

Des femmes, des hommes, des régions, nos ressources...

Variations géochimiques, minéralogiques et stratigraphiques des shales de l'Utica et du Lorraine : Implications pour l'exploration gazière dans les Basses-Terres du Saint-Laurent

Robert Thériault

Ministère des ressources naturelles et de la Faune

Le 20 octobre 2009

273

DB26

Développement durable de l'industrie des gaz de schiste au Québec

6212-09-001

**Ressources naturelles
et Faune**

Québec 

Résumé de la présentation

- **Géologie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Géologie régionale
 - Corridors d'exploration (« fairways »)
 - Nomenclature - Québec vs New York
 - Corrélations stratigraphiques
- **Minéralogie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Données de diffraction à rayons X (XRD)
- **Géochimie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Données Rock-Eval
 - Cartes géochimiques (COT, IH, IRE)
- **Conclusions**

Remerciements

Compagnies :

TALISMAN
ENERGY

JUNEX inc.



ENCANA

Gouvernements :



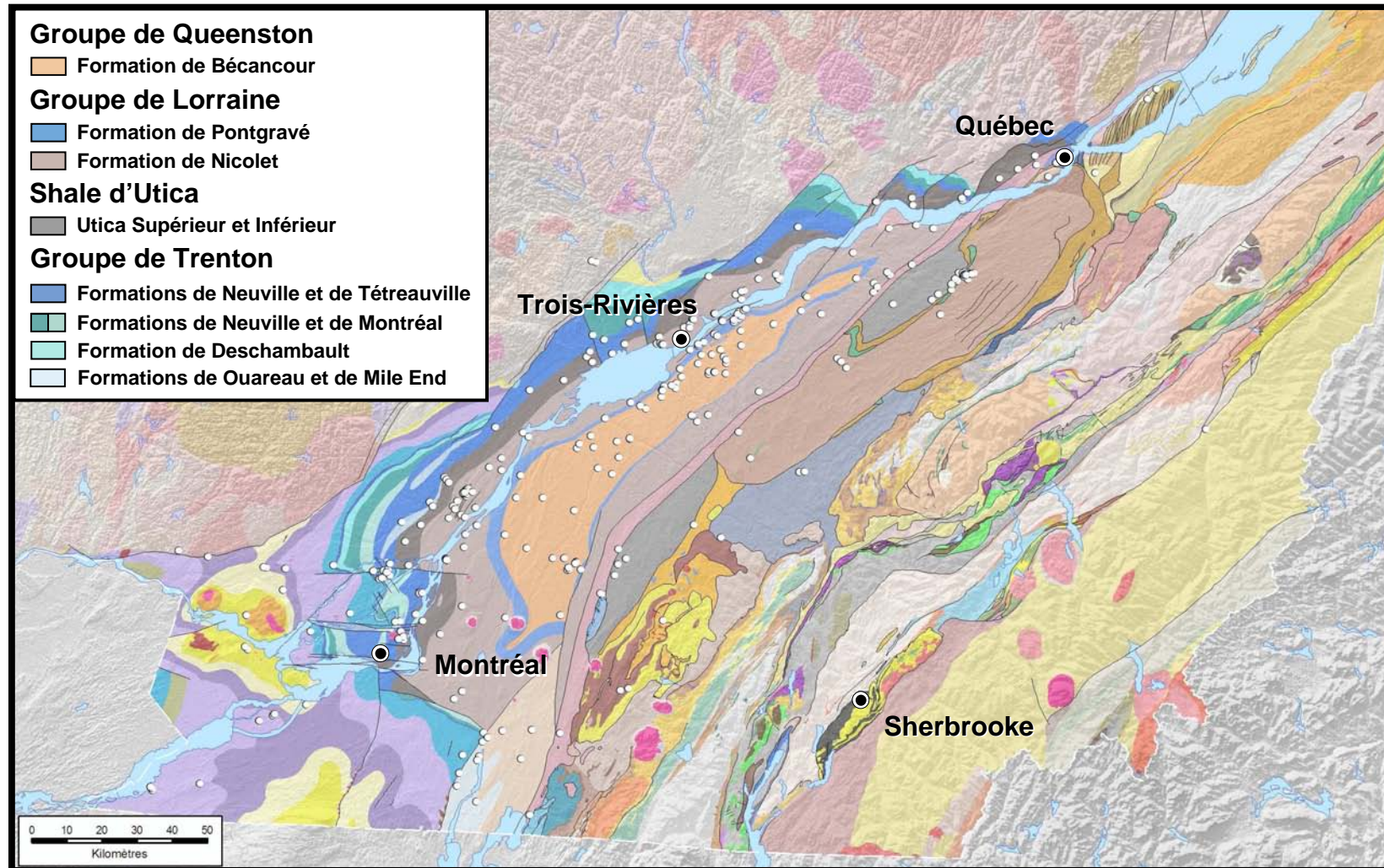
INRS
Université d'avant-garde

- ➔ Plus de 600 analyses de Rock Eval fournies par les entreprises
- ➔ Production des cartes géochimiques par Stéphane Beauséjour

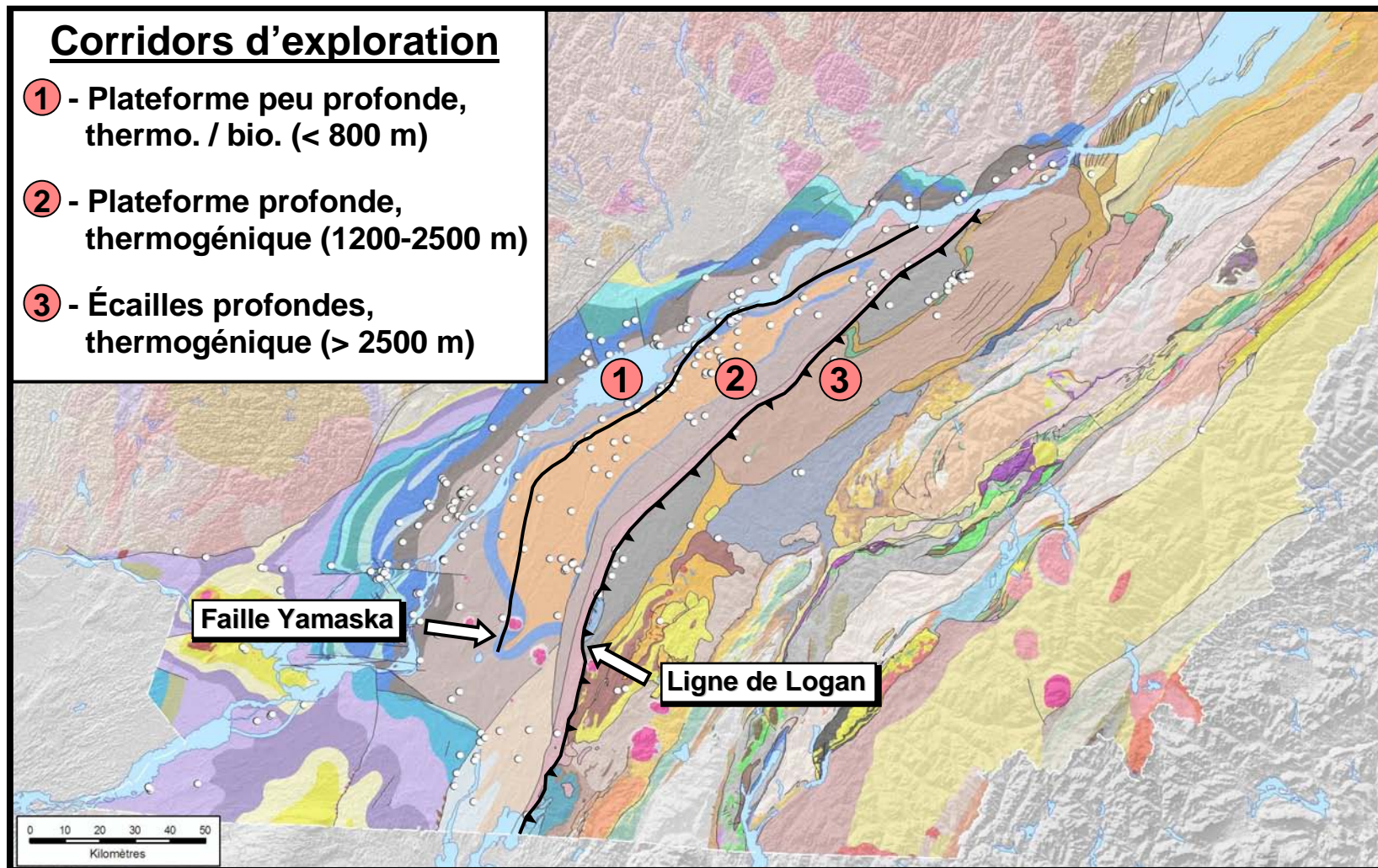
Ressources naturelles
et Faune

Québec 

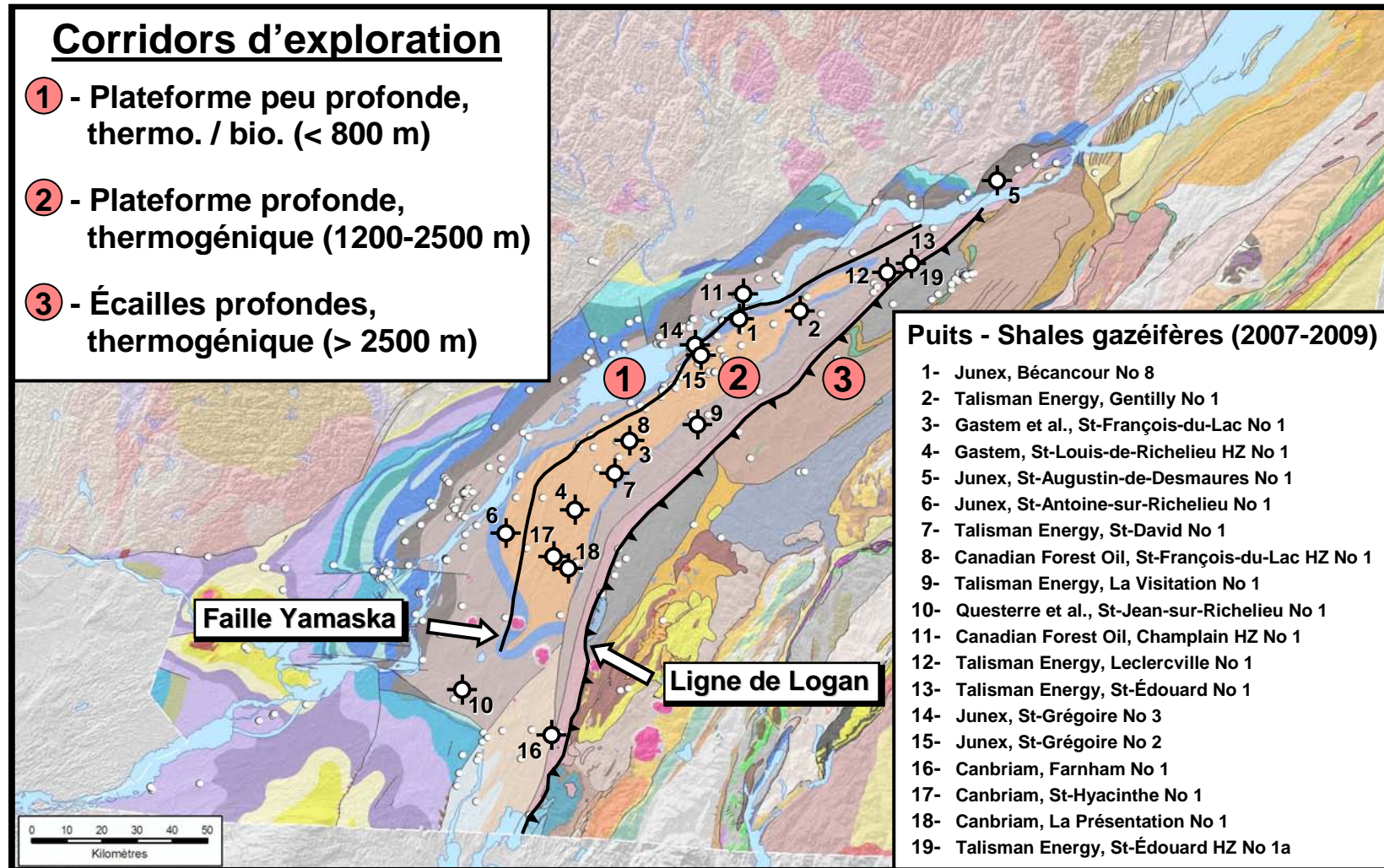
Géologie des Basses-Terres du Saint-Laurent



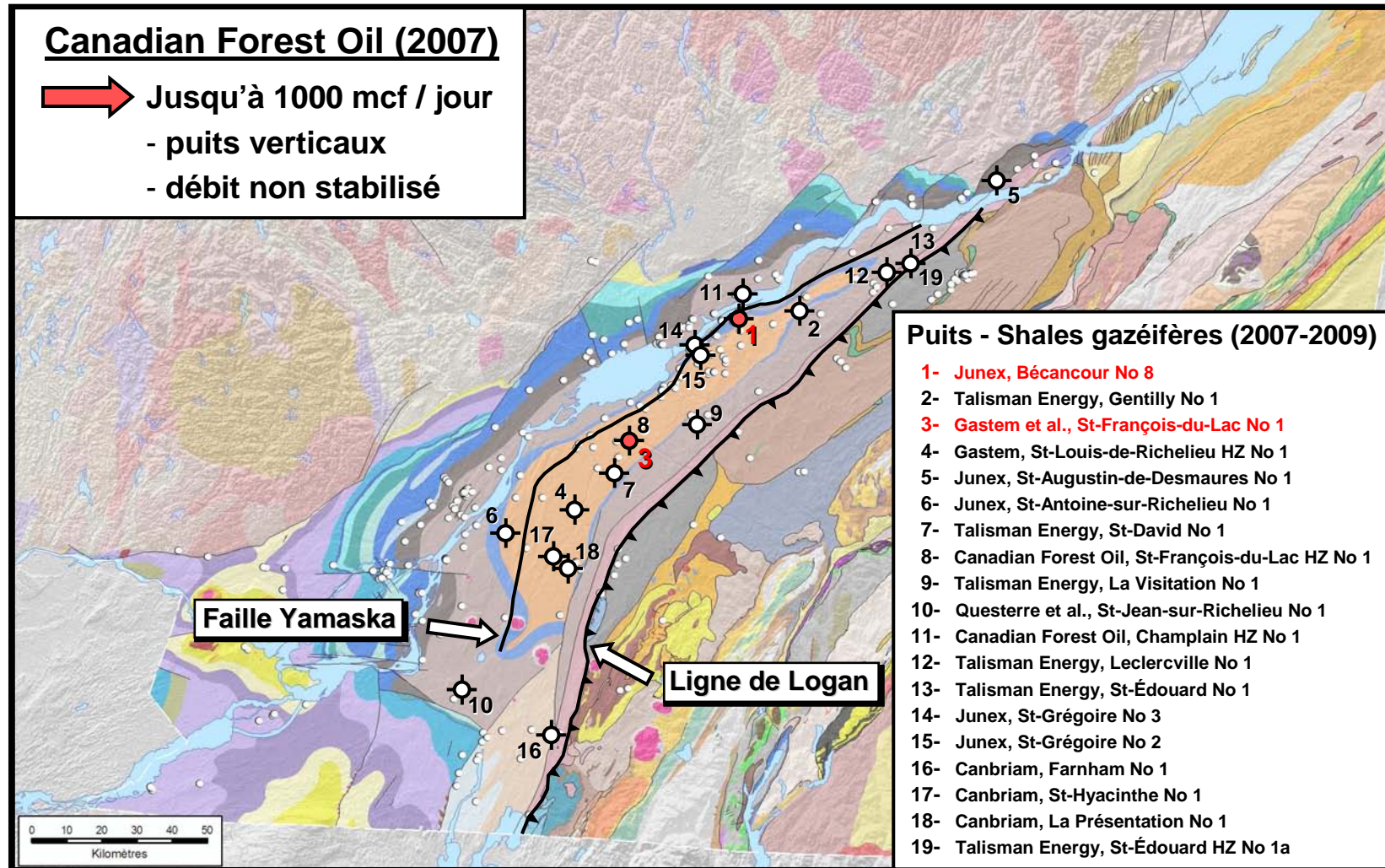
Corridors d'exploration - Shales gazéifères



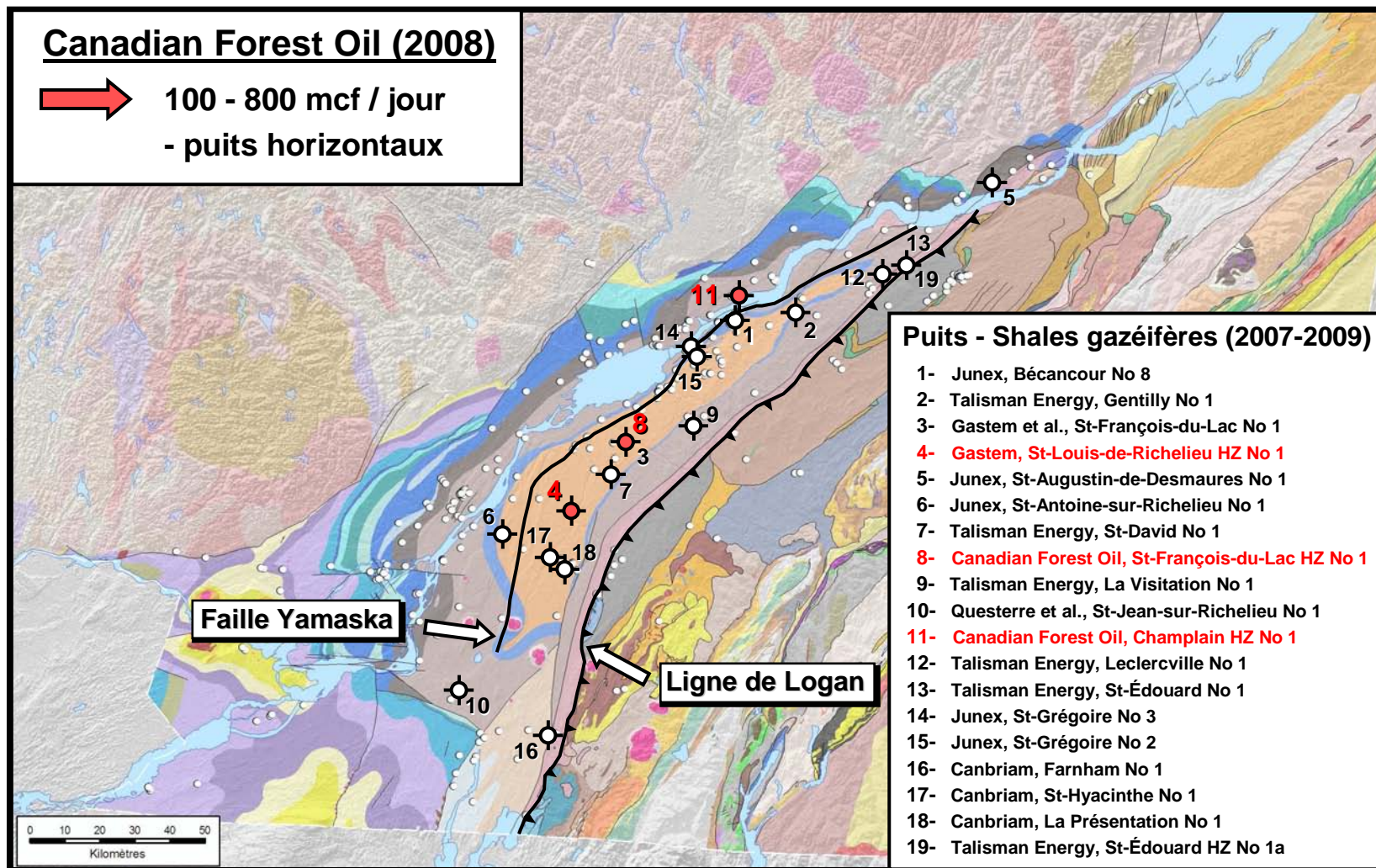
Puits d'exploration - Shales gazéifères



Essais de production - Canadian Forest Oil



Essais de production - Canadian Forest Oil

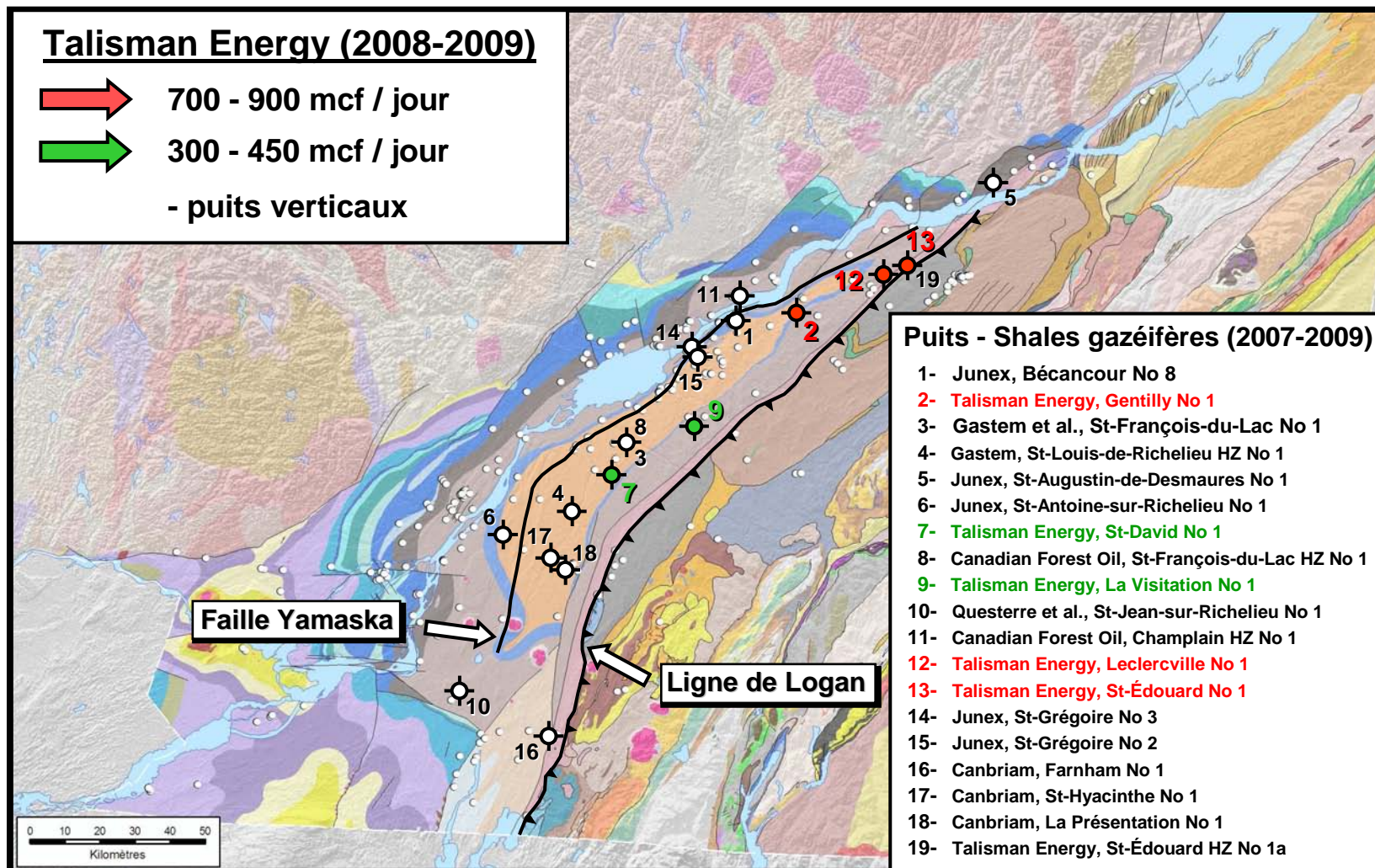


Ressources naturelles
et Faune

Québec



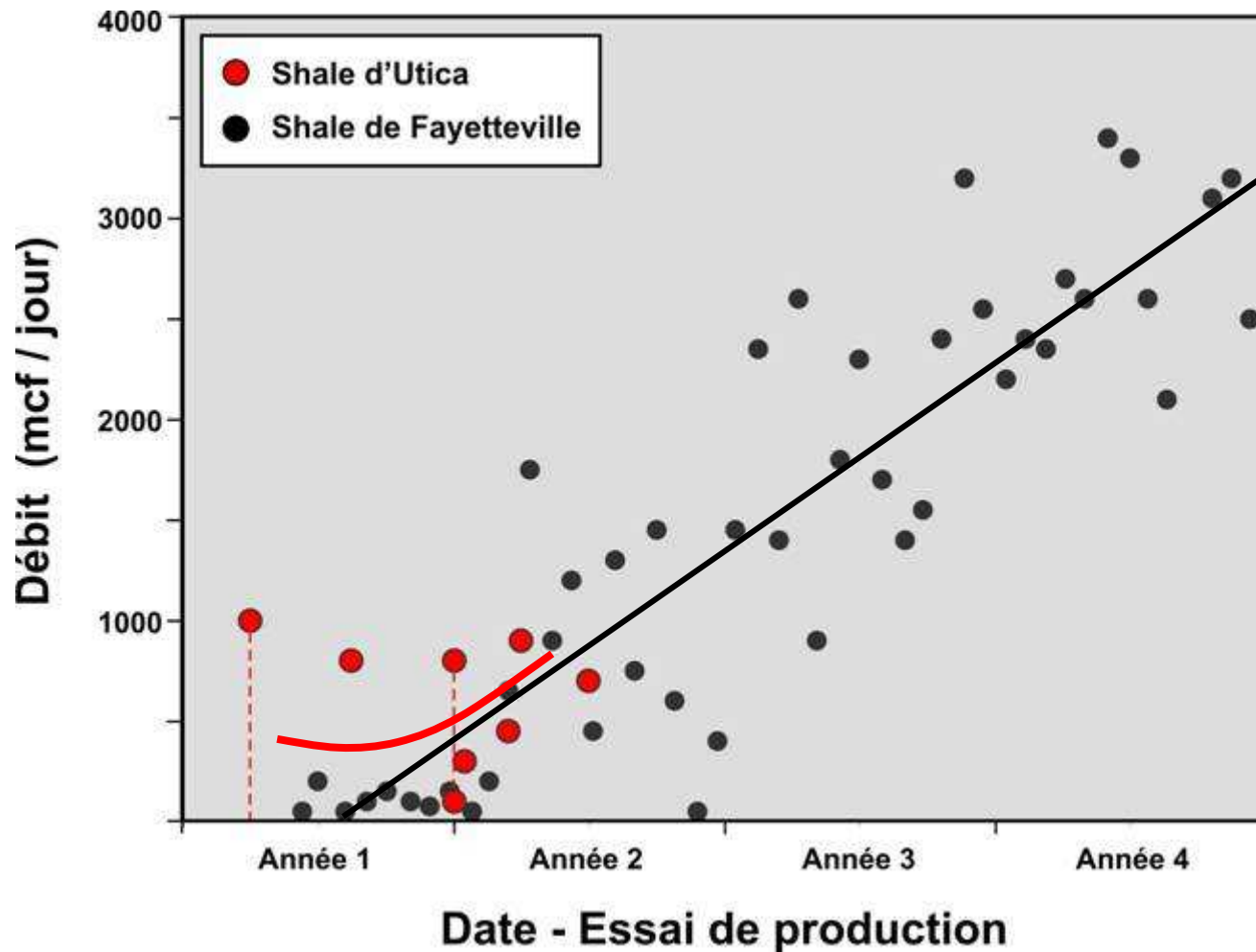
Essais de production - Talisman Energy



Ressources naturelles
et Faune

Québec

Essais de production - Utica vs Fayetteville

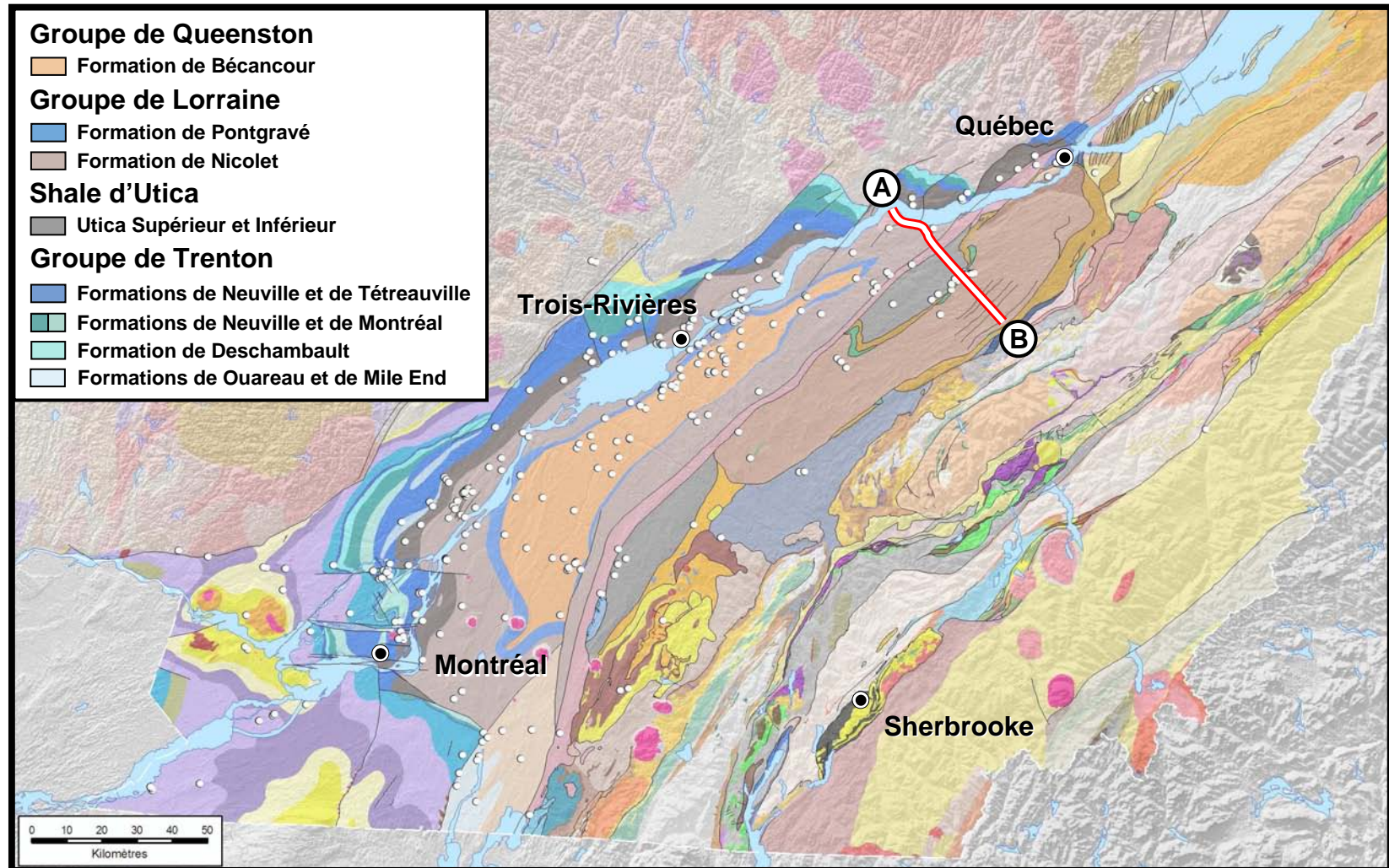


Source: Site web de Questerre Energy, 2009

Ressources naturelles
et Faune



Ligne sismique M-2001

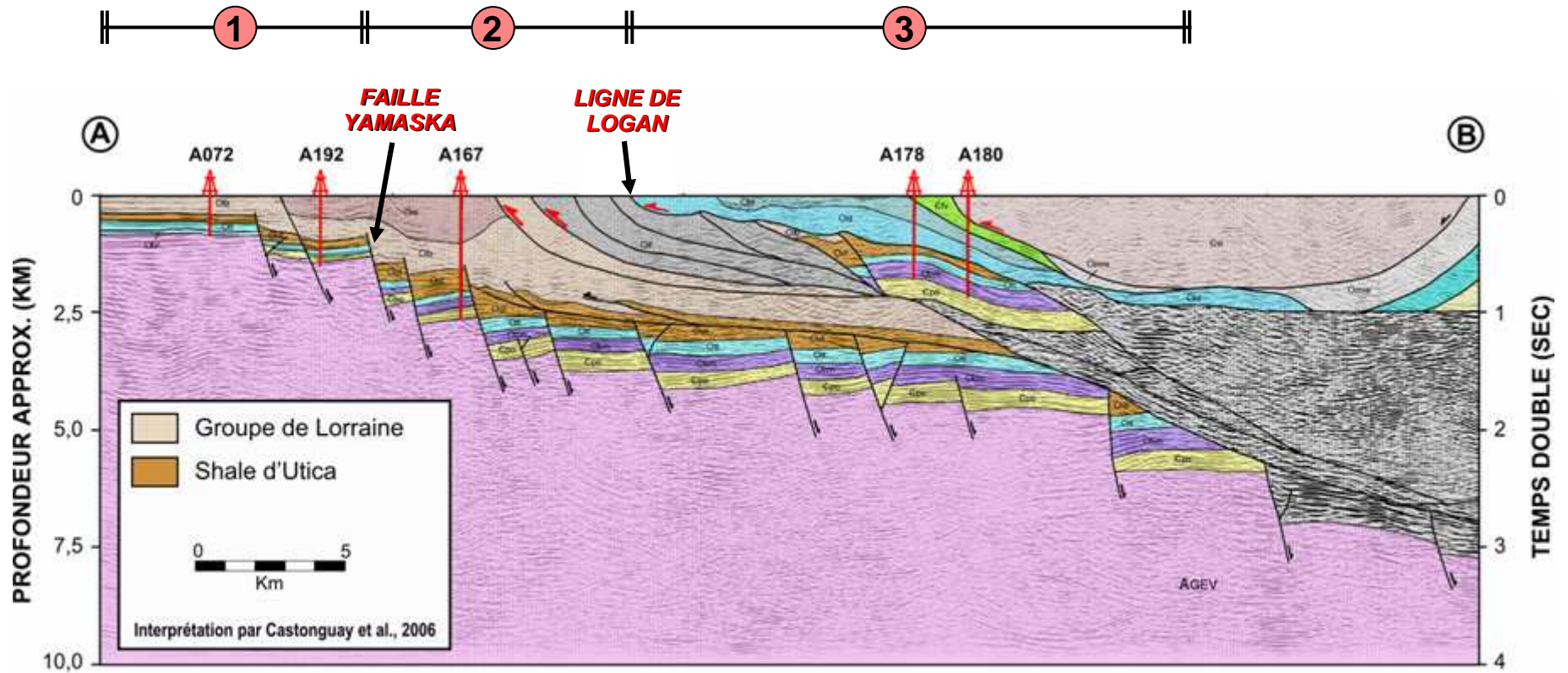


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Profil sismique M-2001



Ressources naturelles
et Faune

Québec



Shale d'Utica

Cap-Santé



- Shale calcareux avec interlits de calcaire
- Source de sédiments provient de l'ouest (plateforme carbonatée)

Ressources naturelles
et Faune

Québec 

Formation de Lotbinière (équivalent du Lorrain)

Chûtes Montmorency

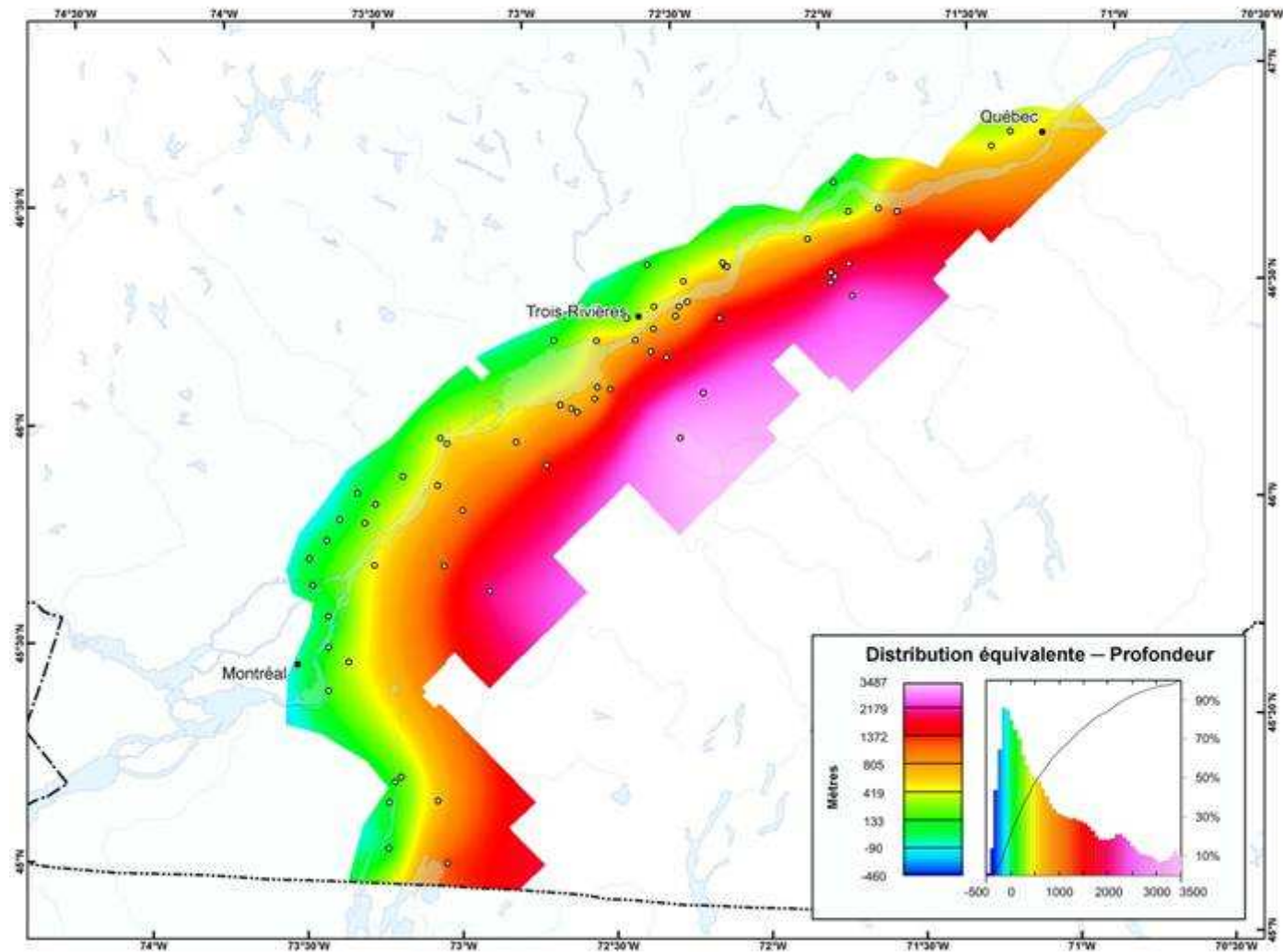


- Shale et siltstone argileux (non calcaireux) avec interlits de grès
- Source de sédiments terrigènes provient de l'est (orogénèse taconienne)

Ressources naturelles
et Faune

Québec 

Profondeur au toit du Shale d'Utica

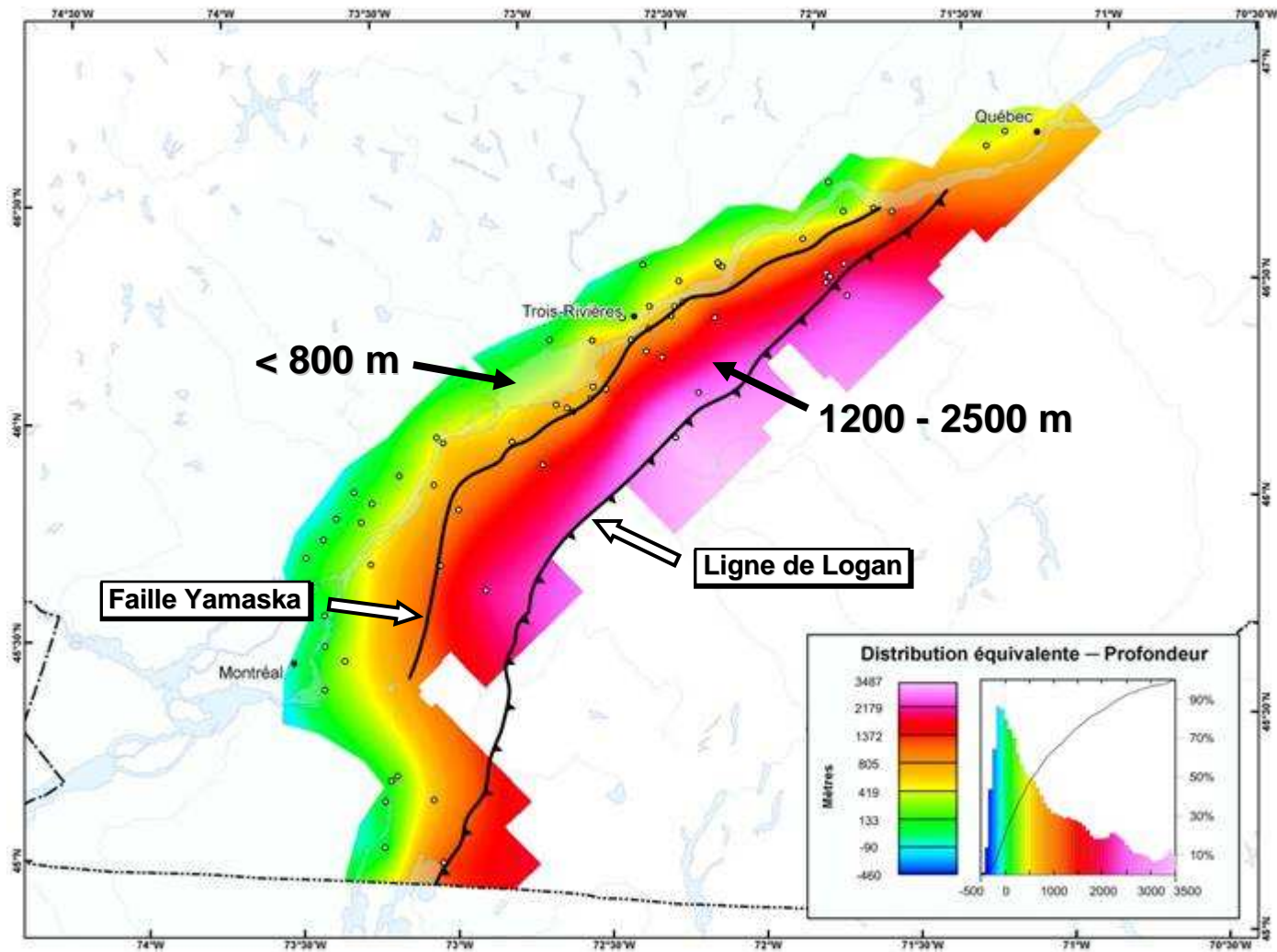


Ressources naturelles
et Faune

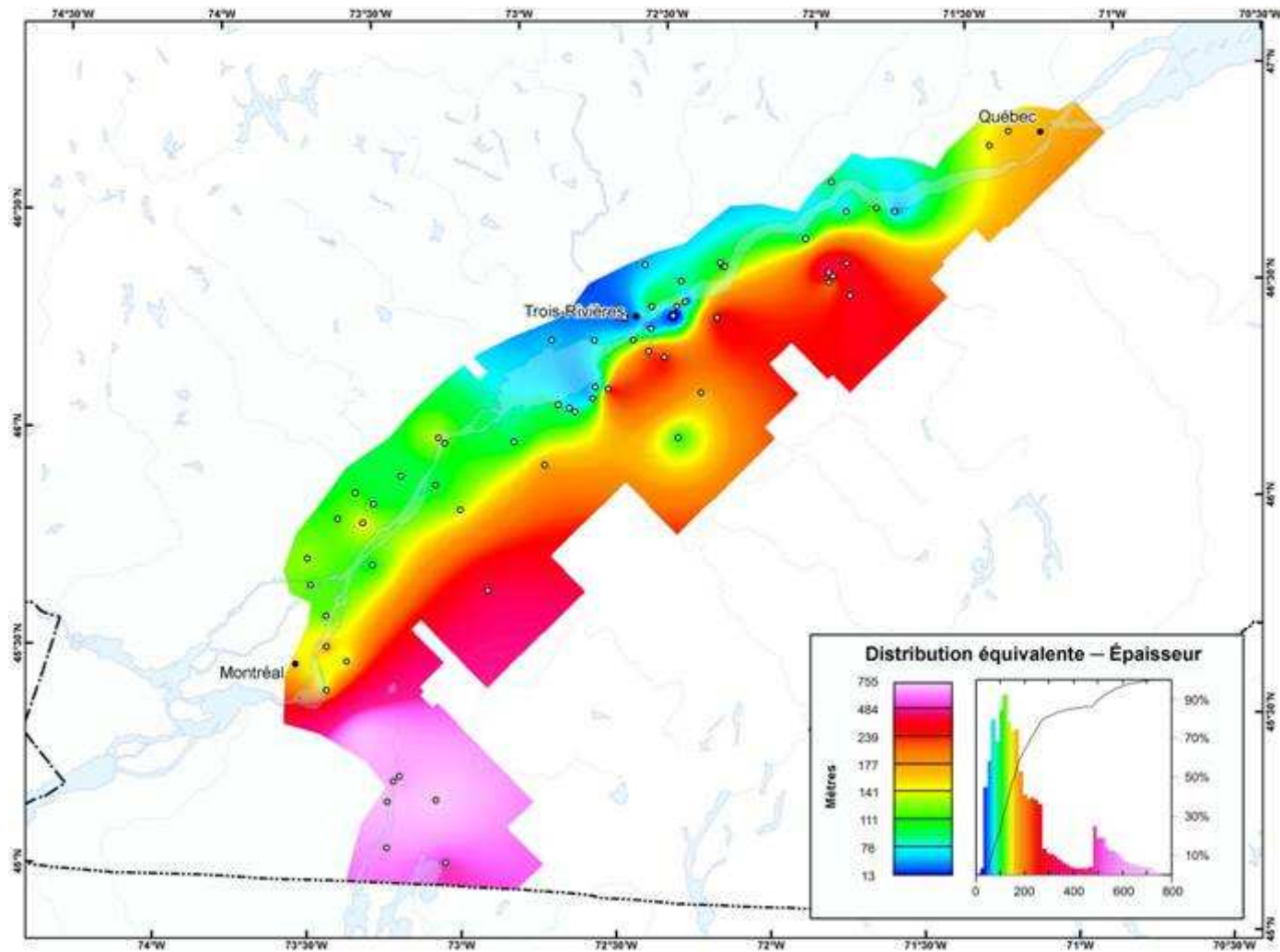
Québec



Profondeur au toit du Shale d'Utica



Épaisseur du Shale d'Utica (isopache)

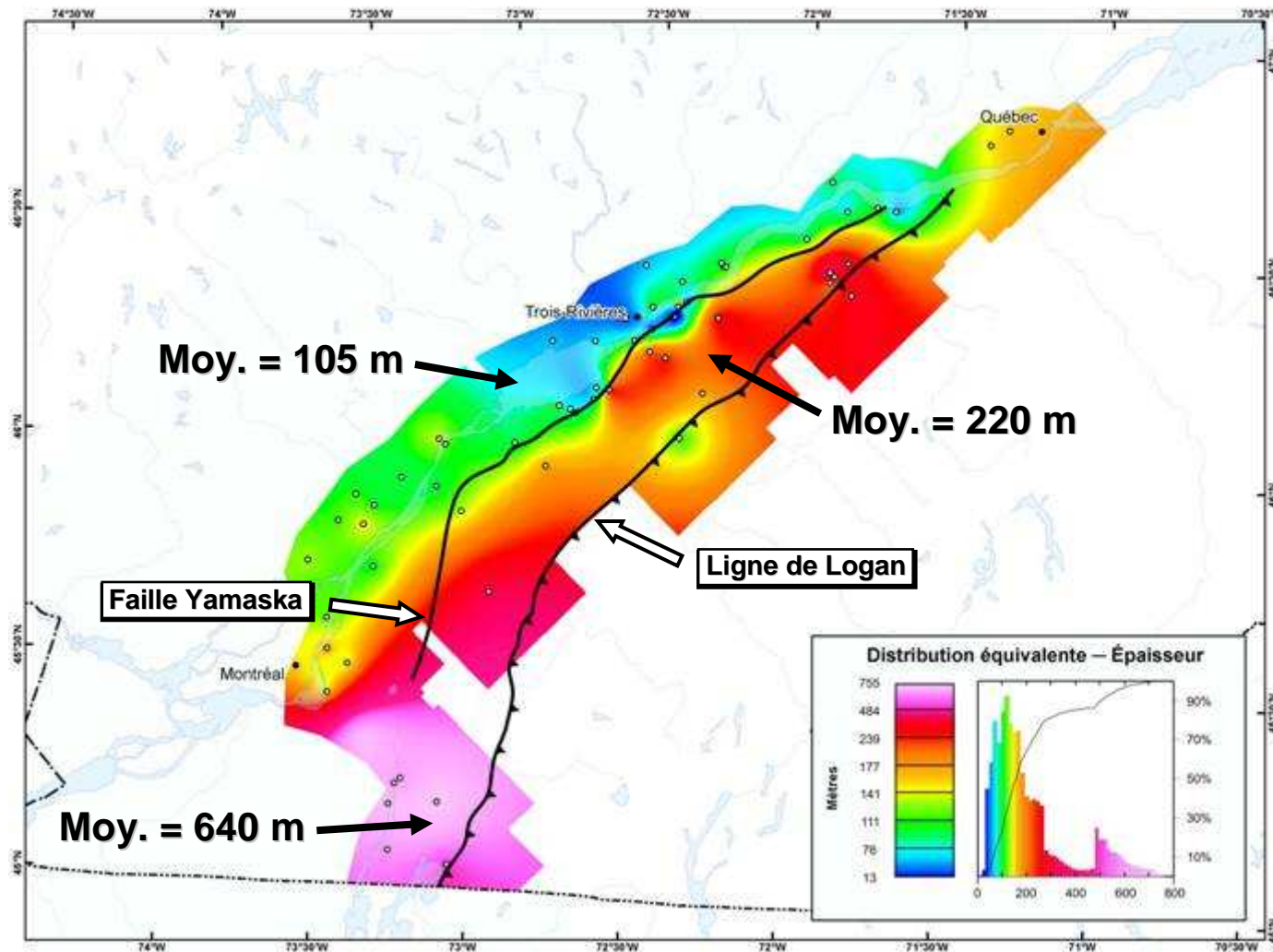


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Épaisseur du Shale d'Utica (isopache)



Colonne stratigraphique - Shale d'Utica

GROUPE	FORMATION
Lorraine	Nicolet
Utica	<i>Utica Supérieur</i>
	<i>Utica Inférieur</i>
Trenton	Tétreauville / Neuville

- Diagraphies des puits
- Minéralogie (XRD)
- Géochimie (Rock-Eval)

Colonne stratigraphique - New York vs Québec

New York

GROUPE	FORMATION
Lorraine	Schenectady
Utica	Indian Castle
	Dolgeville
	Flat Creek
Trenton	Steuben

COT (%)

< 0,5

0,5-1,5

1,5-3,0

1,0

1,1

0,6

Québec

GROUPE	FORMATION
Lorraine	Nicolet
Utica	<i>Utica Supérieur</i>
	<i>Utica Inférieur</i>
Trenton	Tétreauville / Neuville



Est-il possible de faire des corrélations stratigraphiques entre New York et le Québec ???

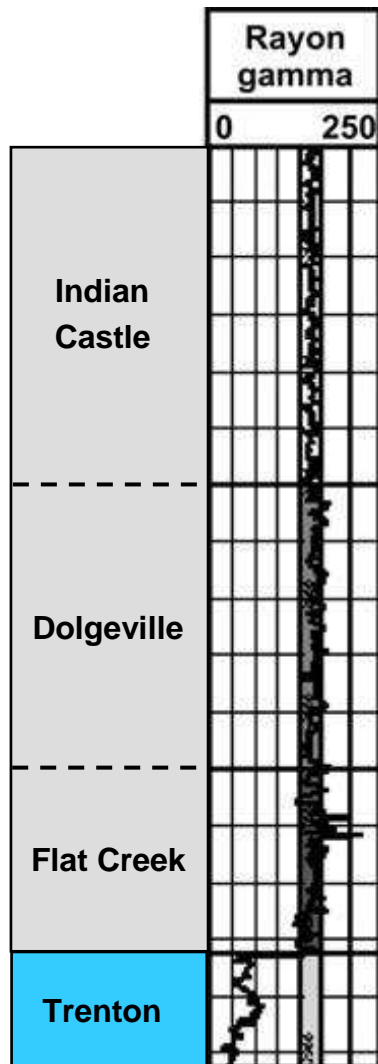
Ressources naturelles
et Faune

Québec

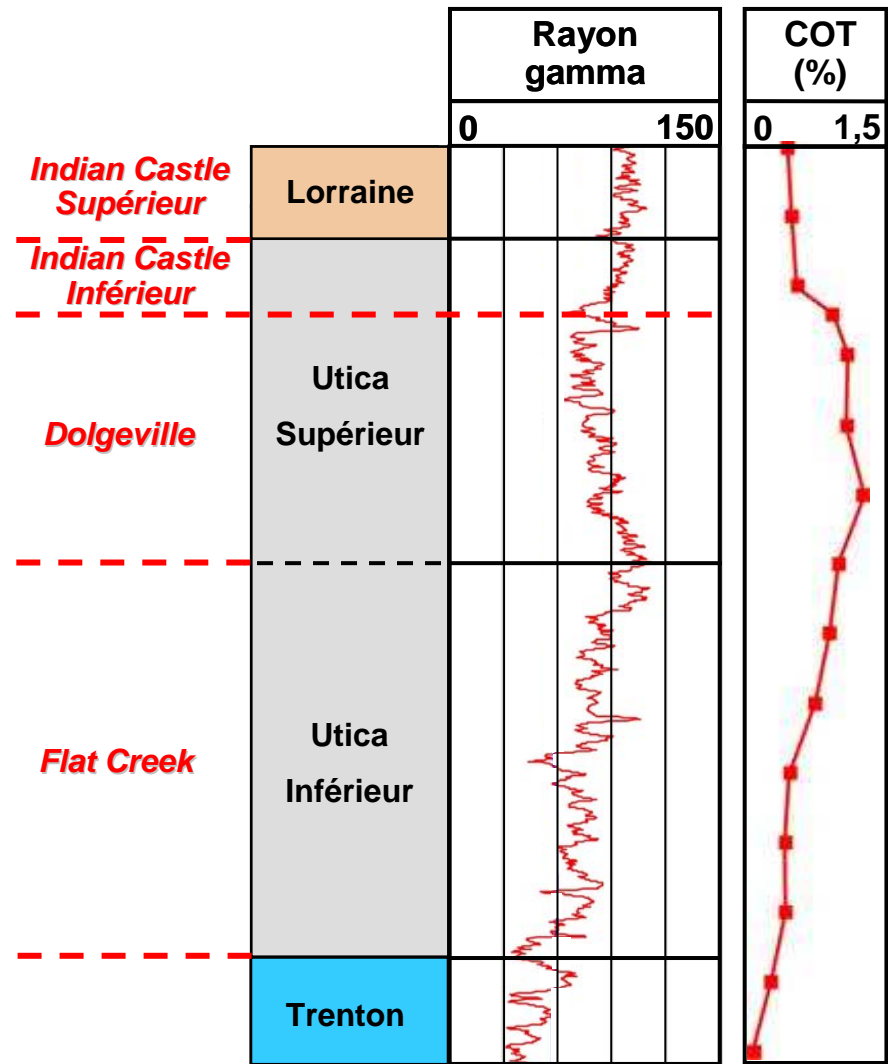


Colonne stratigraphique - New York vs Québec

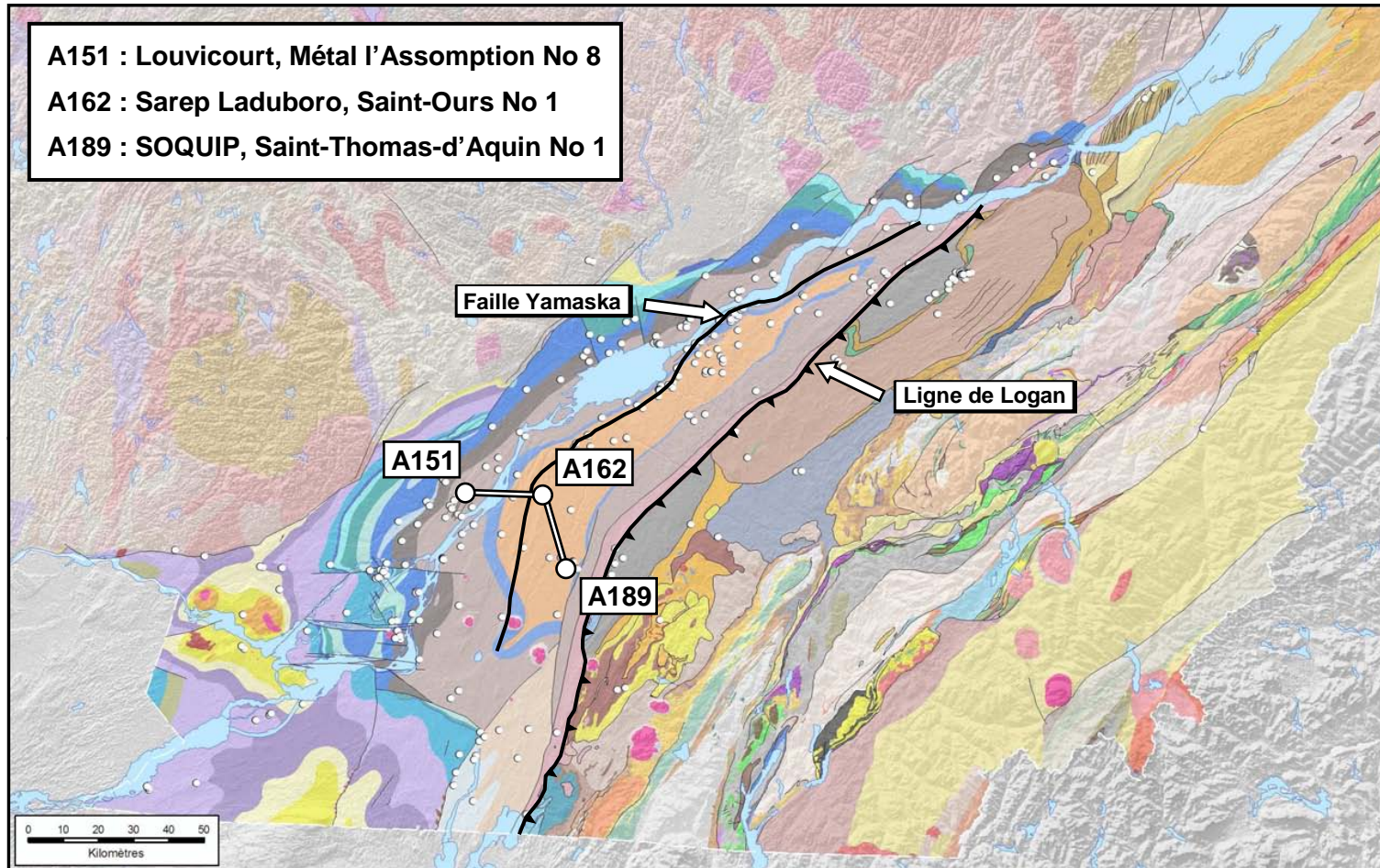
Gapski No 1 (New York)



SOQUIP, Ancienne-Lorette No 1 (Québec)

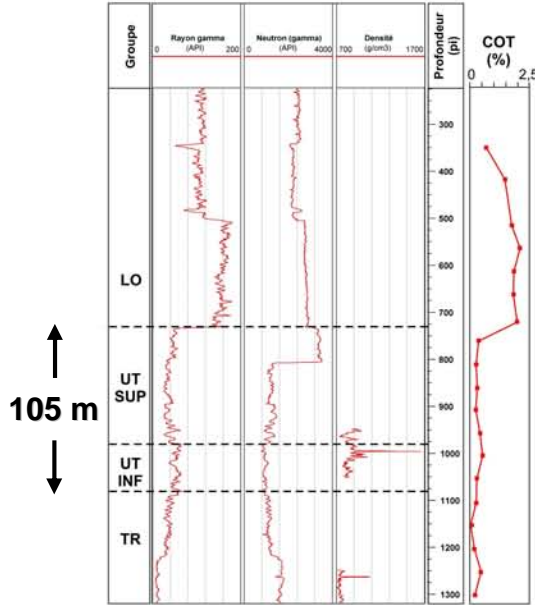


Corrélations stratigraphiques - Section A151-A162-A189

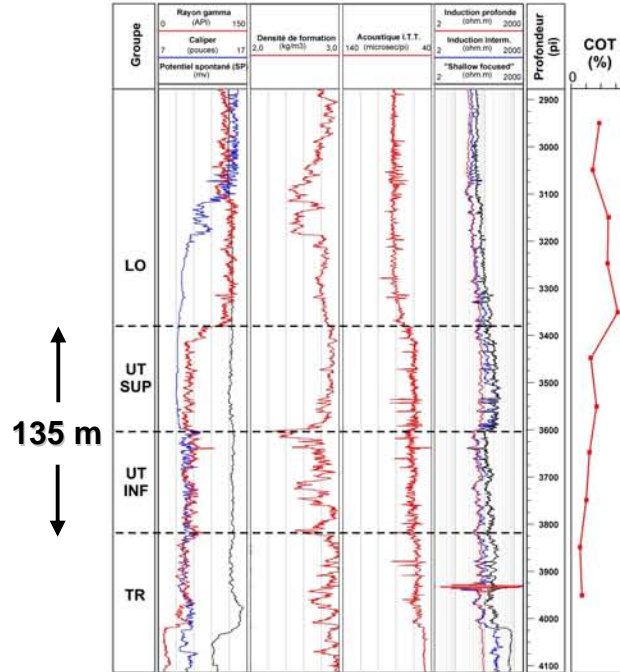


Corrélations stratigraphiques

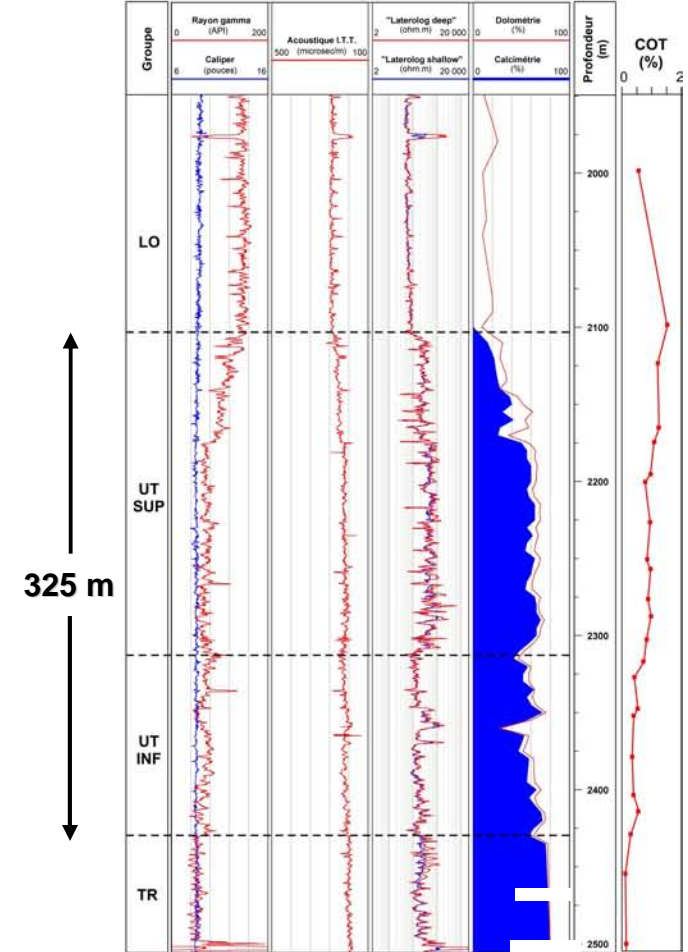
A151 - Louvicut - Métal l'Assomption No 8



A162 - Sarep Laduboro, Saint-Ours No 1



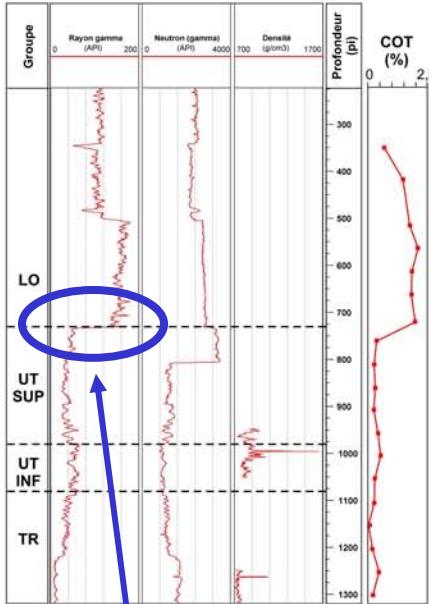
A189 - SOQUIP, Saint-Thomas-d'Acquin No 1




Faïlle Yamaska

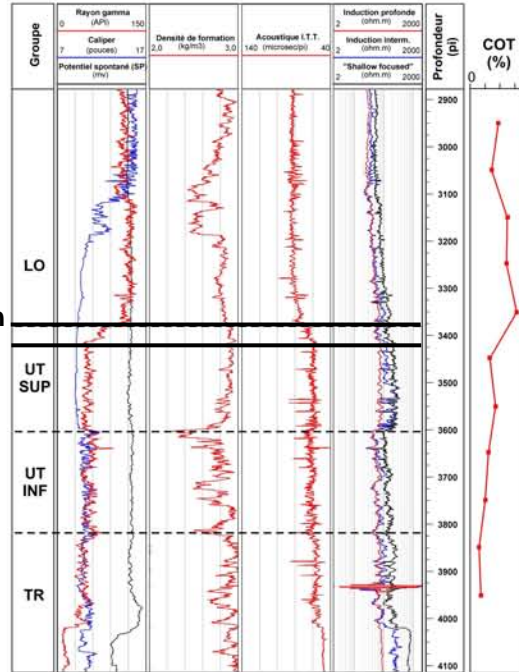
Corrélations stratigraphiques

A151 - Louvicourt - Métal l'Assomption No 8



Discordance?

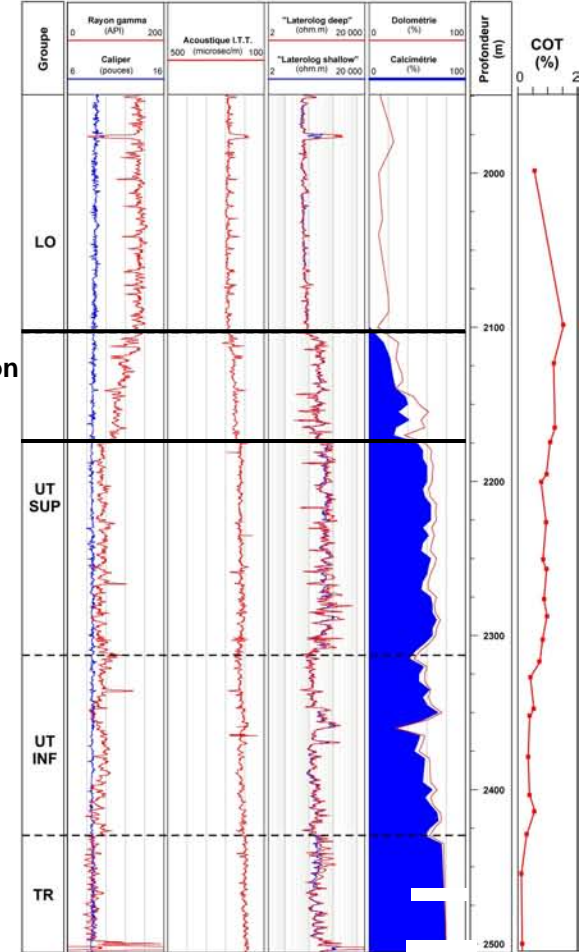
A162 - Sarep Laduboro, Saint-Ours No 1



Transition
UT-LO

Transition
UT-LO

A189 - SOQUIP, Saint-Thomas-d'Acquin No 1



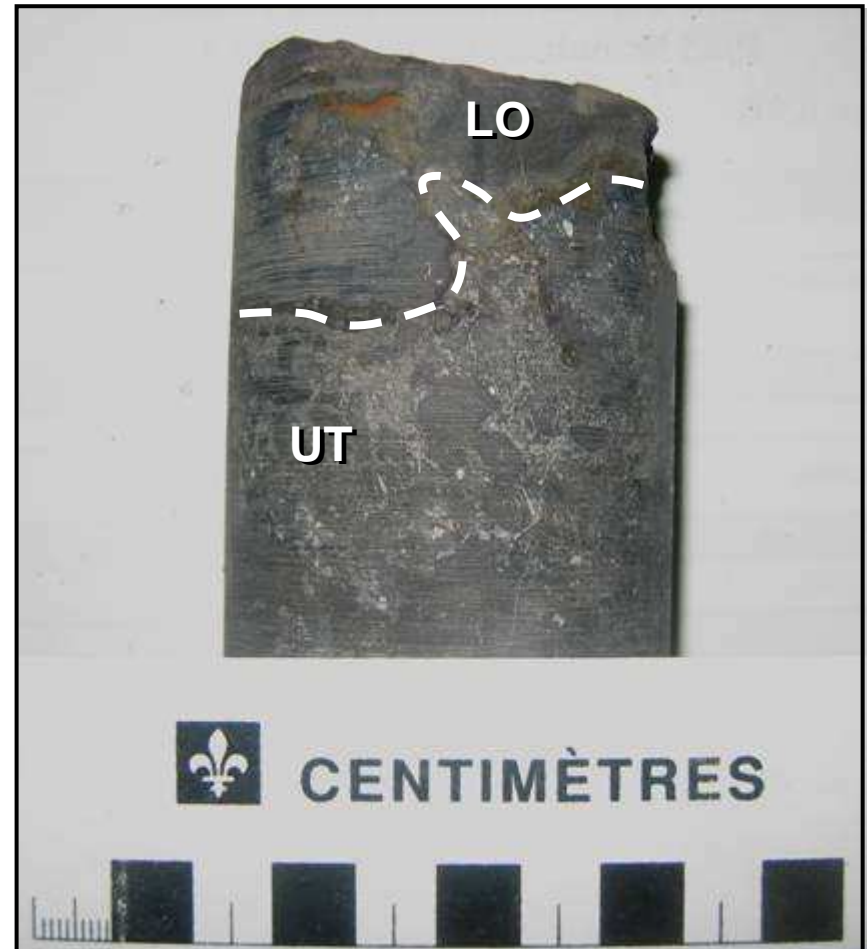
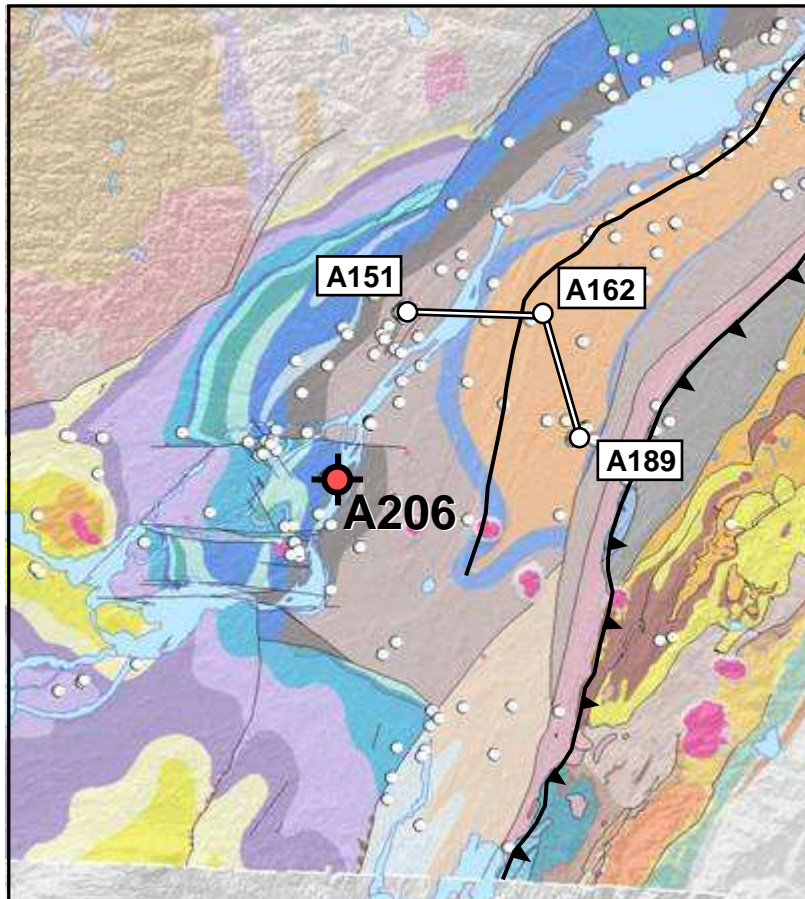
↑
Faille
Yamaska

Ressources naturelles
et Faune

Québec

Discordance au contact Utica-Lorraine

SNC Soligaz, Montréal-Est No 3 (A206)

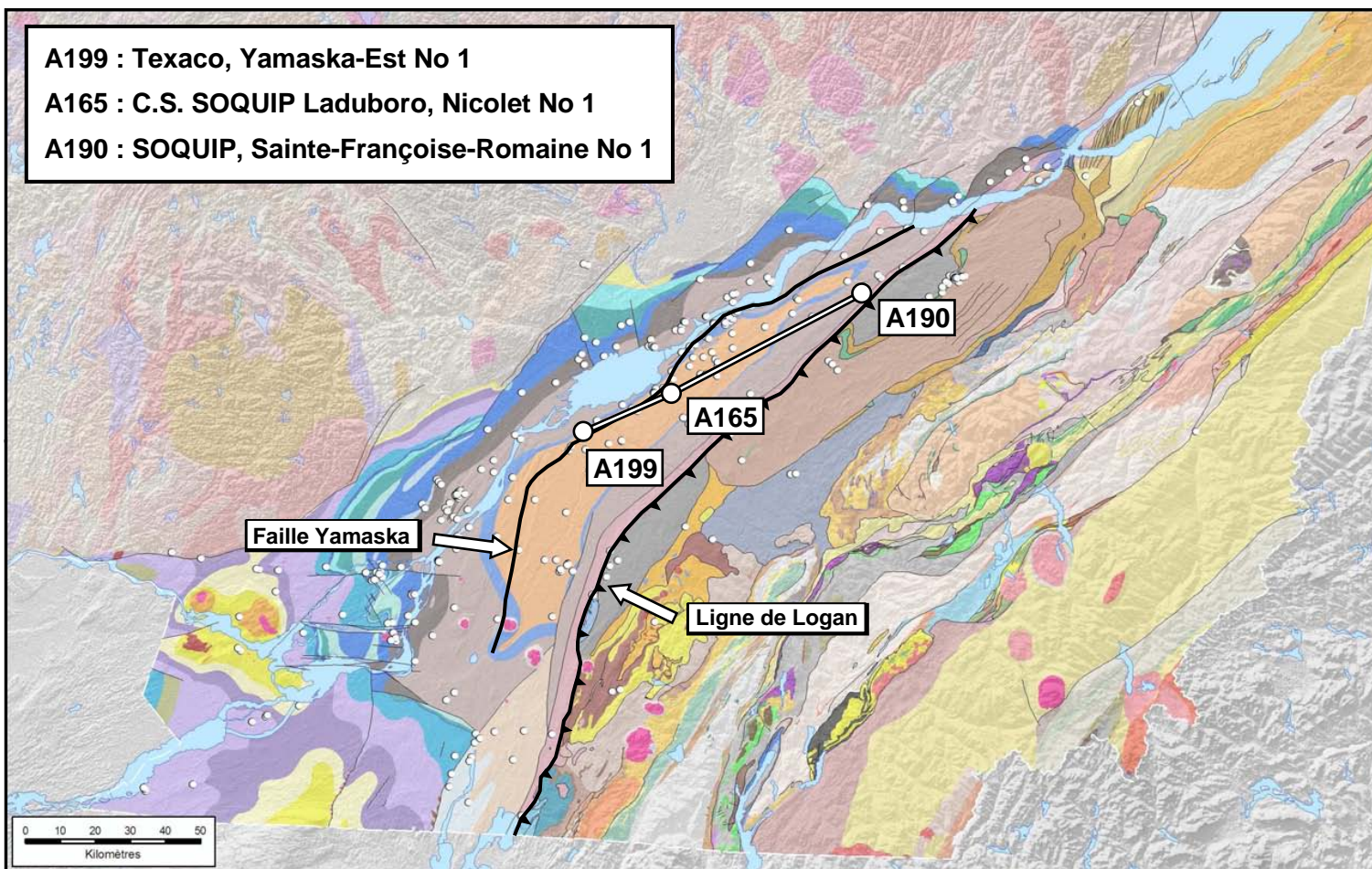


Ressources naturelles
et Faune

Québec

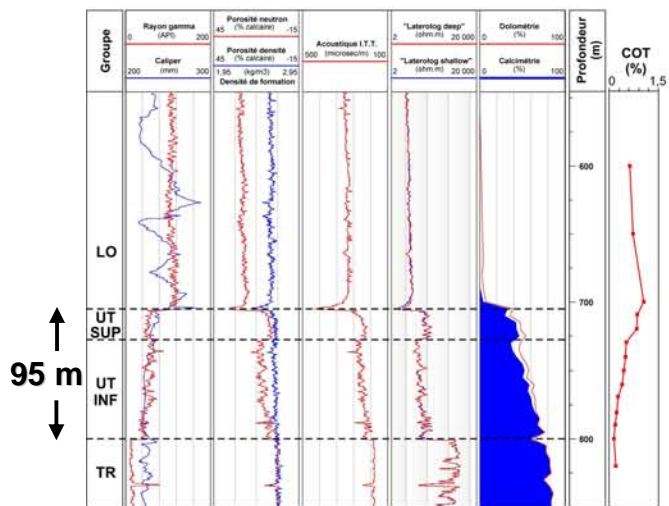


Corrélations stratigraphiques - Section A199-A165-A190

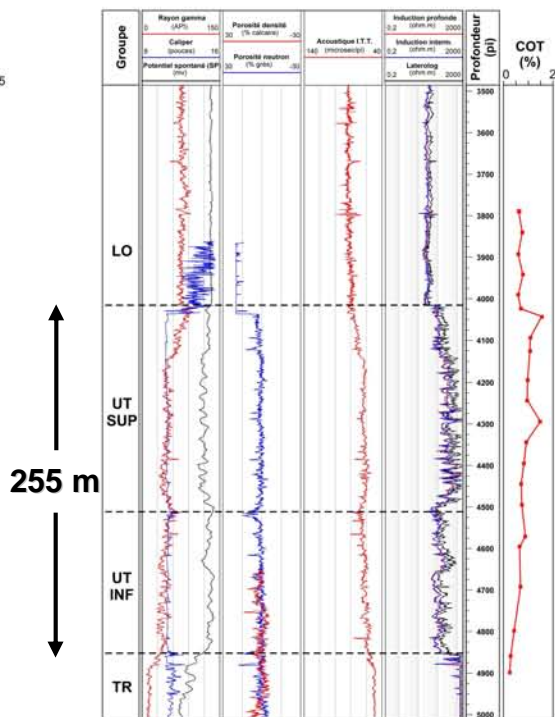


Corrélations stratigraphiques

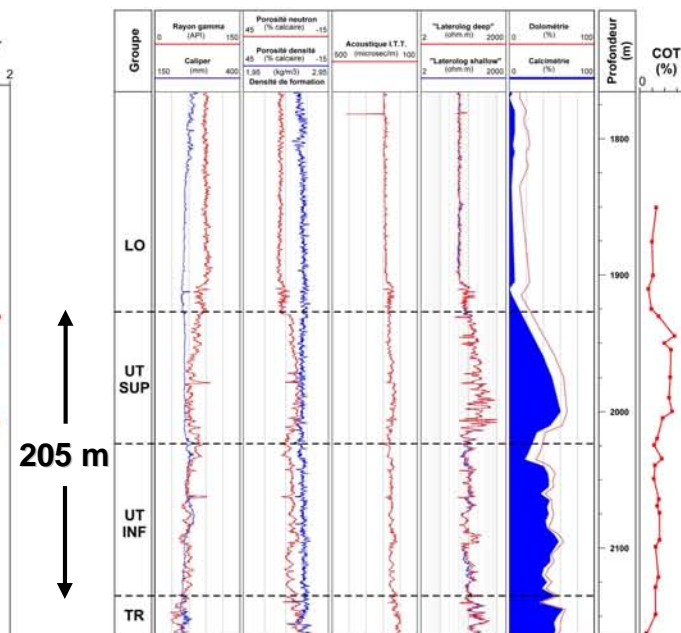
A199 - Texaco, Yamaska-Est No 1




A165 - C.S. SOQUIP Laduboro, Nicolet No 1 et No 1a



A190 - SOQUIP, Sainte-Françoise-Romaine No 1



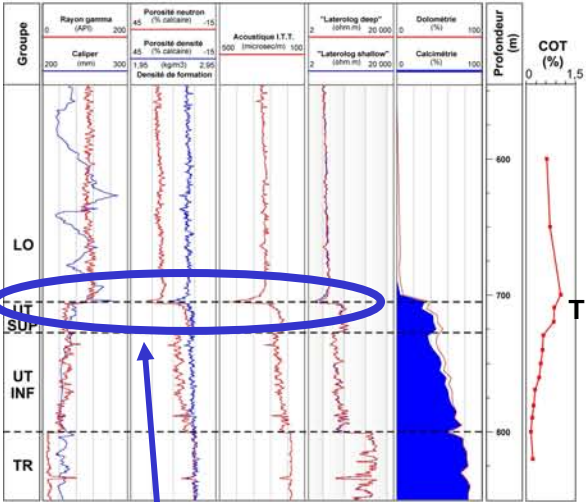

**Faillle
Yamaska**

**Ressources naturelles
et Faune**

Québec 

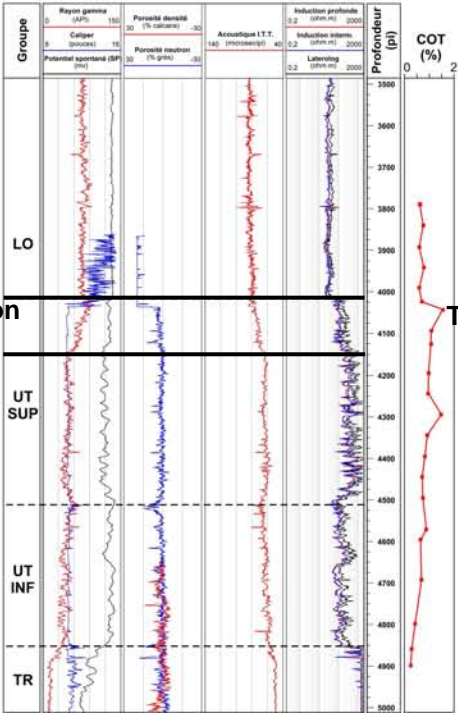
Corrélations stratigraphiques

A199 - Texaco, Yamaska-Est No 1



Discordance?

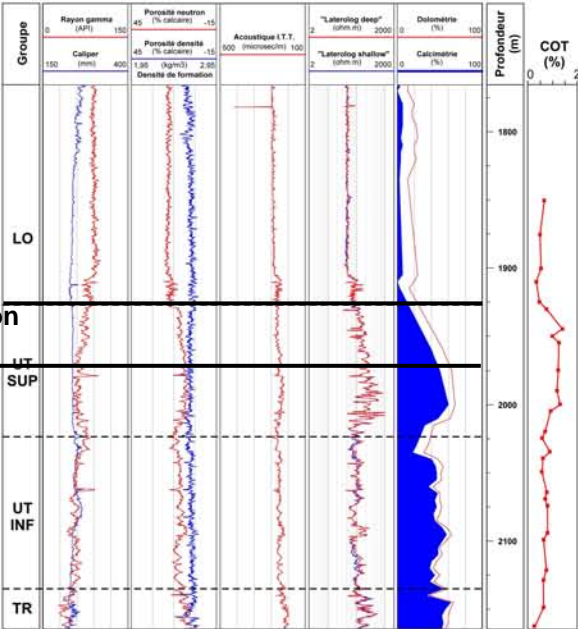
A165 - C.S. SOQUIP Laduboro, Nicolet No 1 et No 1a



Transition
UT-LO

Transition
UT-LO

A190 - SOQUIP, Sainte-Françoise-Romaine No 1



↑
Faille
Yamaska

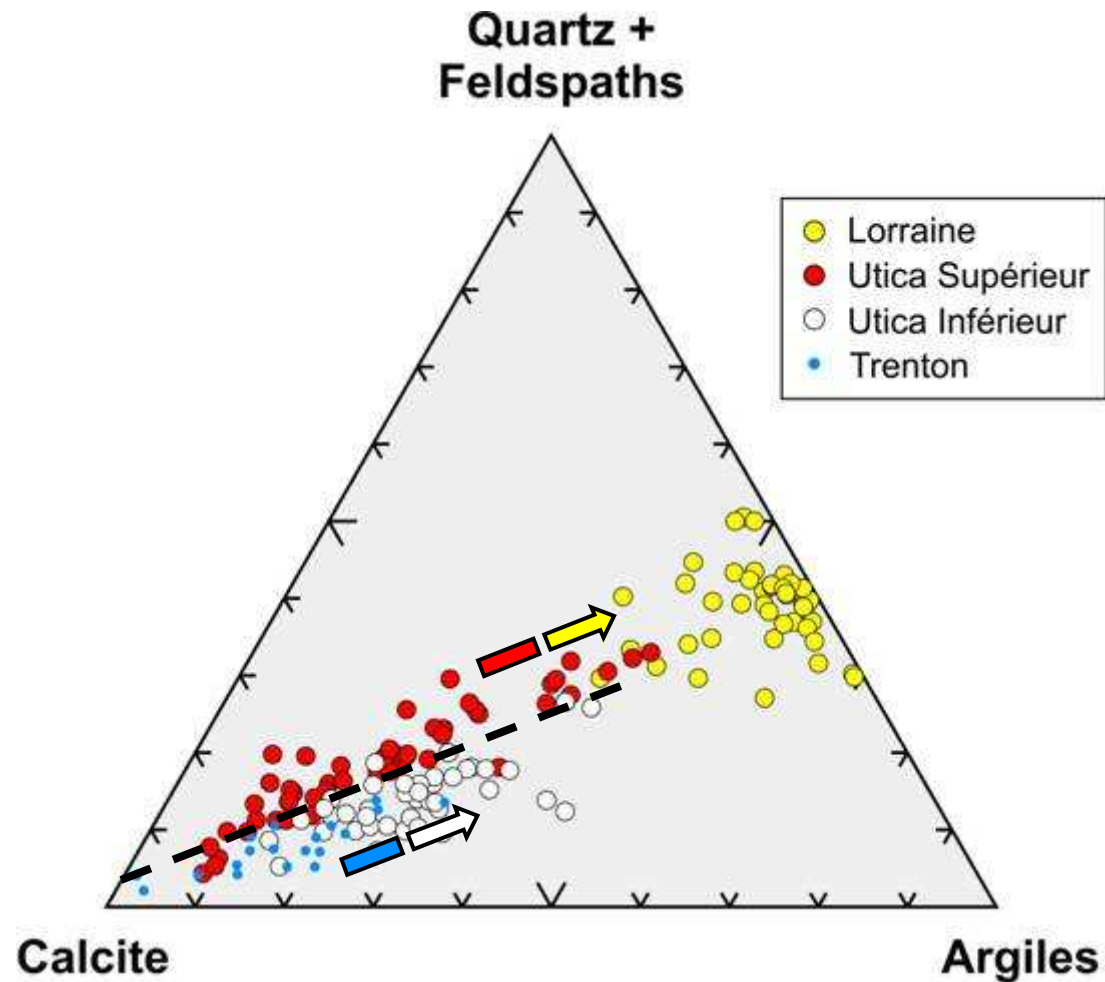
Ressources naturelles
et Faune



Résumé de la présentation

- **Géologie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Géologie régionale
 - Corridors d'exploration (« fairways »)
 - Nomenclature - Québec vs New York
 - Corrélations stratigraphiques
- **Minéralogie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Données de diffraction à rayons X (XRD)
- **Géochimie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Données Rock-Eval
 - Cartes géochimiques (COT, IH, IRE)
- **Conclusions**

Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

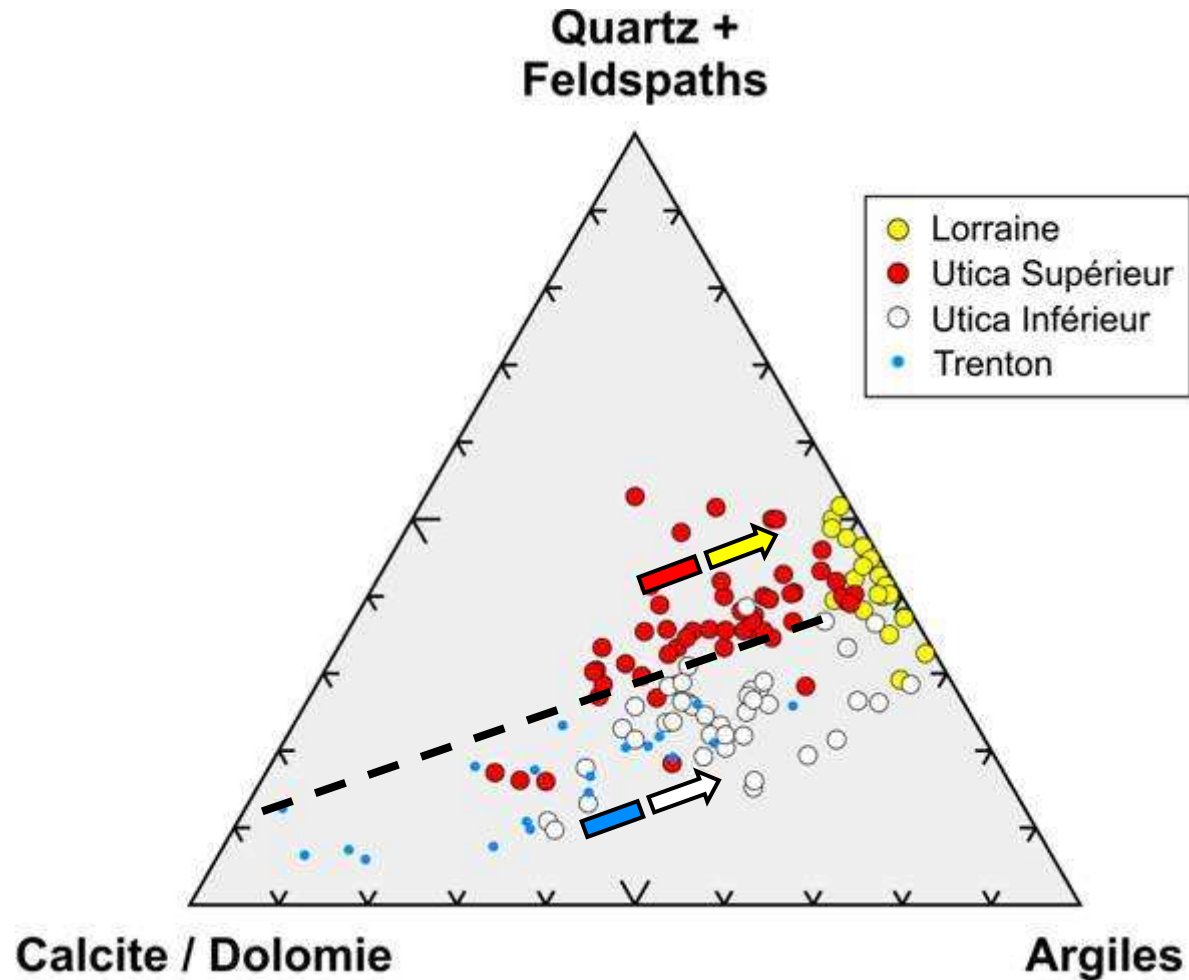


Ressources naturelles
et Faune

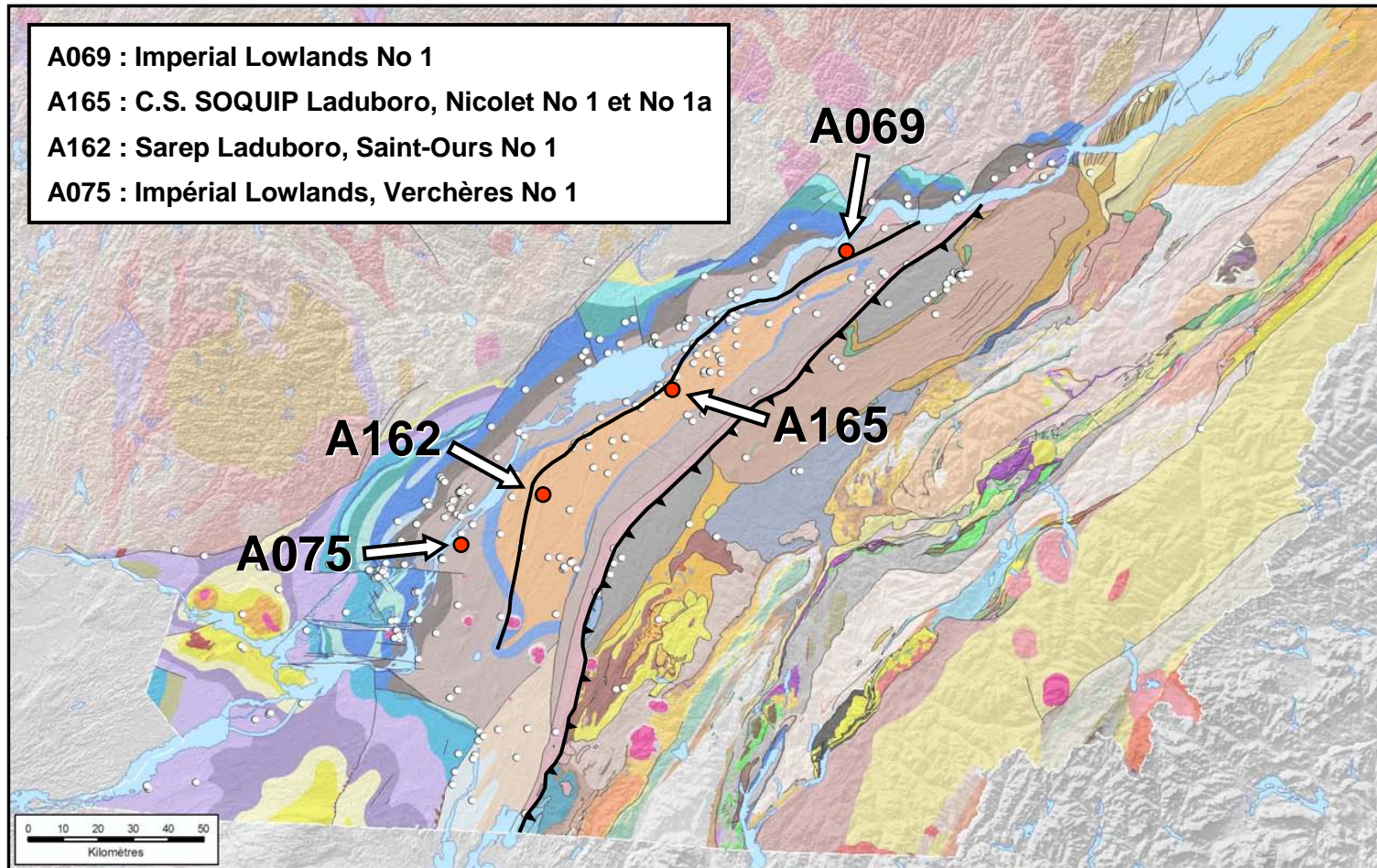
Québec



Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

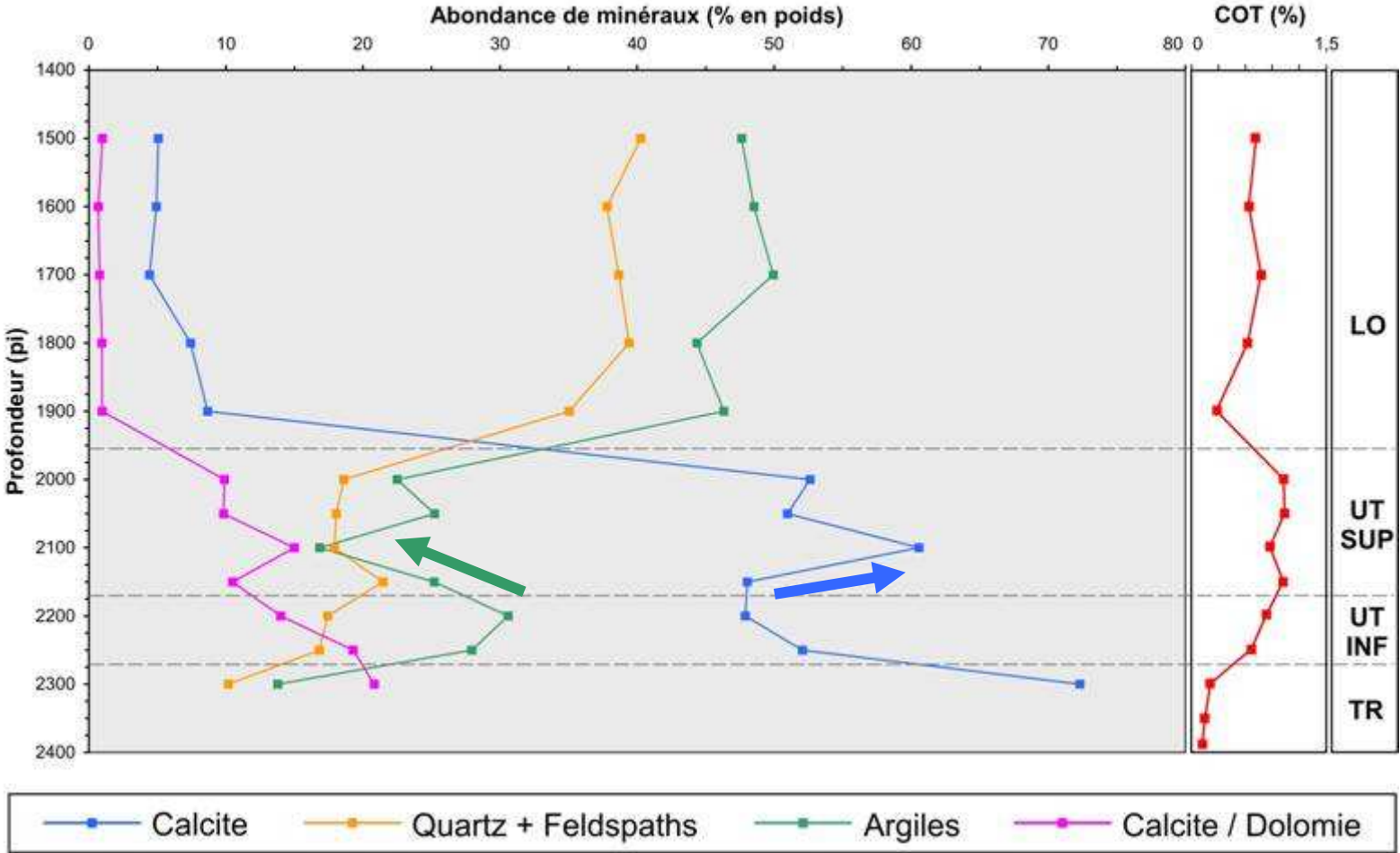


Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)



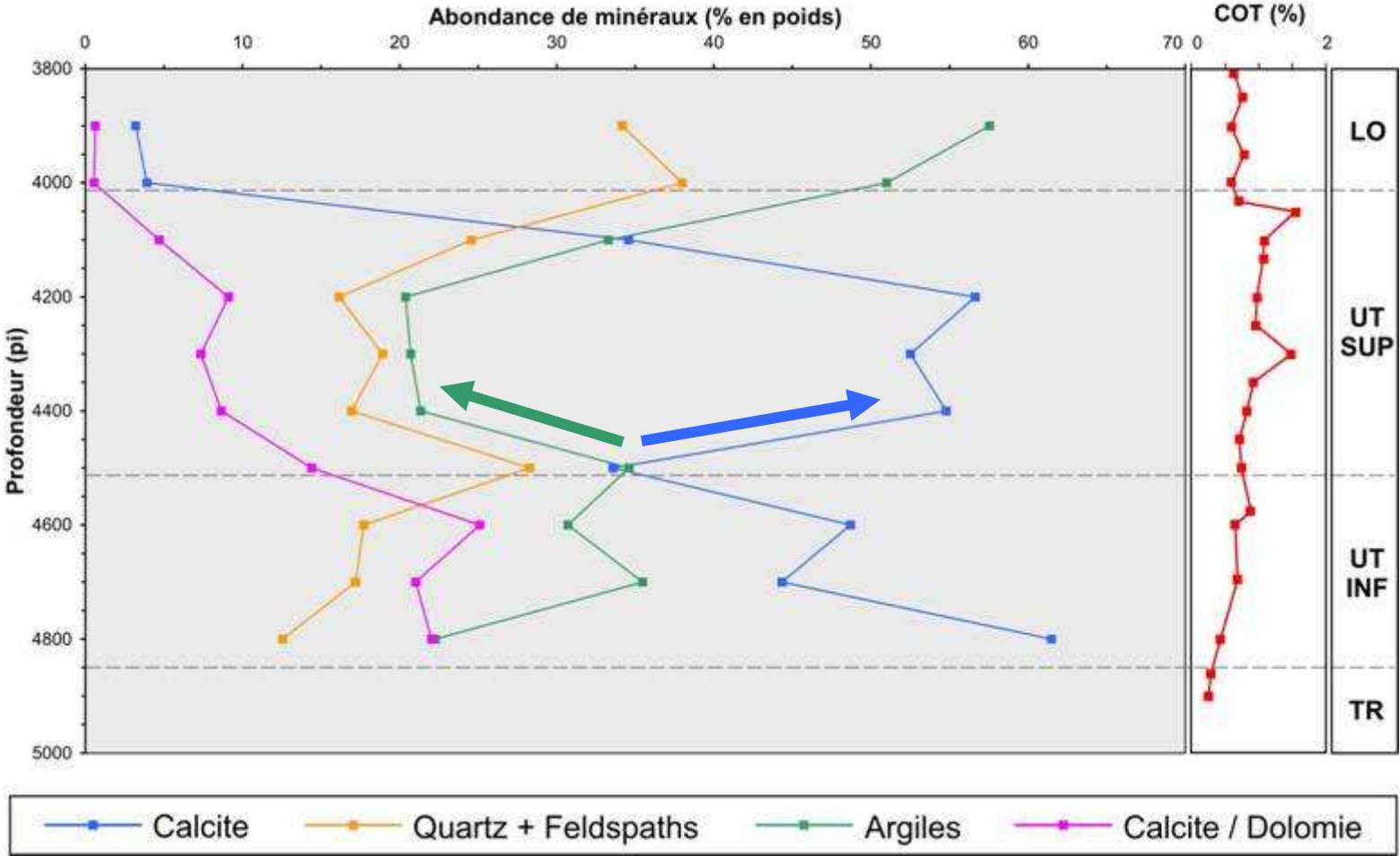
Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

A069 - Impérial Lowlands No 1



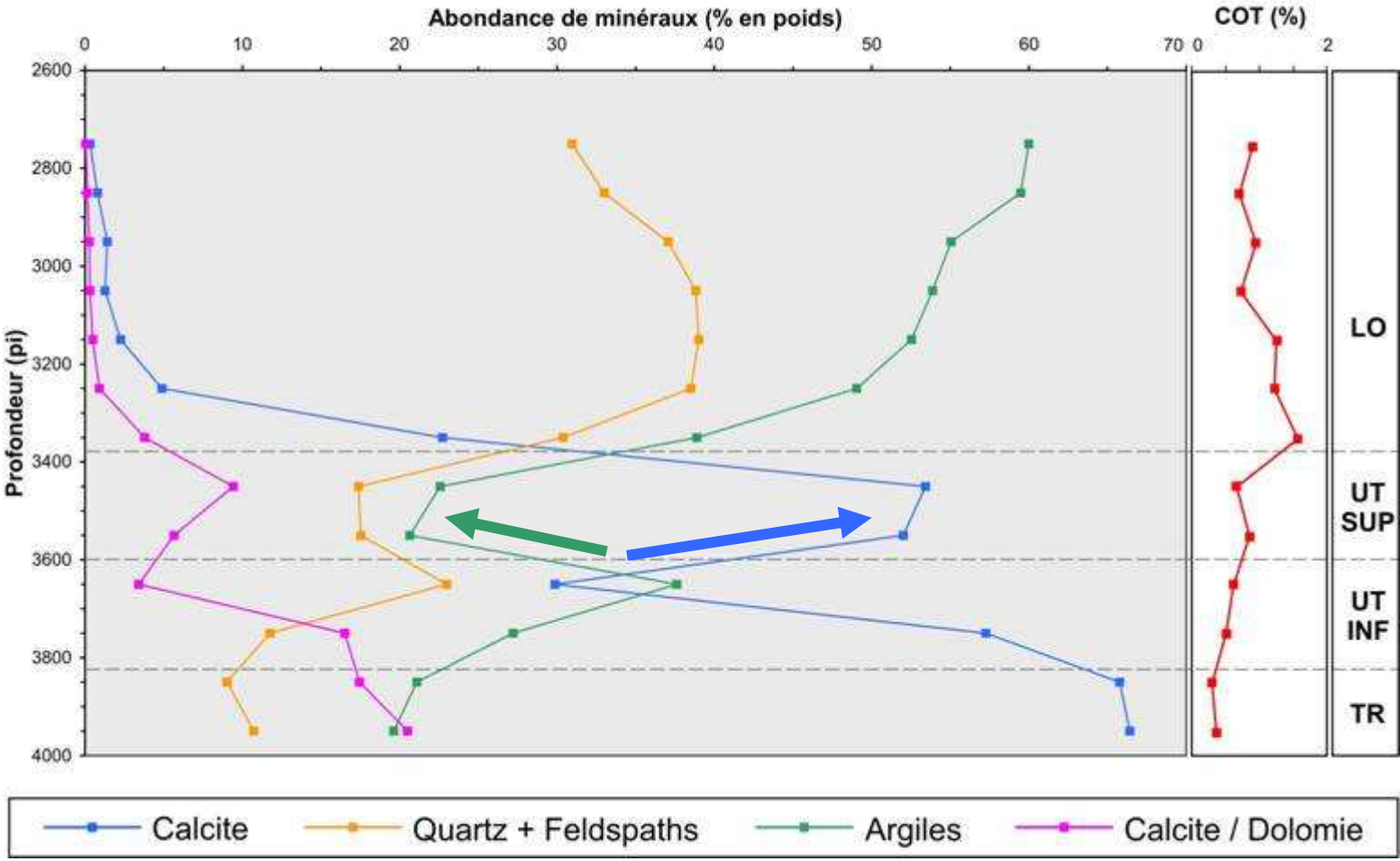
Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

A165 - C.S. SOQUIP Laduboro, Nicolet No 1 et No 1a



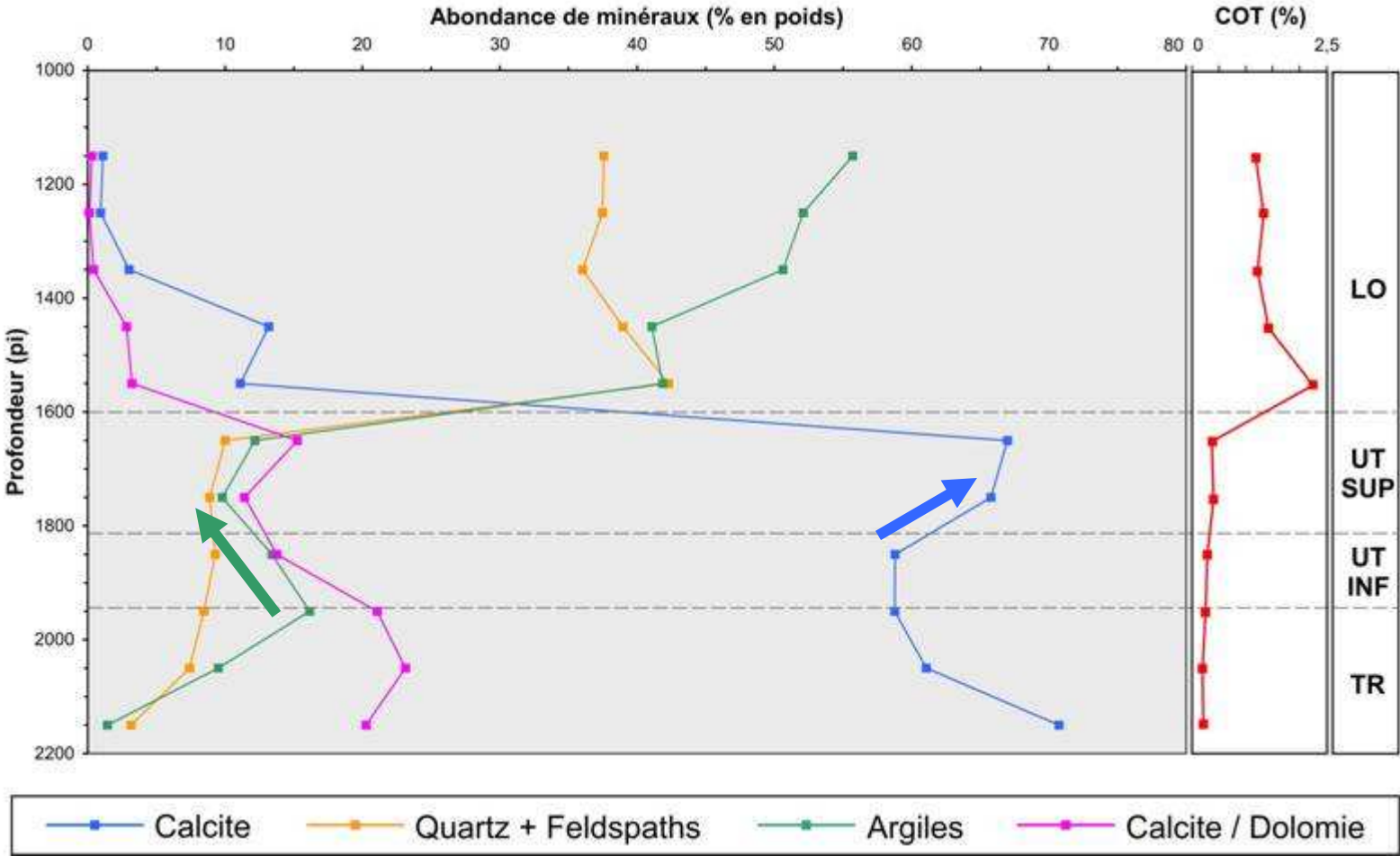
Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

A162 - Sarep Laduboro, Saint-Ours No 1



Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

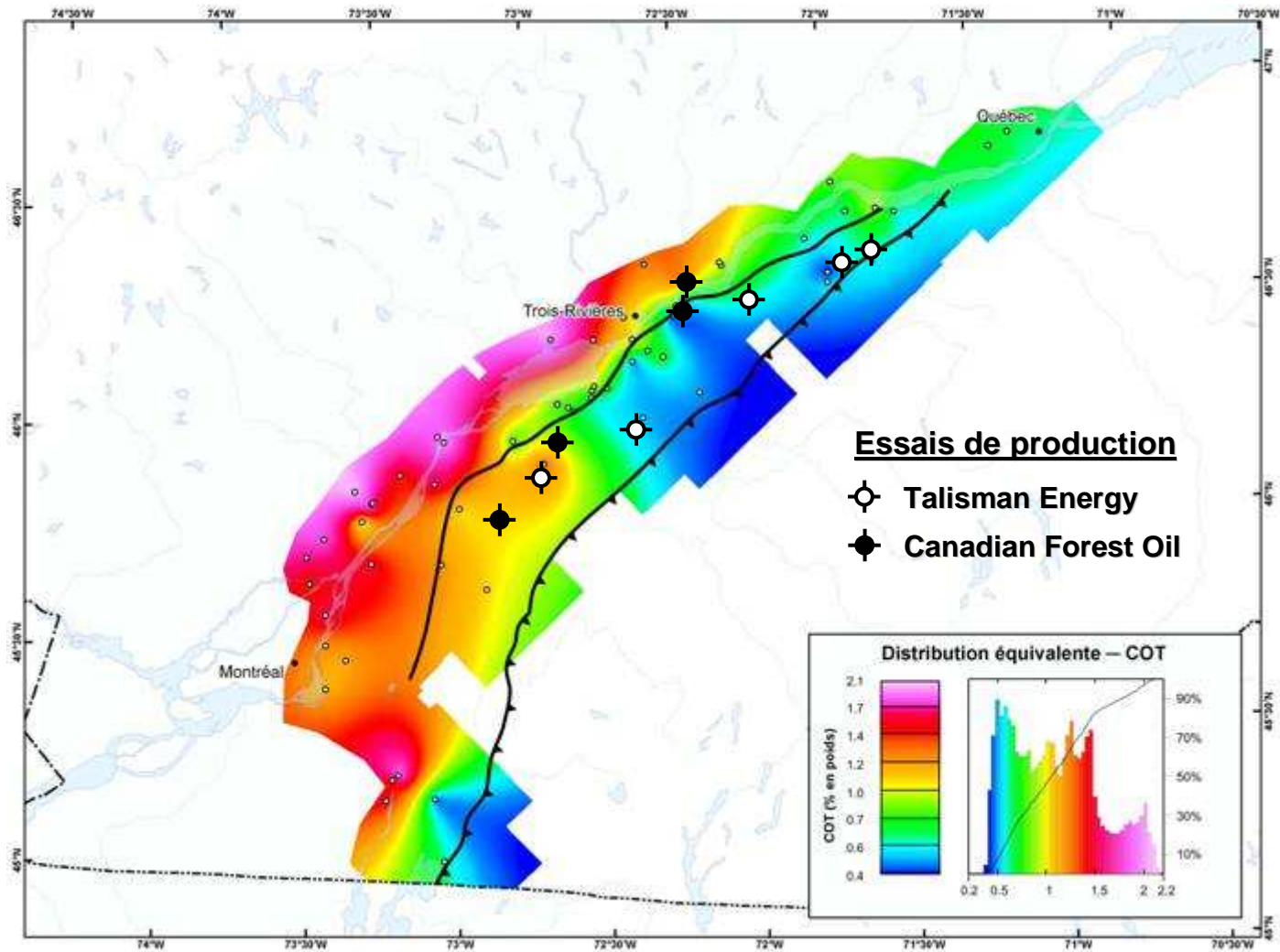
A075 - Impérial Lowlands, Verchères No 1



Résumé de la présentation

- **Géologie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Géologie régionale
 - Corridors d'exploration (« fairways »)
 - Nomenclature - Québec vs New York
 - Corrélations stratigraphiques
- **Minéralogie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Données de diffraction à rayons X (XRD)
- **Géochimie des shales de l'Utica et du Lorraine**
 - Données Rock-Eval
 - Cartes géochimiques (COT, IH, IRE)
- **Conclusions**

Lorraine - COT

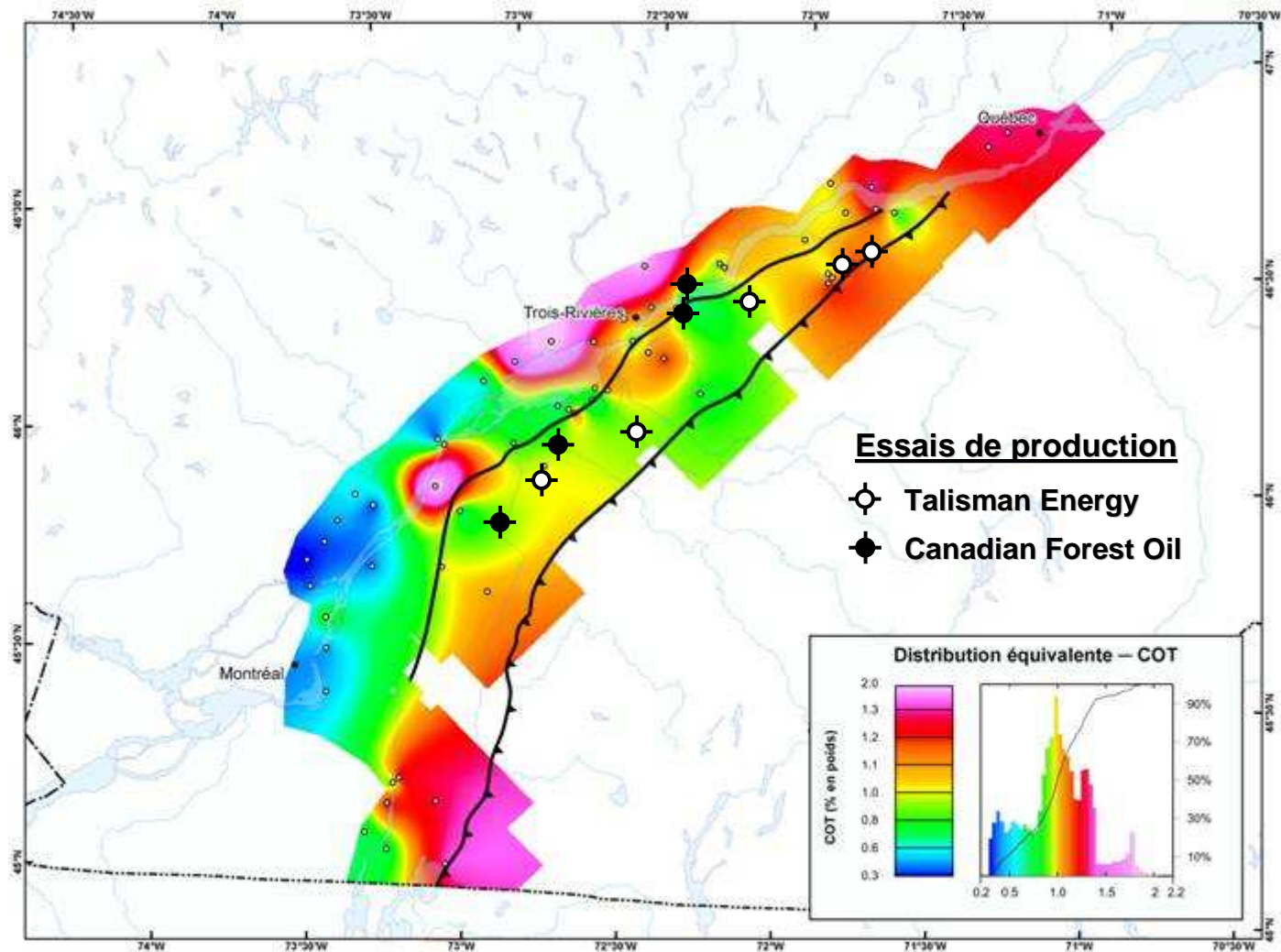


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Utica Supérieur - COT

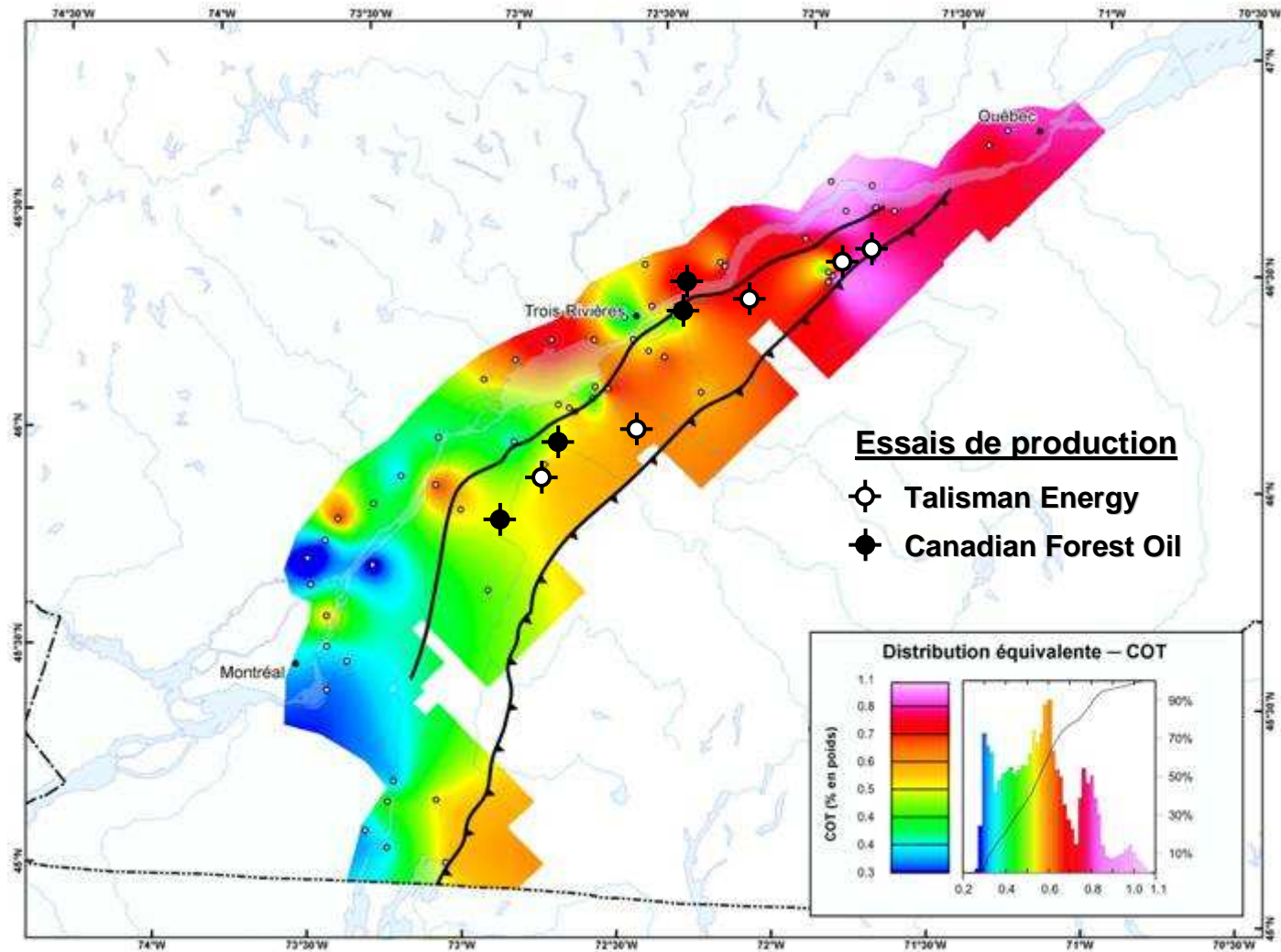


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Utica Inférieur - COT

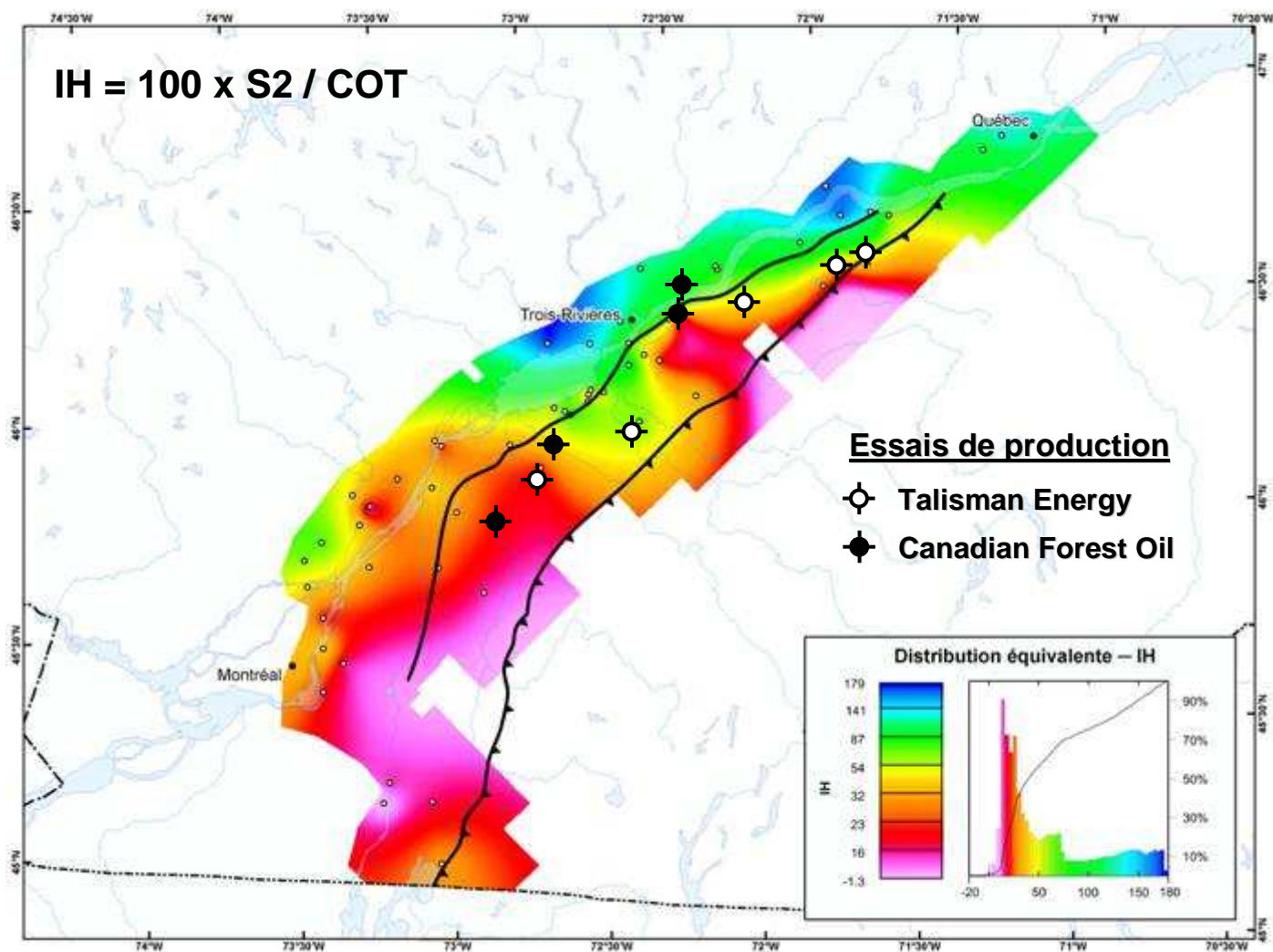


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Lorraine – Indice d'hydrogène (IH)

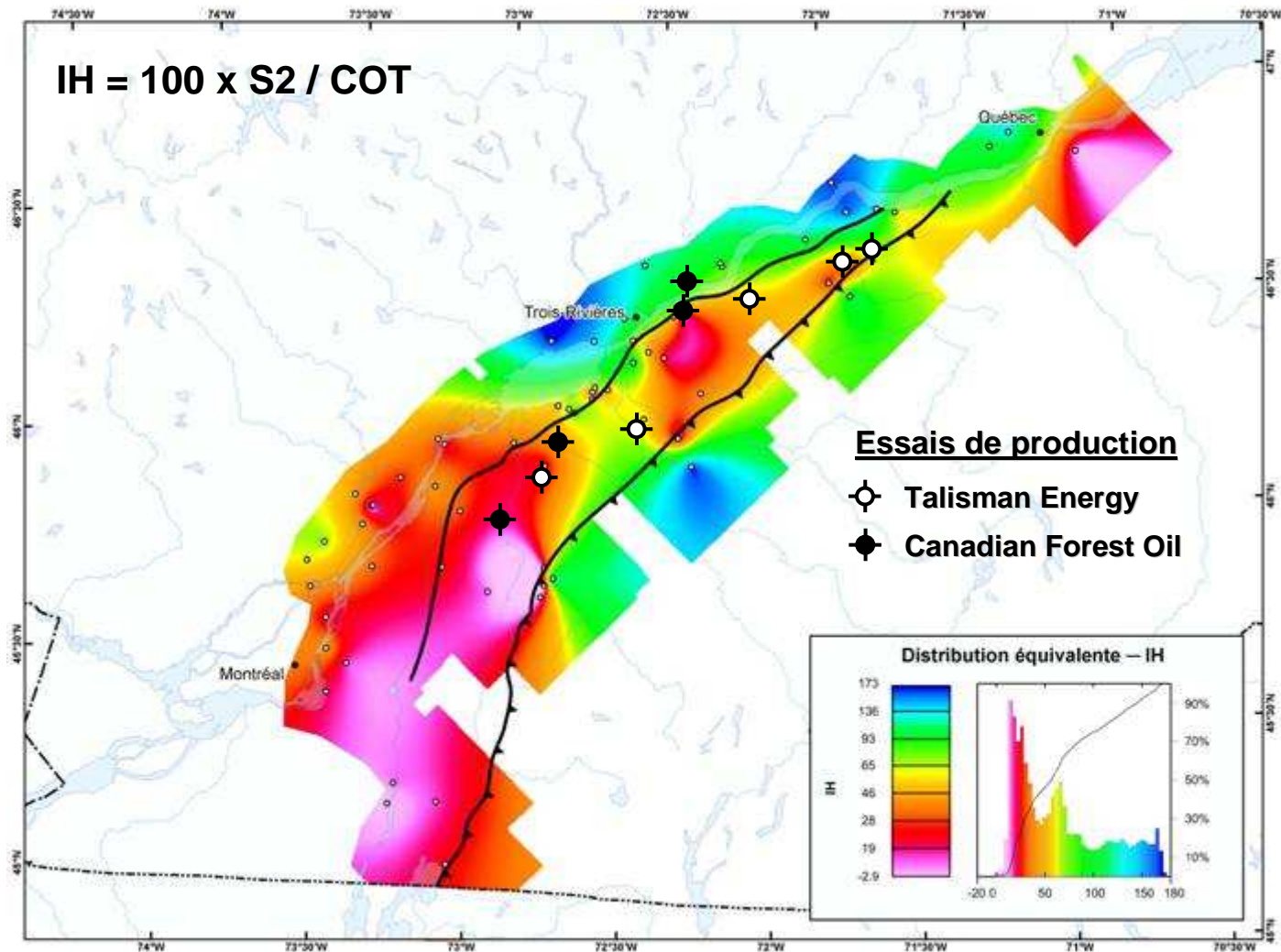


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Lorraine – Indice d'hydrogène (IH)

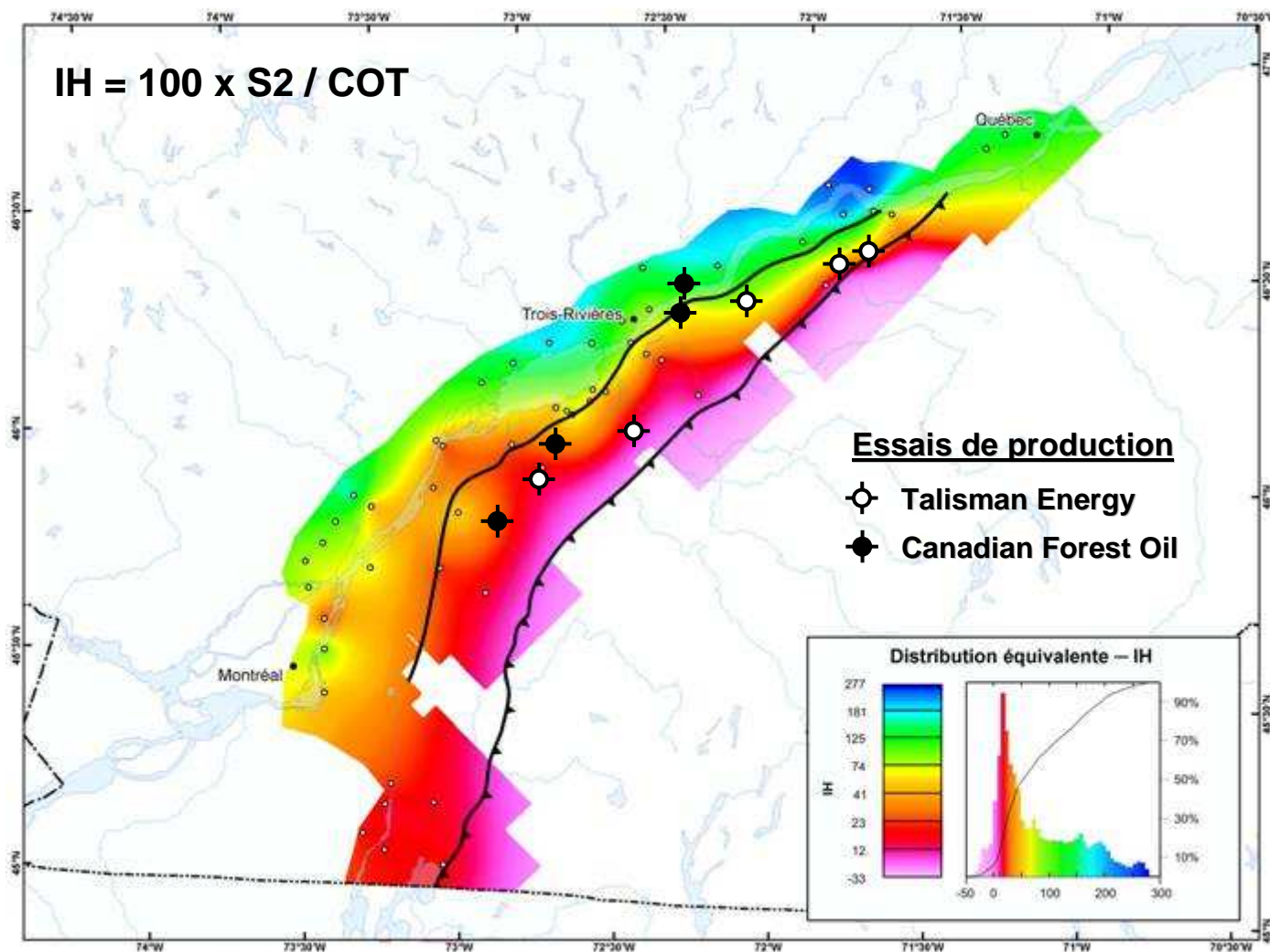


Ressources naturelles
et Faune

Québec



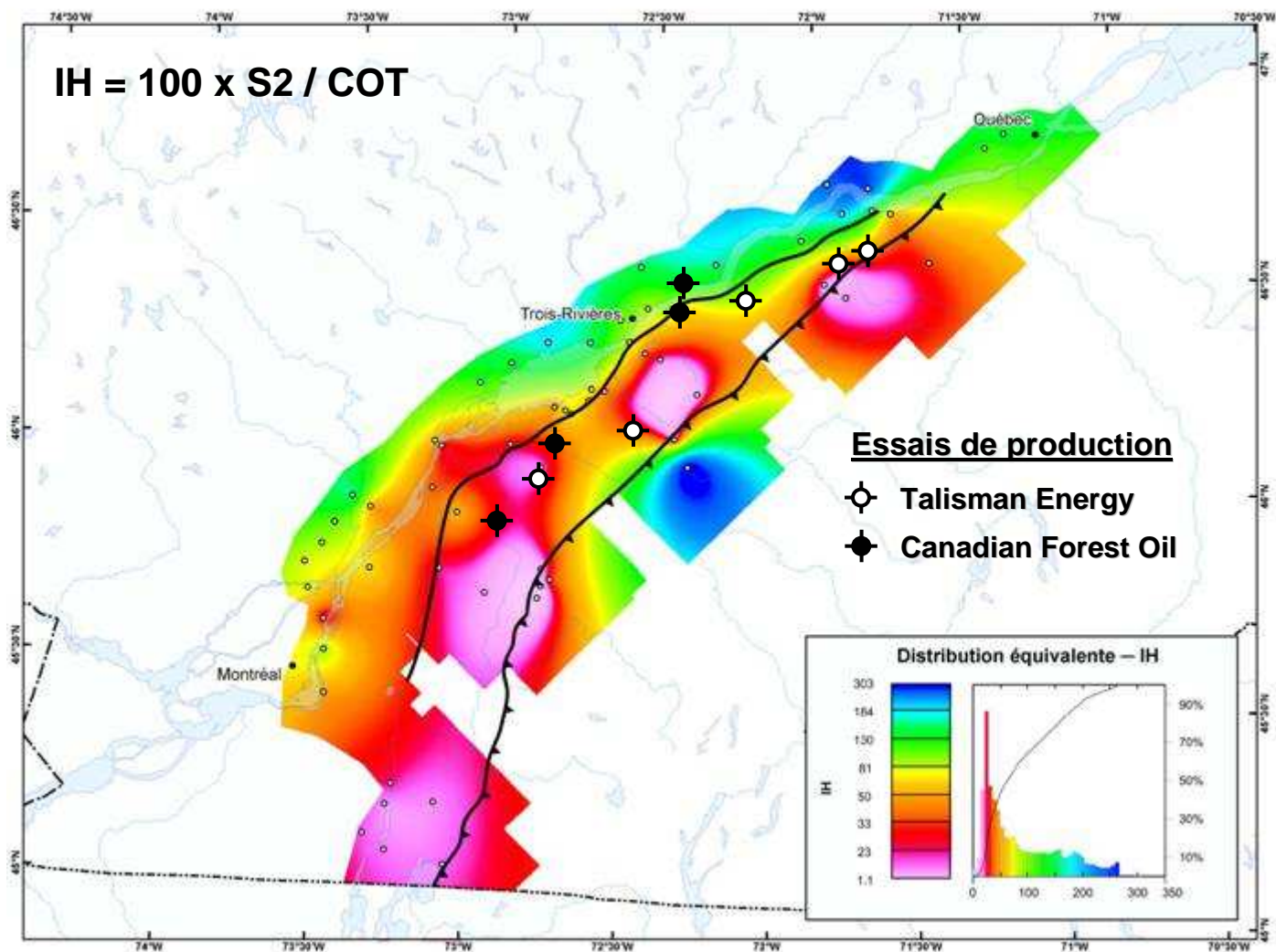
Utica Supérieur – Indice d'hydrogène (IH)



Ressources naturelles
et Faune



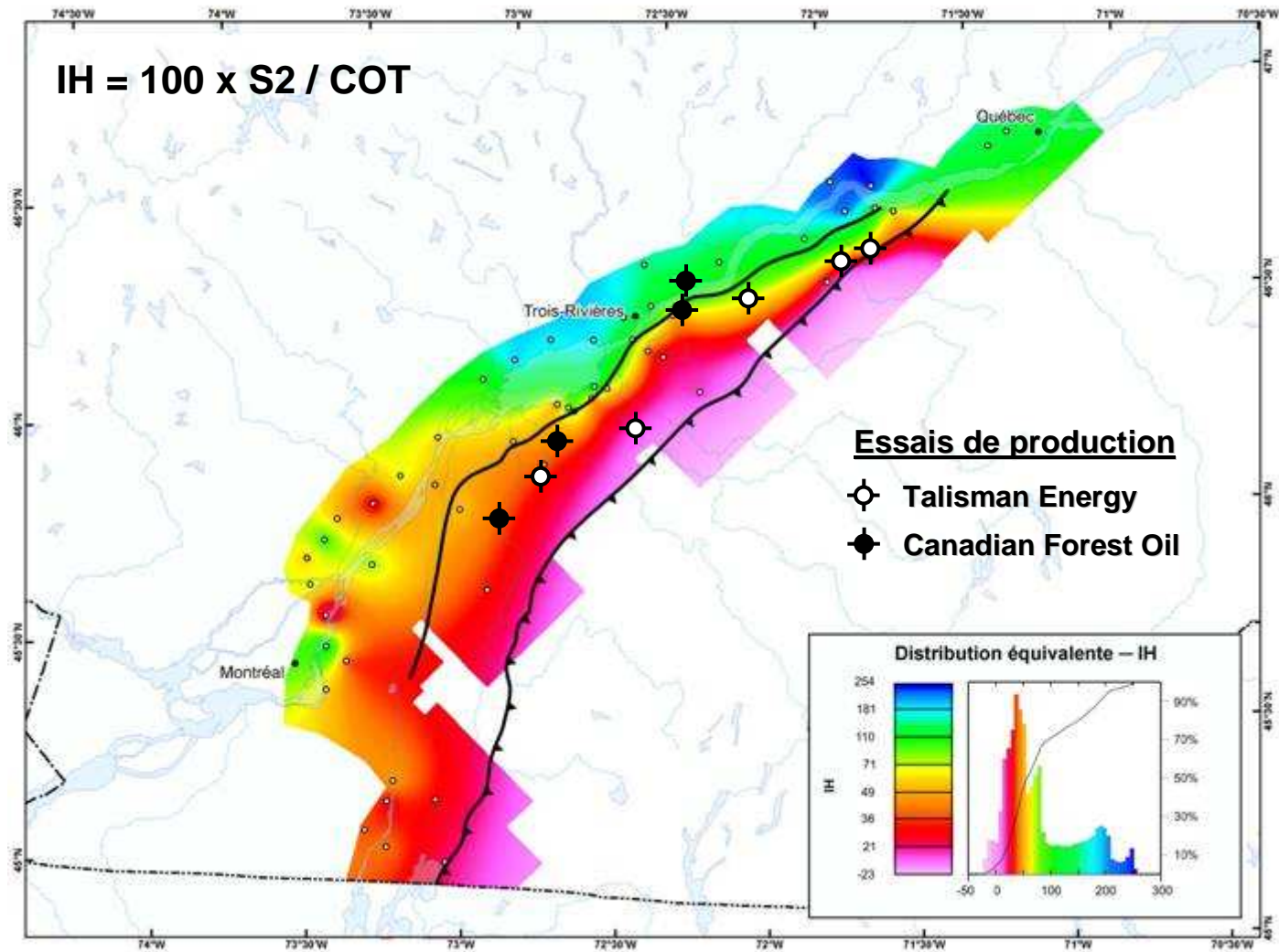
Utica Supérieur – Indice d'hydrogène (IH)



Ressources naturelles
et Faune

Québec

Utica Inférieur – Indice d'hydrogène (IH)

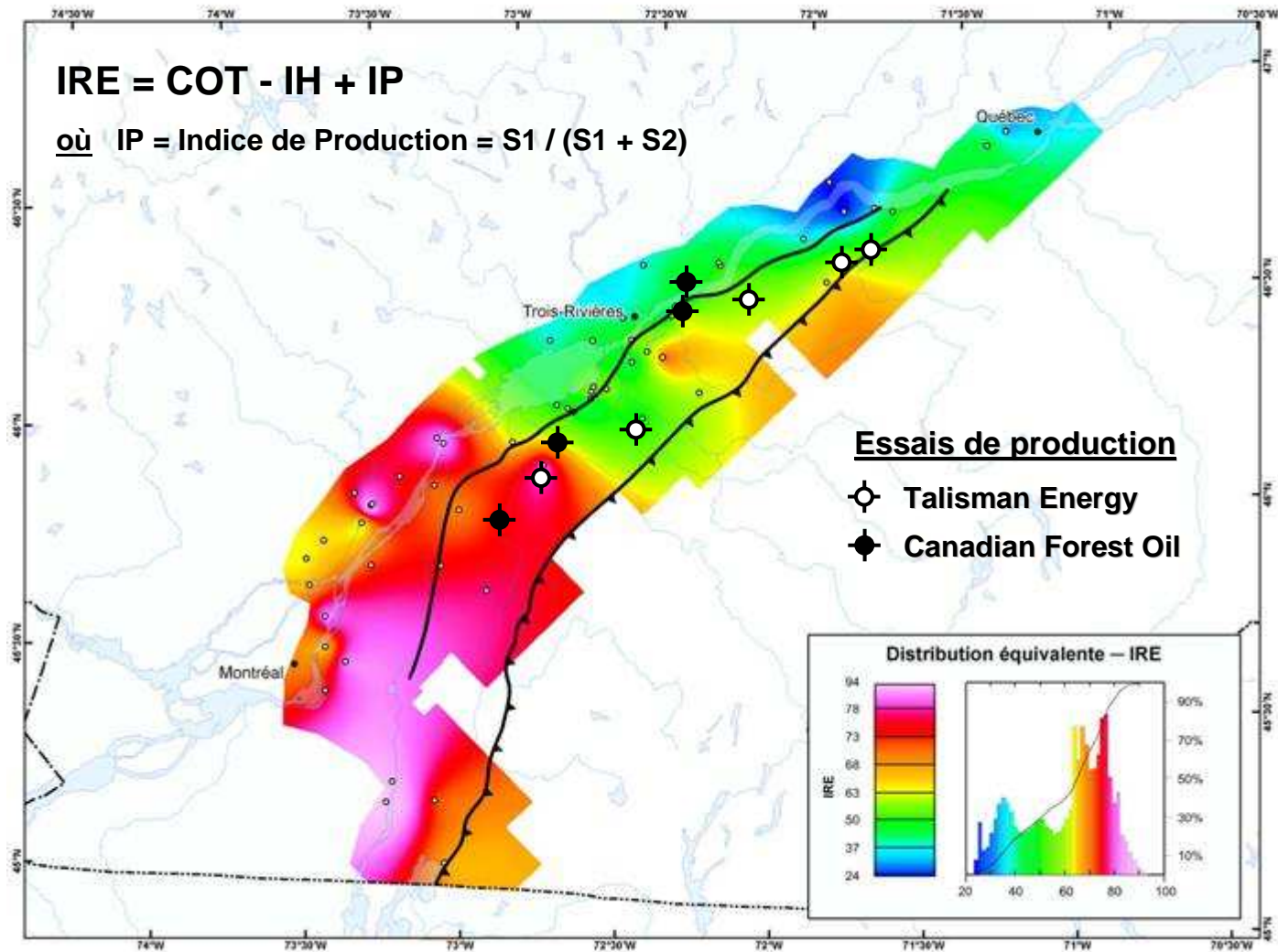


Ressources naturelles
et Faune

Québec



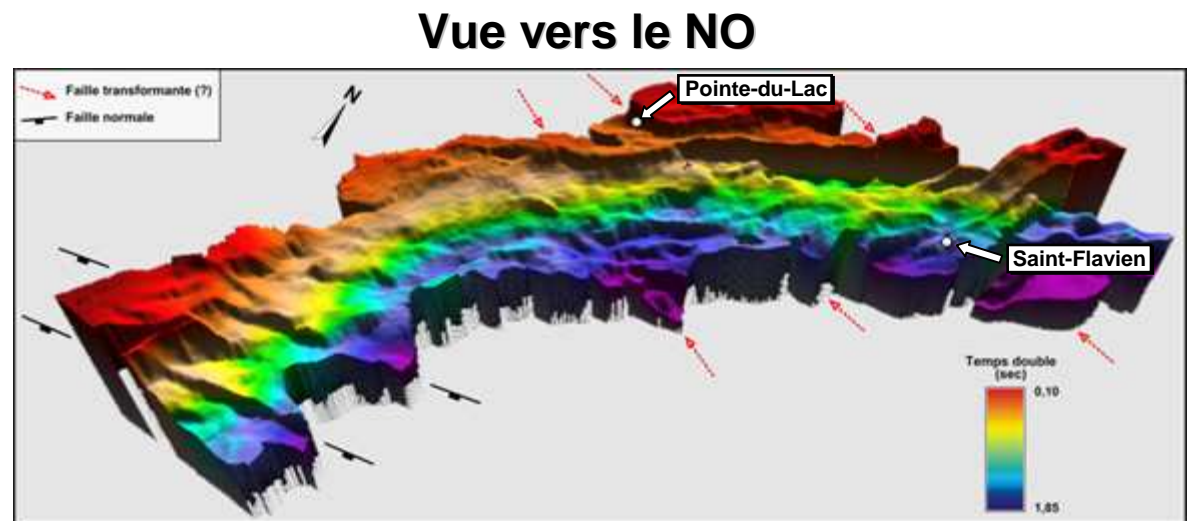
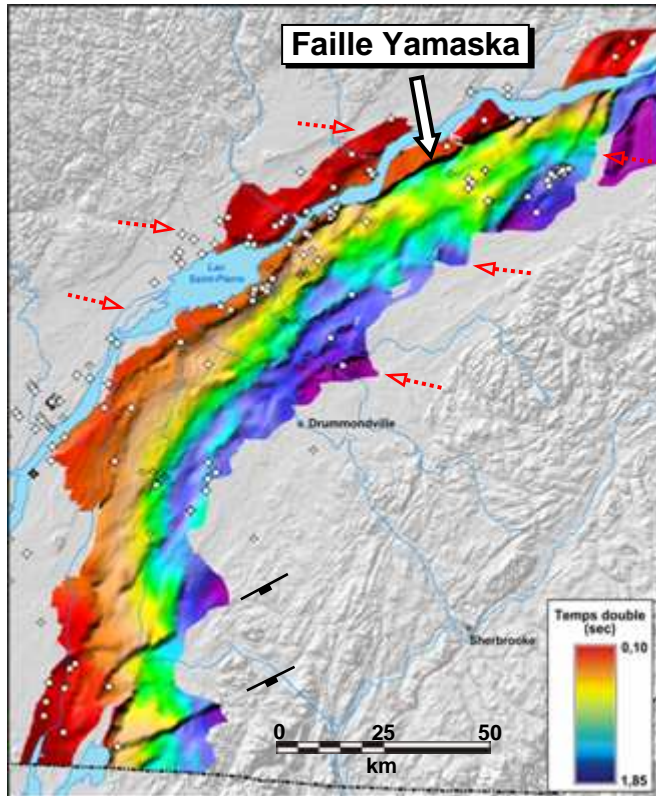
Lorraine – Indice Rock-Eval (IRE)



Ressources naturelles
et Faune

Québec

Carte structurale - Sommet du Trenton

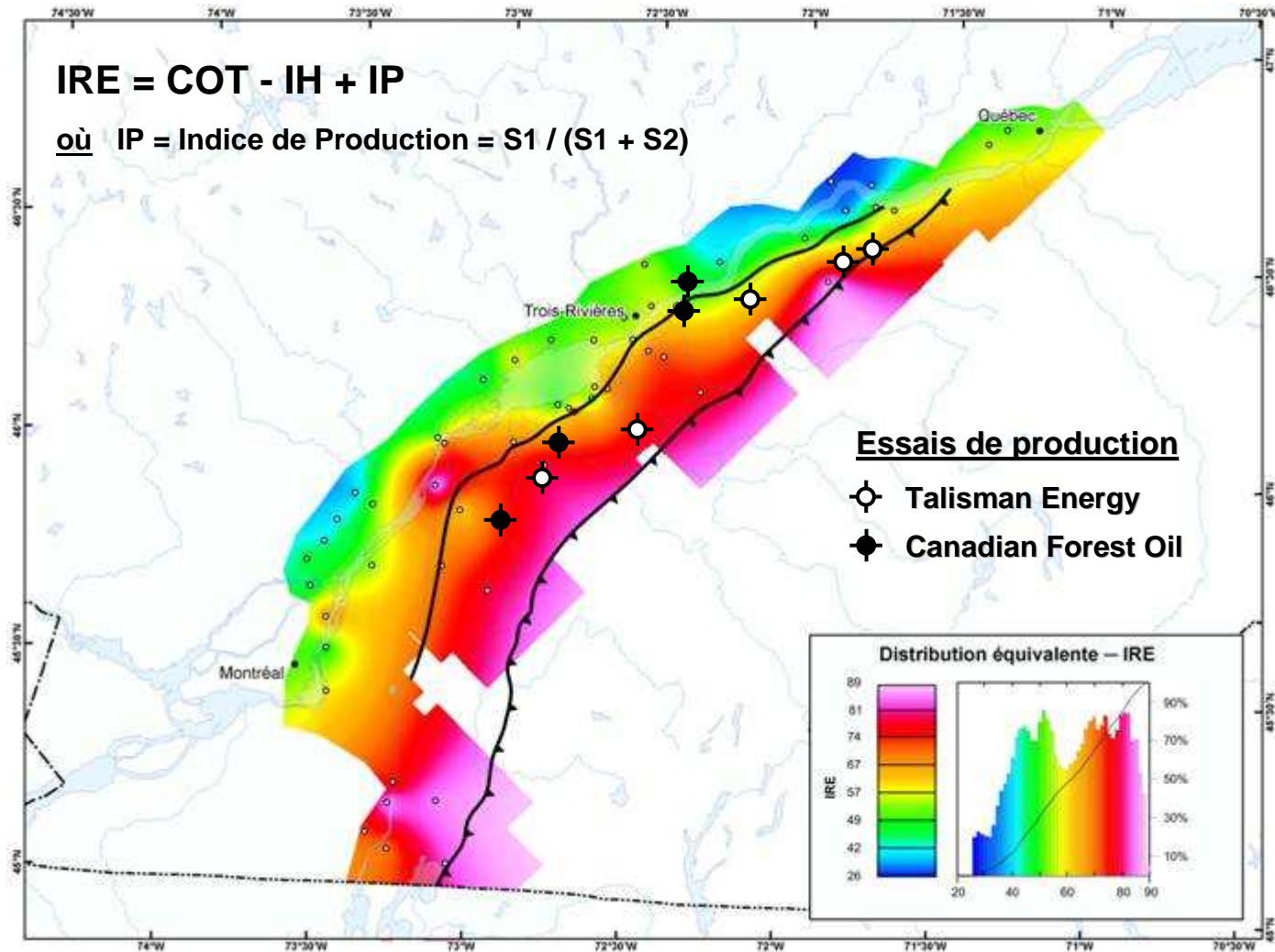


Ressources naturelles
et Faune

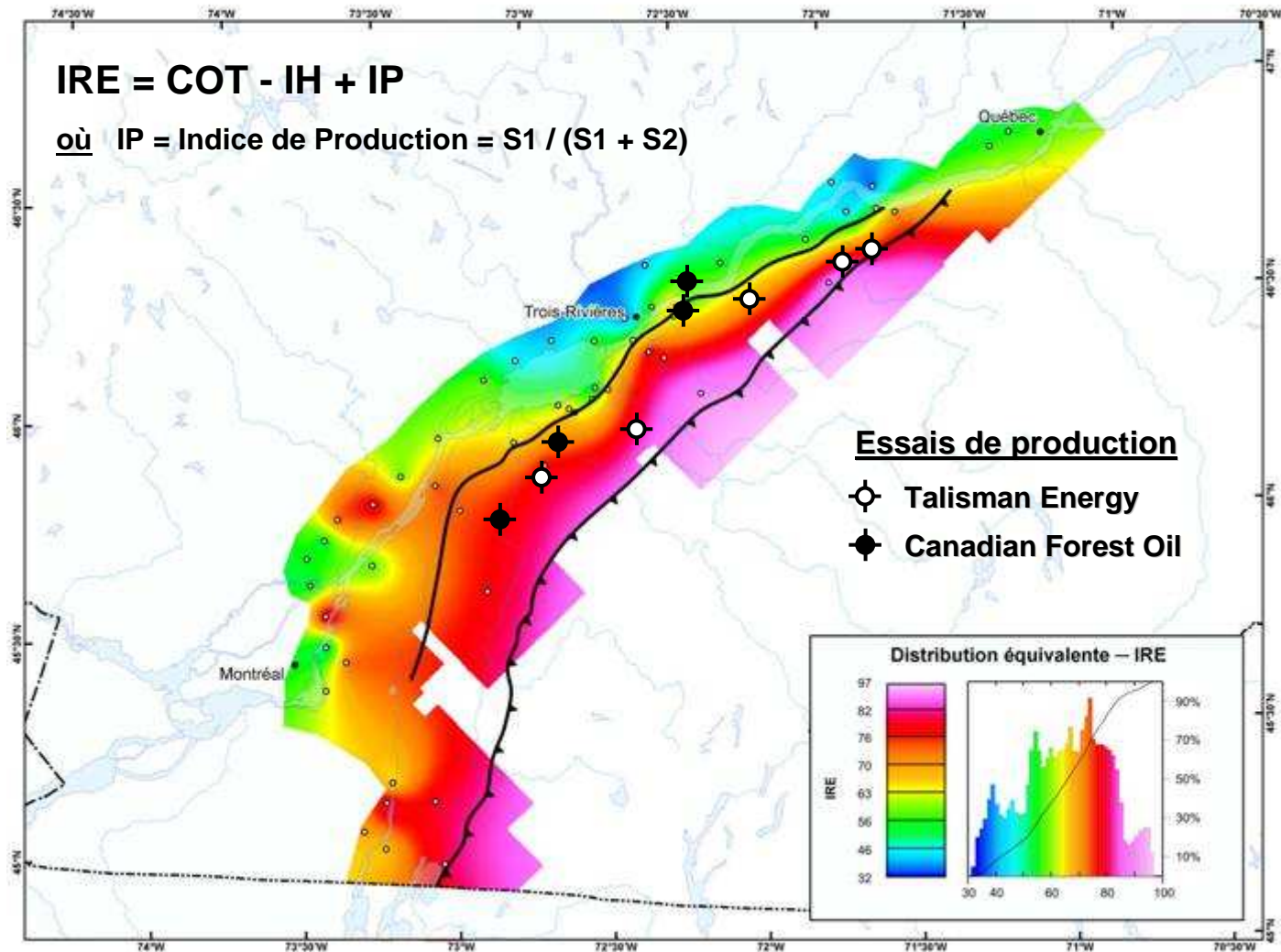
Québec



Utica Supérieur – Indice Rock-Eval (IRE)



Utica Inférieur – Indice Rock-Eval (IRE)



Ressources naturelles
et Faune

Québec

Conclusions

- À partir des données minéralogiques, géochimiques et diagraphiques des puits, le Shale d'Utica a été subdivisé en deux formations distinctes, soit l'Utica Inférieur et l'Utica Supérieur
- Les shales de l'Utica et du Lorraine ont une composition minéralogique différente (shales calcareux vs. shales argileux et siliceux) qui reflète un apport croissant de sédiments dérivés de l'érosion de la chaîne taconienne; cela pourrait avoir des impacts majeurs sur leur potentiel de fracturation
- Les valeurs de COT sont nettement plus élevées dans l'Utica Supérieur et le Lorraine par rapport aux unités sous-jacentes, ce qui leur confère un plus grand potentiel gazéifère
- La maturité thermique, telle qu'interprétée à partir des données de Rock-Eval (indice d'hydrogène), est généralement faible à modéré à l'ouest de la faille Yamaska, et modéré à élevé à l'ouest de cette faille