

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

**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 :



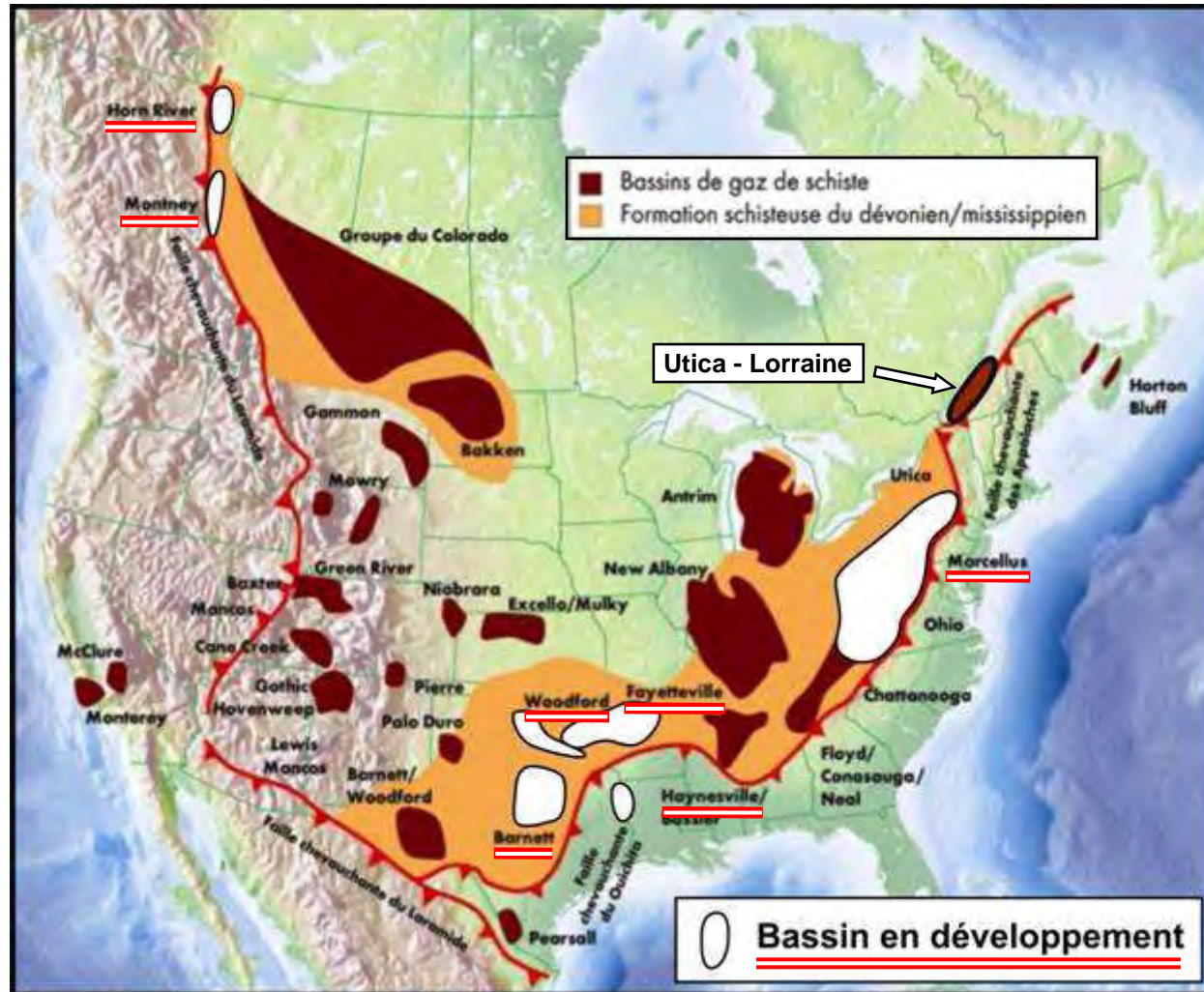
INRS
Université d'avant-garde

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

Ressources naturelles
et Faune

Québec

Shales gazéifères de l'Amérique du Nord



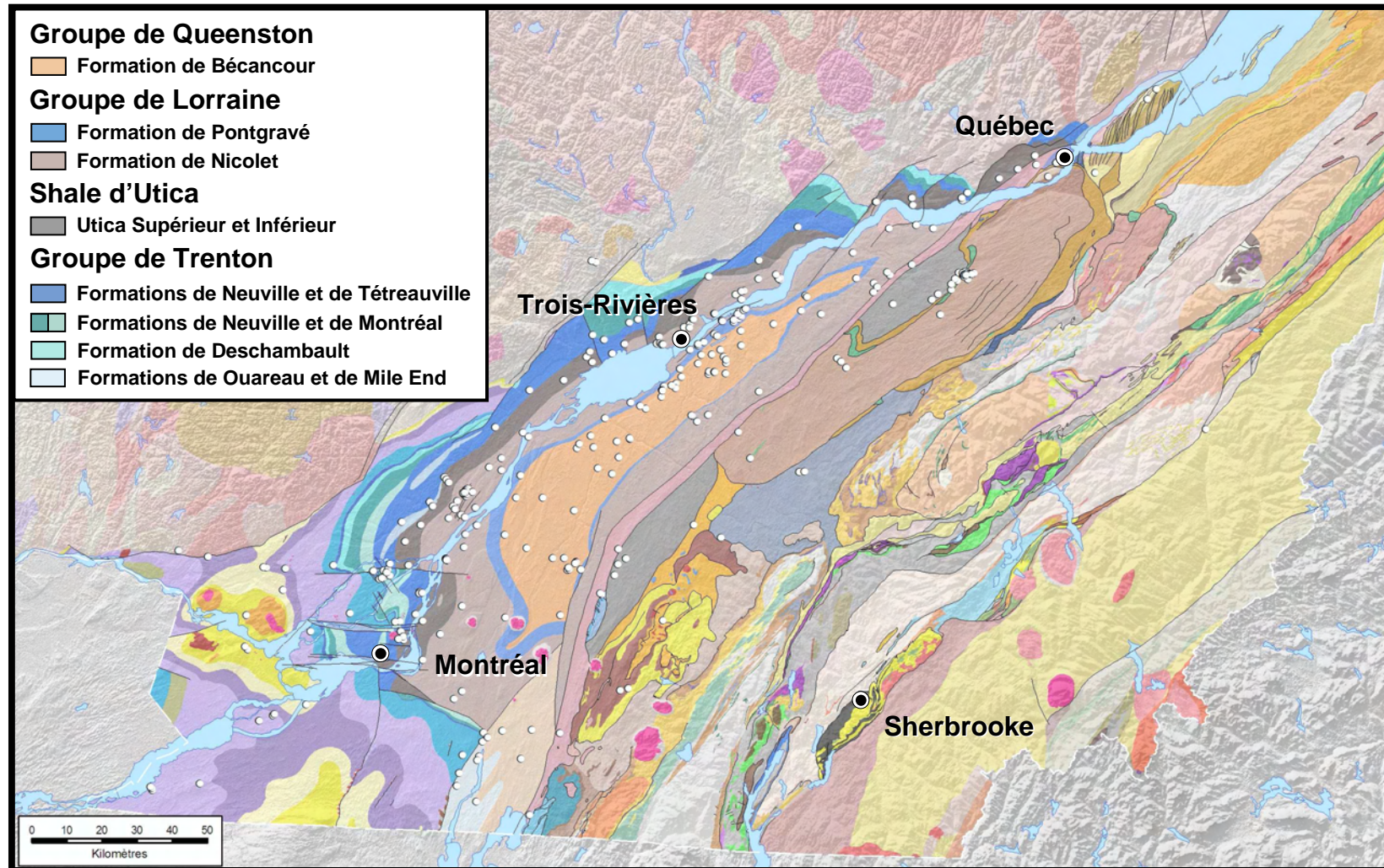
Source: Office national de l'énergie, 2009

Ressources naturelles
et Faune

Québec



Géologie des Basses-Terres du Saint-Laurent

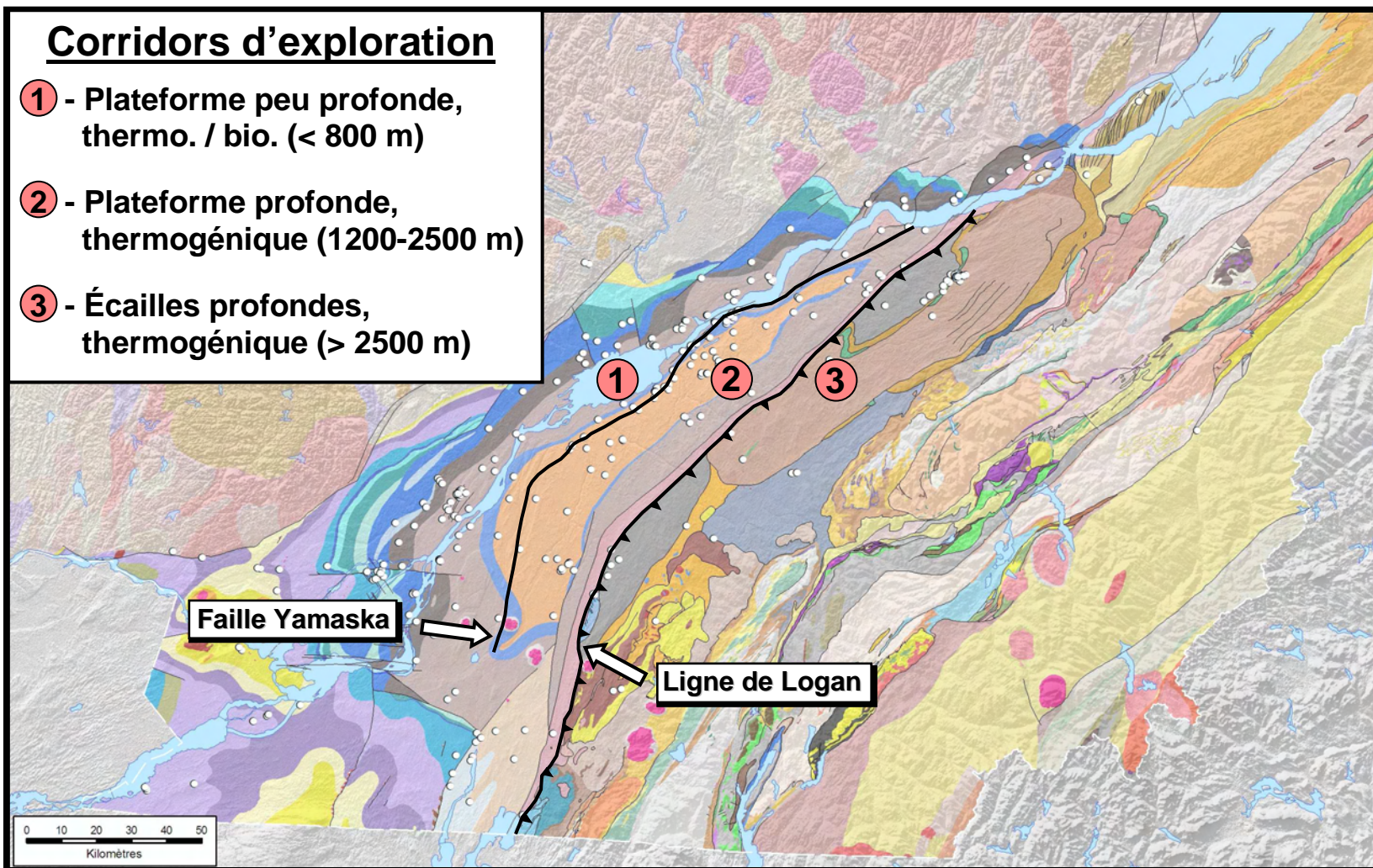


Ressources naturelles
et Faune

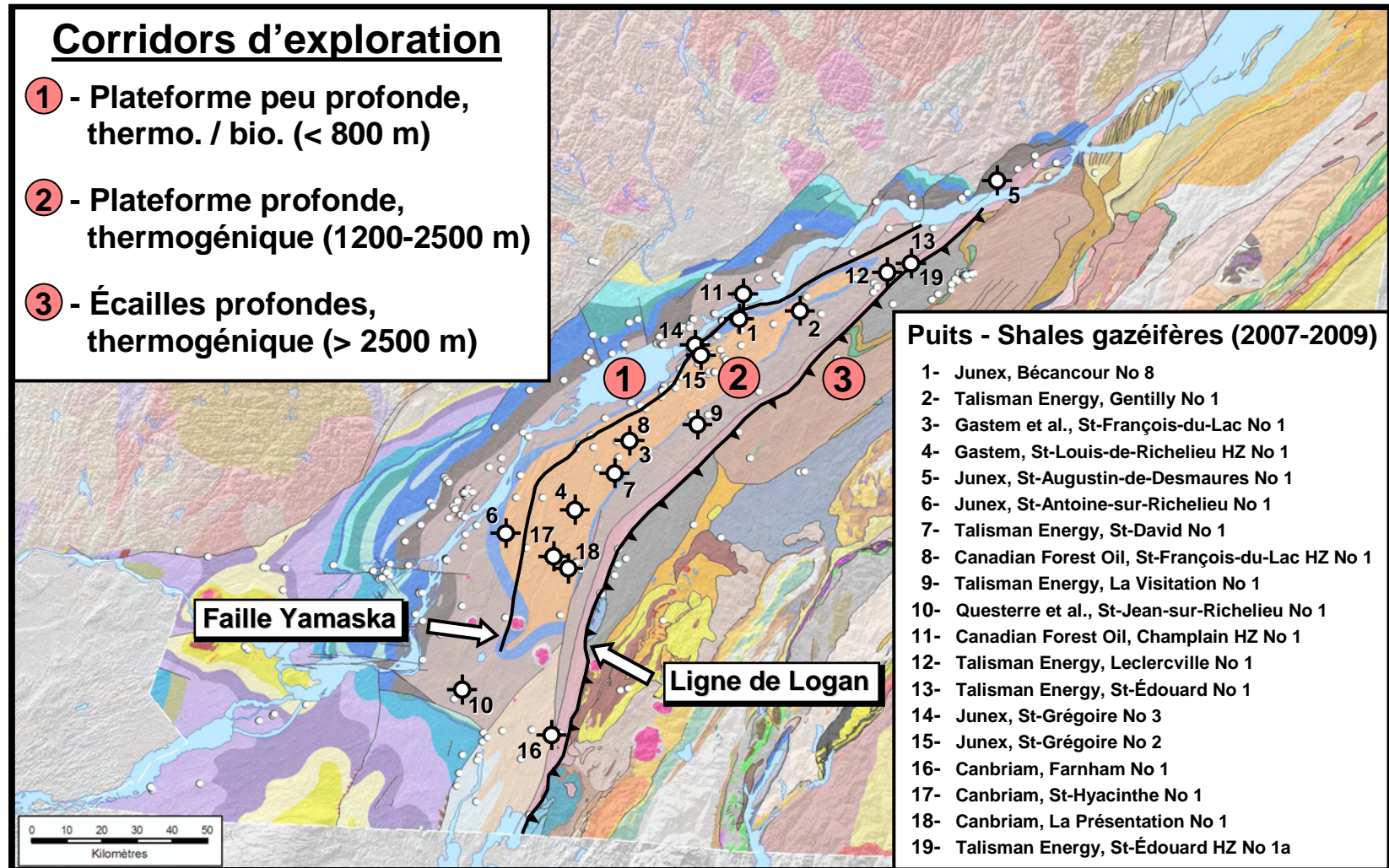
Québec



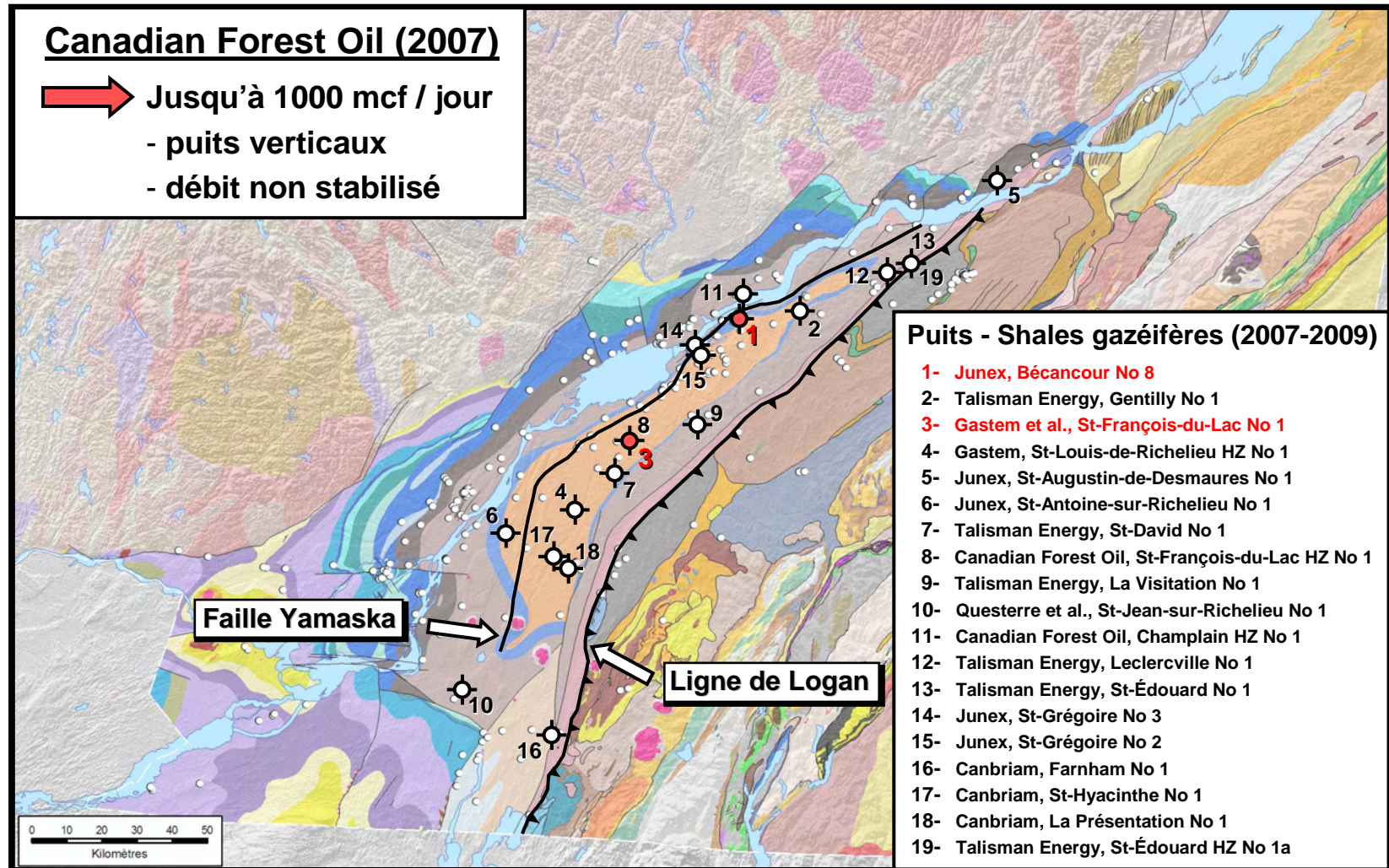
Corridors d'exploration - Shales gazéifères



Puits d'exploration - Shales gazéifères



Essais de production - Canadian Forest Oil

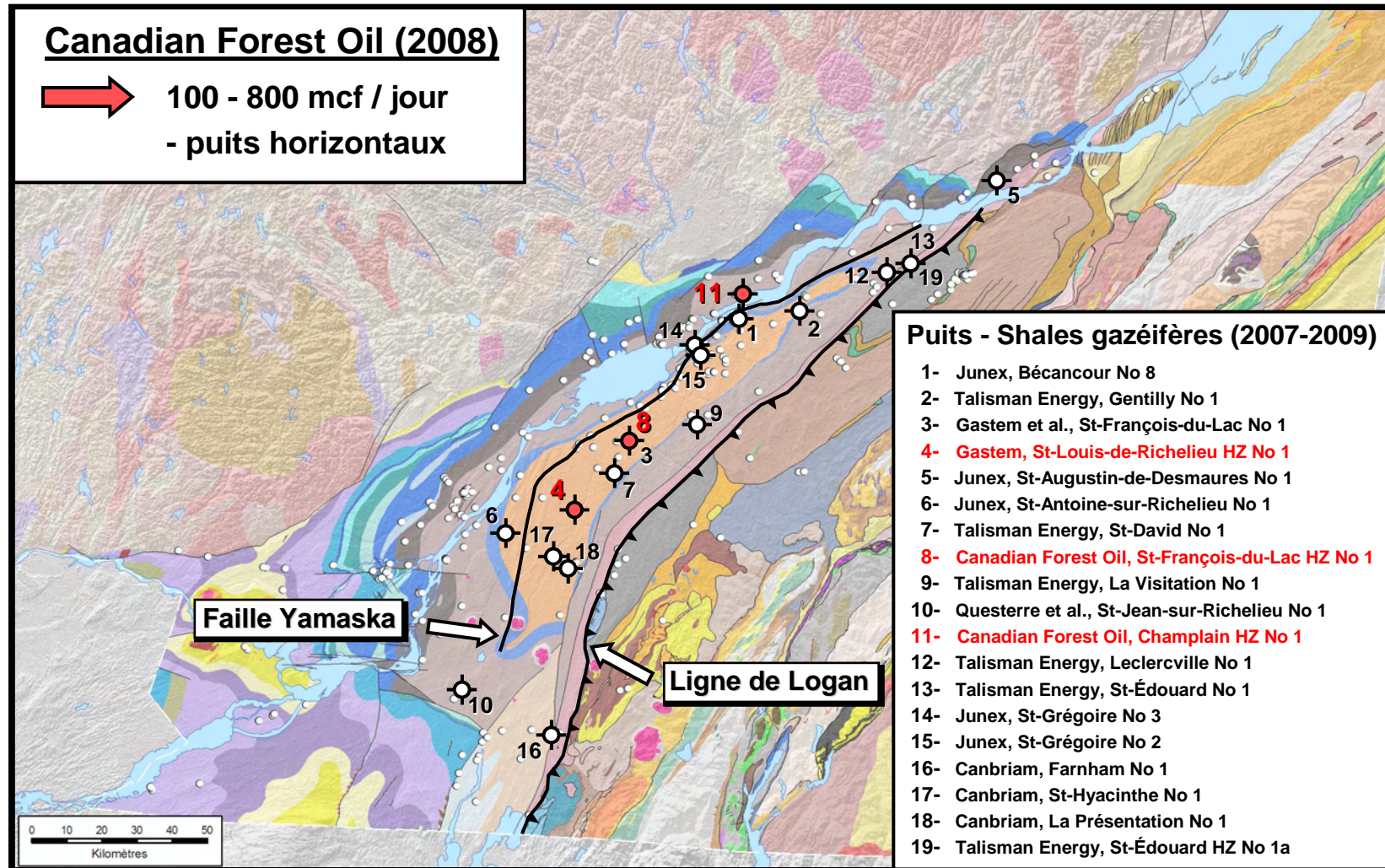


Ressources naturelles
et Faune

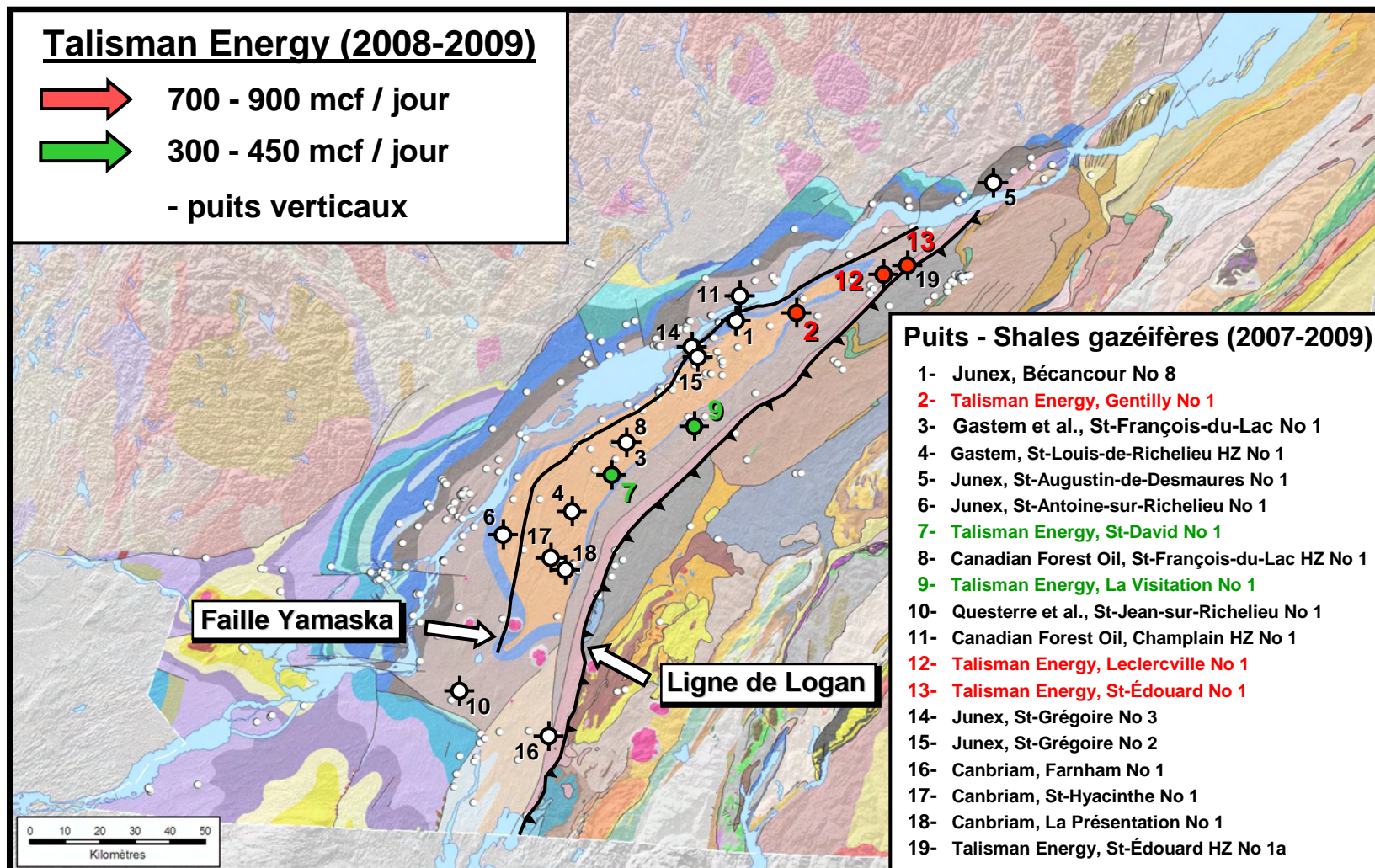
Québec



Essais de production - Canadian Forest Oil



Essais de production - Talisman Energy

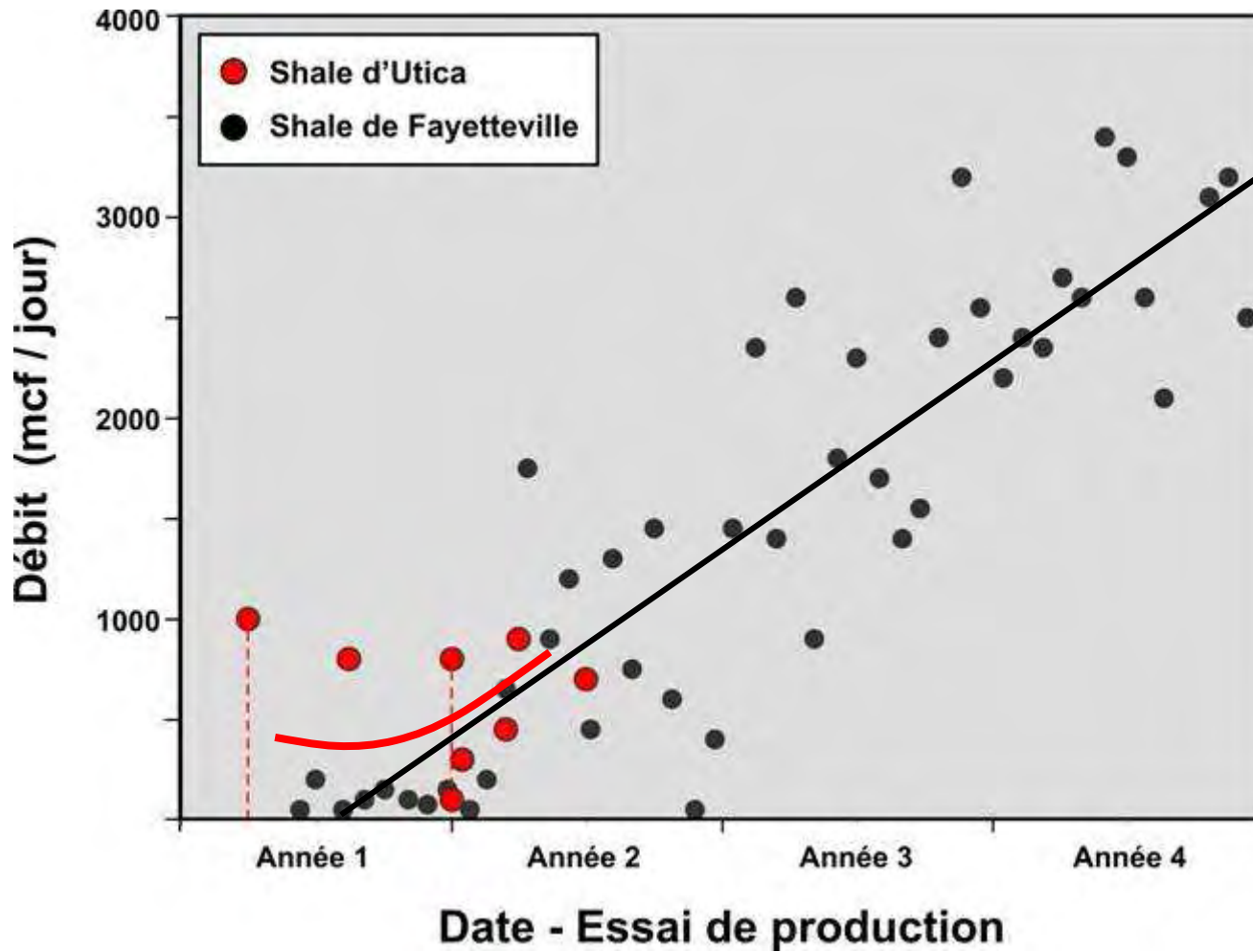


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Essais de production - Utica vs Fayetteville

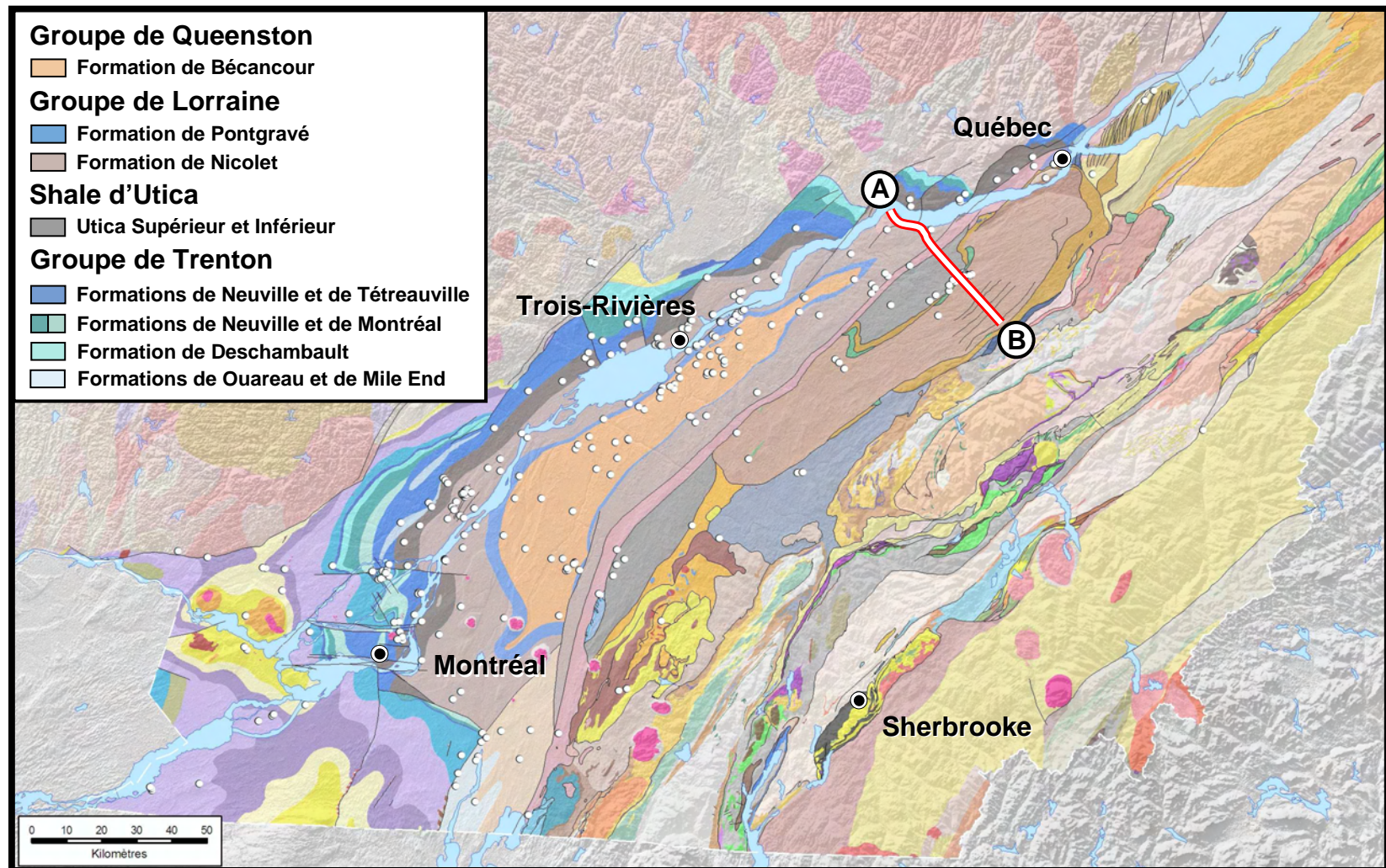


Source: Site web de Questerre Energy, 2009

Ressources naturelles
et Faune



Ligne sismique M-2001

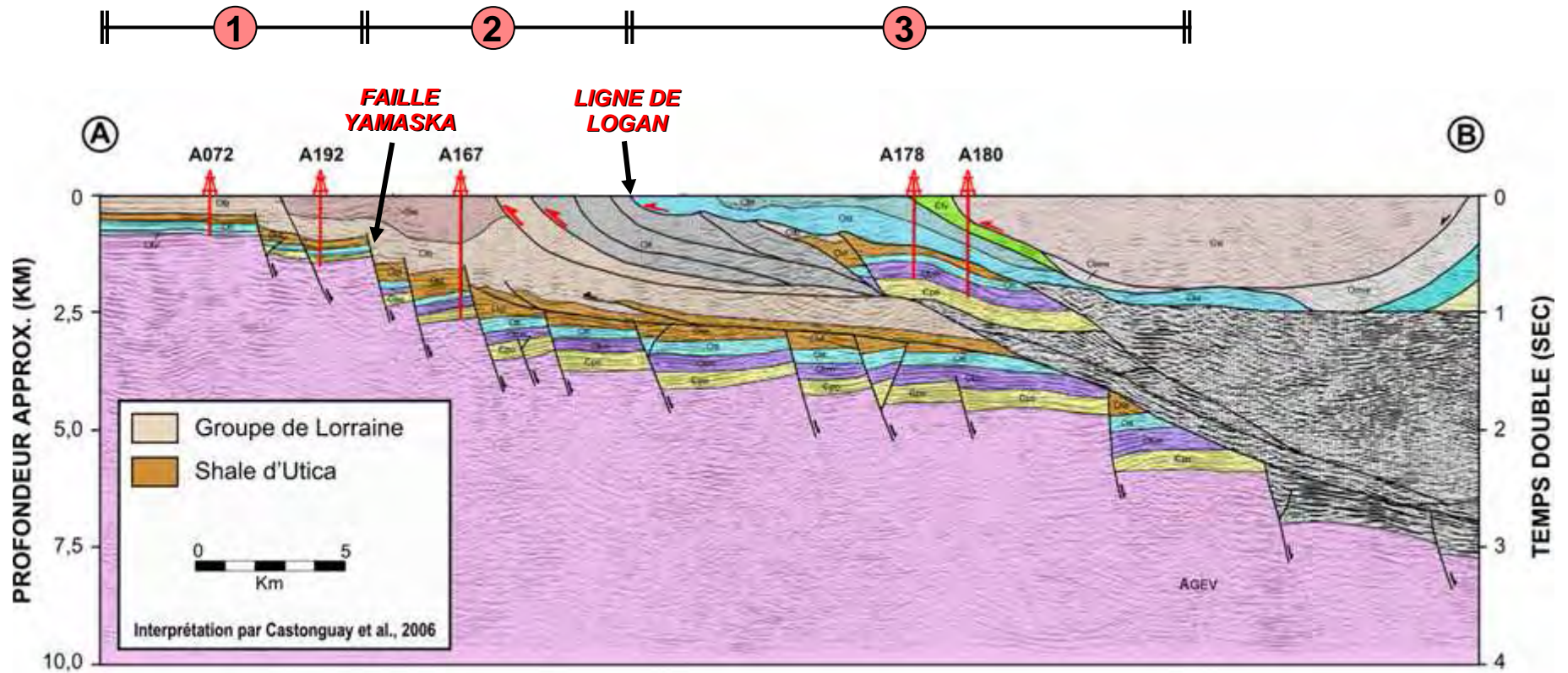


Ressources naturelles
et Faune

Québec

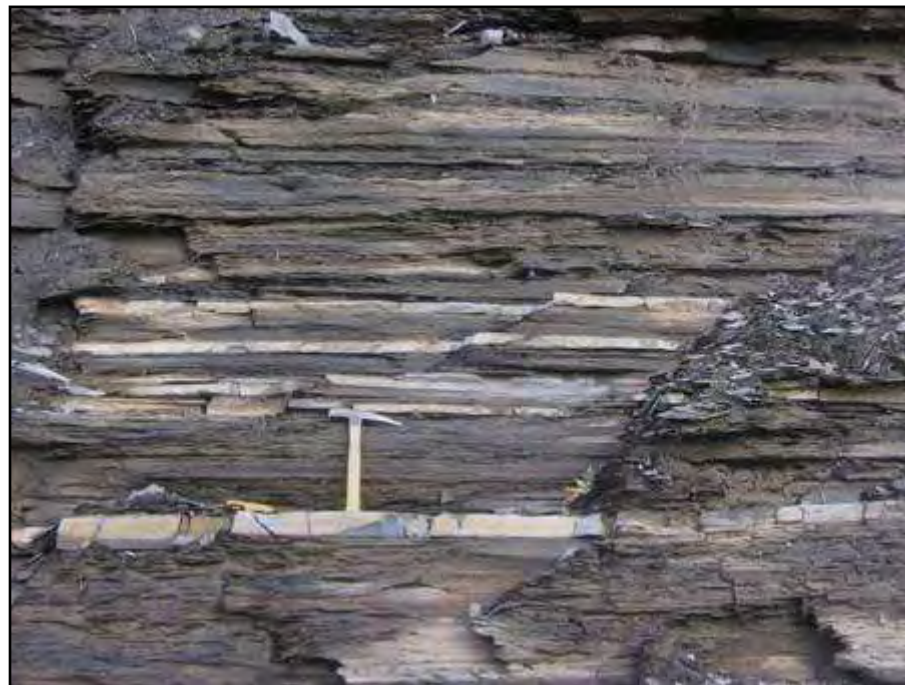
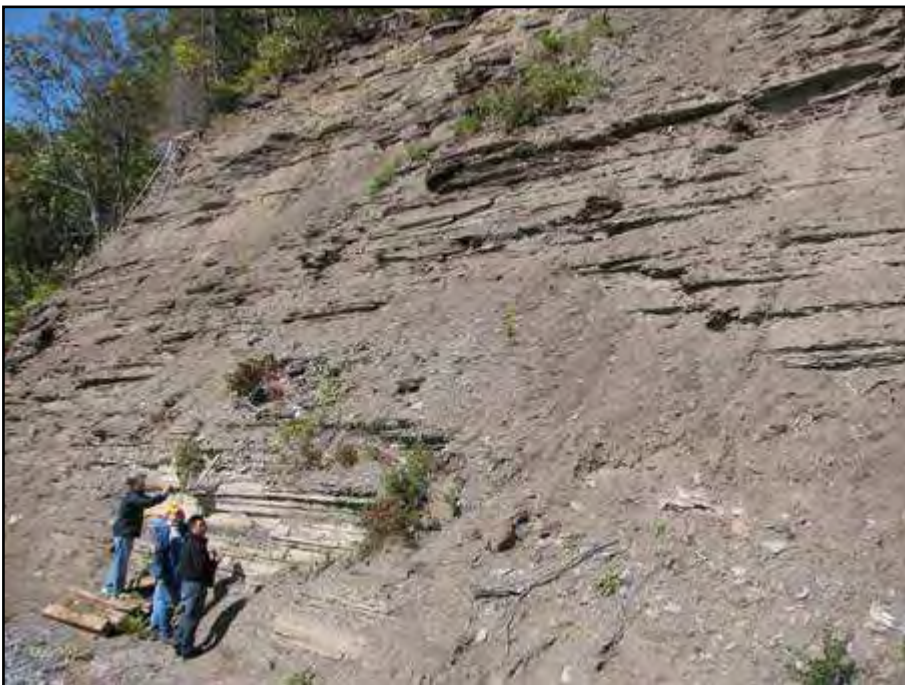


Profil sismique M-2001



Shale d'Utica

Cap-Santé



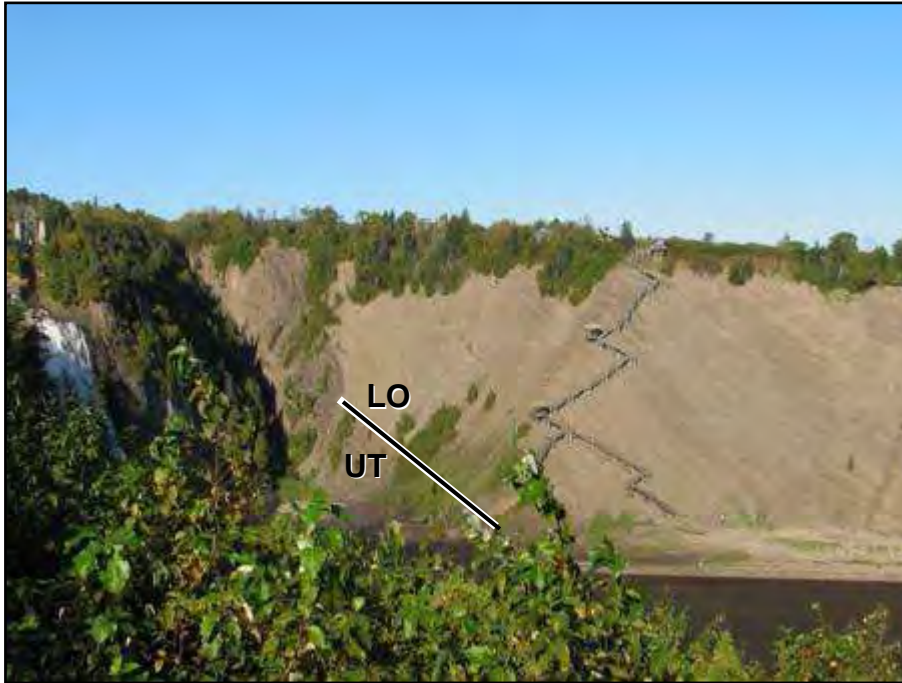
- Shale calcareux avec interlits de calcaire
- Source de sédiments provient de l'ouest (plateforme carbonatée)

Ressources naturelles
et Faune

Québec 

Formation de Lotbinière (équivalent du Lorrain)

Chûtes Montmorency

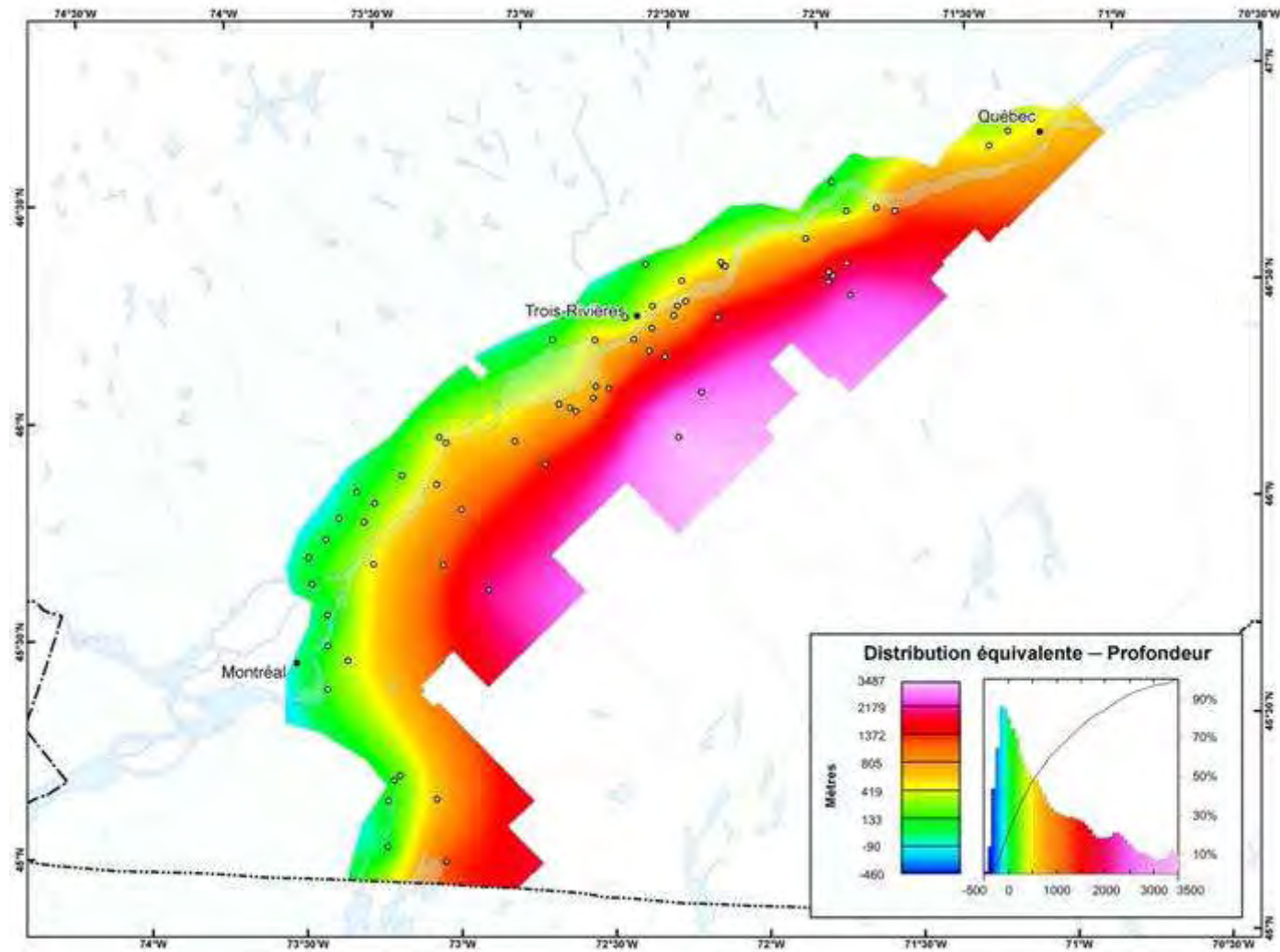


- Shale et siltstone argileux (non calcaireux) avec interlits de grès
- Source de sédiments terrigènes provient de l'est (orogénèse taconienne)

Ressources naturelles
et Faune

Québec 

Profondeur au toit du Shale d'Utica

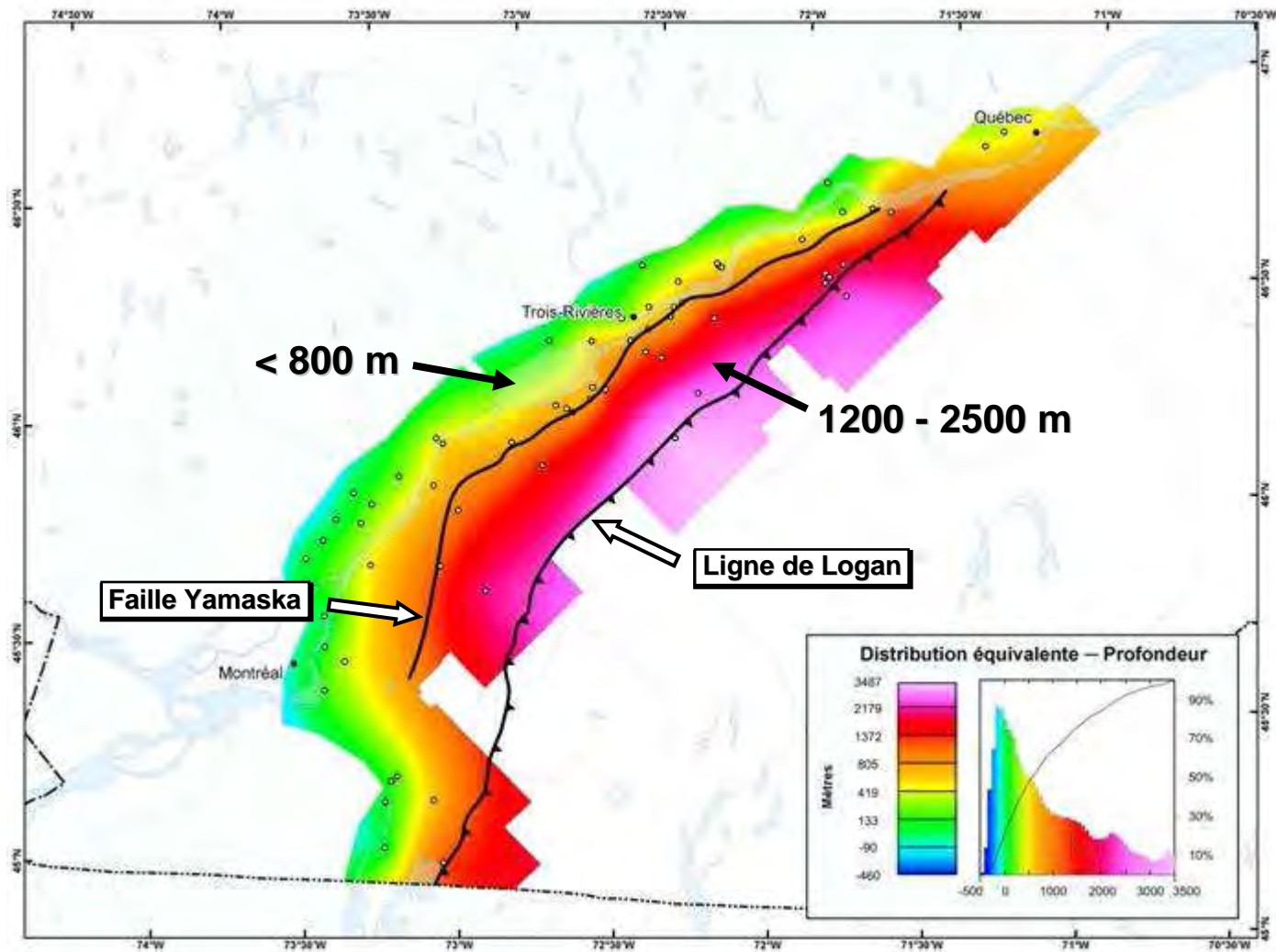


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Profondeur au toit du Shale d'Utica

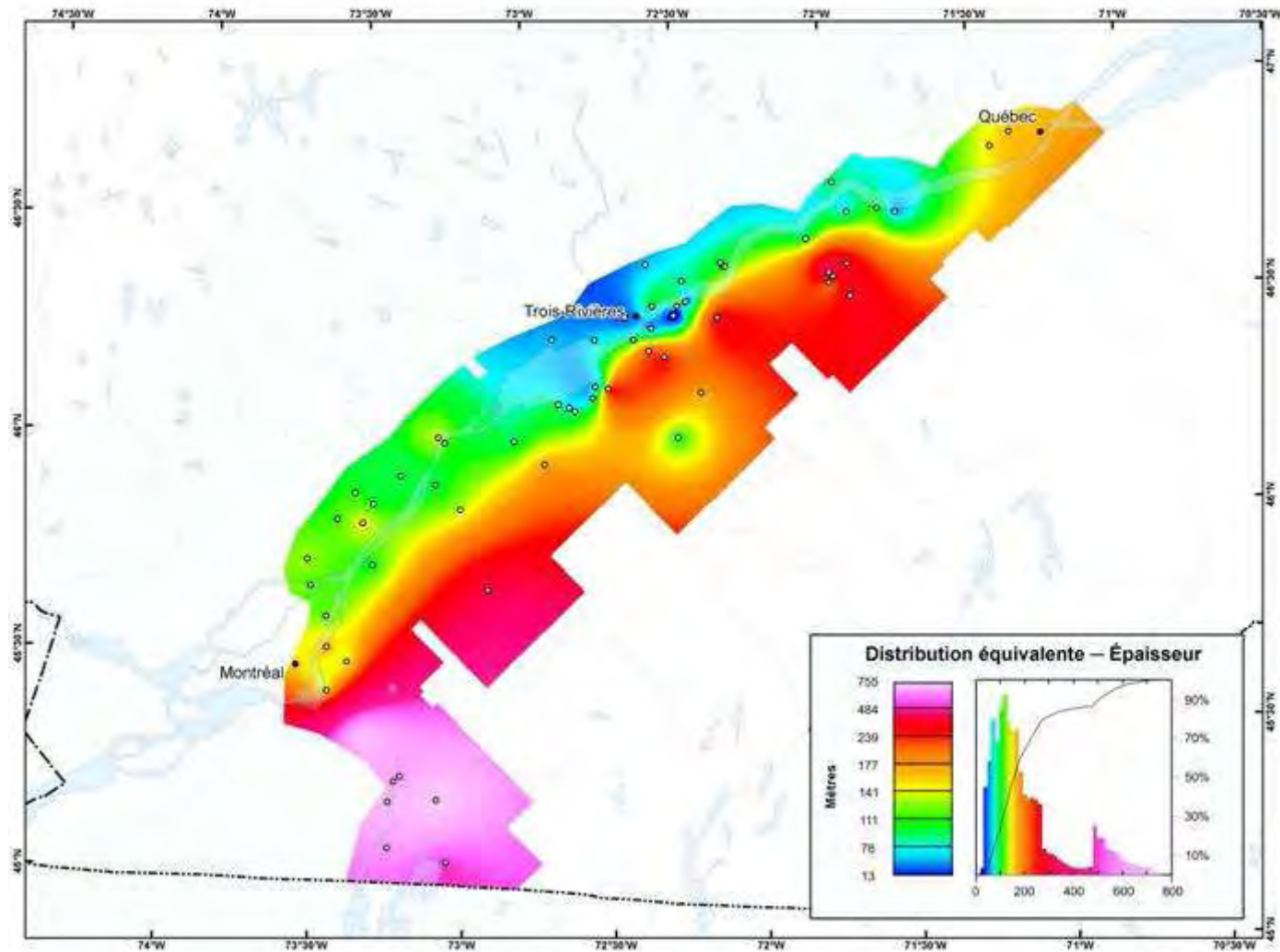


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Épaisseur du Shale d'Utica (isopache)

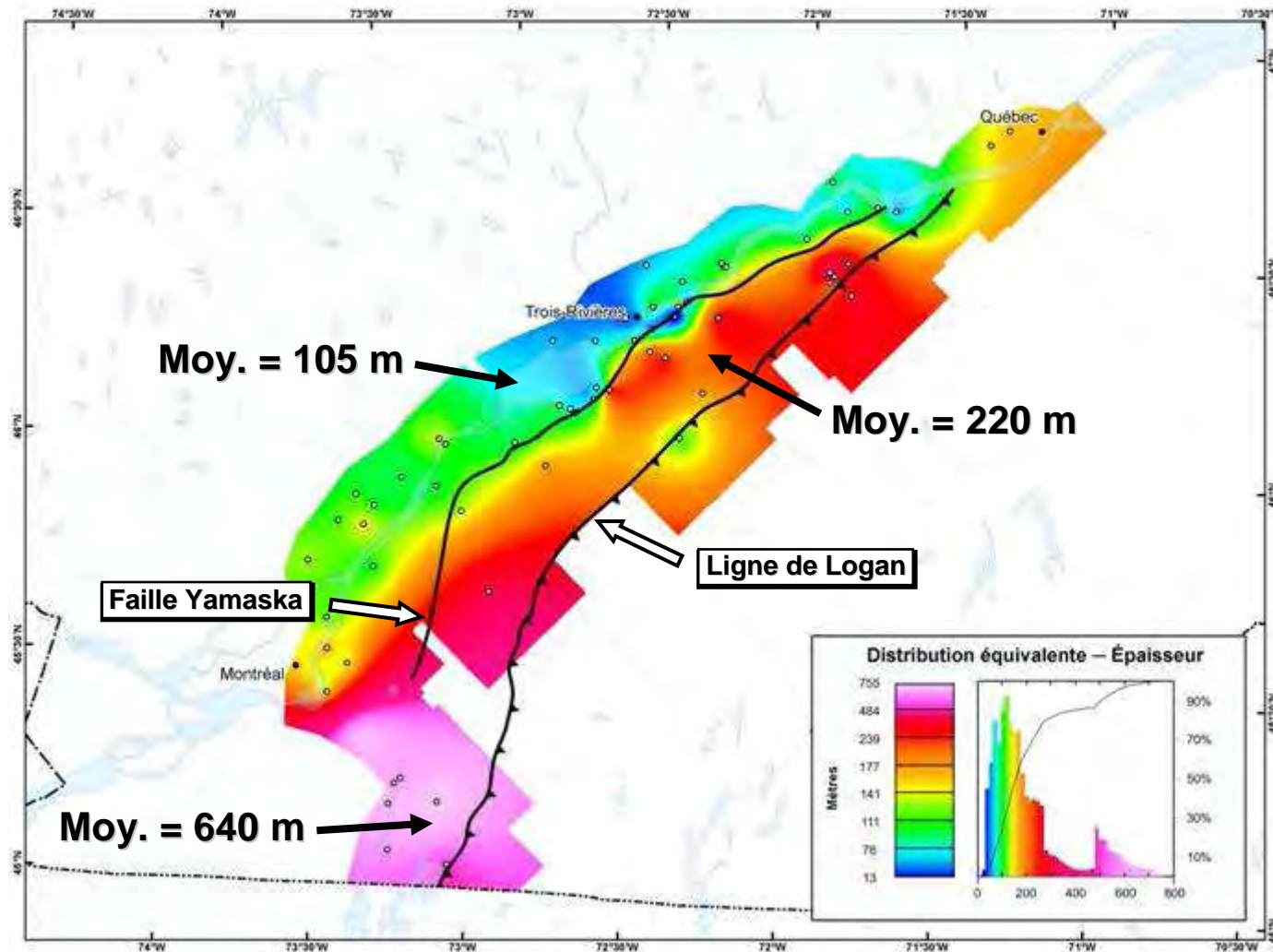


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Épaisseur du Shale d'Utica (isopache)

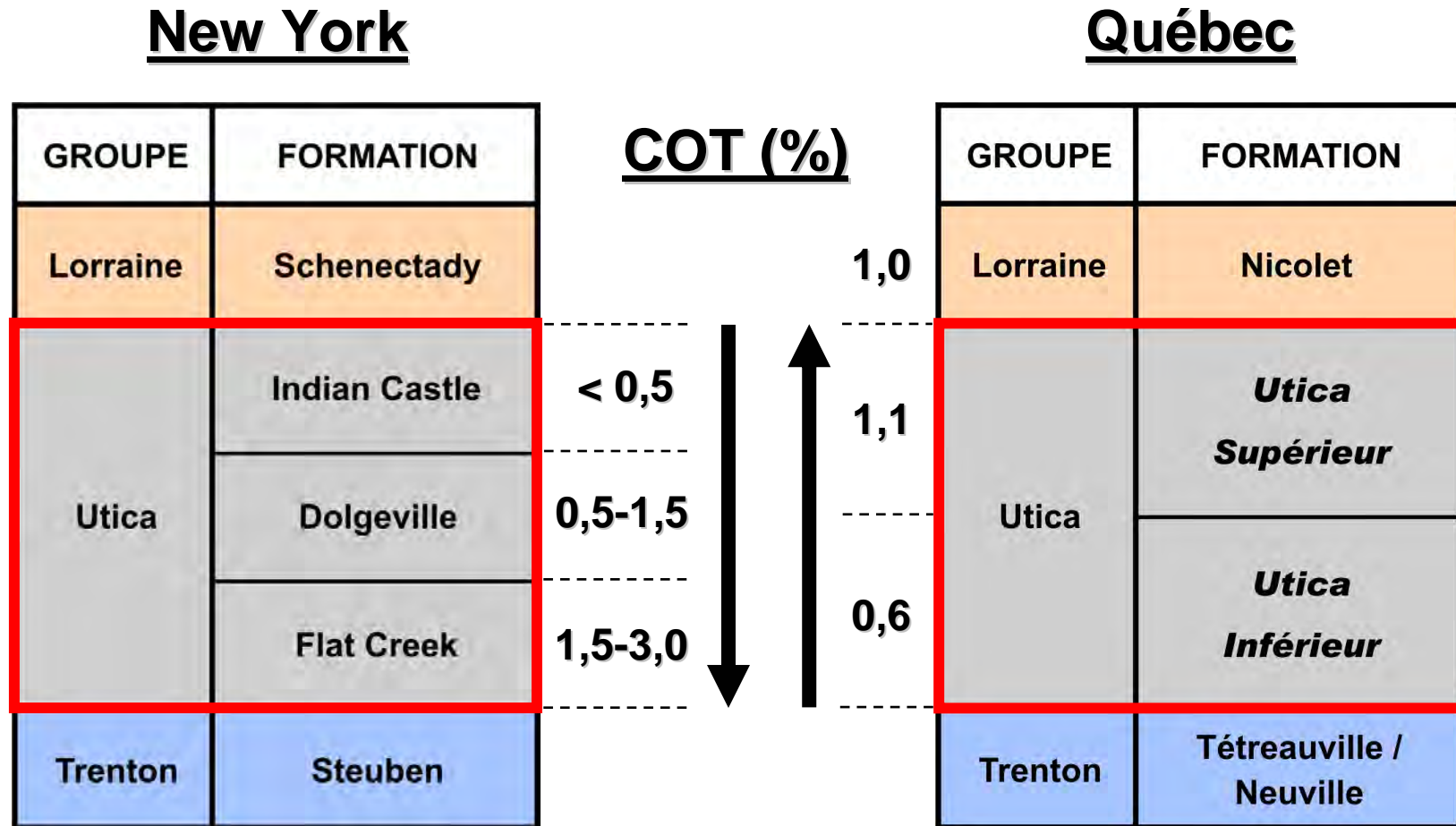


Colonne stratigraphique - Shale d'Utica

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

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

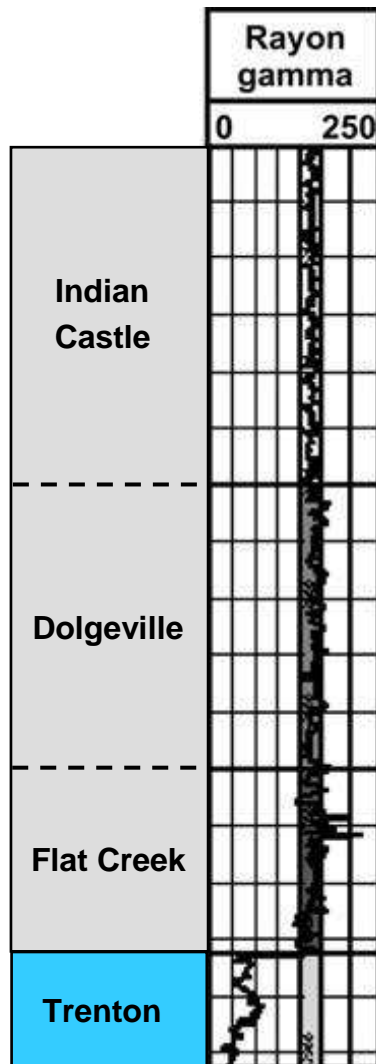
Colonne stratigraphique - New York vs Québec



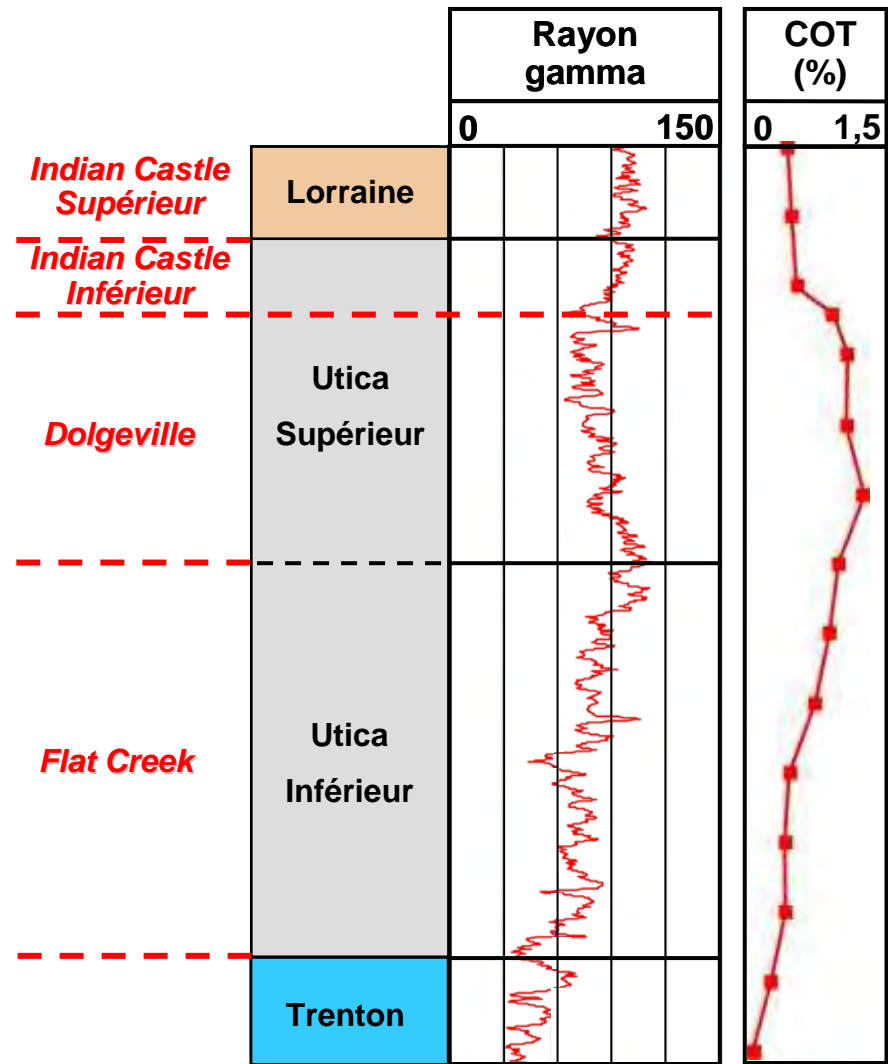
→ Est-il possible de faire des corrélations stratigraphiques entre New York et le Québec ???

Colonne stratigraphique - New York vs Québec

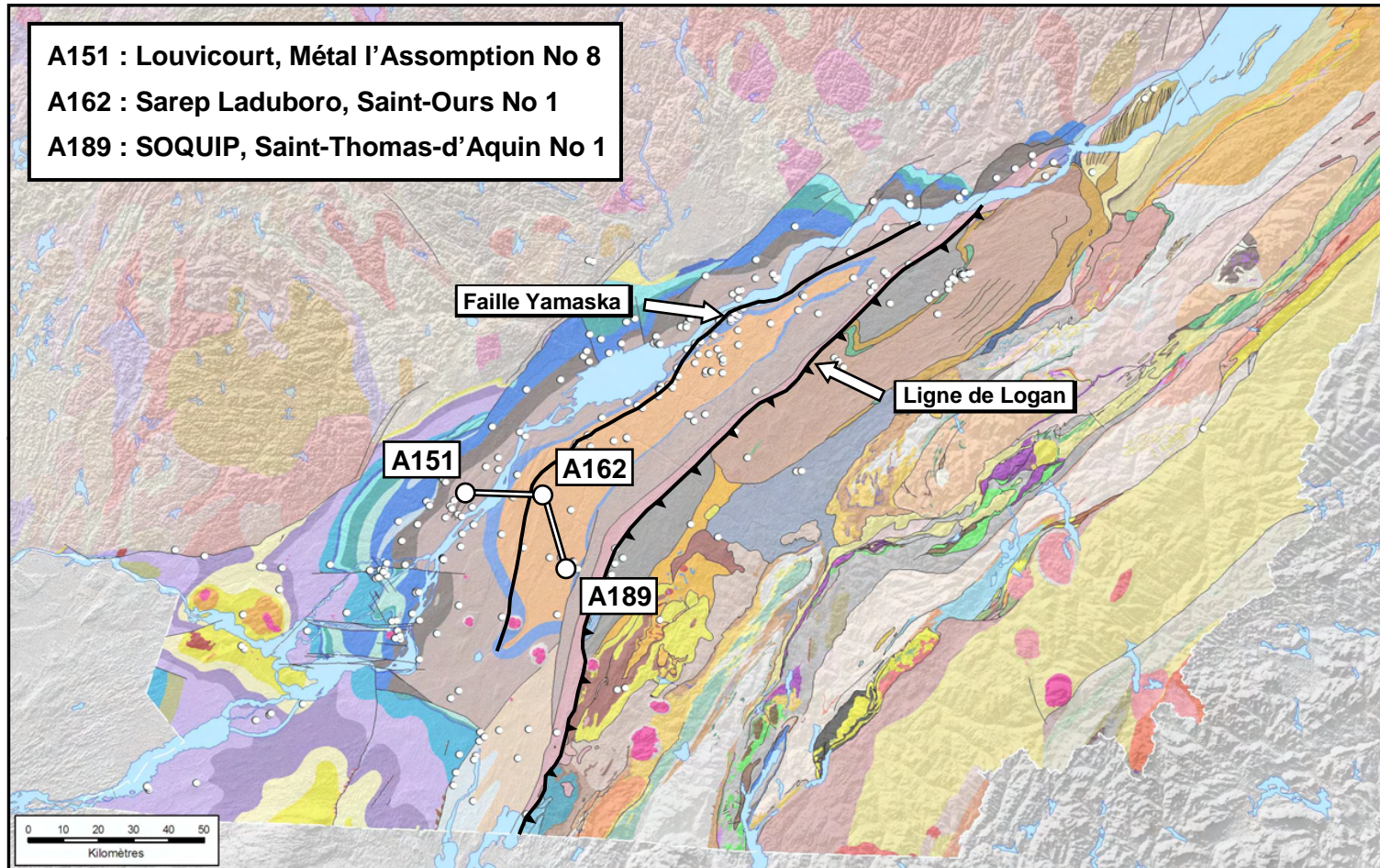
Gapski No 1 (New York)



SOQUIP, Ancienne-Lorette No 1 (Québec)

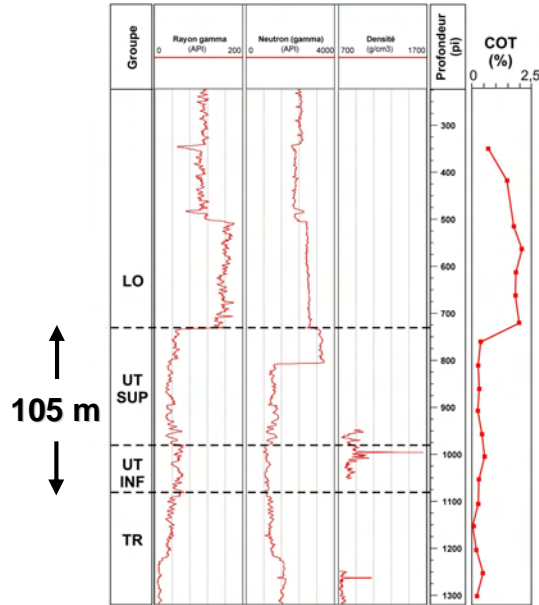


Corrélations stratigraphiques - Section A151-A162-A189



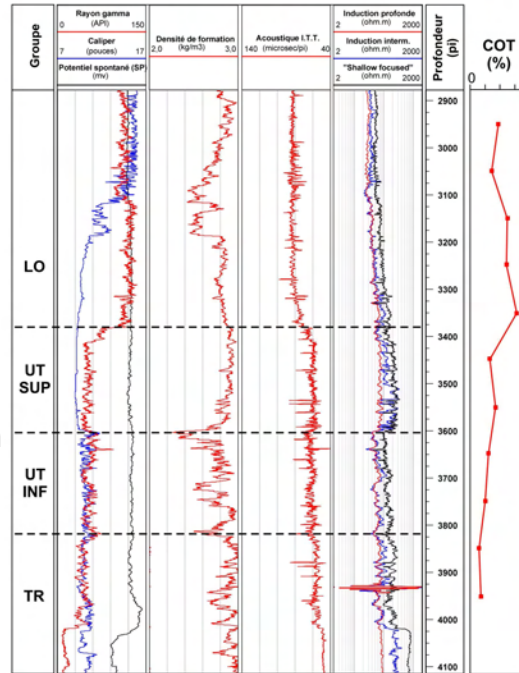
Corrélations stratigraphiques

A151 - Louvicut - Métal l'Assomption No 8



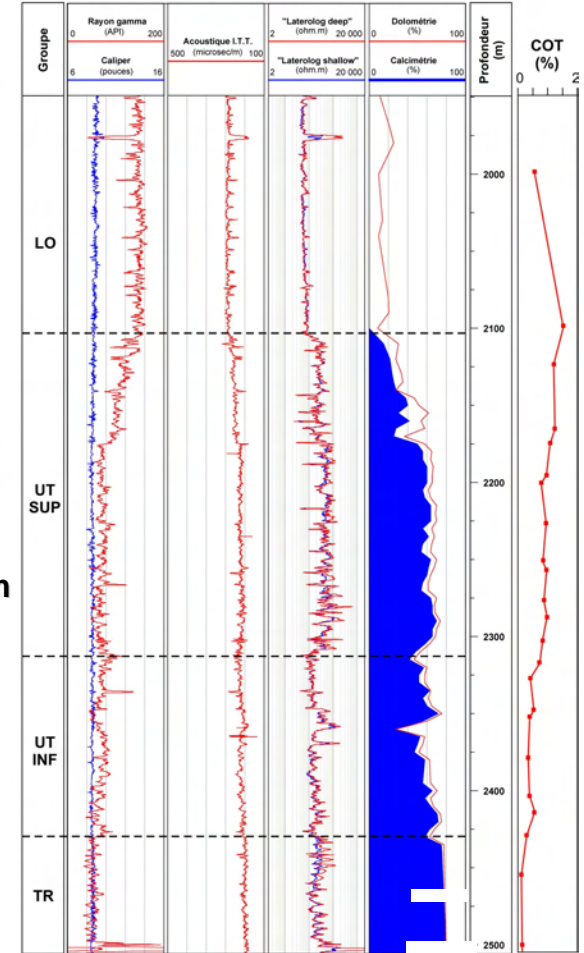
105 m

A162 - Sarep Laduboro, Saint-Ours No 1



135 m

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

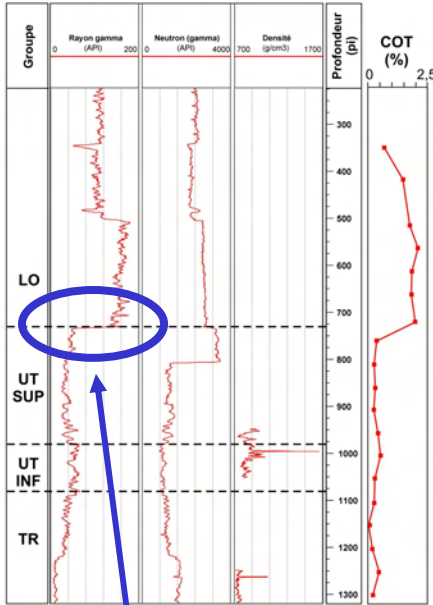


325 m


Faïlle Yamaska

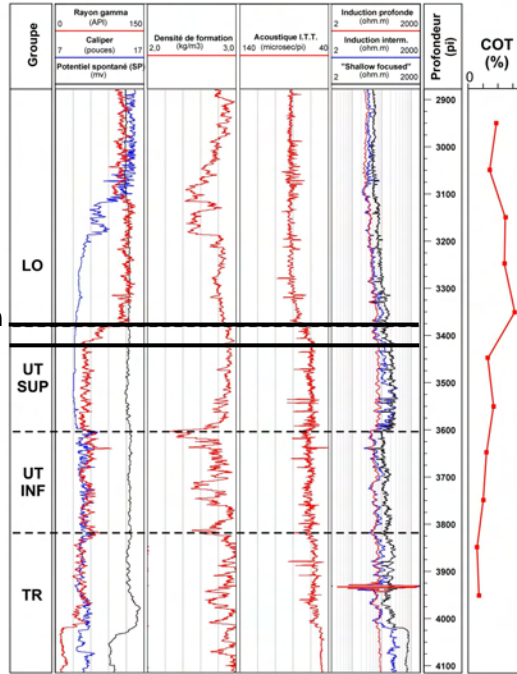
Corrélations stratigraphiques

A151 - Louvicut - Métal l'Assomption No 8



Discordance?

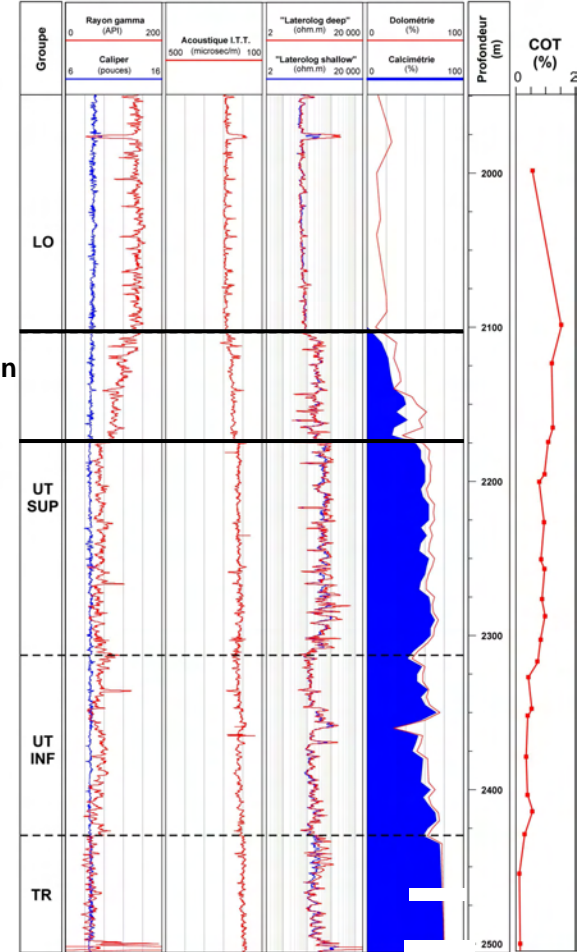
A162 - Sarep Laduboro, Saint-Ours No 1



Transition
UT-LO

Transition
UT-LO

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



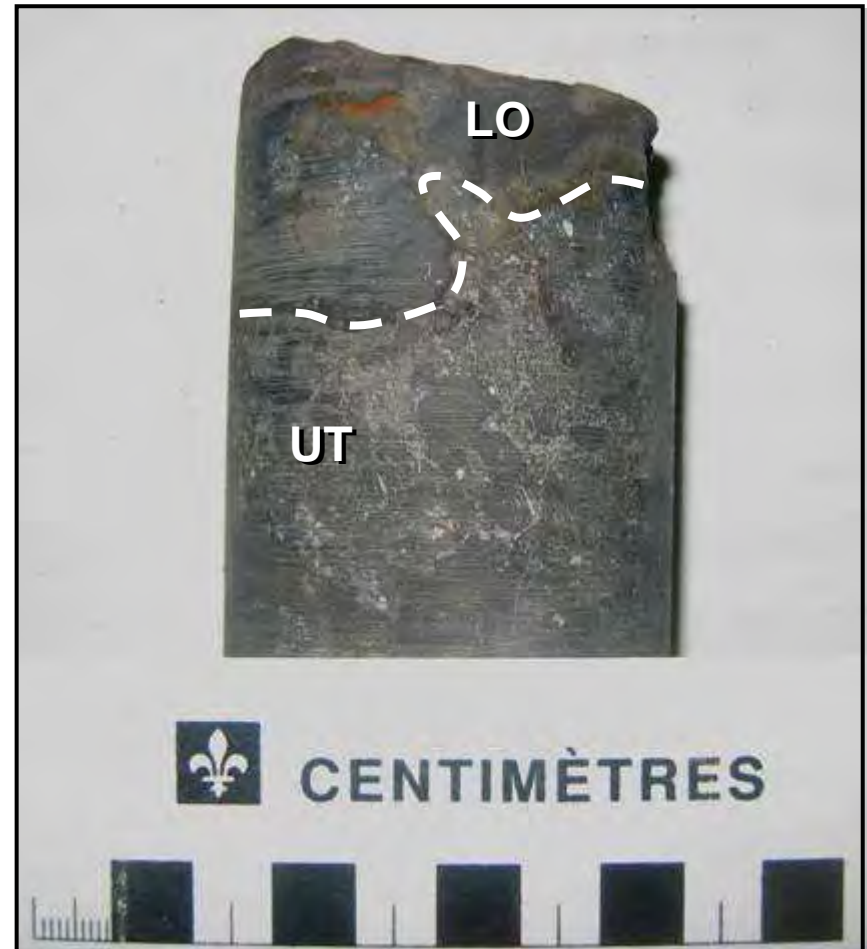
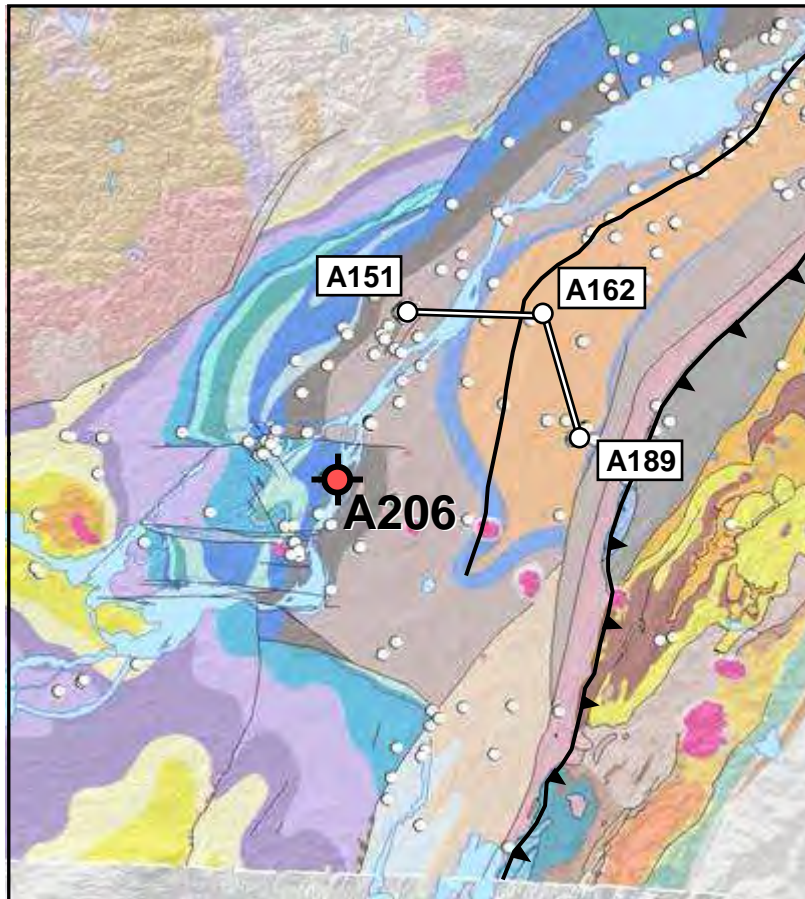
↑
Faille
Yamaska

Ressources naturelles
et Faune

Québec

Discordance au contact Utica-Lorraine

SNC Soligaz, Montréal-Est No 3 (A206)

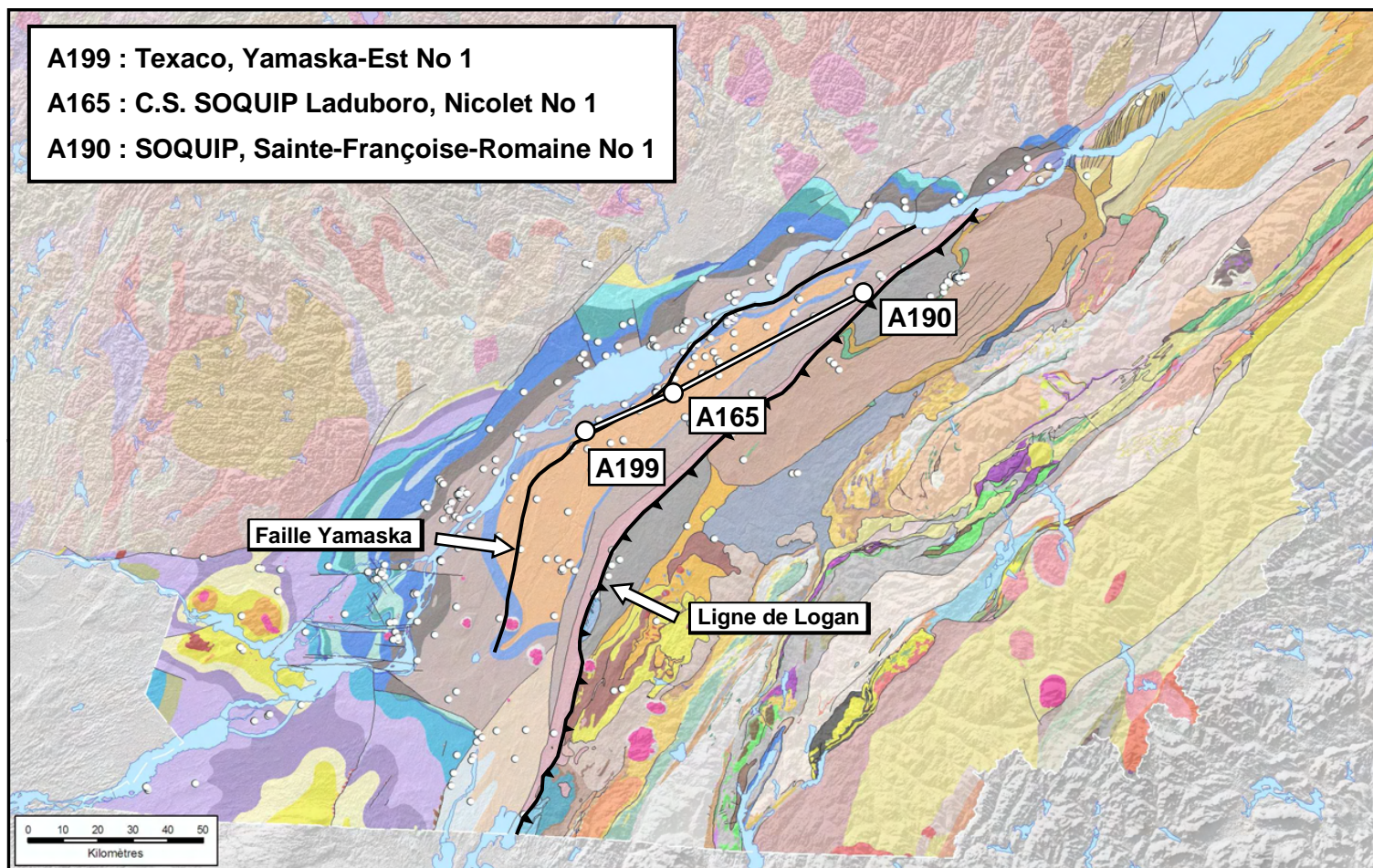


Ressources naturelles
et Faune

Québec

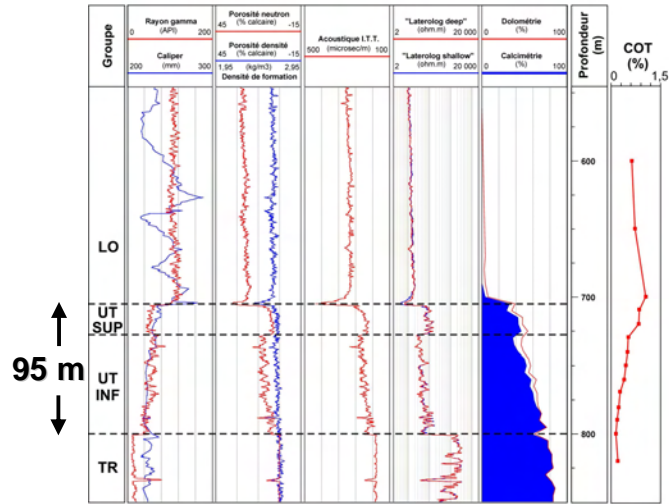


Corrélations stratigraphiques - Section A199-A165-A190

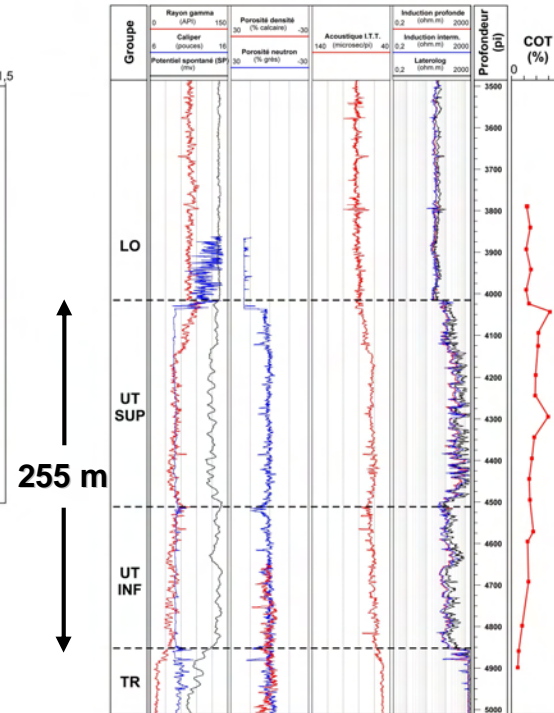


Corrélations stratigraphiques

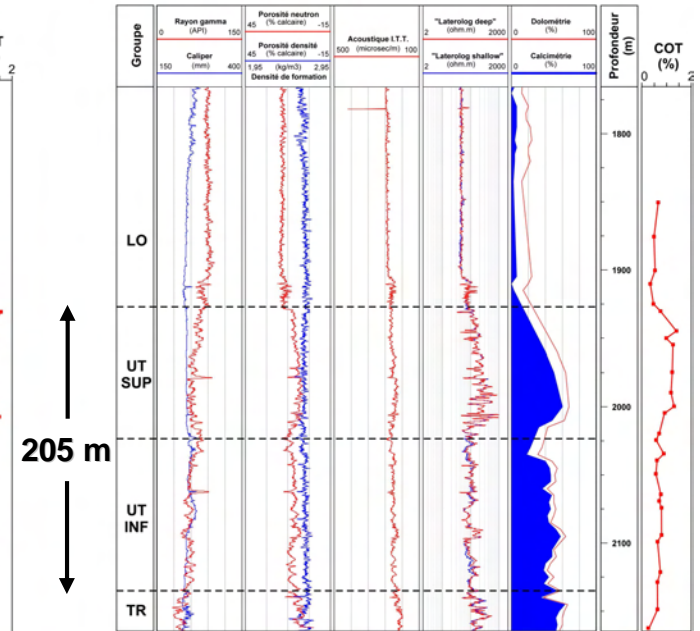
A199 - Texaco, Yamaska-Est No 1



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



A190 - SOQUIP, Sainte-Françoise-Romaine No 1



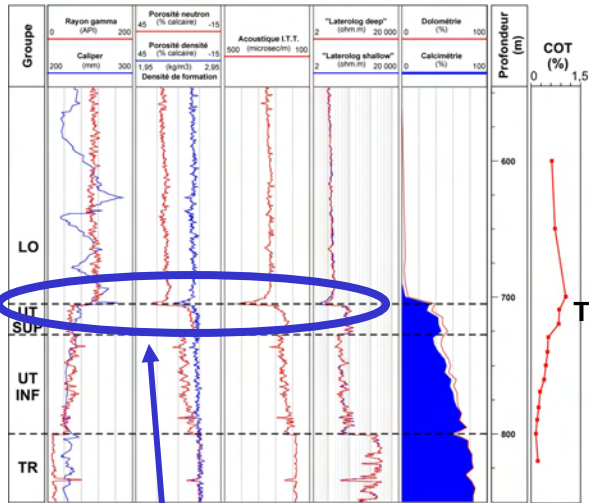
Faillle
Yamaska

Ressources naturelles
et Faune



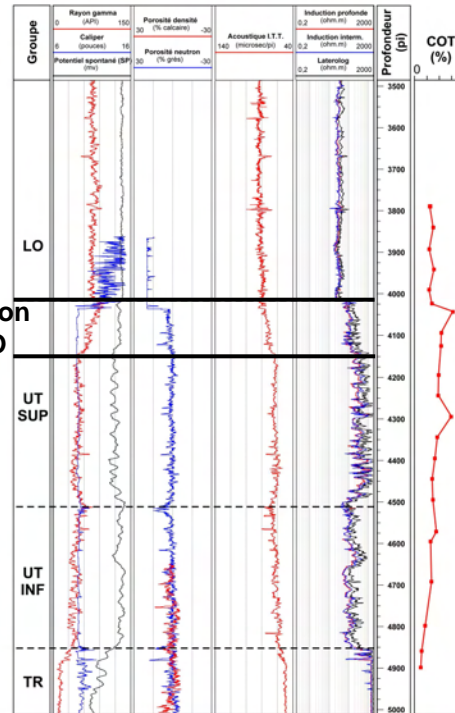
Corrélations stratigraphiques

A199 - Texaco, Yamaska-Est No 1



Discordance?

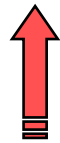
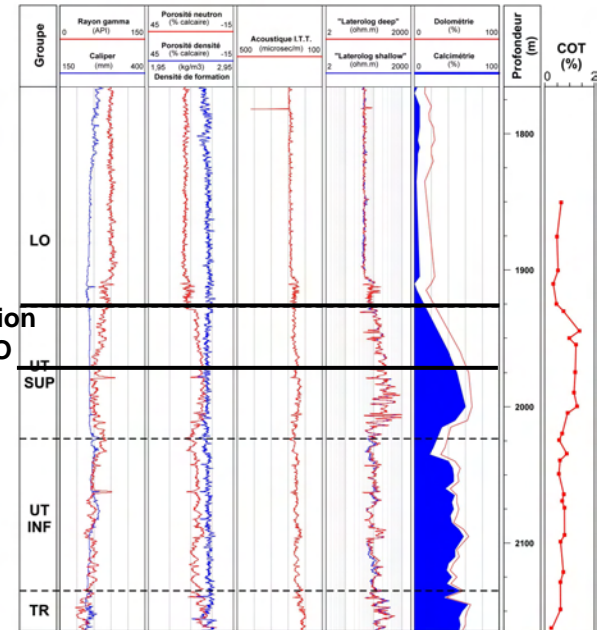
A165 - C.S. SOQUIP Laduboro, Nicolet No 1 et No 1a



Transition
UT-LO

Transition
UT-LO

A190 - SOQUIP, Sainte-Françoise-Romaine No 1



Faill
Yamaska

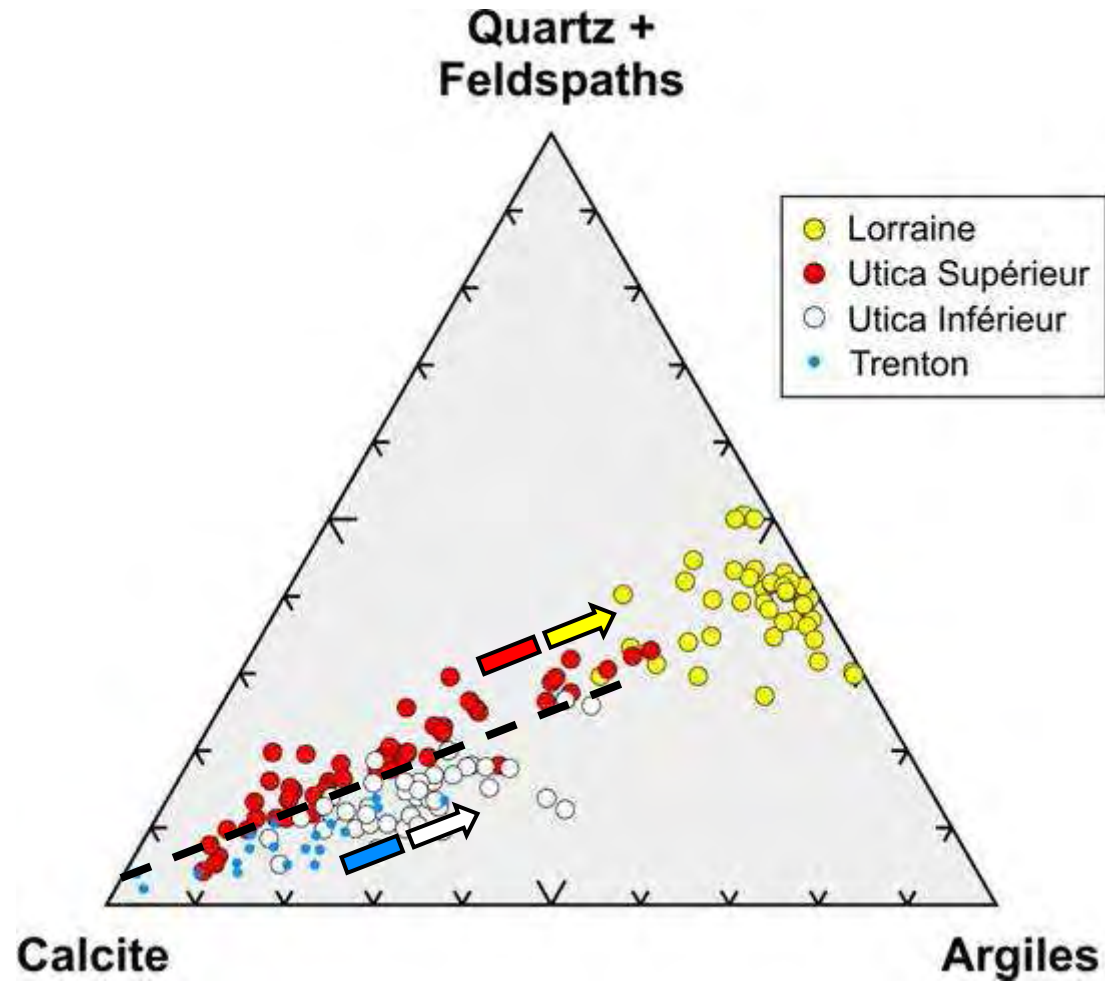
Ressources naturelles
et Faune



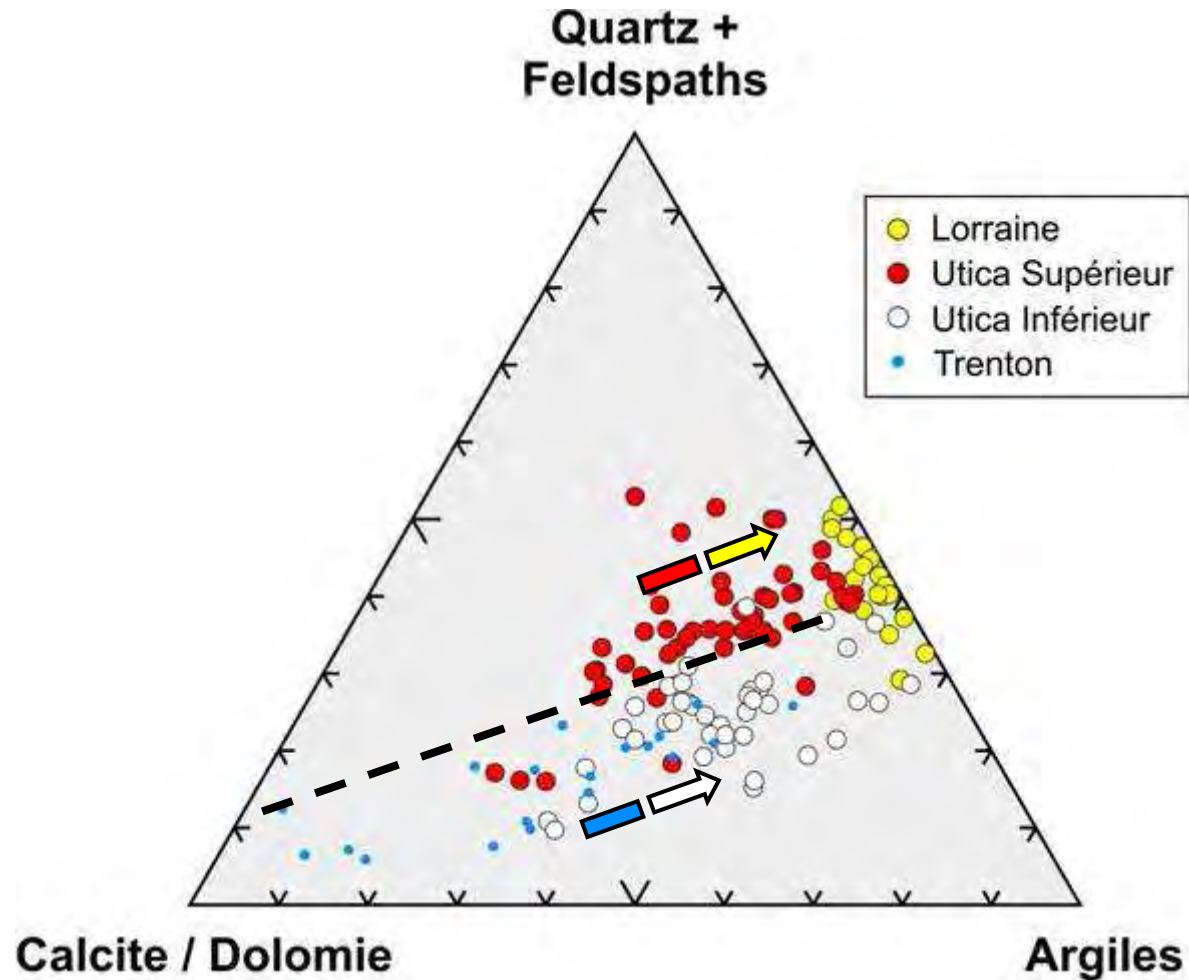
Résumé de la présentation

- **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**

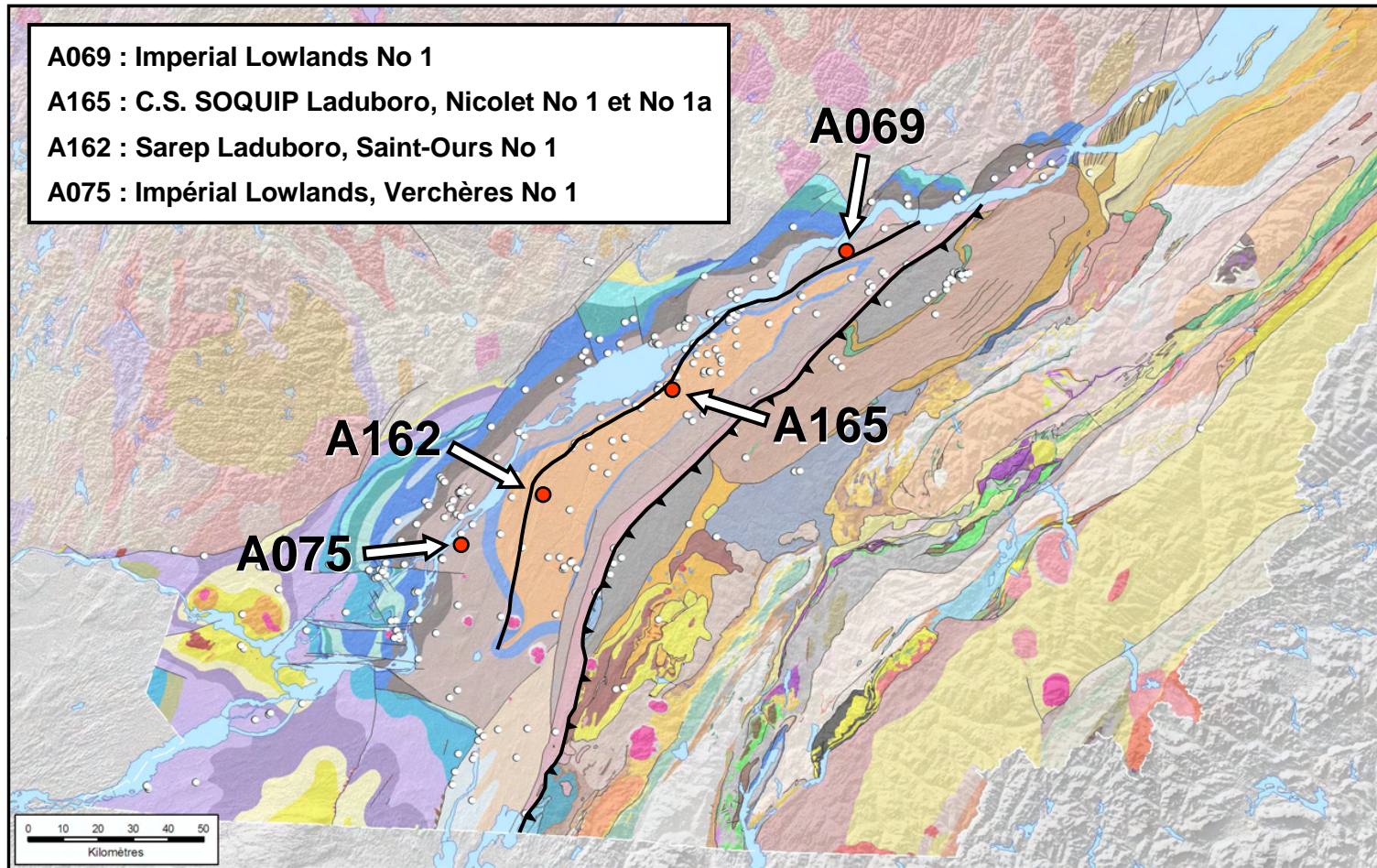
Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)



Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

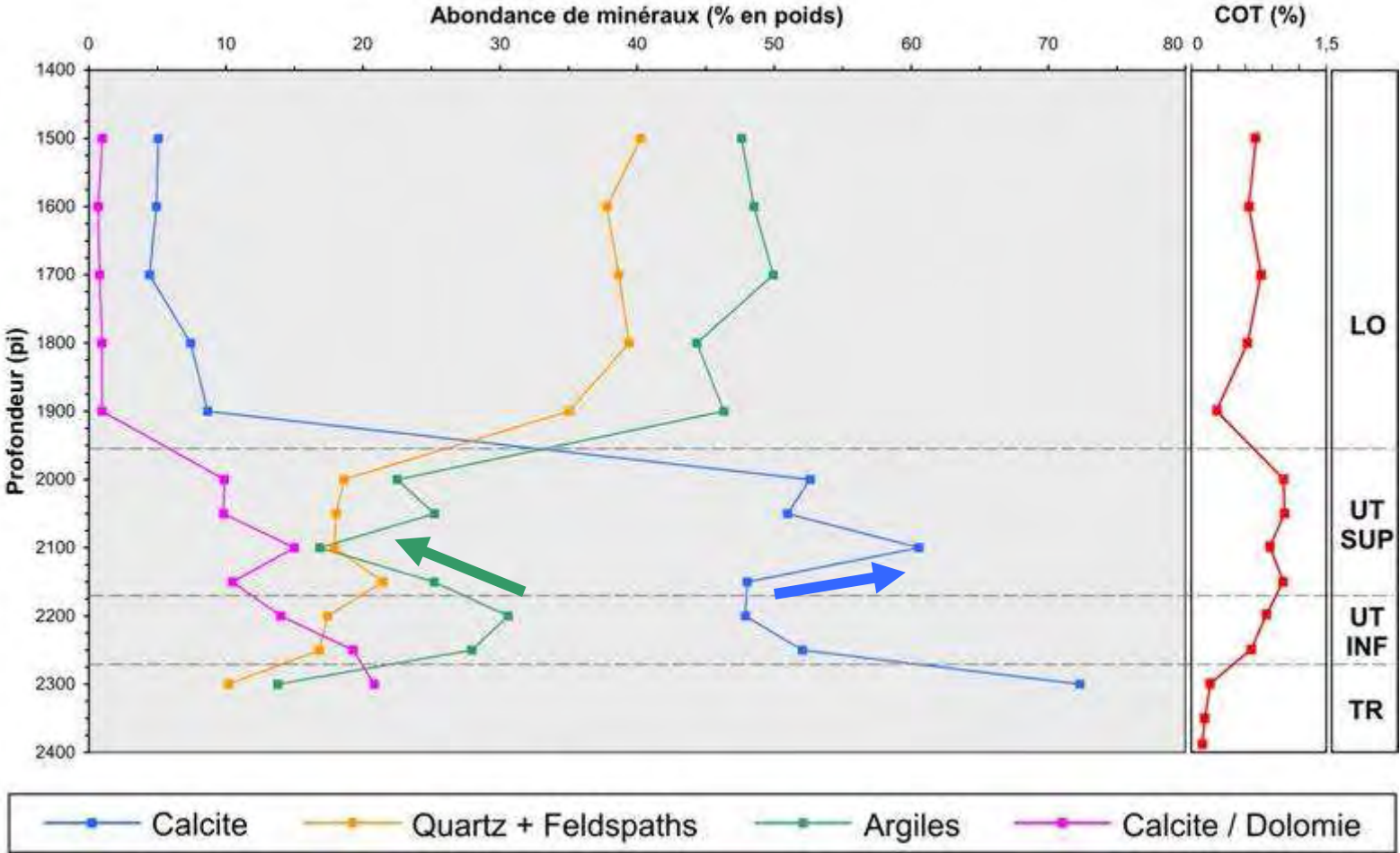


Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)



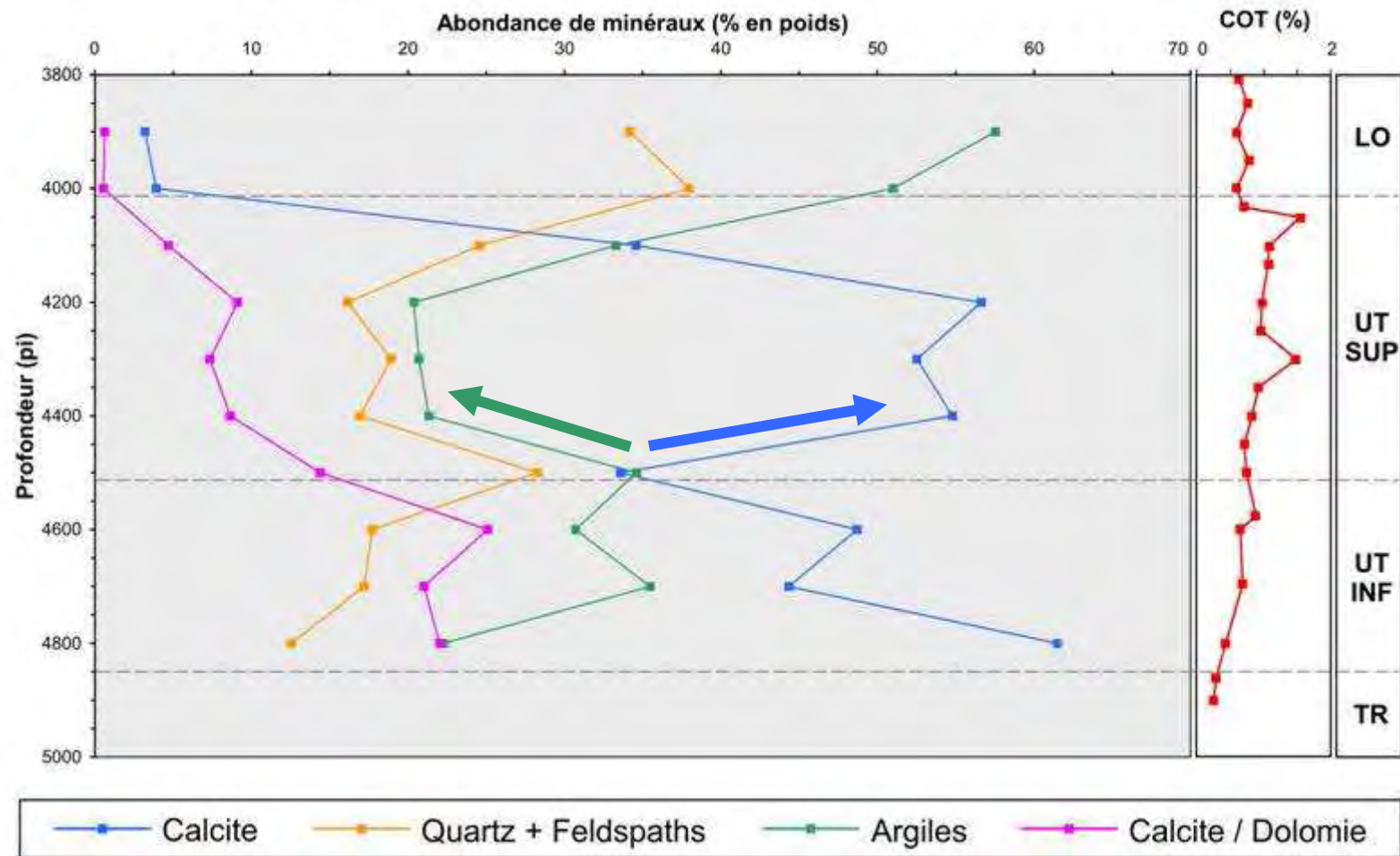
Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

A069 - Impérial Lowlands No 1



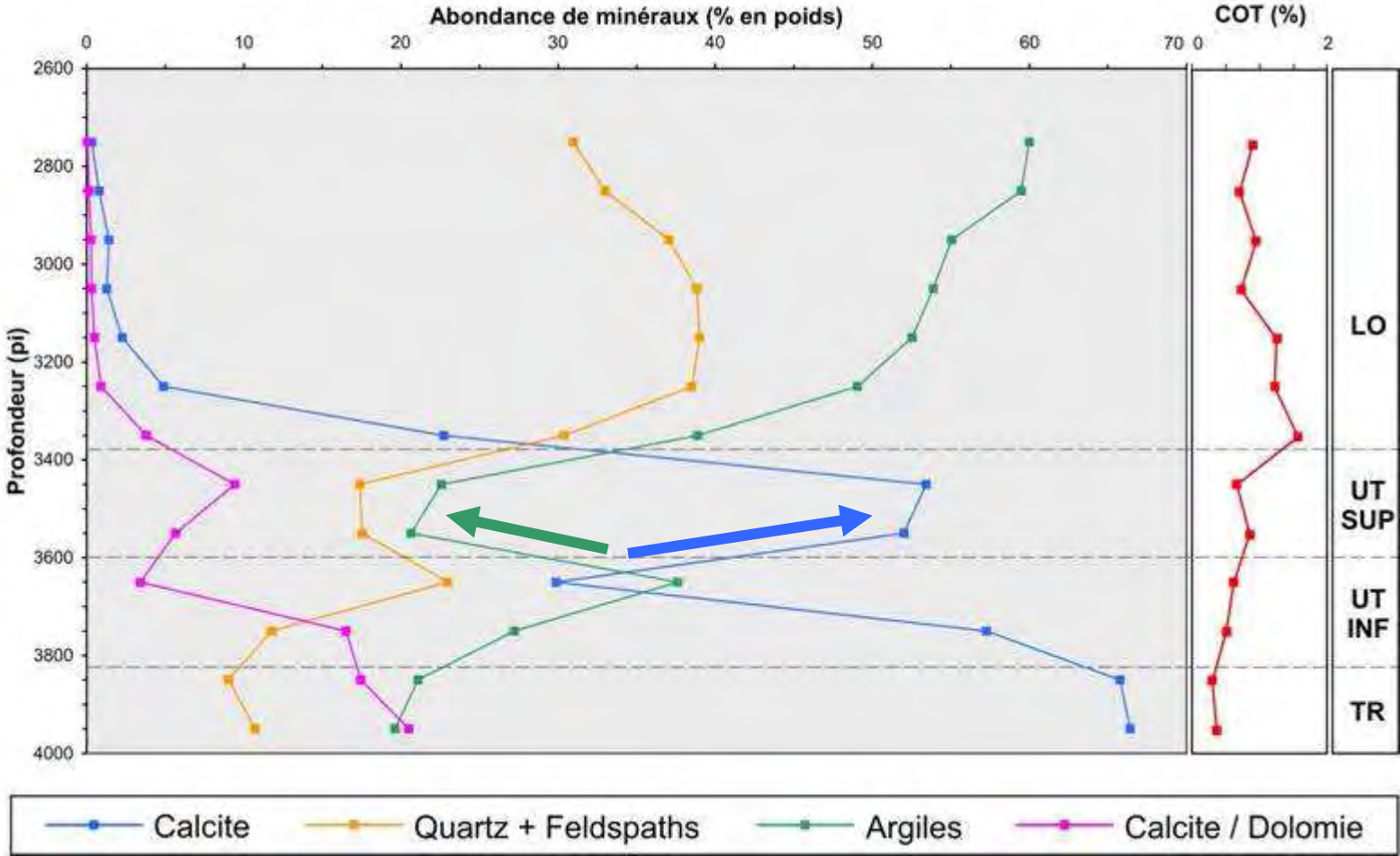
Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

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



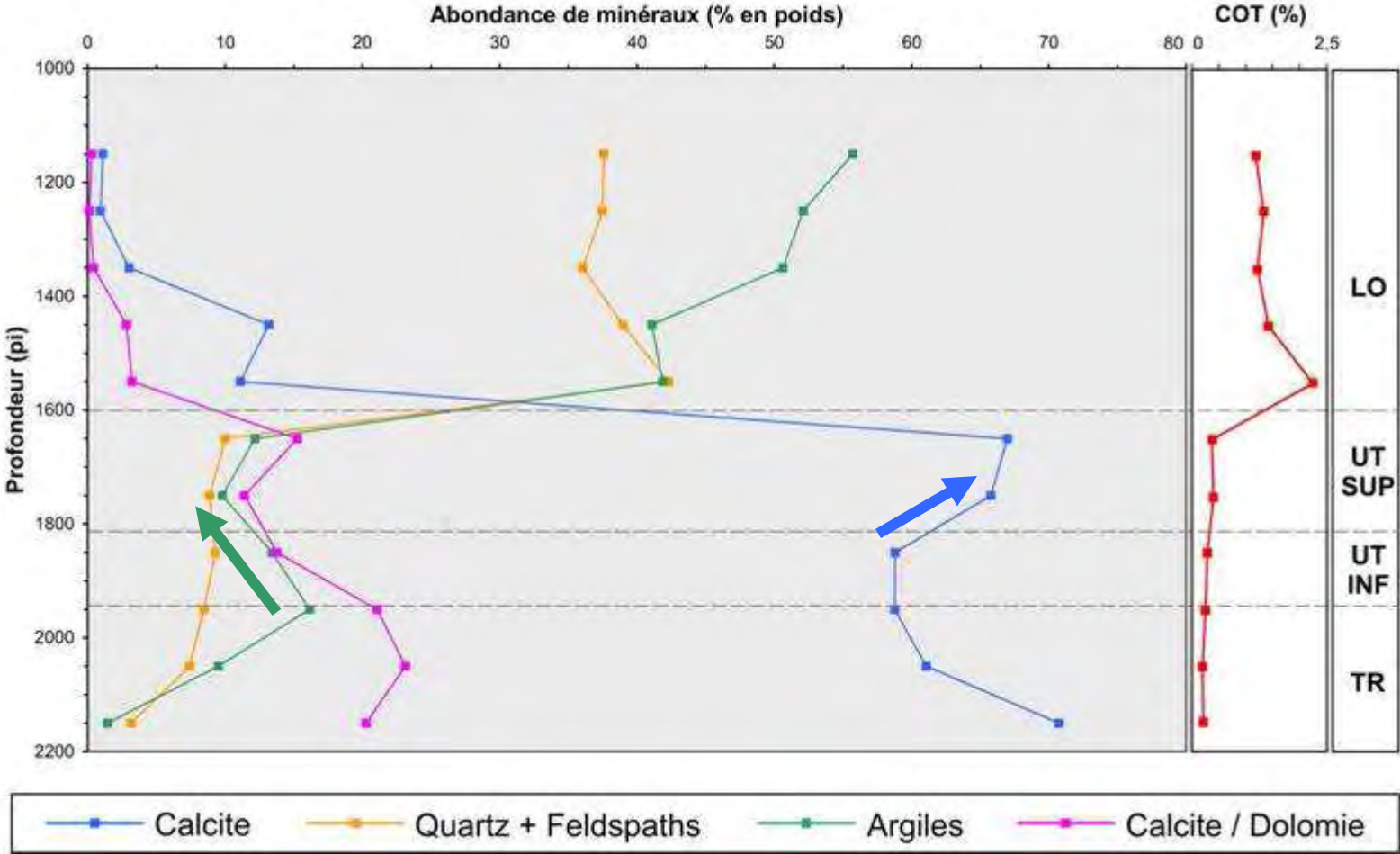
Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

A162 - Sarep Laduboro, Saint-Ours No 1



Minéralogie - Diffraction à rayons X (XRD)

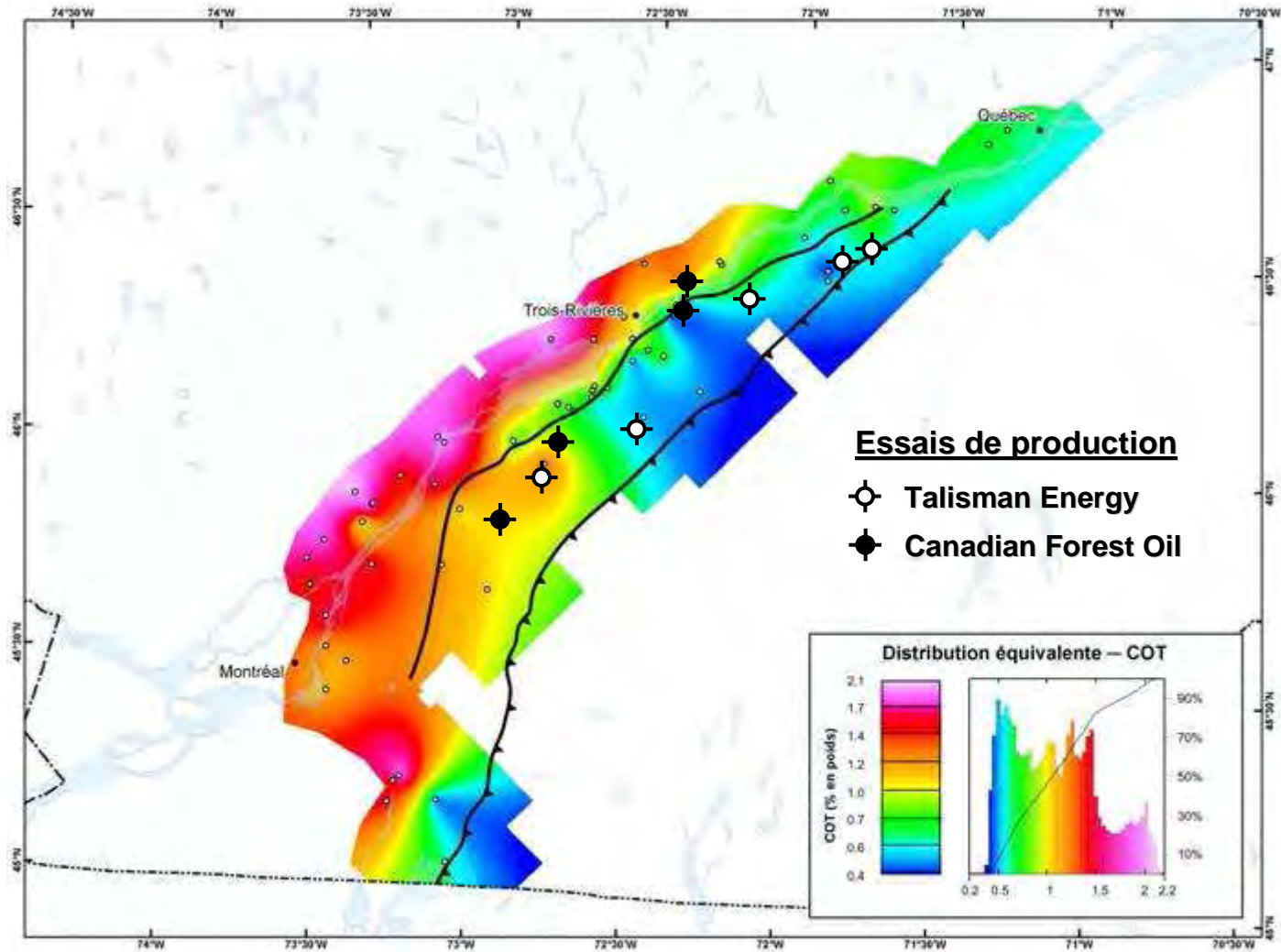
A075 - Impérial Lowlands, Verchères No 1



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

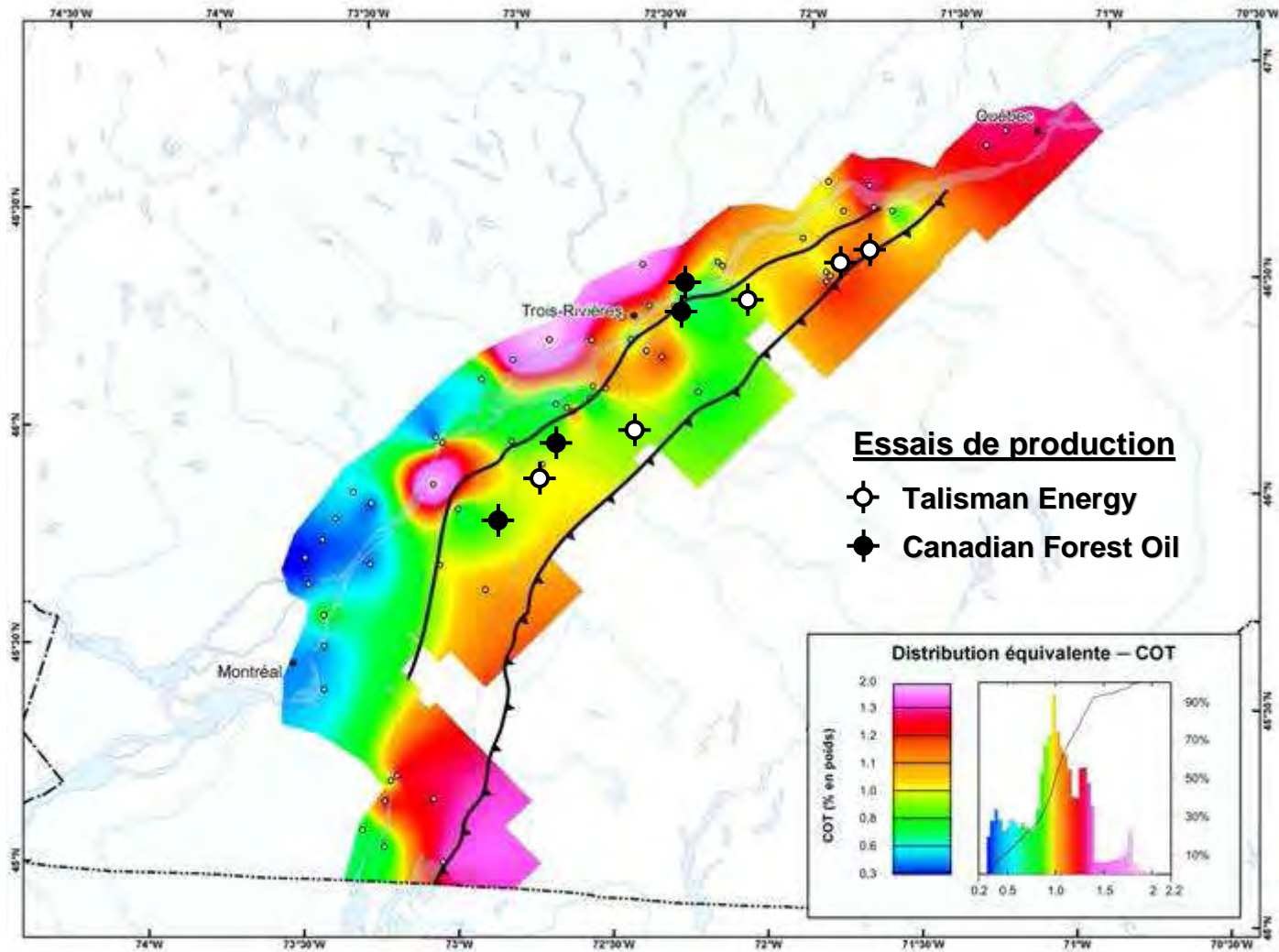


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Utica Supérieur - COT

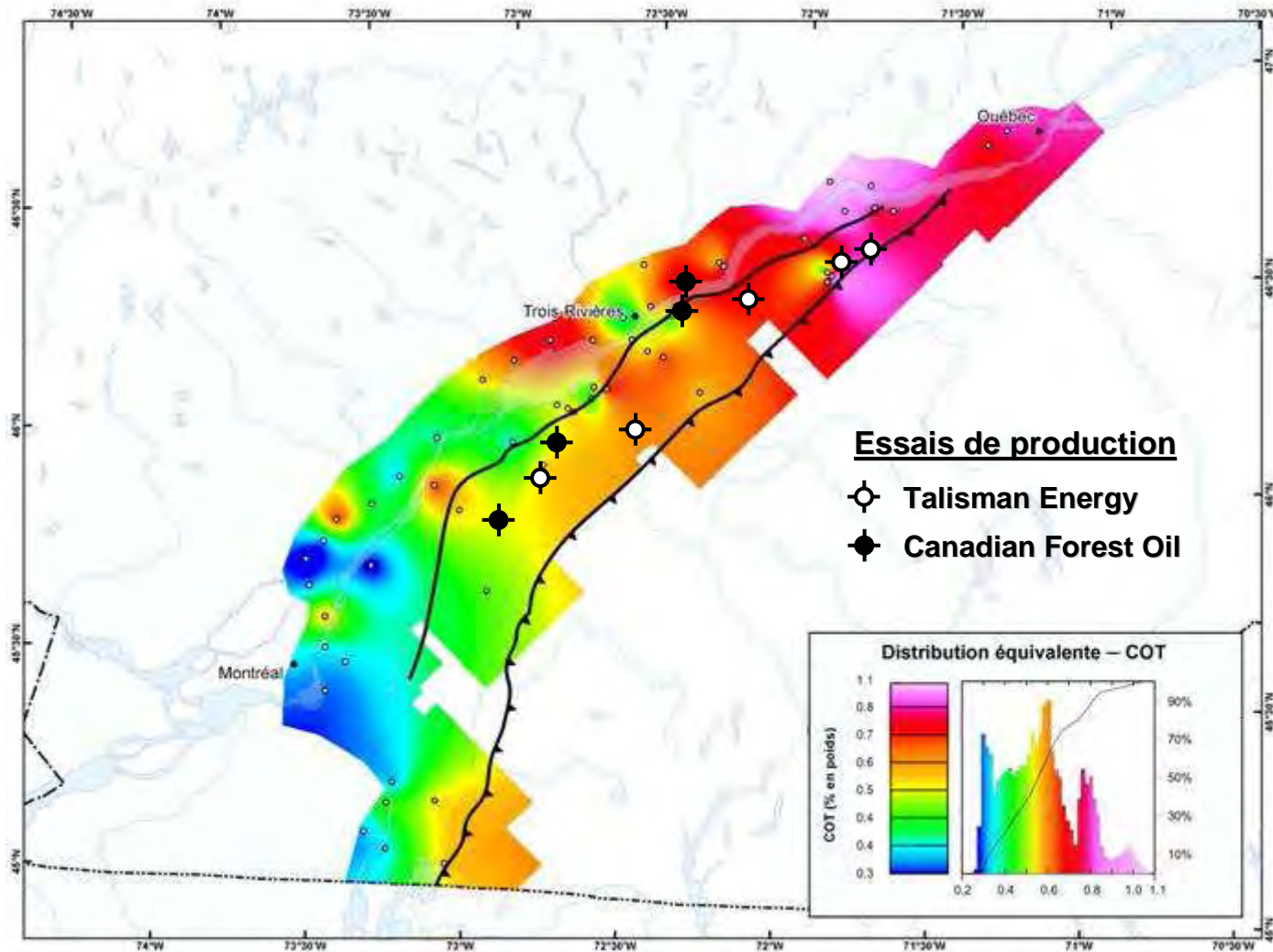


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Utica Inférieur - COT

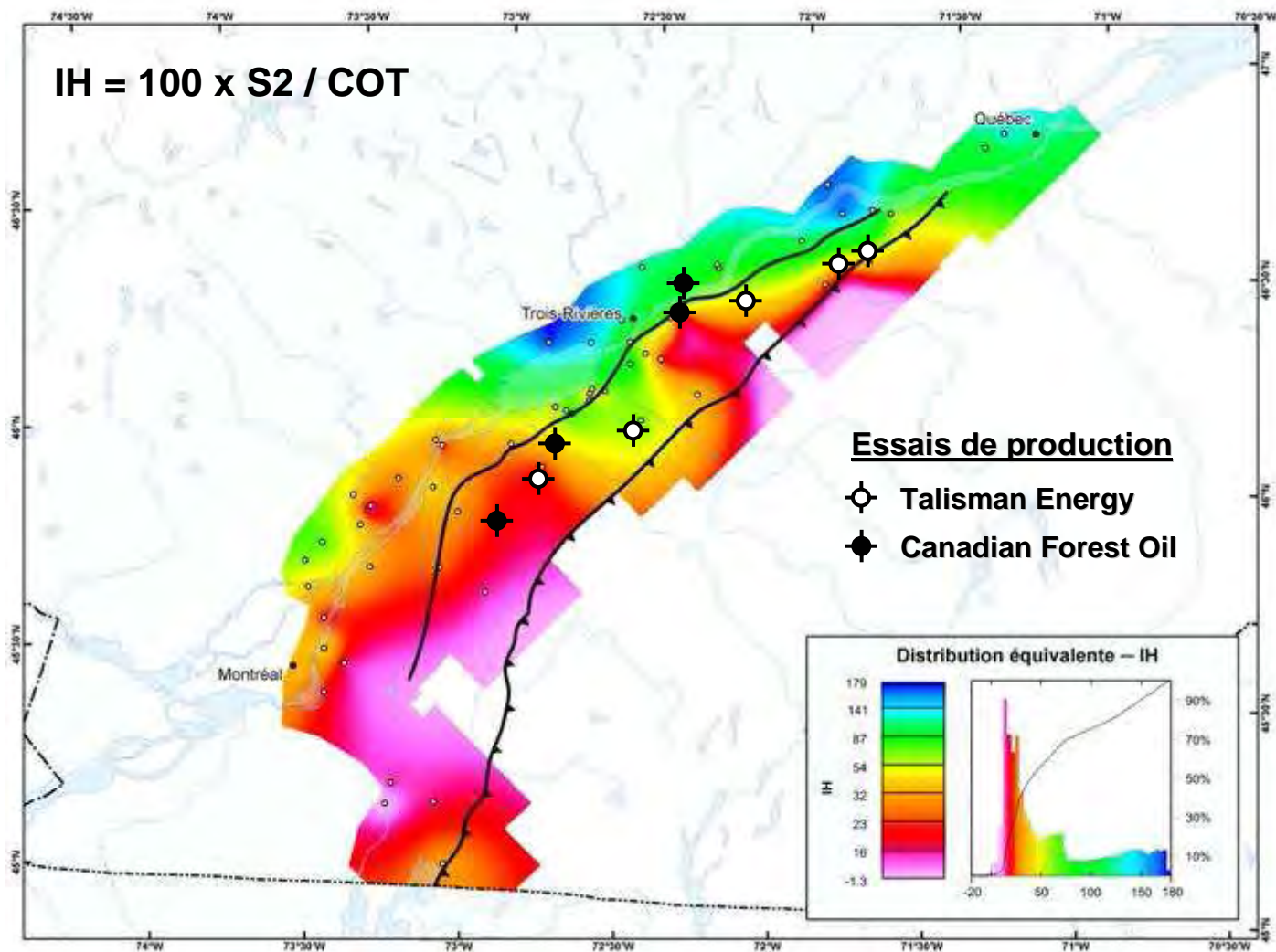


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Lorraine – Indice d'hydrogène (IH)

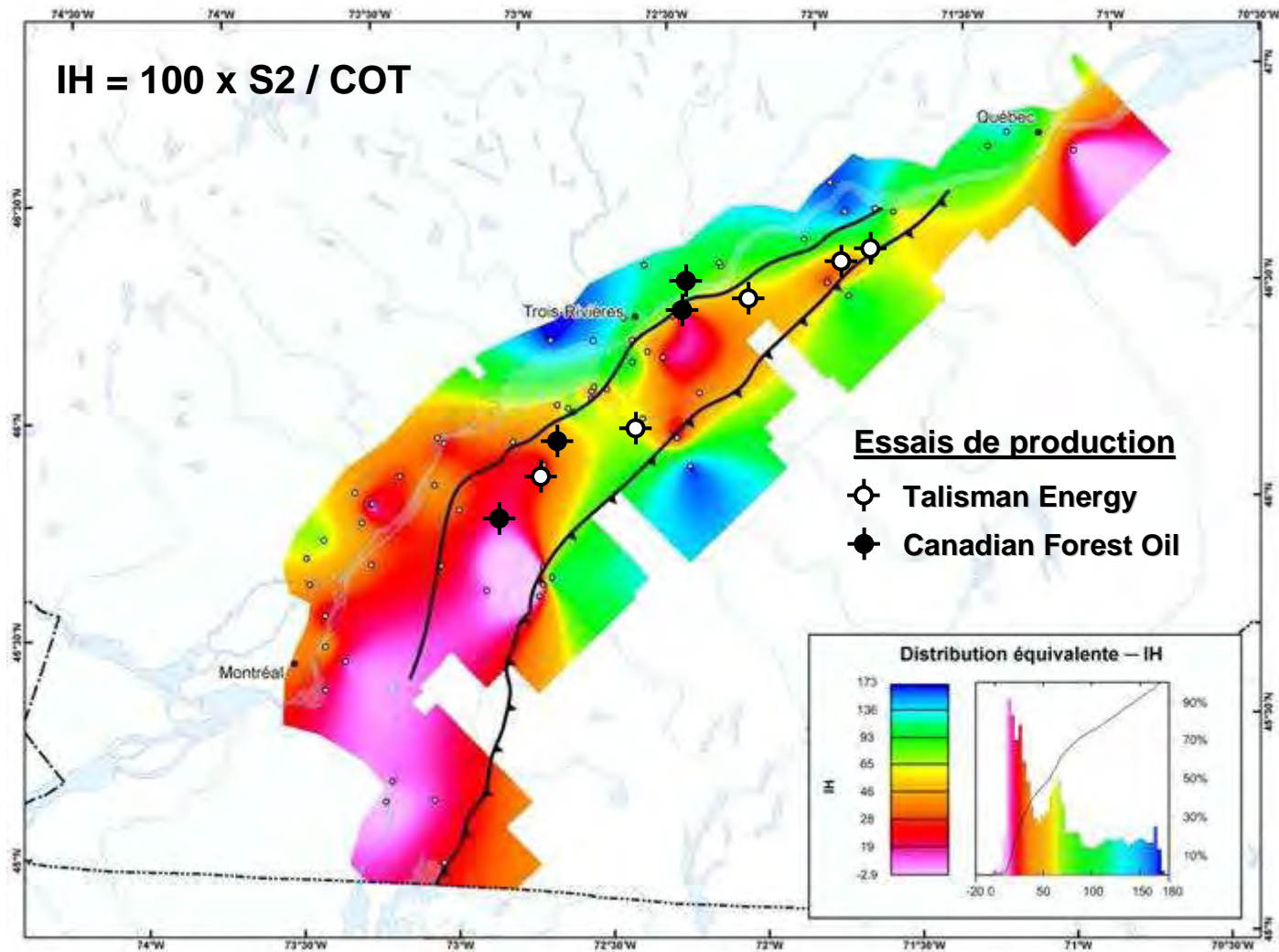


Ressources naturelles
et Faune

Québec



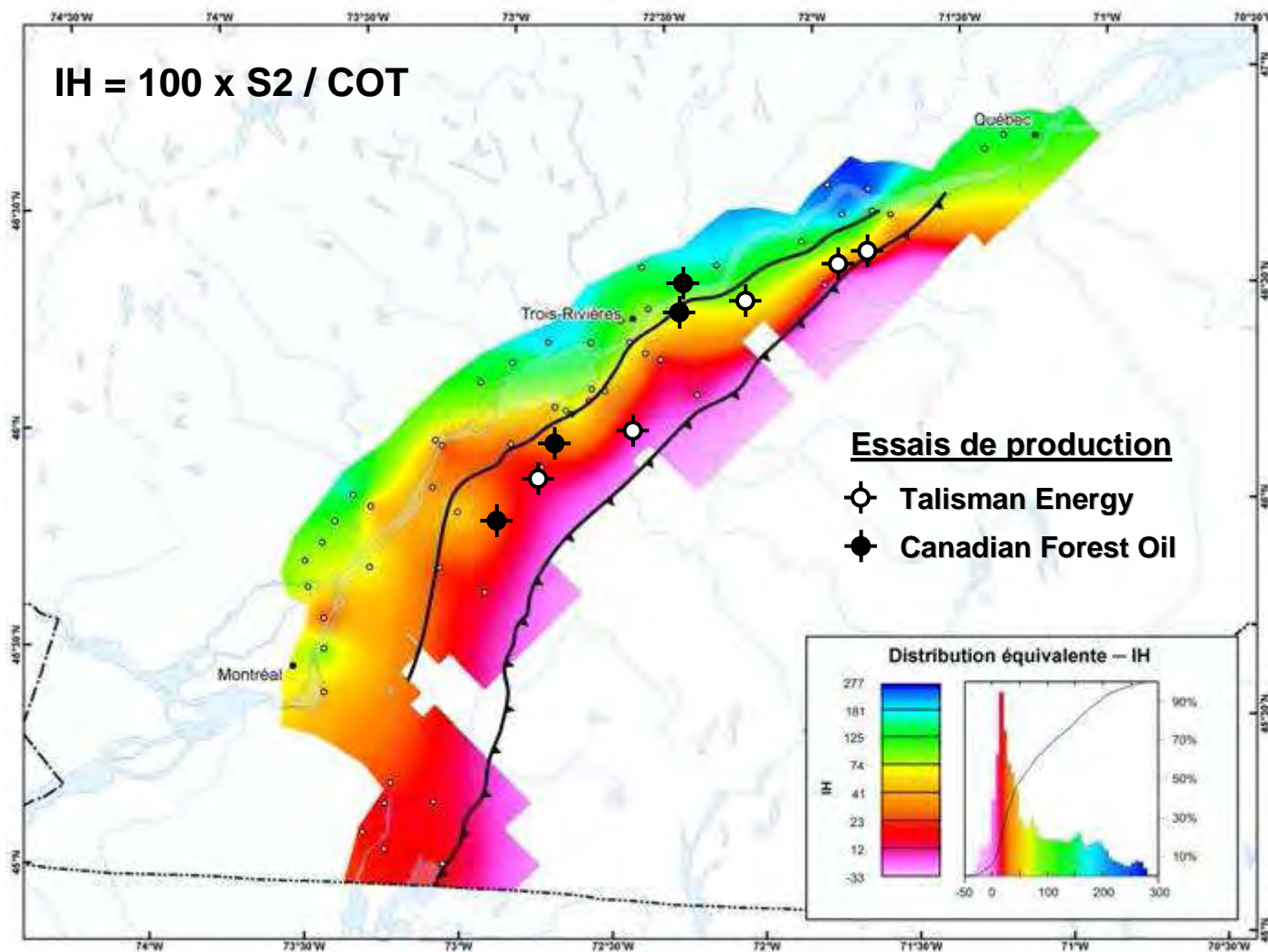
Lorraine – Indice d'hydrogène (IH)



Ressources naturelles
et Faune

Québec

Utica Supérieur – Indice d'hydrogène (IH)

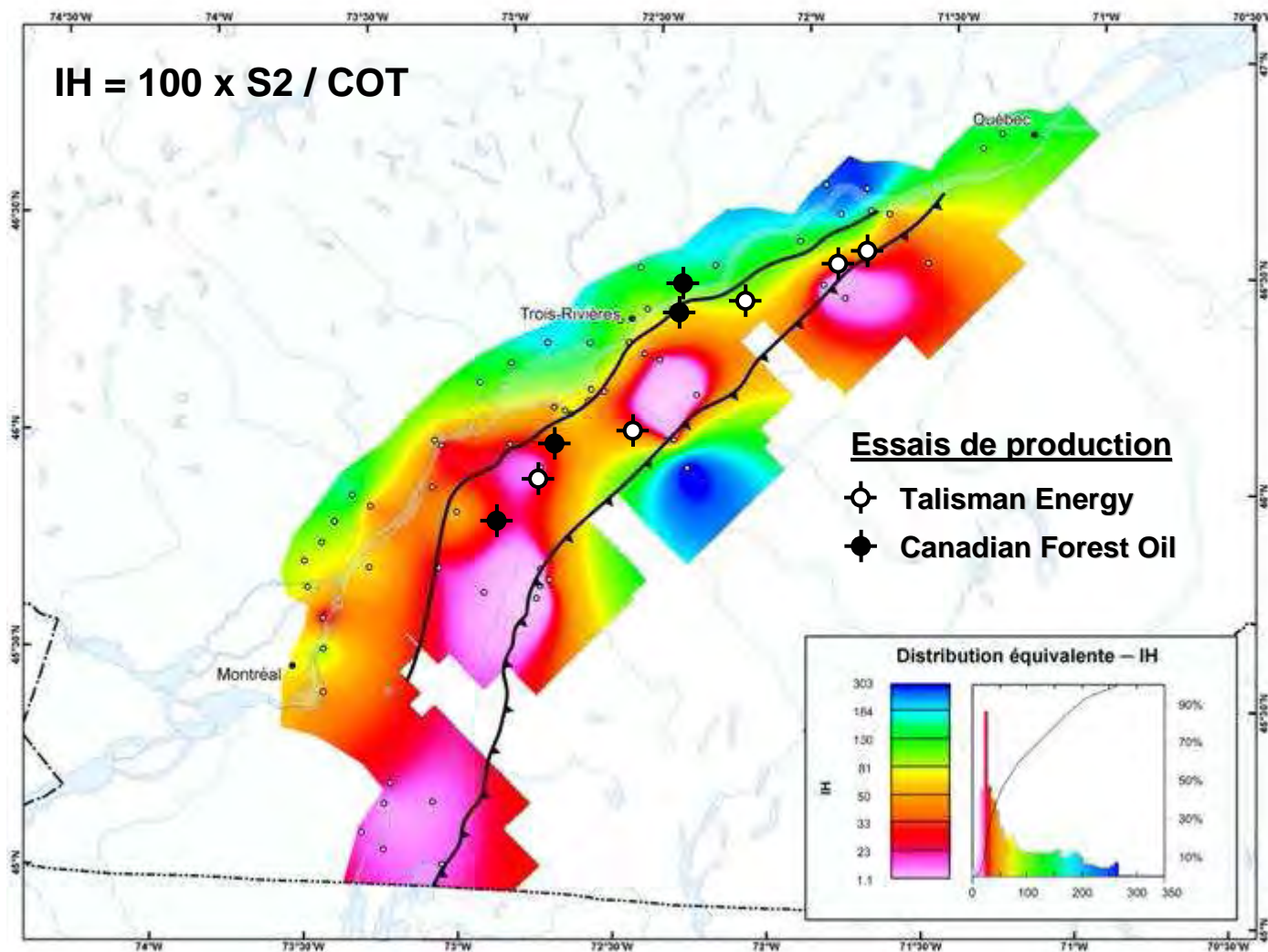


Ressources naturelles
et Faune

Québec



Utica Supérieur – Indice d'hydrogène (IH)

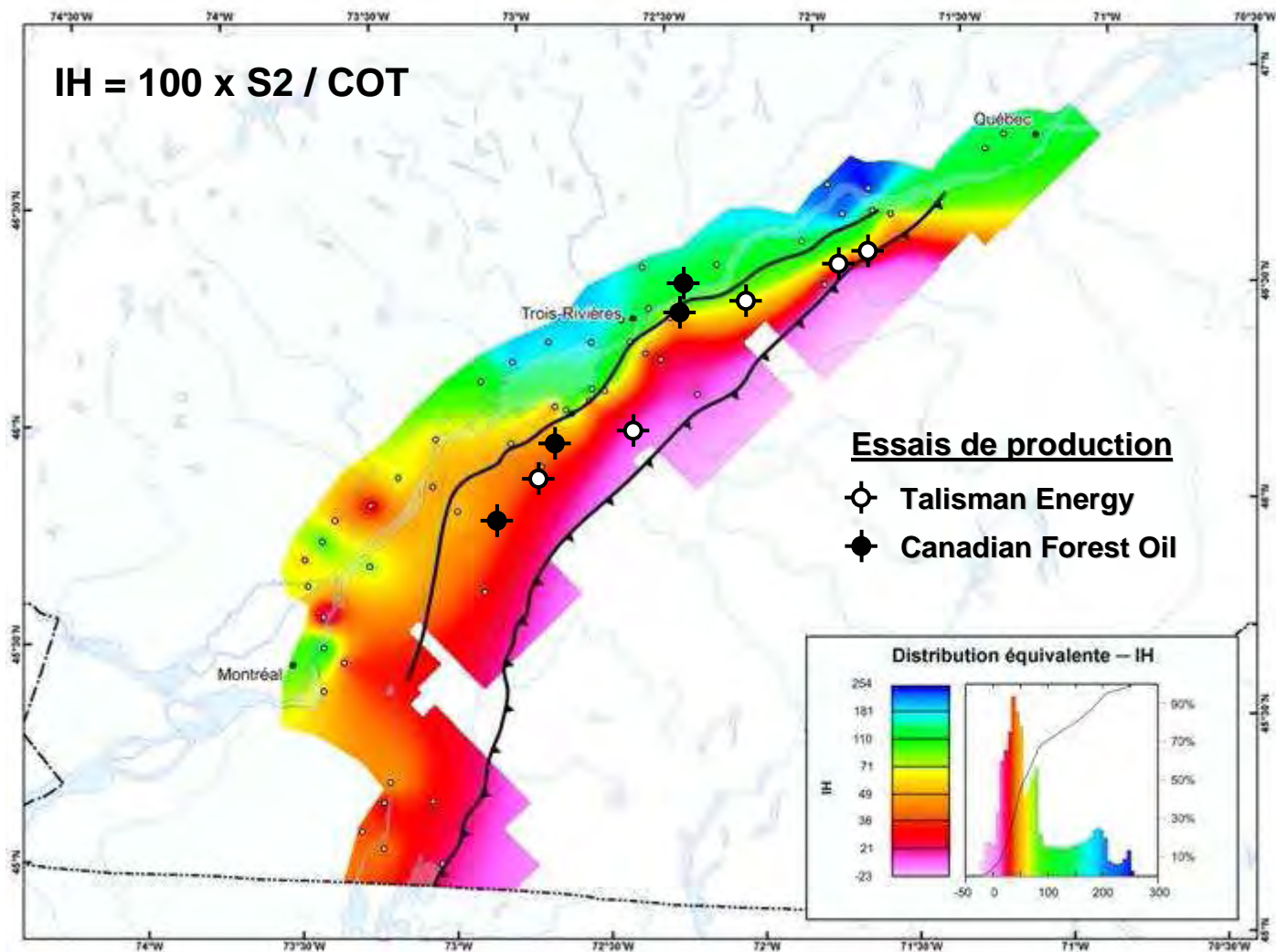


Ressources naturelles
et Faune

Québec



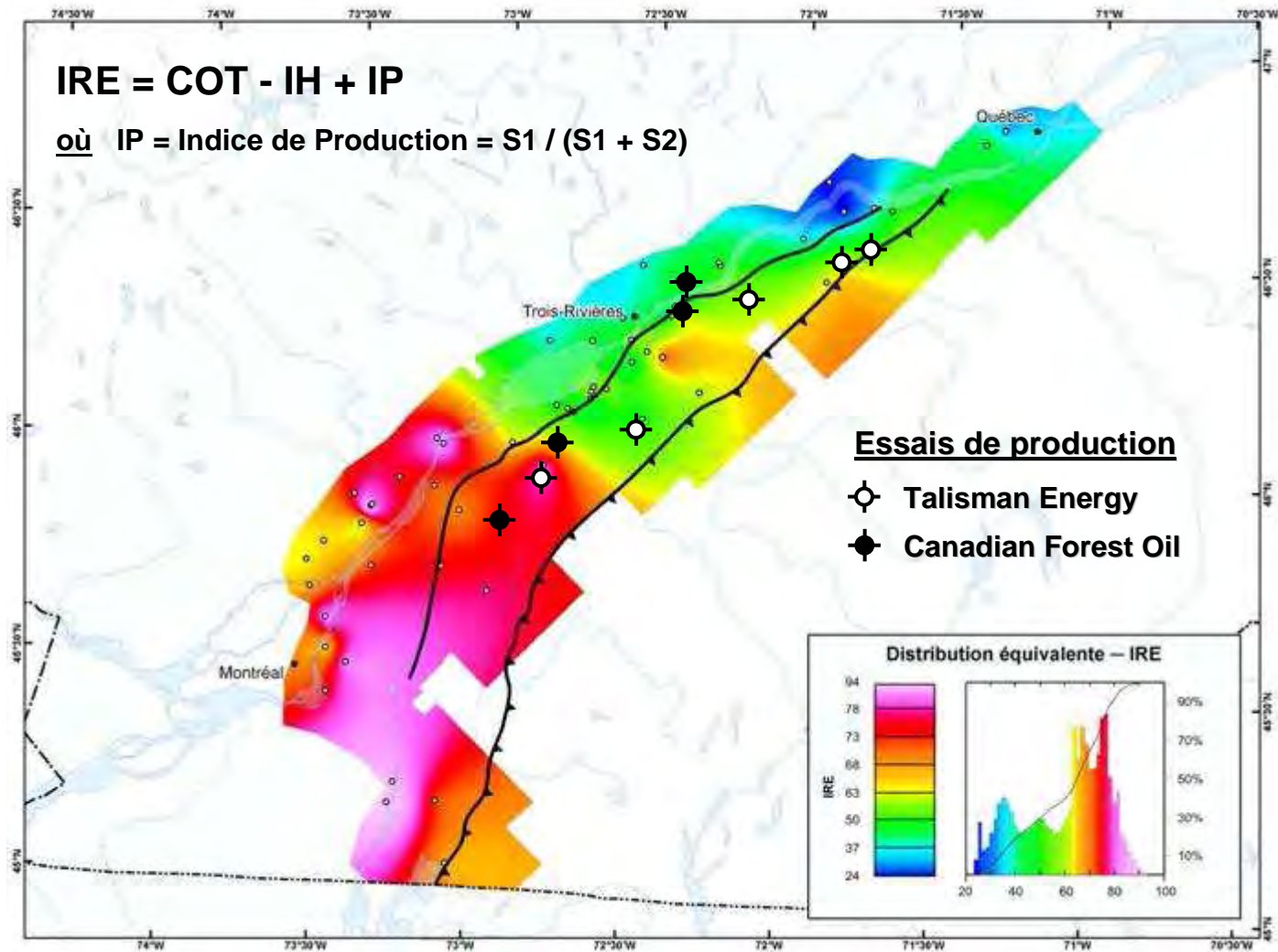
Utica Inférieur – Indice d'hydrogène (IH)



Ressources naturelles
et Faune

Québec

Lorraine – Indice Rock-Eval (IRE)

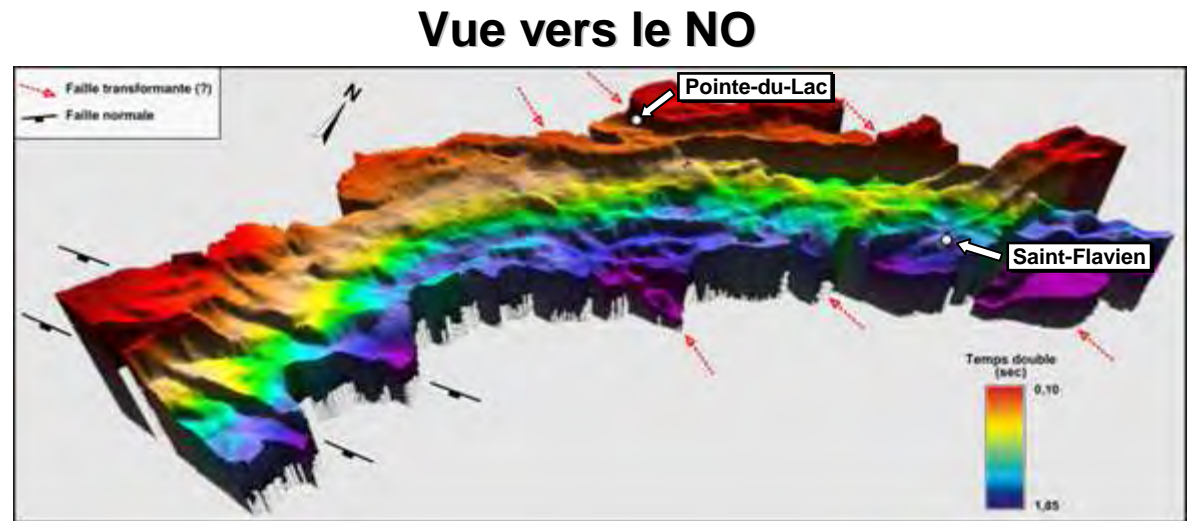
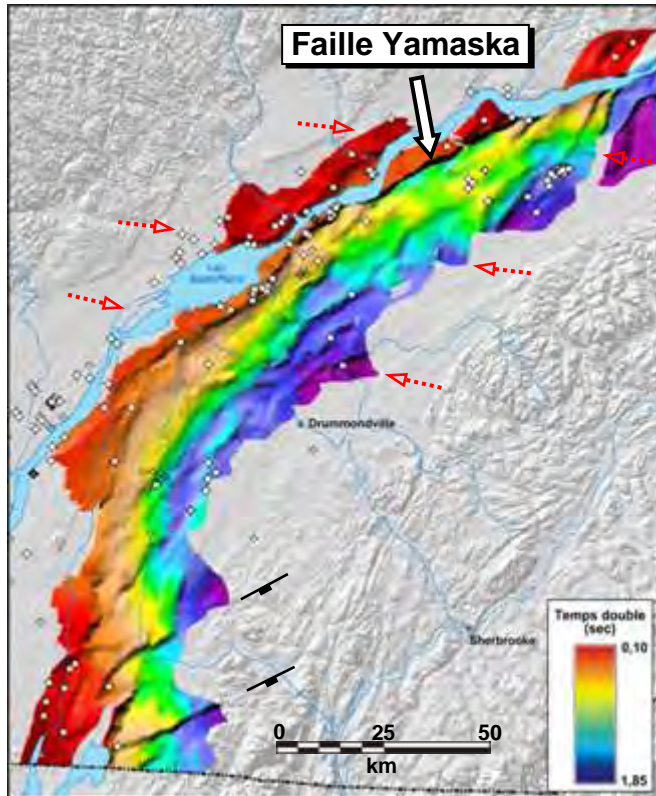


Ressources naturelles
et Faune

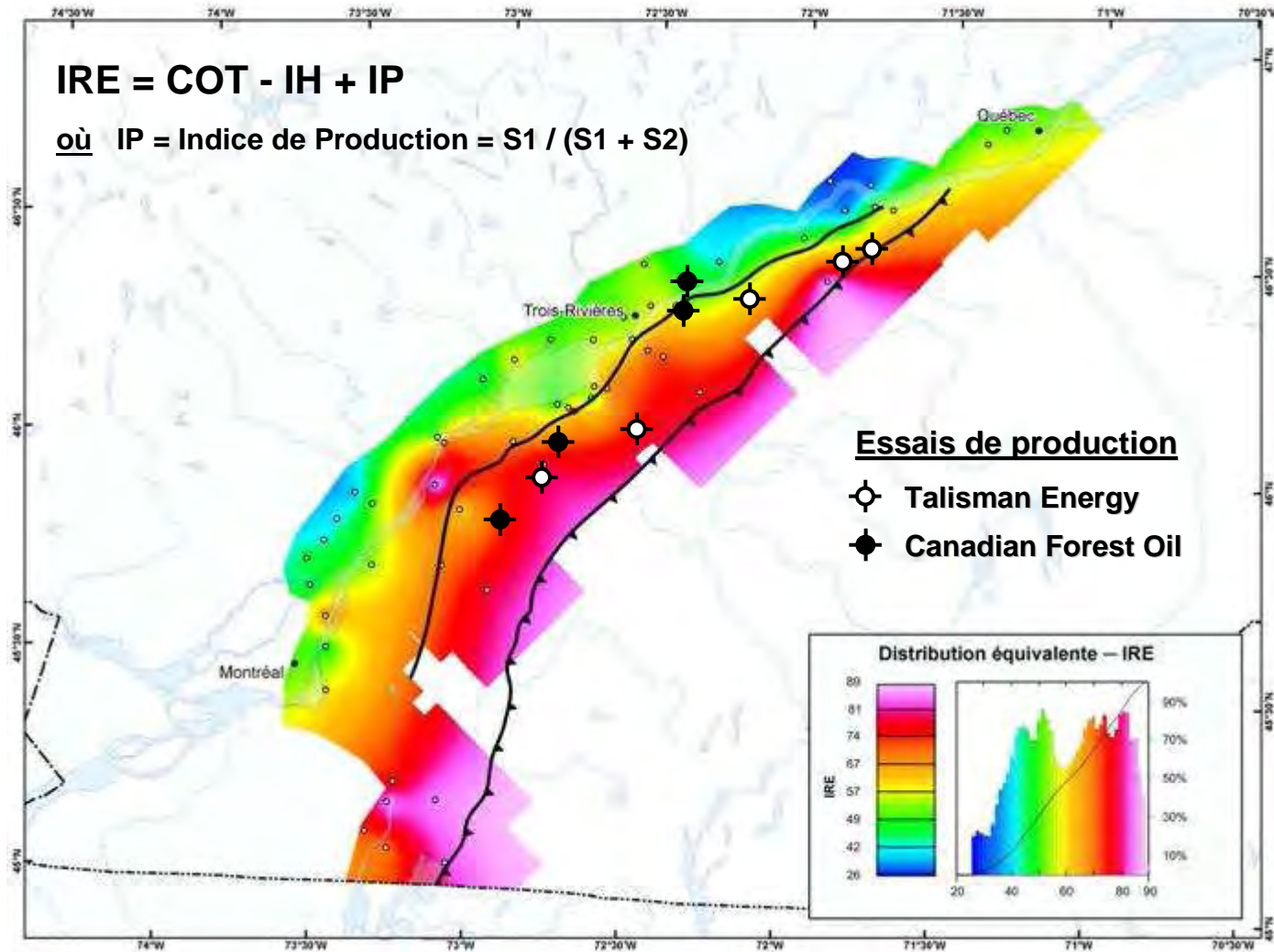
Québec



Carte structurale - Sommet du Trenton



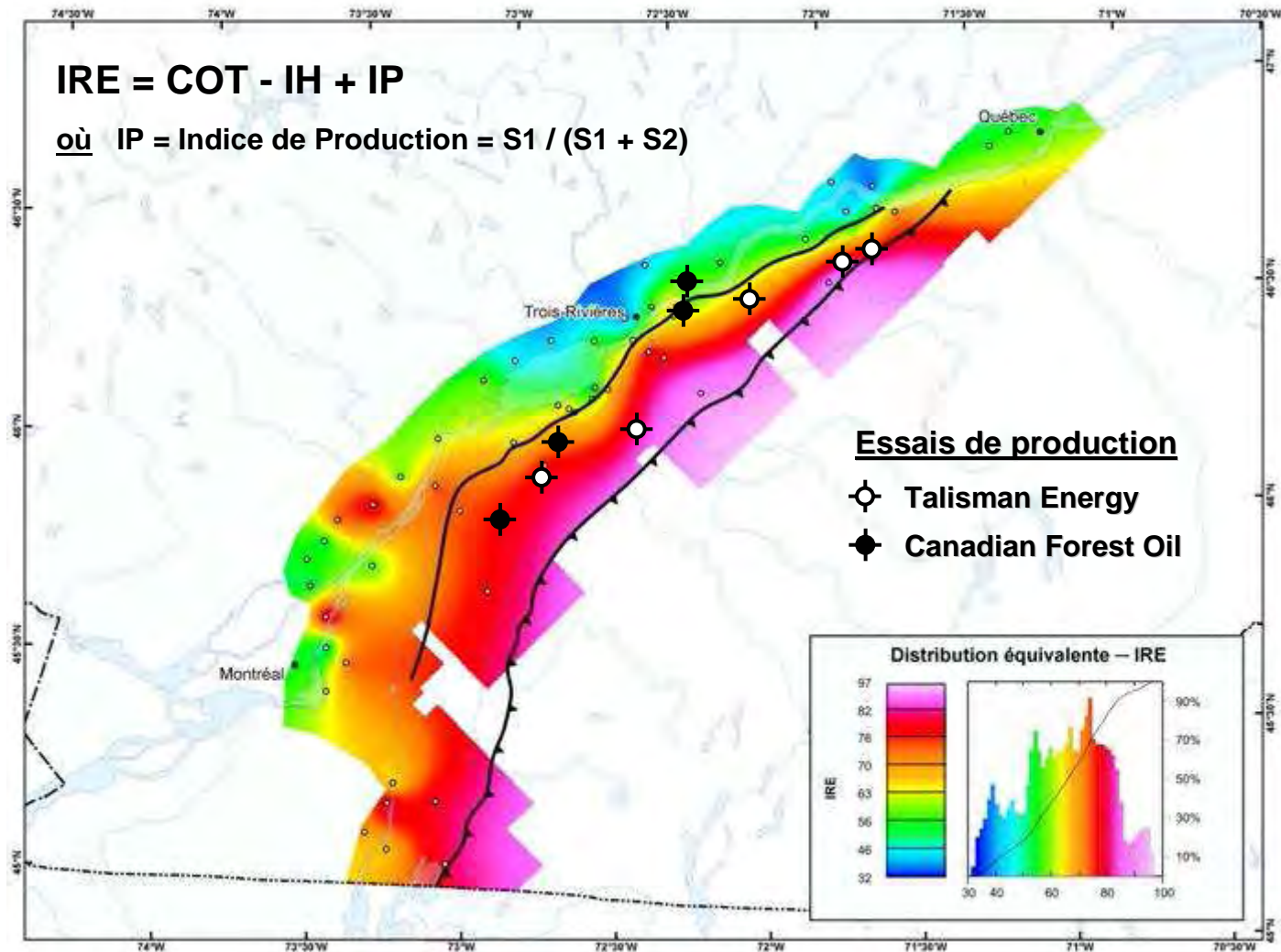
Utica Supérieur – Indice Rock-Eval (IRE)



Ressources naturelles
et Faune

Québec

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