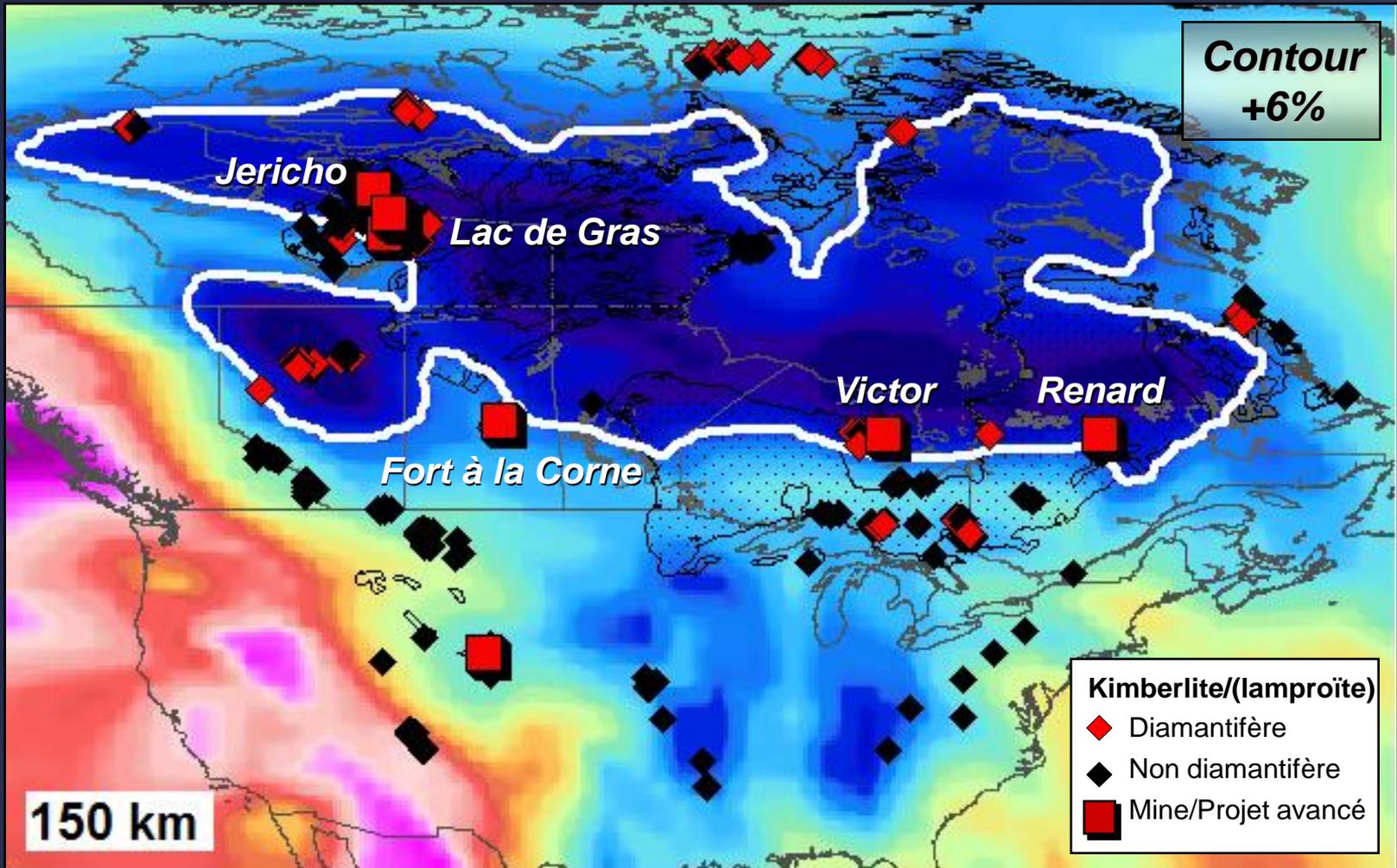
Le contour trans-lithosphérique favorable



Données de Godey, 2003

Tomographie – Amérique du Nord

Le contour trans-lithosphérique favorable





Remerciements

Irina Artemieva, *EOST-IPGS Strasbourg*

Annie beaulieu, *Mira Geoscience*

Alexandro Forte, *GEOTOP-McGill-UQAM*

Steve Grand, *University of Texas at Austin*

Jean-Claude Mareschal, *GEOTOP-McGill-UQAM*

Jeroen Ritsema, *IPG Paris*

Nicolas Shapiro, *University of Colorado*

Québec Exploration 2005

Consorem et ses partenaires