

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ À

LA COMMISSION D'ENQUÊTE SUR LES ENJEUX LIÉS

À L'EXPLORATION ET À L'EXPLOITATION DU GAZ DE SCHISTE

DANS LE SHALE D'UTICA

DES BASSES TERRES DU SAINT LAURENT

AU QUÉBEC

DE

ALBERT GEUZAINÉ

29 MAI 2014

Introduction

Je suis Albert Geuzaine, citoyen de Verchères, et je présente ce mémoire à titre personnel.

Voici près de quatre ans que je milite activement contre le gaz de schiste; j'ai assuré bénévolement diverses responsabilités au sein d'organisations sans but lucratif.

Chaque jour, j'enrichis mes connaissances relativement au gaz de schiste, aux autres énergies qu'elles soient fossiles ou renouvelables.

J'ai bénéficié des connaissances partagées généreusement par des scientifiques et des gens d'affaires québécois, canadiens et américains.

Je me suis rendu deux fois en Pennsylvanie. J'y ai rencontré des personnes opposées au gaz de schiste; certaines vivaient d'importants problèmes reliés aux activités d'exploitation du gaz de schiste. En divers endroits, dont à l'Université Cornell (Ithaca, New York), j'ai eu le privilège d'assister à des conférences, des exposés donnés par des scientifiques, des ingénieurs, des spécialistes de la santé et des représentants de compagnies gazières en opération dans les régions visitées. Je suis également en contact avec des citoyens américains vivant au Colorado et en Californie. J'ai aussi découvert des réalisations extraordinaires dans le secteur des énergies renouvelables tant au Québec qu'au Vermont.

Né dans une famille modeste vivant en autarcie grâce à l'élevage et à culture; j'ai été bien entraîné dès le jeune âge à pratiquer le métier de cultivateur et de fermier sur des lopins terres qui ne connaissaient encore rien des engrais chimiques.

Je vis au Québec depuis 1980. Un de mes premiers et nombreux émerveillements de nouvel arrivant fut de herser, pour la première fois avec un tracteur, une terre riche qui m'apparaissait infinie dans la municipalité de St-Marc-sur-Richelieu.

Ce n'était pas ma profession. J'étais venu exercer le métier d'informaticien dans la grande distribution alimentaire au détail; cela m'a fait découvrir villes et villages dans la Vallée du St-Laurent.

J'éprouve toujours une grande appréciation pour ce que nous apportent les terres nourricières des basses terres du St-Laurent. Toutefois, je ressens une véritable appréhension en réalisant que le gouvernement est enclin à laisser les gazières venir transformer cet éden en terres déchirées et parsemées de milliers de forages et des réseaux de gazoducs.

Alors que le BAPE sur la question du gaz de schiste est toujours en cours, le gouvernement lance une autre ÉES sur l'ensemble des hydrocarbures. Ceci me conduit à poser un tout autre regard sur ce qui se fait présentement au BAPE ainsi que sur l'issue de toutes ces dépenses de temps, d'argent et d'énergie.

Il m'apparaît plus judicieux de traiter de la vacuité de tous ces exercices de mesure et de pesée d'un appoint économique incertain au terme d'années de dévastation des terres et d'extirpation du méthane dont on connaît bien mieux la contribution continue au réchauffement du climat. C'est l'heure de tourner le dos aux hydrocarbures et d'assurer la protection de notre air, de notre eau et de notre sol. Nous en aurons grand besoin dans le futur.

PARTIE I (de IV)

Quelques thèmes reliés à l'exploitation du gaz de schiste

Thème : fin de la croissance :

Personnalité(s) : *Richard Heinberg*, né en 1951, est un journaliste américain et conférencier au New College of California où il dispense un cours sur l'écologie et la collectivité durable ainsi que sur la déplétion énergétique et en particulier le concept de pic pétrolier.

Il est l'auteur de neuf livres traitant principalement de la crise liée à la dépendance aux énergies fossiles des sociétés industrielles et à l'avenir de celles-ci après l'avènement du pic pétrolier. Dont, « SNAKE OIL : How Fracking's False Promise of Plenty Imperils Our Future »

Lien(s) http://fr.wikipedia.org/wiki/Richard_Heinberg

Thème : déplétion des puits exploités

Drill Baby, drill ! (du Post Carbon Institute - Founded in 2003, Post Carbon Institute is leading the transition to a more resilient, equitable, and sustainable world.

Le portail : <http://www.postcarbon.org/>

Ligne Wikipédia : http://en.wikipedia.org/wiki/Post_Carbon_Institute

Parcourir la carte de plus de 63 000 puits de gaz de schiste et de pétrole de schiste aux États-Unis qui présente leur historique et leur niveau de déplétion

Mouse over any well to find production data on both the well and the play as a whole.

Lien(s) <http://a.tiles.mapbox.com/v3/postcarbon.map-hlvm5dq5/page.html#5/38.976/-99.536>

Thème : le gaz de schiste n'est pas le carburant pont vers le futur ou «Bridge Fuel»

Présenté par l'industrie comme la panacée de "l'énergie propre", le gaz non conventionnel est largement salué comme la délivrance de la pollution de l'air au réchauffement climatique à la dépendance énergétique extérieure. Il est propre, disent les foreurs, et il y en a beaucoup. Les descriptions de l'ordre de «trillions de pieds cubes» et «l'approvisionnement de plus d'un siècle» deviennent monnaie courante et sont utilisés pour soutenir la vision d'un avenir au gaz non conventionnel propre, abordable et bien de chez nous (États-Unis)

Mais comme la plupart des choses qui semblent trop belles pour être vraies, le gaz non conventionnel ne fait pas exception. David Hughes a récemment publié un nouveau rapport intitulé «Le gaz naturel, le carburant du 21^{ème} siècle en Amérique ?»

Dans son rapport, Hughes prend trois mythes minant les ambitions avec le gaz:

- la fracturation hydraulique et le forage horizontal garantissent notre approvisionnement en carburant pour tout un siècle;
- le prix du gaz naturel, qui a été historiquement volatile, restera faible;

- face au réchauffement de la planète et dans la perspective de la santé publique, le gaz naturel est une alternative propre et sûre face aux autres combustibles fossiles.

Ces hypothèses ne tiennent pas la route, elles sont absurdes selon Hughes

De plus en plus de témoignages et des recherches scientifiques remettent en cause les revendications de l'industrie. Il y est question d'eau toxique et de pollution de l'air, de disponibilité, de flux constant, d'accessibilité, de sécurité et de propreté pourraient faire l'affaire.

Un autre aspect touchant le rêve de gaz de schiste est la transition très impraticable des systèmes d'alimentation de la nation vers le gaz. La portée d'une telle transformation - qui exigerait le démantèlement des vieilles centrales d'énergie, les véhicules, les stations-service et des infrastructures de pipeline et de leur modernisation subséquente ou le remplacement à l'échelle nationale - est au-delà des moyens économiques réalistes, en particulier avec la fragilité de l'actuel économie états-unienne.

Deuxièmement, un tel changement nécessiterait également d'énormes quantités de ressources supplémentaires pour le mener à bien, ce qui introduit la préoccupation supplémentaire des émissions. Et cela ne touche même pas sur le remplacement tout aussi laborieux et de ressources des centrales au charbon.

Lorsque l'on considère les coûts associés à commettre le gaz non conventionnels comme carburant «provisoire», cela semble une absurdité, en particulier lorsque le capital requis peut être directement investi dans la production d'énergie renouvelable vraiment propre.

Peut-être certains étaient-ils prêts à ignorer les impacts environnementaux malheureux des forages de gaz ? Mais si nous ne pouvons pas compter sur la viabilité du gaz comme une alternative d'énergie propre, abondante ou sécurisée, alors nous devons commencer à envisager, et investir dans l'énergie vraiment propre.

Hughes conclut «Quand il s'agit de combustibles fossiles, il n'y a jamais de repas gratuit»

Lien(s) : <http://www.albertasurfacerights.com/articles/?id=1110>

Démystifier la tempête du schiste. L'industrie a plus qu'exagéré les avantages du gaz de schiste, selon un nouveau rapport.

Par Andrew Nikiforuk, TheTyee.ca

Depuis plusieurs années, l'industrie du gaz naturel n'a cessé de crier Hallelujahs pour les merveilles du gaz de schiste.

De ce qui ressort de l'US Energy Information Administration (EIA) ou de Chesapeake Energy («Champion du gaz naturel américain»), trois célébrations se distinguent :

1. La révolution du gaz de schiste fera produire 100 années de méthane,
2. Le prix du gaz naturel, un produit volatile, va rester faible pendant des décennies,
3. Le gaz naturel va rendre l'économie écologique et arrêter le changement climatique d'arrêt. Hallelujah.

Mais un nouveau rapport publié par J. David Hughes, l'un des experts de gaz de charbon en Amérique du Nord, conteste chacune de ces hypothèses Dans son rapport incroyablement lucide pour le Post Carbon Institute, Hughes conclut carrément que les trois hypothèses sont très

discutables, sinon totalement des «impossibilités».

Hughes se trouve être l'un des scientifiques les plus crédibles de l'énergie du Canada. Le géologue a travaillé pour Ressources naturelles Canada pendant 32 ans et a cartographié les champs de méthane de houille de charbon et du Canada. Il a également siégé au comité de potentiel en gaz naturel du Canada et est considéré comme l'un des meilleurs analystes mondiaux de l'énergie du continent.

«Le gaz naturel est une ressource vraiment importante. Mais l'industrie a exagéré ce que le gaz de schiste peut faire pour nous», dit Hughes. "Le gaz de schiste est un exercice de création d'une plus grande complexité avec des rendements plus faibles et inférieures."

Thème : la santé – Un rapport alarmant sur l'extraction du gaz de schiste

Rapport alarmant sur l'extraction du gaz de schiste publié le 02 mai 2014 à 05h00 | Mis à jour le 02 mai 2014 à 08h22 (Ottawa).

L'exploitation du gaz de schiste ne sera pas acceptée par la population tant que la science n'aura pas dissipé les doutes quant à ses effets sur la santé et l'environnement, prévient une étude commandée par le gouvernement Harper.

À la demande de l'ancien ministre de l'Environnement, Peter Kent, le Conseil des académies canadiennes s'est penché sur l'impact de l'extraction par fracturation hydraulique. Son rapport final, publié hier matin, conclut que les effets de cette technique sont, somme toute, méconnus.

Ses auteurs appellent les autorités à mieux surveiller cette industrie.

«Les affirmations de l'industrie concernant ses prouesses technologiques ou les affirmations du gouvernement selon lesquelles les effets environnementaux sont acceptables ne seront pas suffisantes pour obtenir l'acceptation du public, peut-on lire dans le document. Pour ce faire, il faudra assurer une surveillance transparente et crédible des incidences environnementales.»

John Molson, professeur de géologie à l'Université Laval, est l'un des 14 auteurs de l'étude. Il note que l'ampleur de la pollution causée par les fuites de liquides et de gaz autour des puits de forage reste inconnue. Des craintes qui s'appliquent aussi à l'extraction du pétrole de schiste, par exemple dans l'île d'Anticosti.

«Certaines conclusions s'appliquent également à l'extraction du pétrole de schiste comme à l'île d'Anticosti, a observé M. Molson. Ce sont les mêmes problématiques: les risques de fuite le long du coffrage.»

Lien - http://www.lapresse.ca/environnement/dossiers/gaz-de-schiste/201405/01/01-4762854-rapport-alarmant-sur-l'extraction-du-gaz-de-schiste.php?utm_categorieinterne=traficdrivers&utm_contenuinterne=cyberpresse_B9_environnement_263_accueil_POS1

Thème santé : déménager ou mourir !

Premier procès gagné par une famille contre les gaz de schiste.

Une famille ordinaire du Texas vient de gagner son procès contre une compagnie d'exploitation des gaz de schiste accusée de pollutions ayant entraîné des années de souffrances et de maladies.

La famille Parr habite un petit ranch de moins de 20 hectares au nord-ouest de Fort Worth, au Texas. Elle se serait probablement passée d'acquérir une célébrité mondiale depuis le 23 avril 2014, date du verdict d'un long procès engagé contre Aruba et d'autres compagnies qui exploitent 63 puits de gaz de schiste autour de sa maison. Insider Exclusive, une série documentaire diffusée par les grandes chaînes de télévisions américaines, a même fait un film de leur histoire (ci-contre sur youtube). On ne peut s'empêcher de penser au film Erin Brockovich, seule contre tous, de Steven Soderbergh, interprété par Julia Roberts.

Lisa Parr est une mère au foyer. En novembre 2008 elle commence à ne pas se sentir très bien, avec des maux d'estomac, des maux de tête et des troubles de la vue. Elle se soigne comme si c'était une mauvaise grippe, mais sa santé ne s'améliore pas.

Plus tard elle développe une mystérieuse éruption cutanée sur tout son corps avec des plaies ouvertes qui ne guérissent pas. Elle éprouve parfois des vertiges et des difficultés à s'orienter. Un jour ses éruptions cutanées et ses plaies sont tellement préoccupantes que les médecins des urgences l'enveloppent de poches de glace.

Sa fille, alors en première année d'école primaire, commence à avoir des saignements de nez pendant son sommeil et se réveille baignant dans son sang.

Son mari, Bob, se met lui aussi à avoir des saignements de nez, des vertiges, des problèmes neurologiques. Six médecins différents ne réussissent pas à poser un diagnostic. Puis des veaux naissent avec des malformations, et les animaux domestiques commencent eux-aussi à être malades et à mourir.

Déménager ou mourir...

En janvier 2010 les voisins de la famille Parr se plaignent également de maladies mystérieuses et font appel à un spécialiste de la qualité de l'air. Ils recommandent aux Parr de faire de même. Les tests montrent la présence dans l'air de produits toxiques formés de benzène, de toluène, d'éthylbenzène, de xylène, typiquement des produits chimiques associés à l'activité pétrolière.

Au regard de ces résultats, les médecins recommandent de déménager sauf à vouloir continuer les hospitalisations, les traitements divers, et peut-être même mourir. La famille va s'installer ailleurs de façon précaire, et porte plainte en septembre 2011 contre neuf entreprises impliquées dans l'exploitation des gaz de schistes. Ensuite l'histoire est longue, avec certaines entreprises qui optent pour la négociation et un dédommagement, d'autres dont les charges sont abandonnées, la compagnie gazière Aruba faisant figure de principale accusée dans un procès qui vient de se terminer en première instance.

Résultat : près 3 millions de dollars de dédommagement grâce à l'opiniâtreté de leurs avocats, dont Bradford Gilde et David Matthews. Mais les jurés n'ont pas considéré que l'entreprise condamnée avait agi en connaissance de cause, c'est à dire avec malveillance. Les craintes de Lisa concernent maintenant sa fille, qui pourrait développer des maladies bien plus tard.

Selon Bruce Baizel, représentant de l'association de défense de l'environnement Earthworks, les compagnies gazières nient tout impact de leurs activités et font tout pour empêcher ce genre d'affaire d'atteindre les tribunaux, en négociant en privé au cas par cas. Mais cette affaire montre qu'en face d'un jury impartial, les arguments des plaignants sont tout à fait recevables.

<http://www.ddmagazine.com/2829-Premier-proces-gagne-par-une-famille-contre-les-gaz-de-schiste.html>

Cette histoire me rappelle un épisode semblable qui s'est déroulé à Dish (Texas).

Les parents Tillman dont les deux garçons ont connu des problèmes de santé après que des installations de traitement du gaz soient entrées en opération à proximité de leur demeure.

J'ai rencontré Calvin Tillman en Pennsylvanie lors de mon premier voyage de reconnaissance de l'exploitation du gaz de schiste dans différents comtés. Cet ancien maire de la petite municipalité de Dish et son épouse ont vendu leur propriété pour une bouchée de pain et sont allés s'installer en un endroit dont l'air n'était pas pollué. Il a cofondé une association appelée Shale Test (<http://www.shaletest.org/>) qui se donne pour mission de tester avec l'appareillage requis l'air ambiant pour des familles à faible revenu confrontées à des situations d'air vicié similaires à celle de la ville de Dish.

Comptable de profession, en-dehors de ses heures de travail, il parcourt les États-Unis dans le but d'informer et de réclamer un resserrement des règles d'opération dans l'exploitation du gaz de schiste.

Un des nombreux liens relatant l'histoire de la famille Tillman.

http://www.huffingtonpost.com/2011/02/24/mayor-calvin-tillman-leav_n_827478.html

Thème : pollution de puits par le méthane

Methane contamination of drinking water accompanying gas-well drilling and hydraulic fracturing
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

Résumé

Les technologies de forage et de fracturation hydraulique augmentent de façon spectaculaire l'extraction de gaz naturel.

Dans les aquifères recouvrant les formations de schiste du Marcellus et d'Utica au nord-est de la Pennsylvanie et de l'État de New York, nous documentons en preuve systématique la contamination de méthane de l'eau potable associée à une extraction du gaz de schiste.

Dans les zones d'extraction de gaz actifs (un ou plusieurs puits de gaz à 1 km), les concentrations moyennes et maximales de méthane dans des puits d'eau potable ont augmenté à proximité du puits de gaz le plus proche; elles étaient de 19,2 et 64 mg de CH₄ L⁻¹ (n = 26), soit un risque

d'explosion. En revanche, des échantillons de méthane dissous dans les sites non-extraction voisins (pas de puits de gaz à 1 km) dans des formations géologiques similaires, etc.

Directional drilling and hydraulic-fracturing technologies are dramatically increasing natural-gas extraction. In aquifers overlying the Marcellus and Utica shale formations of northeastern Pennsylvania and upstate New York, we document systematic evidence for methane contamination of drinking water associated with shale-gas extraction. In active gas-extraction areas (one or more gas wells within 1 km), average and maximum methane concentrations in drinking-water wells increased with proximity to the nearest gas well and were 19.2 and 64 mg CH₄ L⁻¹ (n = 26), a potential explosion hazard; in contrast, dissolved methane samples in neighboring nonextraction sites (no gas wells within 1 km) within similar geologic formations and hydrogeologic regimes averaged

<http://www.pnas.org/content/early/2011/05/02/1100682108>

Thème - L'ÉES avant le BAPE et la crainte de ses auteurs

Lien (s) : [L'oubli guette le débat sur le gaz de schiste](#)

Les auteurs de l'évaluation environnementale stratégique craignent qu'elle soit négligée dans les décisions. Le Devoir - 16 mai 2014 | Amélie Daoust-Boisvert.

Alors que le rapport de l'évaluation environnementale stratégique a été dévoilé en février, la balle est maintenant dans le camp du BAPE, qui se penche pour une seconde fois sur la filière du gaz de schiste.

Des chercheurs qui ont alimenté l'évaluation environnementale stratégique (ÉES) sur le gaz de schiste craignent que leurs études tombent dans l'oubli. « Le risque, c'est qu'on prenne des décisions en contradiction avec les données scientifiques », déplore Gilles Côté, du Secrétariat international francophone pour l'évaluation environnementale.

Plusieurs des chercheurs à l'origine des 73 études produites dans le cadre de l'EES sur le gaz de schiste étaient réunis à l'occasion d'un colloque dans le cadre du congrès de l'Acfas, jeudi.

Les audiences, qui ont débuté en mars, se poursuivent en juin. « Le défi, ce sera maintenant d'arrimer tout ça pour que le BAPE et le gouvernement sachent quoi en faire », selon Mme Gagnon. Le rapport de février ne fermait pas la porte à l'industrie, mais soulignait plusieurs risques liés à cette filière énergétique controversée.

La professeure Christiane Gagnon, spécialiste de l'évaluation des impacts sociaux du développement, a produit une carte unique des zones « sensibles » des basses terres du Saint-Laurent pour l'EES.

Ces zones sensibles recoupent plusieurs caractéristiques, comme la présence de terres agricoles, de milieux humides, de lieux archéologiques, de zones urbaines, de forêts, par exemple.

Sa cartographie montre que des zones de sensibilité « extrême » chevauchent des zones où la présence de gaz de schiste est soupçonnée. « On voit cette occurrence le long du fleuve Saint-Laurent et dans la Vallée-du-Richelieu », relève Mme Gagnon. Les zones très sensibles représentent 9 % du territoire des basses terres, contre 7 % pour les zones « extrêmement » sensibles.

Thème : l'invasion dans les Basses Terres du St-Laurent par l'industrie du gaz de schiste

Le risque relevé par madame Gagnon est illustré par la présentation réalisée par M. Robert Desjardins, Ph.D., spécialiste des images aéroportées, ex-professeur de télédétection au département de géographie à l'UQAM.

Il a documenté, au moyen de données numérisées diverses caractéristiques géologiques et territoriales des zones d'occupation dans les basses terres du St-Laurent.

Se basant sur des faits observés dans le comté de Bradford en Pennsylvanie théâtre de l'extraction intensive de gaz de schiste, il a réalisé par modélisation des projections territoriales de l'extraction de gaz de schiste dans les terres agricoles et les boisés situés dans des zones particulièrement convoitées par les compagnies gazières détentrices de concessions d'exploration et d'exploitation du gaz et du pétrole de schiste.

Obligatoirement des zones protégées (les berges du St-Laurent et des autres rivières, les espaces construits urbanisés, les zones fangeuses ou humides protégées, etc.) sont exclues des zones de forages.

Ce sont donc les terres agricoles et les boisés qui subiront les invasions des plates-formes de forages, les créations de voies d'accès pour les transports continus d'équipements, de matériaux, de volumes énormes d'eau, les plates-formes de stations de compression et de traitement du gaz après extraction, les bassins de stockage des eaux de fracturation (avant et après fracturation). S'ajouteront entre les plateformes de forage et les gazoducs principaux, au-travers des prairies et des boisés, les grilles de gazoducs locaux qui segmenteront les aires de production agricole et forceront l'abattage d'arbres en larges coupes au sein des forêts.

La présentation en format PDF, réalisée par M. Robert Desjardins se trouve en Partie III

Partie II (de IV)

Le film d'animation «Sans lendemain» réalisé par Dermot O' Connor

Le texte narratif du film d'animation «[Sans lendemain](#)» qui suit cette introduction est la transcription fidèle de la présentation orale du film de madame Lamarche.

«Sans lendemain» est une des nombreuses adaptations en diverses langues du film d'animation «There's no Tomorrow» (TNT).

Ce chef d'œuvre, disponible sur Youtube et en DVD, interroge notre mode d'exploitation des énergies fossiles et des ressources naturelles, ses conséquences au niveau planétaire et l'impasse où nous mène notre modèle de croissance.

«*Sans Lendemain*» ou «*There's no tomorrow*» a été réalisé par *Dermot O' Connor* et produit par *Incubate Pictures* en association avec le *Post Carbon Institute*, en 2012.

En 35 minutes, il réussit le tour de force d'aborder de manière intelligible toute une série de problématiques liées à la croissance économique vue comme la mère de toutes les crises : déplétion des combustibles fossiles et des autres ressources non renouvelables, destruction de l'environnement et de la biodiversité, problème de la surpopulation et de la nourriture, etc.

Sans oublier l'absurdité du système économique actuel qui semblable à une chaîne à la Ponzi semble contraindre l'Humanité à croître sans cesse sinon c'est la fin de tout.

Ce film constitue un excellent outil d'information et de débat pour tout public. le dernier chapitre présente diverses perspectives et solutions.

«There's No Tomorrow » traite de l'épuisement des ressources, de l'énergie en général, de la croissance économique et de l'effondrement qui se profile s'il n'y a pas un changement de système.

Il expose les dilemmes énergétiques qui se posent dans le monde du 21ème siècle.

L'objet du film n'est pas le pic pétrolier ou de l'énergie en soi, mais plutôt un éveil de conscience de ce qu'est la croissance économique exponentielle. Le titre, effrayant en apparence, n'est pas une annonce à l'effet que nous sommes «condamnés». Selon l'auteur du film, ce n'est pas le message à saisir.

TNT est essentiellement la réalisation d'une personne, *Dermot O' Connor*, en plus de trois années de travail.

Information et documentation sur le site <http://sansLendemain.mpOC.be>

Titre original étatsunien : «*There's no tomorrow*».

Réalisation : Dermot O' Connor (35 minutes, 2012). [Incubatepictures.com](http://www.incubatepictures.com)

<http://www.youtube.com/watch?v=a0J2gj80EVI#t=53>

Version française 2013 due à l'initiative du groupe de Liège du mpOC, Mouvement politique des objecteurs de croissance (le mpOC n'est pas un parti politique).

Avec le soutien de : Amis de la Terre Belgique, ASPO.be (section belge de l'Association for the Study of Peak Oil and Gas), GRAPPE (Groupe de Réflexion et d'Action Pour une Politique Ecologique), IEW (Inter-Environnement Wallonie), Imagine demain le monde, mpOC.

Traduction : Francis Leboutte. Voix : Caroline Lamarche. Mixage voix : Margarida Guia.
Sous-titres en néerlandais, allemand, anglais, français, espagnol et italien.

Catégorie : films et animations
Licence YouTube standard

<http://www.youtube.com/watch?v=a0J2gj80EVI#t=53>

I. LES ÉNERGIES FOSSILES

Il y a plus de 90 millions d'années la Terre était à la période géologique du crétacé supérieur (1). Une époque de réchauffement extrême où les dinosaures régnaient encore sur la planète. Ils vivaient à leurs occupations tout en haut de la chaîne alimentaire, inconscients des changements à l'œuvre.

Les continents s'éloignaient les uns des autres ouvrant d'énormes fissures qui se remplirent pour former des océans. Les algues prospéraient sous la chaleur extrême empoisonnant le milieu marin.

Elles moururent par milliards et tombèrent au fond des failles. Les sédiments emportés par les rivières recouvrirent les résidus organiques des algues. Avec la pression, la chaleur augmenta entraînant une réaction chimique transformant ces déchets organiques en combustibles fossiles, les hydrocarbures, le pétrole et le gaz naturel. Sur la terre ferme un processus similaire produisit le charbon.

La nature a mis environ 5 millions d'années pour créer les combustibles fossiles consommés en un an. Notre mode de vie moderne dépend de cette ressource fossile qu'un nombre surprenant de personnes imaginent inépuisables.

Depuis 1860, plus de deux mille milliards de barils de pétrole ont été découverts. Depuis, nous en avons consommé environ la moitié.

Avant d'extraire le pétrole, il faut le découvrir. Au départ, c'était facile et peu coûteux à extraire. Découvert en 1900, Spindletop (2) fut le premier grand champ pétrolier aux États-Unis.

Beaucoup d'autres suivirent; les géologues parcoururent les États-Unis et découvrirent d'énormes quantités de pétrole et de charbon.

Les États-Unis extrayaient plus de pétrole que tout autre pays leur permettant de devenir une superpuissance industrielle. Une fois qu'un puits de pétrole commence à produire, son déclin commence; c'est inéluctable.

Chaque puits individuel a un début de production propre. La production cumulée d'un grand nombre de puits prend la forme d'une courbe en cloche. En général, un pays producteur atteint son pic de production 40 ans après son pic de découverte; il entre ensuite dans une phase de déclin définitif.

Dans les années 1950, *Marion King Hubbert*,(3) un géophysicien employé de Shell, prédit que la production pétrolière des états-unienne atteindrait un maximum en 1990, soit 40 ans après le pic de découverte. Peu de gens l'ont cru.

Cependant en 1970, la production atteignit son pic pour ensuite décroître constamment. Hubbert avait vu juste. À partir de ce moment les États-Unis ont été de plus en plus dépendants de l'importation de pétrole; cela les a rendus vulnérables aux ruptures d'approvisionnement et a contribué aux crises économiques résultant de chocs pétroliers de 1973, de 1979.

1930 est l'année du pic des découvertes aux États-Unis; ensuite, malgré les avancées technologiques, les découvertes se raréfièrent cruellement,

Le champ découvert récemment dans la réserve de l'ANWR- Arctic National Wildlife Refuge (4) - en Alaska avec ses 10,4 milliards de barils de pétrole (estimation) ne fournirait au mieux que 17 mois de consommation; même le champ Jack-2 (50) dans le golfe du Mexique avec ses 10,4 milliards de barils de pétrole ne fournirait que quelques mois de la demande des États-Unis.

Aucun de ces gros gisements ne peut satisfaire les besoins des États-Unis. Il devient évident que la production a atteint son pic ou en est tout près.

Au niveau mondial, les découvertes atteignirent un pic dans les années 1960. Plus de 40 ans plus tard, la chute des découvertes de nouveaux champs semble inexorable.

54 des 65 pays grands producteurs ont déjà atteint leur pic de production; la plupart des autres vont suivre dans un avenir proche.

Tous les trois ans il faudrait mettre en production l'équivalent d'une nouvelle Arabie Saoudite pour pallier l'épuisement des champs existants.

Durant les années 1960, six barils de pétrole étaient découverts pour chaque baril consommé. Quatre décennies plus tard, l'Humanité consomme entre 3 et 6 barils pour chaque baril découvert.

À partir du moment du pic de production mondiale, la demande de pétrole dépassera l'offre; le prix de l'essence sera très instable, ce qui aura des conséquences bien plus importantes que le coût d'un plein d'essence.

Les villes modernes sont dépendantes du carbone fossile; même les routes sont faites d'asphalte, un produit pétrolier, tout comme le toit des maisons.

De vastes espaces seraient inhabitables sans chauffage durant l'hiver, sans climatisation durant l'été.

L'étalement urbain nécessite la voiture pour se rendre au travail, à l'école, au magasin. Les villes sont divisées en zones résidentielles, commerciales éloignées les unes des autres forçant les habitants à se déplacer en voiture.

La banlieue et de nombreux habitats ont été conçus sur base du pétrole et de l'énergie abondante.

Les produits chimiques issus du pétrole, ou composés pétrochimiques, sont la base d'un nombre incalculable de produits.

L'agriculture moderne est très dépendante des combustibles fossiles, tout comme les hôpitaux, l'aviation, les systèmes de distribution d'eau, et l'armée des États-Unis utilise à elle seule utilise 140 millions de barils par an.

Sans pétrole, il n'y aurait ni plastique, ni polymères indispensables pour fabriquer les ordinateurs, les appareils électroniques de divertissement et les vêtements.

L'économie mondiale actuelle repose sur une croissance infinie exigeant toujours plus d'énergie à bas prix. Nous sommes si dépendants des combustibles fossiles que même une petite interruption dans l'approvisionnement peut avoir de grandes conséquences sur notre vie.

II. L'ÉNERGIE

L'énergie est ce qui permet d'effectuer un travail. L'étatsunien moyen dispose de l'équivalent énergétique de 150 esclaves travaillant 24 heures sur 24.

Les matières qui contiennent cette énergie sont appelées «carburants». Certains carburants contiennent plus d'énergie que d'autres, une propriété appelée «densité d'énergie».

Parmi ces carburants, le pétrole est crucial, à ces jours encore. Le monde consomme trente milliards de barils par an, soit 4 km³ de pétrole dont le contenu énergétique correspond à ce que généreraient 150 réacteurs nucléaires de un Giga Watt électrique (GWe) fonctionnant pendant 50 ans.

Le pétrole ne génère que 1,6% de l'électricité aux États-Unis, mais il fournit 96% de l'énergie de tout le transport.

En 2008, les 2/3 du pétrole étatsunien étaient importés, principalement du Canada, du Mexique, d'Arabie Saoudite, du Venezuela, du Nigéria, d'Irak et d'Angola.

Le pétrole a des propriétés uniques : forte densité d'énergie (un baril de pétrole contient l'équivalent énergétique d'environ trois années d'un travail manuel). Il est liquide à température ambiante, facile à transporter, utilisable dans des petits moteurs.

Pour obtenir de l'énergie, il faut en dépenser. L'astuce, c'est d'en dépenser le moins possible pour en trouver et l'extraire. C'est le taux de retour énergétique sur l'énergie investie ou EROEI (6) - Energy Returned On Energy Invested ou TRE – Taux de Retour Énergétique en français

Le pétrole conventionnel est un bon exemple.

Le pétrole de bonne qualité et facile à extraire a été pompé en premier.

Le pétrolier utilisait l'équivalent énergétique d'un baril de pétrole pour en trouver et en extraire cent. L'EROEI était de cent.

Après avoir pompé le pétrole facile d'accès, on a commencé à prospecter en haute mer et dans les pays lointains; ce qui requiert des dépenses en énergie plus importantes. Souvent le pétrole brut découvert aujourd'hui est lourd, sulfureux et coûteux à raffiner. Aujourd'hui, l'EROEI du brut n'est que de dix.

Utiliser une quantité d'énergie pour obtenir un combustible qui en compte moins est sans intérêt.

On peut convertir une source d'énergie en une autre. En procédant ainsi on perd une part de l'énergie contenue dans l'énergie initiale. Par exemple, les pétroles non conventionnels, les sables bitumineux, le pétrole de schiste. On trouve principalement les sables bitumineux au Canada. Les deux-tiers des schistes du monde sont aux États-Unis.

Ces deux types de carburant peuvent être transformés en pétrole de synthèse. Toutefois, ce procédé requiert beaucoup de chaleur et d'eau douce, réduisant l'EROEI qui varie de cinq à aussi peu qu'un et demi.

Le pétrole de schiste est un carburant très pauvre qui, à point égal, contient environ un tiers de l'énergie des céréales d'un petit-déjeuner.

Le charbon est abondant et génère presque la moitié de l'électricité de la planète. Nous brûlons huit km³ de charbon par an. Toutefois, la production mondiale pourrait atteindre un pic avant 2040.

Dire que les États-Unis dispose d'un siècle de charbon est fallacieux car c'est ignorer la hausse de la demande et la baisse de la qualité. L'essentiel de l'antracite, le meilleur des charbons, a disparu. Reste le charbon de moindre qualité, moins dense énergétiquement.

Il n'y a plus de charbon en surface, d'où une production difficile; les mineurs doivent creuser plus profond et dans des endroits moins accessibles.

Ils détruisent aussi le sommet des montagnes pour atteindre le charbon provoquant un désastre environnemental.

On trouve souvent du gaz naturel près du pétrole et du charbon. Les découvertes de gaz états-unien ont atteint un pic dans les années 50. Et le pic de production a eu lieu au début des années 70. Si on avance de 23 ans la courbe des découvertes, l'avenir de la production de gaz naturel conventionnel états-unien apparaît clairement.

Des techniques nouvelles ont permis l'extraction de gaz non conventionnel comme le gaz de schiste, ce qui pourrait postposer le pic de production.

Le gaz non conventionnel est mis en cause pour son exploitation très polluante, son EROEI est insuffisant et son prix de production est trop élevé. Même avec le gaz non conventionnel, le pic de production mondiale de gaz devrait avoir lieu avant 2030.

Il y a encore des réserves importantes d'uranium pour le nucléaire; remplacer les TéraWatts actuellement générés par les énergies fossiles nécessiterait plus de dix mille réacteurs nucléaires.

Dans ce cas, les réserves d'uranium connues ne dureraient que de 10 à 20 ans. Les réacteurs surgénérateurs à base de plutonium en France et au Japon ont été des échecs retentissants. La fusion nucléaire bute sur des obstacles techniques colossaux.

Puis, il y a les énergies renouvelables.

L'éolien a un bon EROEI, mais il est très intermittent.

L'hydro-électricité est fiable, mais il ne reste plus guère de sites propices pour construire des barrages.

Les centrales géothermiques courantes utilisent des sources de chaleur proches de la surface terrestre. Ces sources sont relativement éparées.

Dans le système expérimental de géothermie EGS (système de géothermie stimulée), deux puits sont creusés à très grande profondeur. De l'eau est injectée dans un des puits, capture la chaleur de la roche et remonte ensuite par l'autre puits à haute température. Selon un rapport récent du MIT, cette technique pourrait fournir 10% de l'énergie étatsunienne en 2050.

L'énergie des vagues est restreinte aux régions côtières. La densité des vagues est variable d'une région à l'autre. Transporter l'énergie produite par les vagues n'est pas simple. De plus, l'eau salée est corrosive pour les turbines.

Les agro-carburants sont produits à partir de végétaux. Le bois a une faible densité énergétique et pousse lentement. L'humanité dépense 15 km³ de bois par an.

Le biodiésel et l'éthanol proviennent d'agriculture dépendante du pétrole. L'EROEI de ces carburants est proche de l'unité. Certains politiciens veulent convertir du maïs en éthanol. Fournir de la sorte le 1/10 des besoins aux États-Unis demanderait 3% de la surface du pays. Produire ainsi toute l'essence étatsunienne en 2020 nécessiterait que 1/3 du territoire y soit consacré alors que la surface agricole actuelle n'occupe que 19% du sol.

L'hydrogène doit être extrait du gaz naturel, du charbon, ou de l'eau. Ce qui demande plus d'énergie que ce qu'on en obtient de l'hydrogène. Une économie basée sur l'hydrogène est donc improbable.

Les panneaux solaires de la Terre entière produisent de l'électricité comme deux centrales au charbon. L'équivalent d'environ 2,5 tonnes de charbon est nécessaire pour fabriquer un seul panneau solaire. Une superficie de 360 mille km² de panneaux solaires serait nécessaire pour couvrir la demande mondiale actuelle. En 2007, il y avait environ 10 km² de panneaux.

Les centrales solaires thermiques ont un gros potentiel quoiqu' à l'heure actuelle il y en ait peu en service. Elles ne conviennent qu'aux régions ensoleillées et nécessitent que de grandes quantités d'électricité soient transportées sur de longues distances.

Toutes ces alternatives au pétrole dépendent de machines marchant au pétrole ou requièrent des matériaux à base de pétrole comme les plastiques.

À propos d'extraordinaires nouveaux carburants et d'inventions, posons-nous ces questions :

- L'avancement tient-il la route du point de vue économique ?
- Qu'elle est la densité énergétique du carburant ?
- Est-il facile à stocker et à distribuer ?
- La source est-elle intermittente ou non ?
- Est-ce utilisable à grande échelle ?
- La mise en œuvre technique pose-t-elle des difficultés ?
- Quel est l'EROEI ?
- Quels sont les impacts environnementaux ?

Ne nous laissons pas impressionner par les chiffres.

Par exemple, un milliard de barils de pétrole ne va fournir la demande mondiale que durant 12 jours !

Remplacer les combustibles fossiles serait un défi monumental.

En 2007, l'électricité étatsunienne était produite comme suit :

- 48,5 % à partir de charbon
- 21,6 % à partir du gaz naturel,
- 19,4 % venait du nucléaire,
- 5,8 % venait des barrages,
- 2,5 % venaient des autres énergies renouvelables,
- 1,6 % était fourni par le pétrole.

Peut-on remplacer un système basé sur les combustibles fossiles par un patchwork d'énergies renouvelables ?

Des avancées techniques sont nécessaires, de même que la volonté politique et la coopération, des investissements massifs, un consensus mondial, une réaffectation des 34 mille milliards de l'économie mondiale, dont les transports, les industries manufacturières et l'agriculture.

Ainsi que des fonctionnaires compétents pour gérer la transition. Si ces conditions sont réunies, peut-on conserver notre mode de vie actuel ?

III. LA CROISSANCE

La population de bactéries vivant dans une bouteille double toutes les minutes. À 11 heures, il y a une bactérie. À 12 heures, la bouteille est pleine !

À 11 h 59, la bouteille est à demi-pleine laissant juste l'espace nécessaire pour un seul dédoublement de plus.

Les bactéries sentant le danger cherchent de nouvelles bouteilles et en trouvent trois. Elles pensent avoir réglé leur problème...

À midi, la première bouteille est pleine. À midi et une minute, la seconde est pleine.

À midi et deux minutes les quatre bouteilles sont pleines !

C'est le problème devant lequel nous sommes confrontés. Il résulte du doublement répété de la croissance exponentielle.

L'utilisation du charbon et du pétrole comme carburants a entraîné l'humanité dans une croissance sans précédent.

Même un taux de croissance faible finit par entraîner une forte augmentation. Avec un taux de croissance de 1%, une économie double en 70 ans; 2 % en 35 ans, 10% en seulement 7 ans.

Si l'économie croît au taux de 3%, elle double tous les 23 ans. À chaque doublement, la demande en énergie et en ressources dépasse le cumul de tous les doublements précédents.

Le système financier est construit sur l'hypothèse de la croissance; ce qui requiert toujours plus d'énergie pour la soutenir.

Les banques prêtent l'argent qu'elles n'ont pas; ce faisant elles le créent. Les emprunteurs utilisent ce nouvel argent d'endettement pour faire croître leur entreprise et rembourser la dette avec un intérêt, ce qui requiert encore plus de croissance.

En raison de la création de monnaie, l'essentiel de l'argent en circulation correspond à une dette avec des intérêts à la clé.

Sans l'apport continu de nouvelles générations d'emprunteurs, pour produire de la croissance et payer sa dette, l'économie mondiale s'effondrerait.

Comme une chaîne de Ponzi, le système doit croître ou mourir.

En partie à cause de ce principe de la dette, les effets de la croissance économique ont été spectaculaires sur le PIB (Produit Intérieur Brut), les barrages, les cours d'eau, la consommation d'eau, la consommation d'engrais, la population urbaine, la consommation de papier, le nombre de véhicules motorisés, les communications et le tourisme.

La population mondiale a atteint les sept milliards et devrait dépasser les neuf milliards en 2050.

Sur une planète plane et infinie, ce ne serait pas un problème. Cependant la Terre étant ronde et finie, nous devons faire face aux limites de la croissance.

La croissance a entraîné une surconcentration en oxydes nitreux et en méthane dans l'atmosphère.

La destruction de la couche d'ozone, l'augmentation des fortes inondations, la destruction des écosystèmes marins et conduits par l'excès d'azote présent dans les eaux de ruissellement, la déforestation, l'augmentation de la surface terrestre occupée par l'Humanité, l'extinction de nombreuses espèces.

Mettons un unique grain de riz sur la première case d'un échiquier, doublons ce nombre sur la seconde case, doublons encore et mettons quatre grains sur la troisième, doublons à nouveau et mettons huit grains sur la quatrième continuant ainsi de déposer sur chaque case le double de grains de la case précédente; le nombre de grains à déposer sur la dernière case est astronomique :

9 trillions 223 billiards 372 billions 36 milliards 854 millions 776 mille grains de riz.

Soit, plus de grains que l'espèce humaine en ait produits au cours des 10 000 dernières années. Les économies modernes, comme les grains sur l'échiquier doublent toutes les quelques décennies. Sur quelle case sommes-nous aujourd'hui ?

En plus de l'énergie, notre civilisation exige de nombreuses ressources essentielles : de l'eau douce, de l'humus, de la nourriture, des forêts, de nombreux métaux et minéraux.

La croissance est limitée par la ressource essentielle la moins disponible.

Un tonneau est un assemblage de douelles (une douelle est une pièce en bois de chêne qui forme avec d'autres la paroi des tonneaux. Elles font environ 90 cm de long pour une largeur de 5 à 10 cm); comme l'eau remplissant un tonneau, la croissance ne peut dépasser la douelle la plus courte; c'est-à-dire la ressource essentielle la plus limitée.

L'espèce humaine accapare environ 40% de la production de la photosynthèse terrestre (processus bioénergétique qui permet aux plantes, aux algues et à certaines bactéries, dites photo autotrophes, de synthétiser de la matière organique en utilisant la lumière du soleil). Même si nous pouvions en utiliser 80%, il nous serait impossible d'en utiliser 100%.

IV. L'ALIMENTATION

L'approvisionnement alimentaire mondial repose sur les énergies fossiles.

Avant la première guerre mondiale (1914 – 1918), toute l'agriculture était biologique. Suite à l'invention de l'engrais par Justus Franz Liebig (9) et de pesticides dérivés du pétrole, la production agricole à l'hectare a fortement augmenté, entraînant l'augmentation de la population.

L'utilisation des engrais artificiels a nourri bien plus de personnes qu'il aurait été possible d'en nourrir avec l'agriculture biologique seule.

Les combustibles fossiles sont devenus nécessaires pour les travaux de la ferme, le transport, la production, l'emballage (en plastique), la cuisson.

L'agriculture moderne utilise des combustibles fossiles pour transformer la terre en nourriture et la nourriture en population.

Environ sept calories de combustibles fossiles sont utilisées pour produire une calorie alimentaire.

Au Canada, comme aux États-Unis, la nourriture parcourt en moyenne quelque 2500 km depuis la ferme jusqu'au consommateur.

En plus de la déplétion des carburants fossiles, d'autres menaces pèsent sur la production alimentaire. Une énergie peu coûteuse, de meilleures techniques et des subventions ont entraîné une importante surpêche.

Les prélèvements mondiaux de poissons ont atteint un pic à la fin des années 1980, forçant les pêcheurs à pêcher en eaux profondes.

L'excès d'azote des engrais fabriqués à partir de combustibles fossiles a empoisonné les rivières et les mers et rendu d'énormes zones mortes. À ce rythme, toutes les populations de poissons devraient s'effondrer d'ici 2048.

Villes et industries sont les sources de pluies acides qui vident le sol de ses nutriments essentiels tels que le potassium, le calcium, le magnésium.

Une autre menace est le manque d'eau. De nombreuses fermes pompent l'eau sous-terrain pour l'irrigation de leurs terres.

Un aquifère (7) demande plusieurs milliers d'années pour se remplir, mais il peut être asséché en quelques décennies, tout comme le deviennent les puits de pétrole.

Au centre des États-Unis, l'aquifère géant d'Ogallala (8) a atteint un niveau si bas que de nombreux agriculteurs ont dû revenir à une agriculture sèche moins productive.

De plus, l'irrigation et l'utilisation d'engrais peuvent entraîner la salinisation (l'accumulation de sel dans le sol). C'est une cause majeure de la désertification

Une autre menace est la perte d'humus. Il y a 200 ans, il y avait une couche de 1,8 m d'épaisseur dans les terres cultivables. En raison de pratiques inappropriées, la moitié de la couche a disparu.

L'irrigation favorise l'apparition et le développement de la rouille noire. Ce champignon pourrait détruire 80% de la récolte de céréales dans le monde. Selon l'agronome Norman Borlang, le père de la Révolution verte, la rouille noire a un énorme potentiel de destruction sociale.

L'utilisation d'agro-carburants signifie que moins de terres seront disponibles pour l'agriculture nourricière.

Toute surface a une capacité de charge limitée; c'est le nombre d'animaux et d'humains qui peuvent y vivre indéfiniment. Si une espèce dépasse la capacité de charge de cette surface, le nombre d'individus disparaîtra jusqu'à revenir à sa limite de capacité naturelle.

Mais l'espèce humaine a écarté cet obstacle en exploitant de nouvelles terres, en augmentant la production à l'hectare avec les énergies fossiles.

Poursuivre la croissance exige plus de ressources que ce que la Terre peut fournir; mais une deuxième planète n'est pas disponible.

En plus de tous ces défis de croissance, d'ici 2050 la production alimentaire devra doubler pour nourrir une population mondiale croissante. Aujourd'hui, un milliards de personnes sont déjà sous-alimentées.

À l'avenir, avec une production de pétrole et de gaz en déclin, nourrir neuf (9) milliards de personnes sera une gageure de taille.

V. L'ÉCONOMIE MONDIALE

L'économie mondiale croît exponentiellement de 3% par an, consommant toujours plus de carburants non renouvelables, de minéraux, de métaux. Même chose pour les énergies renouvelables : l'eau, le sol, la forêt, les poissons... qui sont consommées plus vite qu'elles ne se renouvellent.

Même à un taux de croissance de 1 %, l'économie aura doublé dans 70 ans.

D'autres facteurs aggravent le problème. La mondialisation permet aux gens d'acheter des biens et de la nourriture produits à l'autre bout du monde. Les lignes d'approvisionnement sont longues et mettent encore plus de pression sur les ressources fossiles limitées.

Nous dépendons de pays lointains pour nos produits de première nécessité. Les villes modernes sont dépendantes des carburants fossiles. L'essentiel du système bancaire repose sur la dette, entraînant les gens dans une spirale de prêts-remboursements qui engendrent de la croissance.

Que faire face à tous ces problèmes ?

Beaucoup croient que la crise peut être évitée par l'économie d'énergies, la technique, la croissance intelligente, le recyclage, les voitures électriques ou hybrides, la substitution de produits.

Certes, l'économie nous fera gagner de l'argent, mais elle ne parviendra pas à sauver la planète.

La diminution de la demande d'un produit réduira les prix permettant à d'autres de l'acheter à moindre coût. De la même façon, un moteur plus efficace, utilisant moins d'énergie va paradoxalement entraîner une hausse de l'utilisation de l'énergie.

Au 19^{ième} siècle, l'économiste anglais William Stanley Jevons (10) observa que de meilleures machines à vapeur ont fait du charbon une source d'énergie plus intéressante, entraînant une hausse du nombre de ces machines et donc une plus grande consommation de charbon.

La croissance de l'utilisation consomme toute économie d'énergie économisée.

Beaucoup de gens croient que les scientifiques vont régler les problèmes des nouvelles techniques. Toutefois, la technique n'est pas de l'énergie, la technique peut transformer de l'énergie en travail mais elle ne peut la remplacer. La technique, elle aussi, consomme des ressources. Par exemple, fabriquer un ordinateur nécessite un dixième de l'énergie requise pour fabriquer une voiture.

La technologie peut aggraver la situation car beaucoup nécessitent des métaux rares (n) dont, aussi, on verra la fin du stock. Par exemple, 95% des terres rares de la planète sont extraits en Chine dans une seule mine (11) de la Mongolie intérieure.

Ces métaux sont utilisés dans les pots catalytiques, les moteurs d'avion, les disques durs, les aimants ultra-performants, les batteries pour les voitures hybrides, les lasers, les générateurs d'ondes, les disques compacts, les moteurs de véhicules hybrides, les lampes à basse énergie, les fibres optiques, les écrans plats, etc.

La Chine envisage de restreindre l'exportation de ces minéraux en raison de la hausse de la demande.

La voie du développement durable est une illusion car elle aussi fait appel aux minéraux non renouvelables, aux terres rares y compris.

Le recyclage ne résoudra pas le problème car il demande de l'énergie, le processus n'est pas efficace à 100% : on ne peut récupérer qu'une fraction des matières recyclées. Une grande partie est perdue à jamais comme déchets.

Les voitures électriques nécessitent de l'électricité. Comme la plupart de l'électricité, dans le monde, est tirée d'énergies fossiles, ce n'est pas une solution valide à 100%.

Ces voitures utilisent malgré tout des énergies fossiles, ne serait-ce que pour les pneus. Chaque pneu nécessite 25 litres de pétrole.

En 2010, il y avait environ huit cents millions de voitures dans le monde. Au rythme de croissance actuel, ce nombre devrait atteindre deux milliards en 2025.

Il est peu probable que la planète puisse supporter autant de véhicules quelle que soit la source d'énergie !

De nombreux économistes croient que le marché libre va substituer une énergie à une autre grâce à l'innovation technique. Toutefois, les principaux substituts aux fossiles n'échappent pas aux limites. De plus, quitter une technologie et passer à une autre nécessite du temps.

Le rapport Robert L. Hirsch (13) du département américain à l'énergie (12) estime qu'il faut au moins deux décennies pour se préparer aux effets du pic pétrolier, notamment.

Le problème du manque d'énergie, de l'épuisement des ressources, de la perte d'humus, de la pollution sont tous des symptômes d'un unique problème plus fondamental : la croissance.

Tant que le système économique demandera une croissance infinie, une réforme sera impossible !

Alors, de quoi le Futur sera-t-il fait ?

Les optimistes croient que la croissance durera indéfiniment, sans limite. Les pessimistes pensent que nous allons vers un nouvel «Âge de pierre» ou l'extinction. La vérité est peut-être entre les deux extrêmes.

Il est possible que la société retourne à un état plus simple dans lequel la consommation énergétique serait bien moindre.

Cela diminuerait le mode de vie pour nombre de gens; il y aurait plus de travail manuel, de travail agricole, de production locale de biens, de nourriture et de services.

Comment se préparer à un tel futur éventuel ? Il faut s'attendre à moins de fournitures venant de loin, Il faudra redécouvrir la marche ou le vélo, s'habituer à utiliser moins d'électricité, se débarrasser de ses dettes, éviter les banques, court-circuiter la grande distribution, soutenir les entreprises locales, acheter ses aliments aux producteurs locaux, remplacer sa pelouse par un potager, apprendre à conserver ses aliments, envisager l'utilisation de «monnaie locale» au cas où le système économique s'écroulerait et se développer une plus grande autosuffisance.

Ces mesures ne permettront pas d'éviter un effondrement, mais elles amélioreront nos chances dans un futur duquel l'énergie sera comptée, nous obligeant à devenir plus autonomes comme l'étaient nos ancêtres.

PARTIE III (de IV)

GAZ DE SCHISTE – L'INVASION TERRITORIALE (Robert Desjardins)

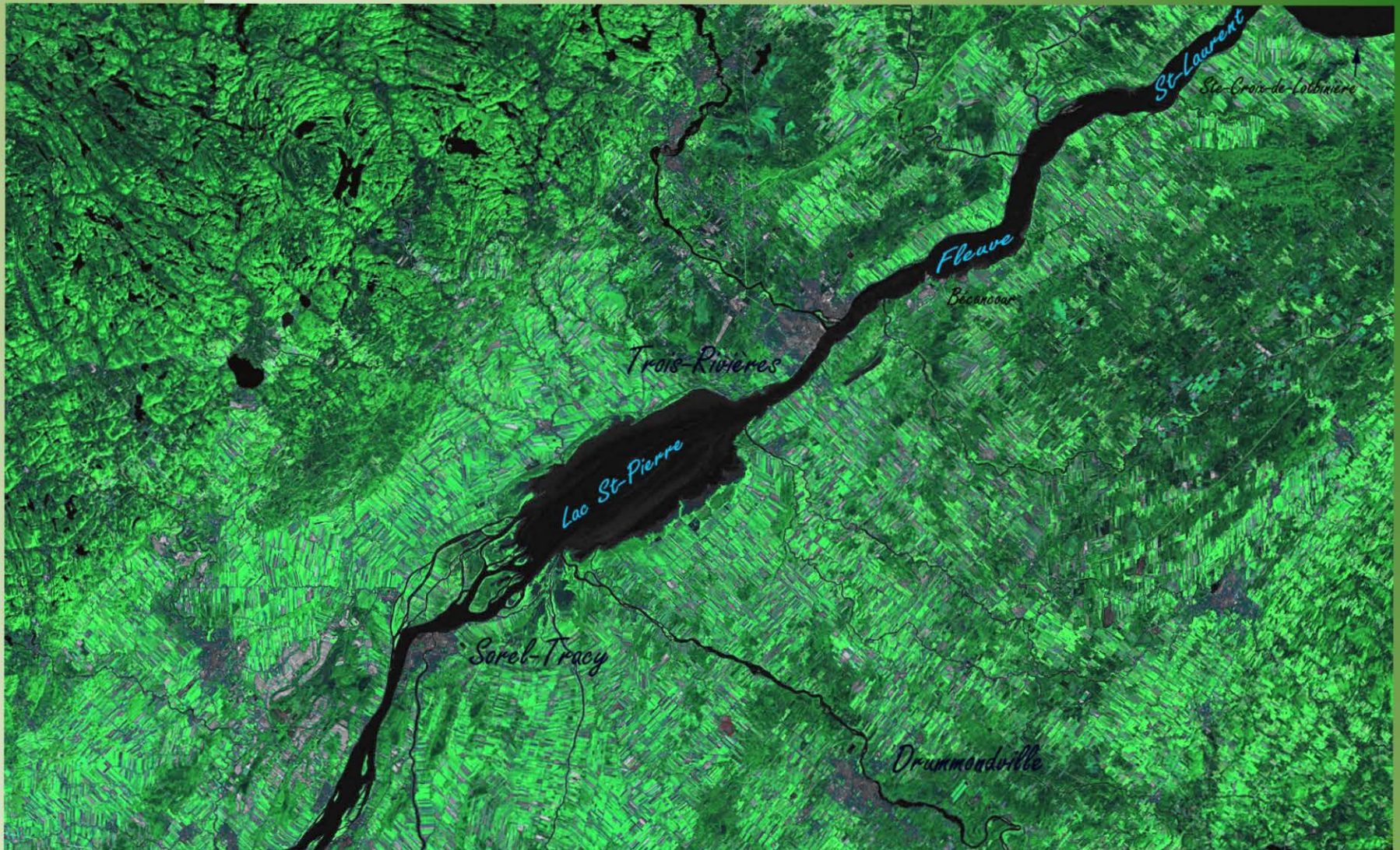


*Gaz de schiste
L'invasion territoriale*

SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

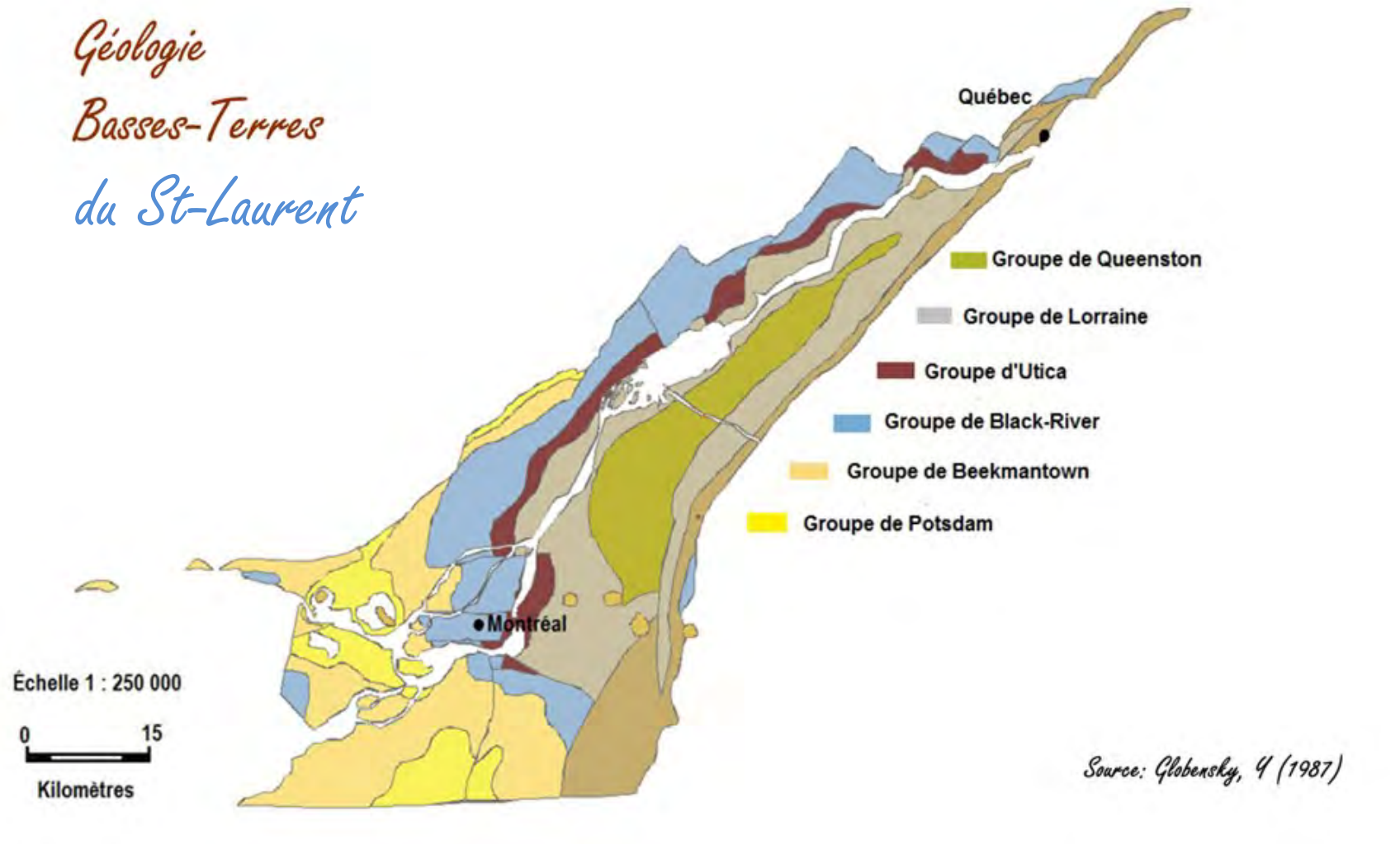
Le territoire



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

La ressource naturelle fossile

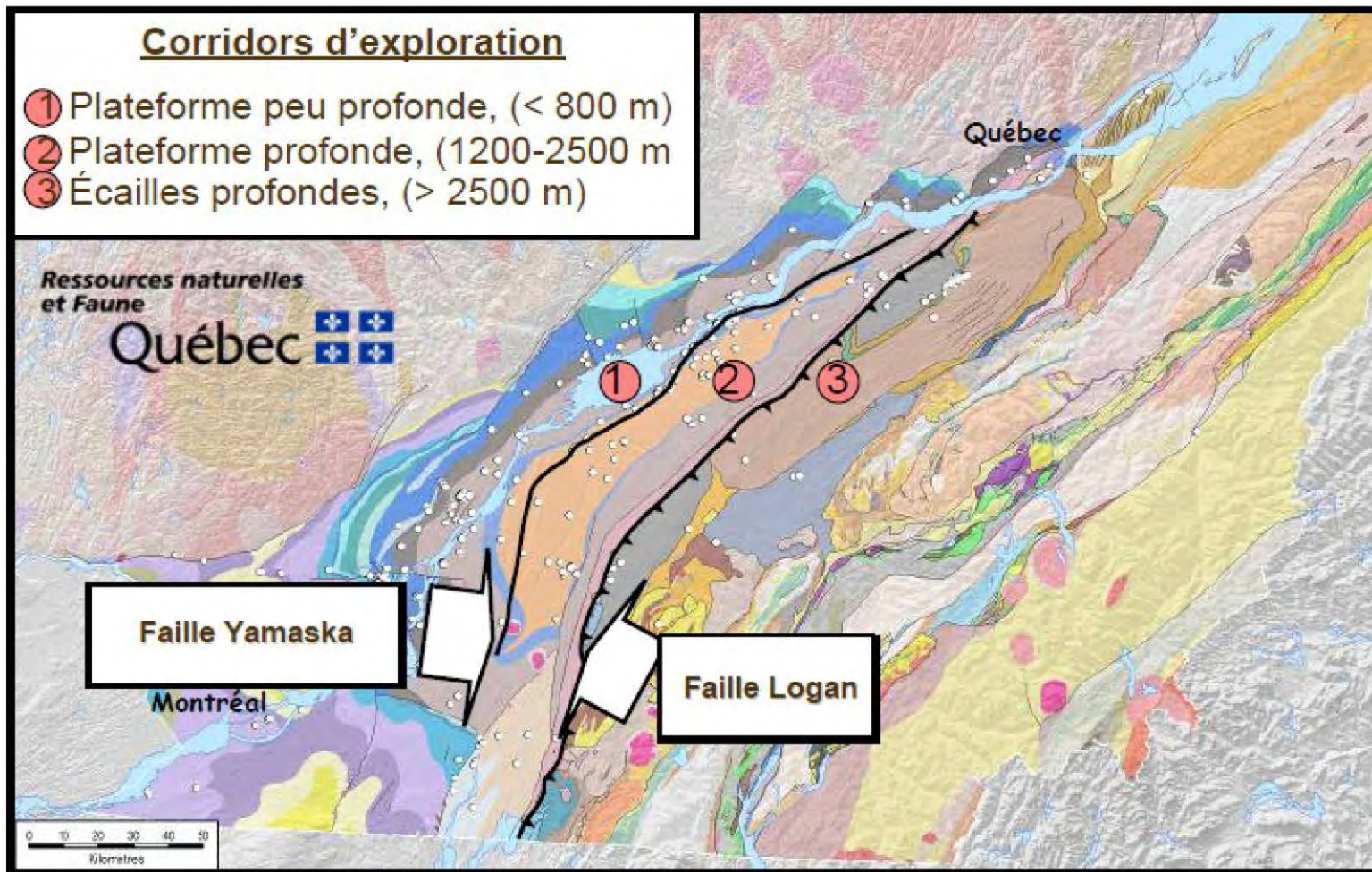
Géologie Basses-Terres du St-Laurent



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale » Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Localisation de la ressource et du corridor prioritaire

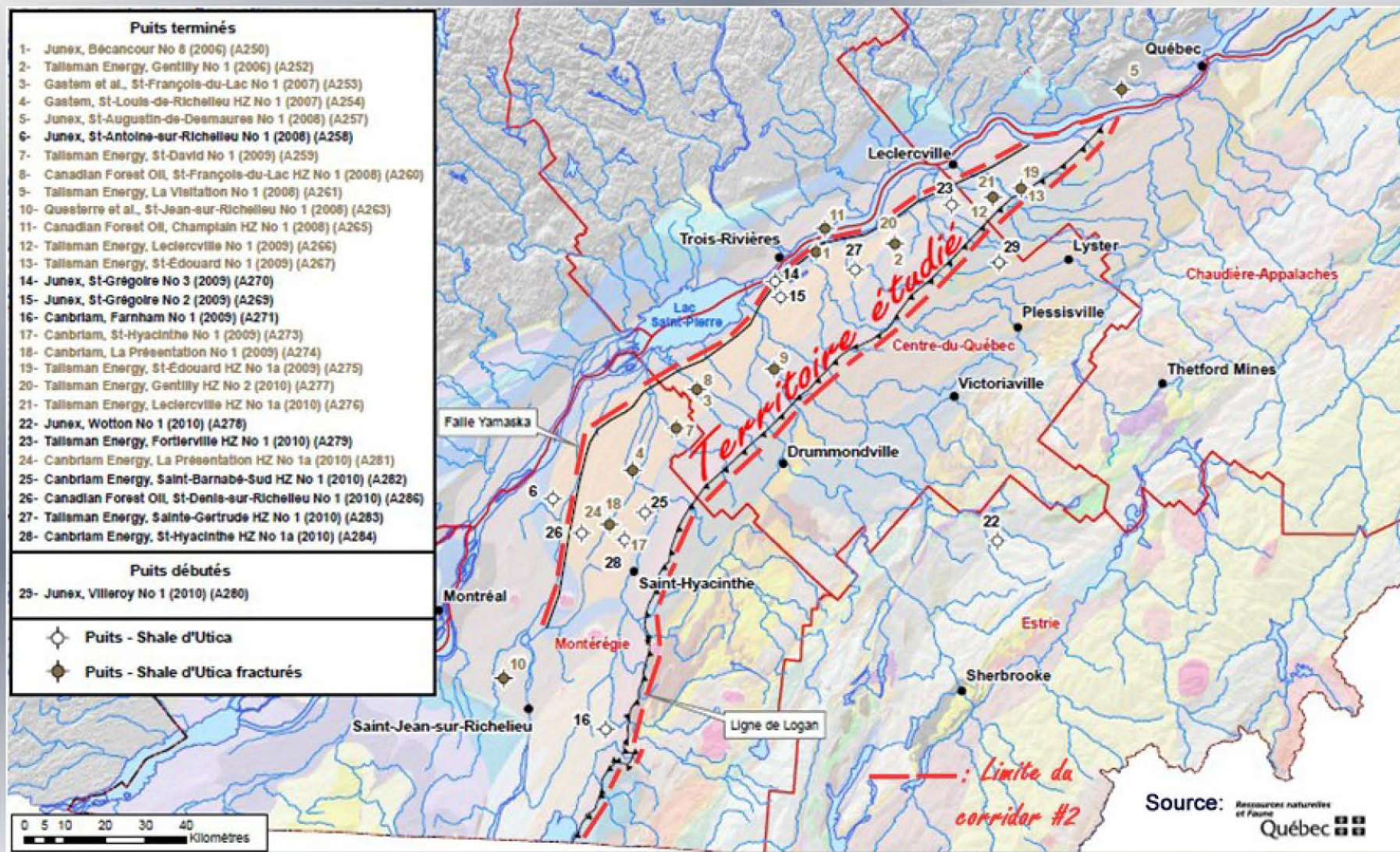
Profondeur du schiste d'Utica



Source: Denis Lavoie, RNC

② Corridor prioritaire

Forages récents: au cœur du territoire



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale » Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

LES BASSES-TERRES DU SAINT-LAURENT

Morphologie

- Plateau laurentidien
- Relief appalachien
- Collines montréalaises



- 1: Montréal
- 2: Québec
- 3: Trois-Rivières
- 4: St-Hyacinthe

- Réseau hydrographique
- Limites du fleuve
- Terrasses marines

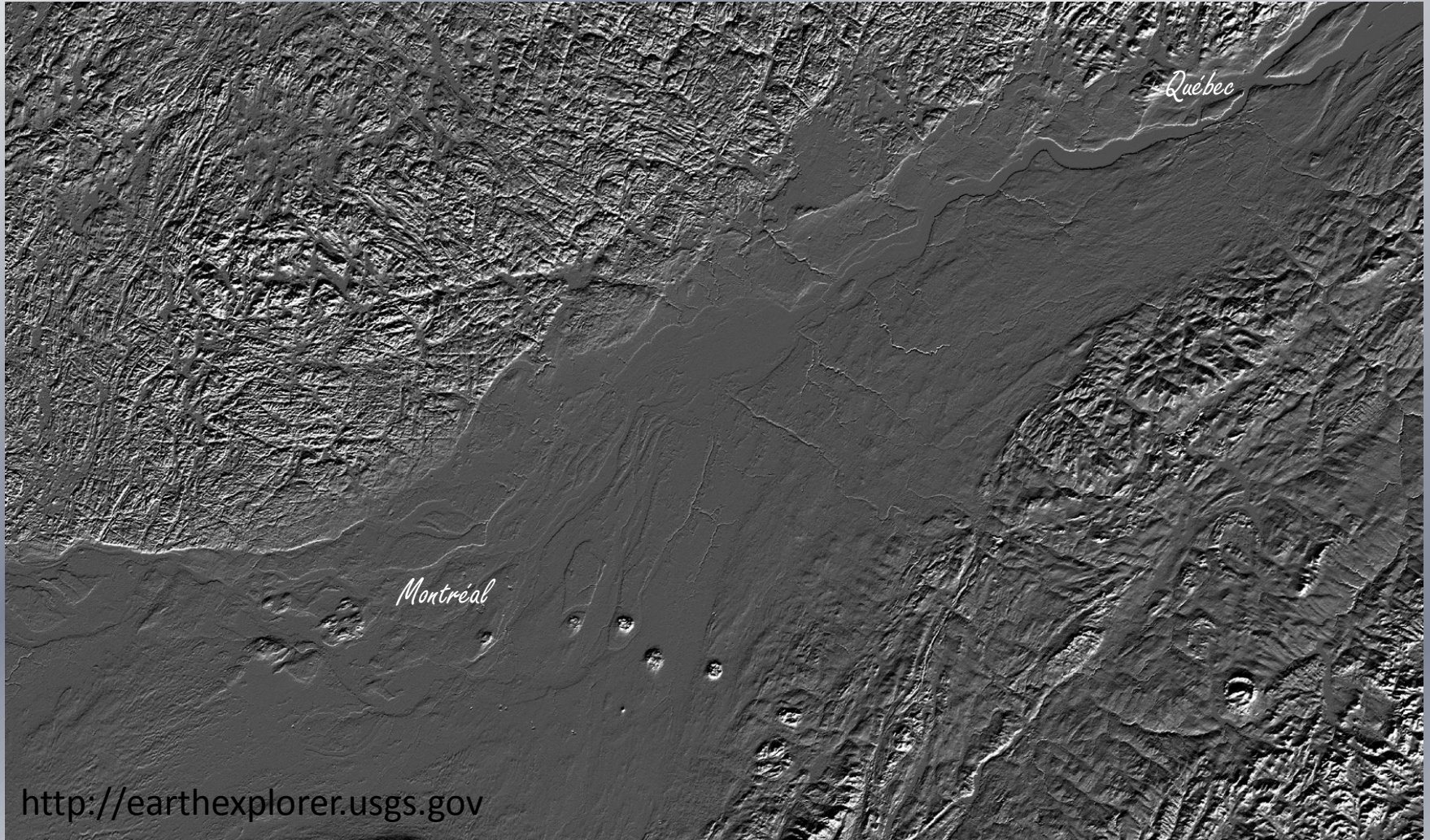
0 50
km

Source: Modèle numérique d'altitude
Earth Explorer
Université du Maryland

Traitement numérique: Robert Desjardins

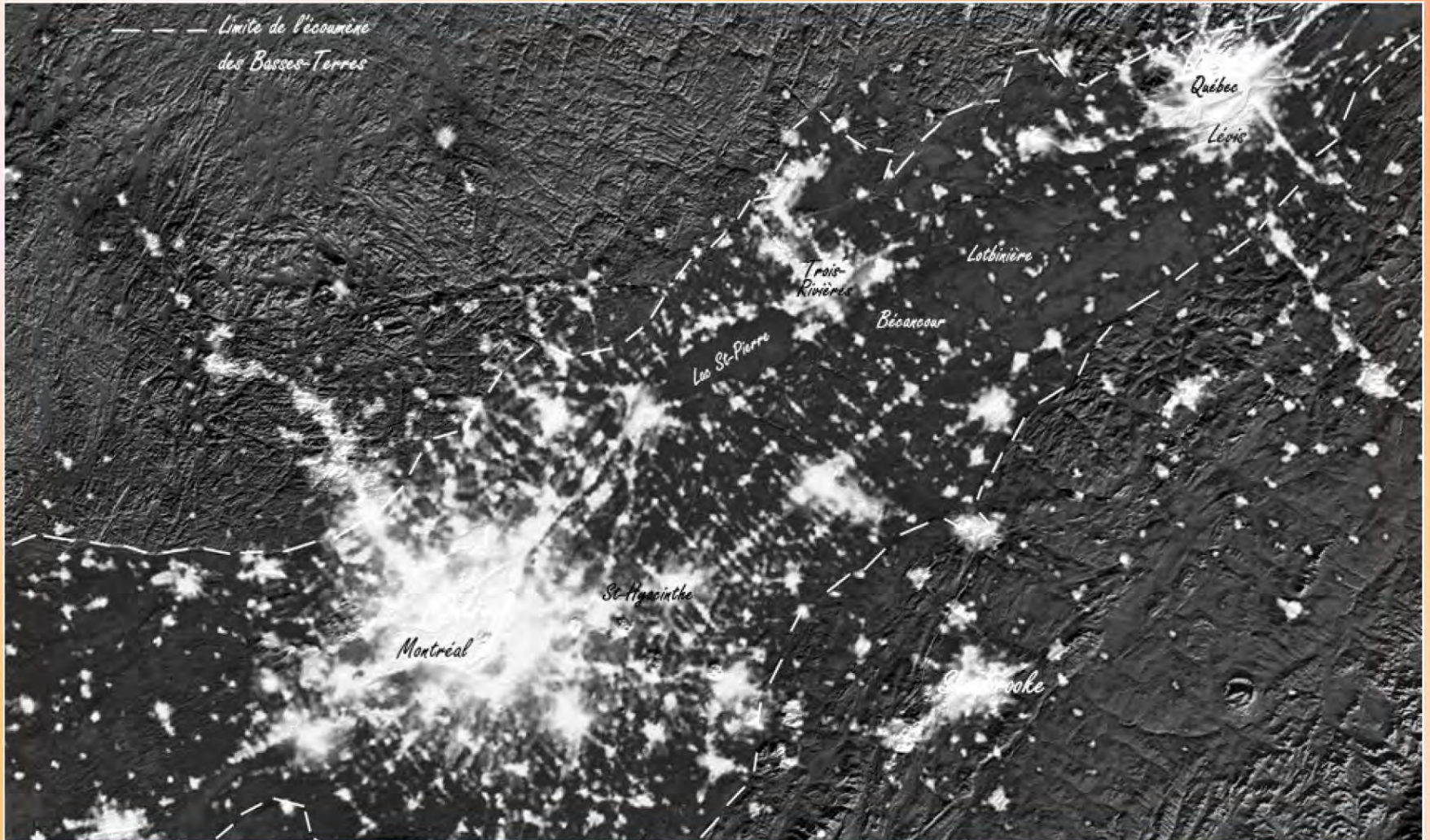
SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Le territoire muet



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Le territoire vivant: où sommes-nous?



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

La confrontation: territoire occupé et géologie



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale » Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

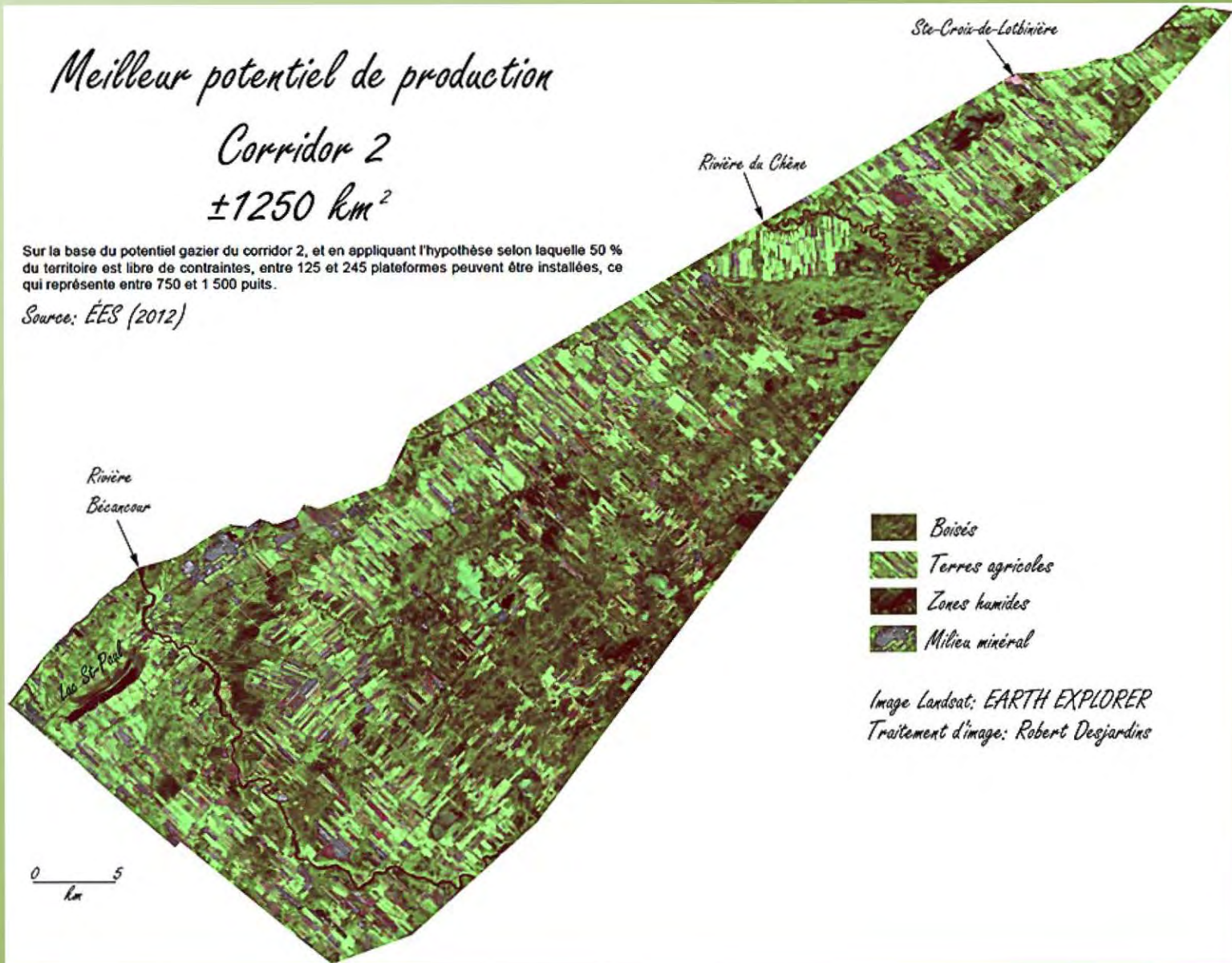
Occupation du sol: un monde rural

Meilleur potentiel de production

Corridor 2
±1250 km²

Sur la base du potentiel gazier du corridor 2, et en appliquant l'hypothèse selon laquelle 50 % du territoire est libre de contraintes, entre 125 et 245 plateformes peuvent être installées, ce qui représente entre 750 et 1 500 puits.

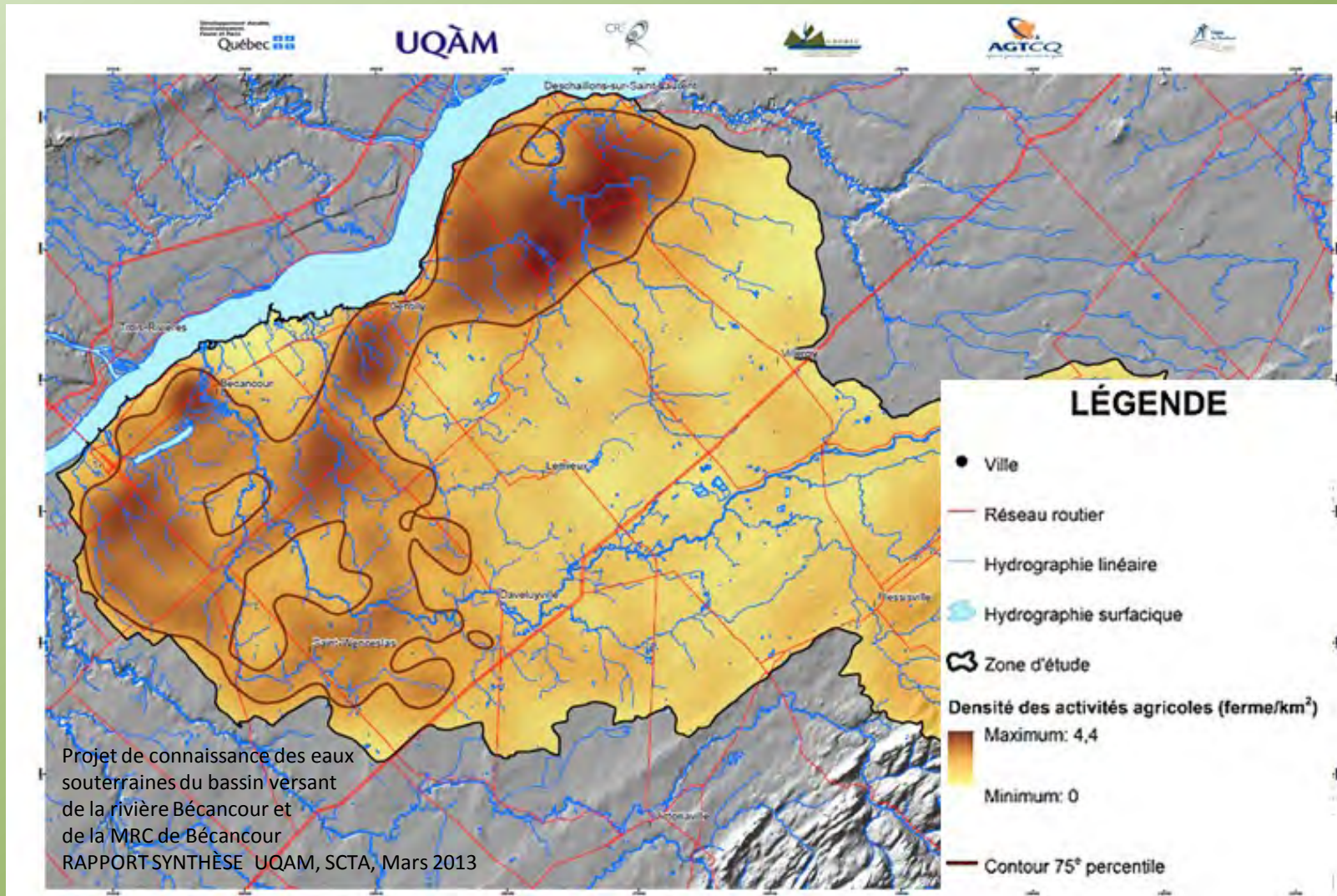
Source: ÉES (2012)



SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Le monde rural: densité des activités agricoles, section sud-ouest



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale » Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Chez nos voisins du sud

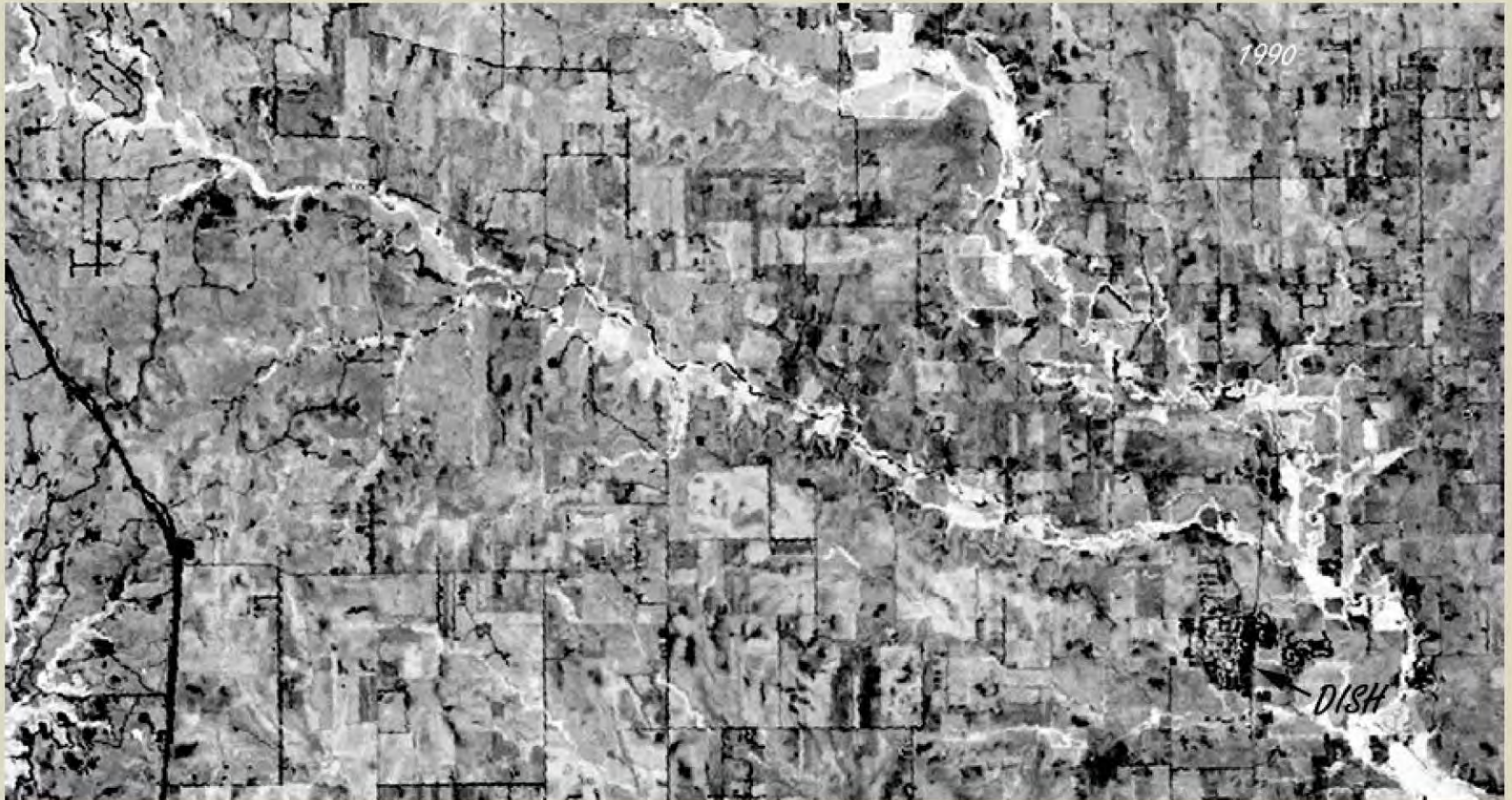


SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Évolution du paysage: l'exemple américain de Dish, Texas, 1990

Note: l'image est un négatif pour mieux faire ressortir les surfaces modifiées par les activités humaines



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Évolution du paysage: l'exemple américain de Dish, Texas, 2013

Note: l'image est un négatif pour mieux faire ressortir les surfaces modifiées par les plateformes (en noir)



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Dish, Texas, circa 2005
Une vue à vol d'oiseau



SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Dish, Texas, 2013

Une intrusion agressive

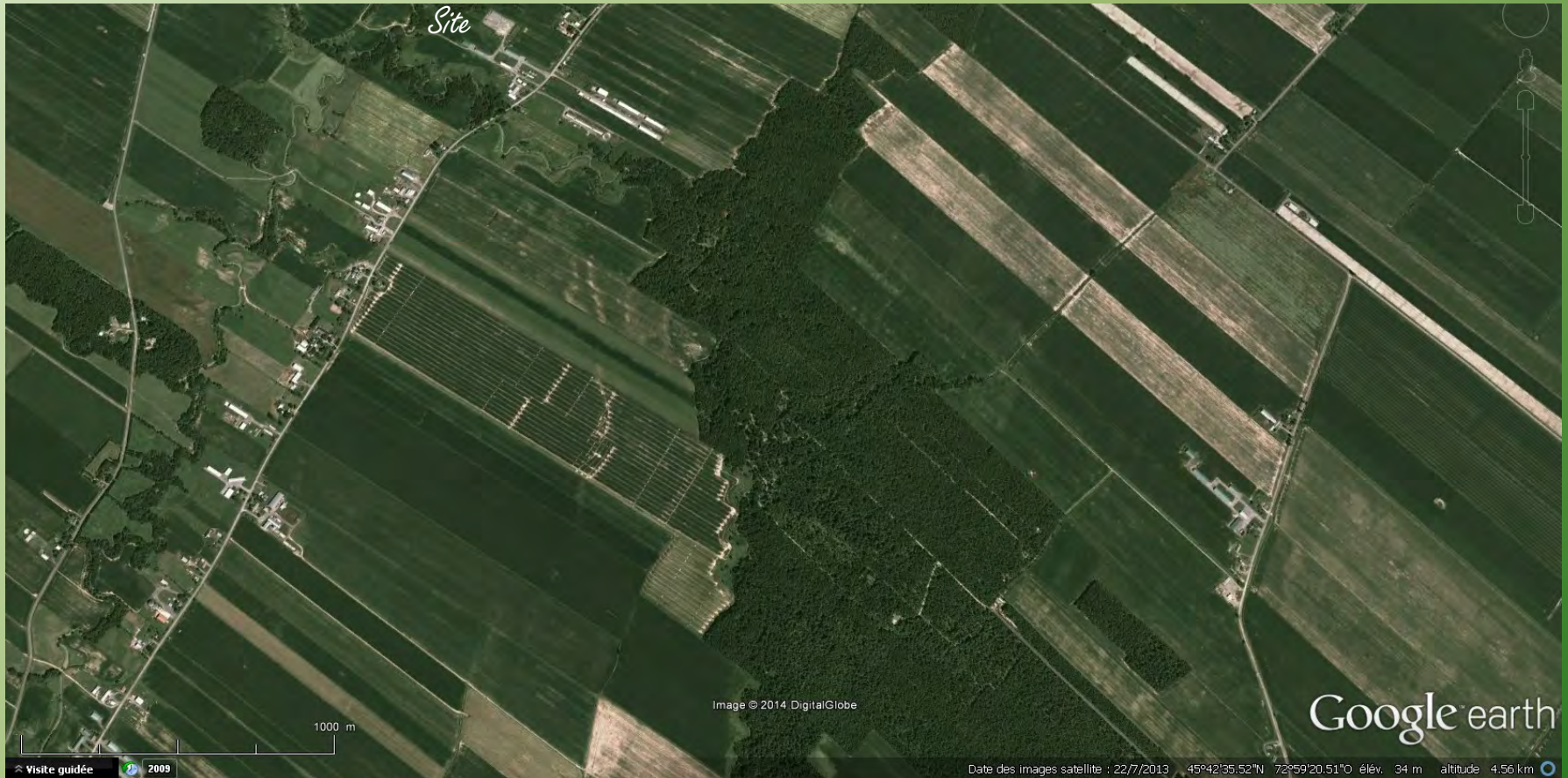


SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

L'invasion locale

Une première intrusion

St-Barnabé-Sud, Québec Aujourd'hui



SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

St-Barnabé-Sud, Québec

Demain, peut-être



SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

St-Édouard-de-Lotbinière, Québec

Aujourd'hui



SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

St-Édouard-de-Lotbinière, Québec

Demain peut-être



SOURCE: Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

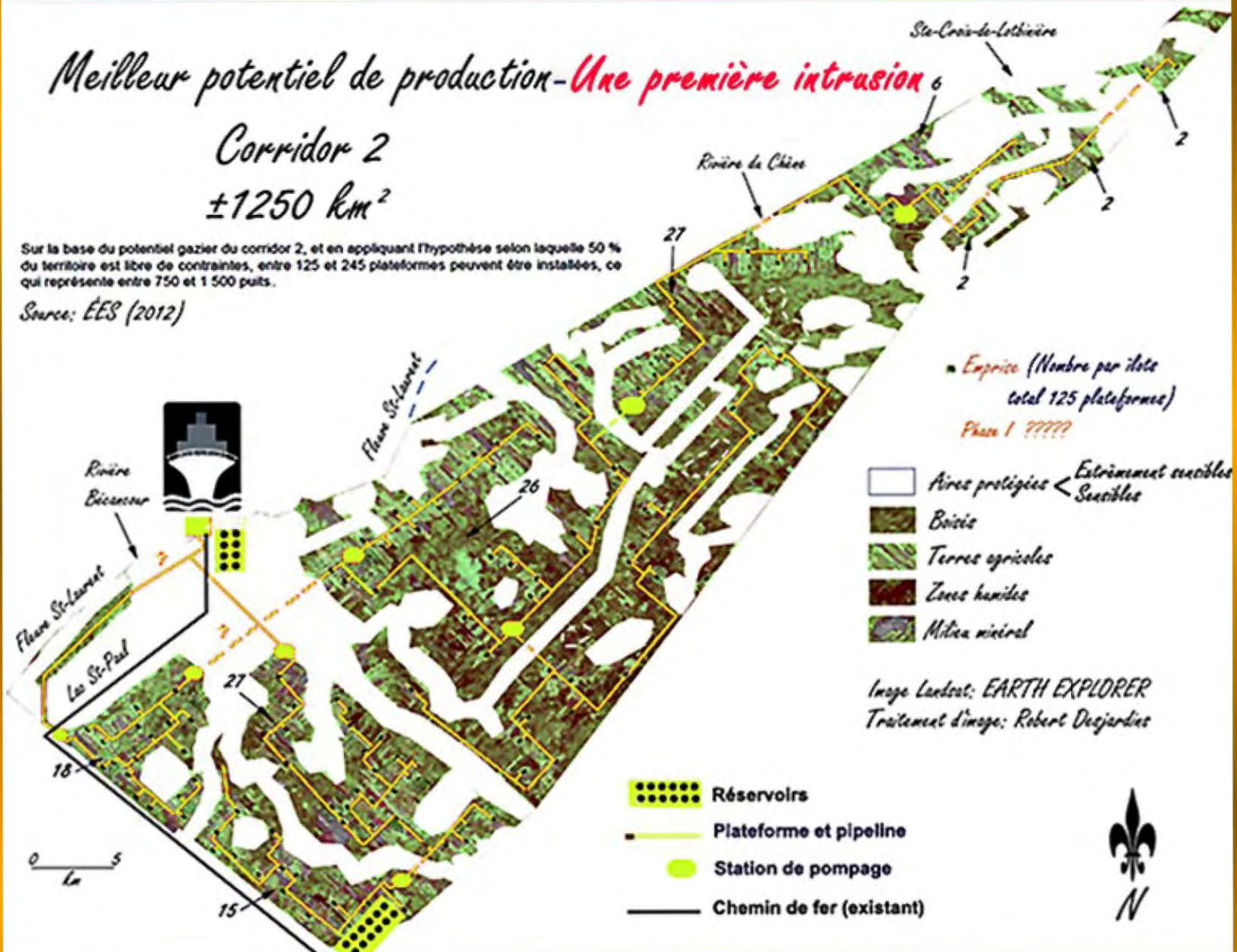
Simulation à l'échelle de la région étudiée

Meilleur potentiel de production - Une première intrusion

Corridor 2
±1250 km²

Sur la base du potentiel gazier du corridor 2, et en appliquant l'hypothèse selon laquelle 50 % du territoire est libre de contraintes, entre 125 et 245 plateformes peuvent être installées, ce qui représente entre 750 et 1 500 puits.

Source: ÉES (2012)



SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

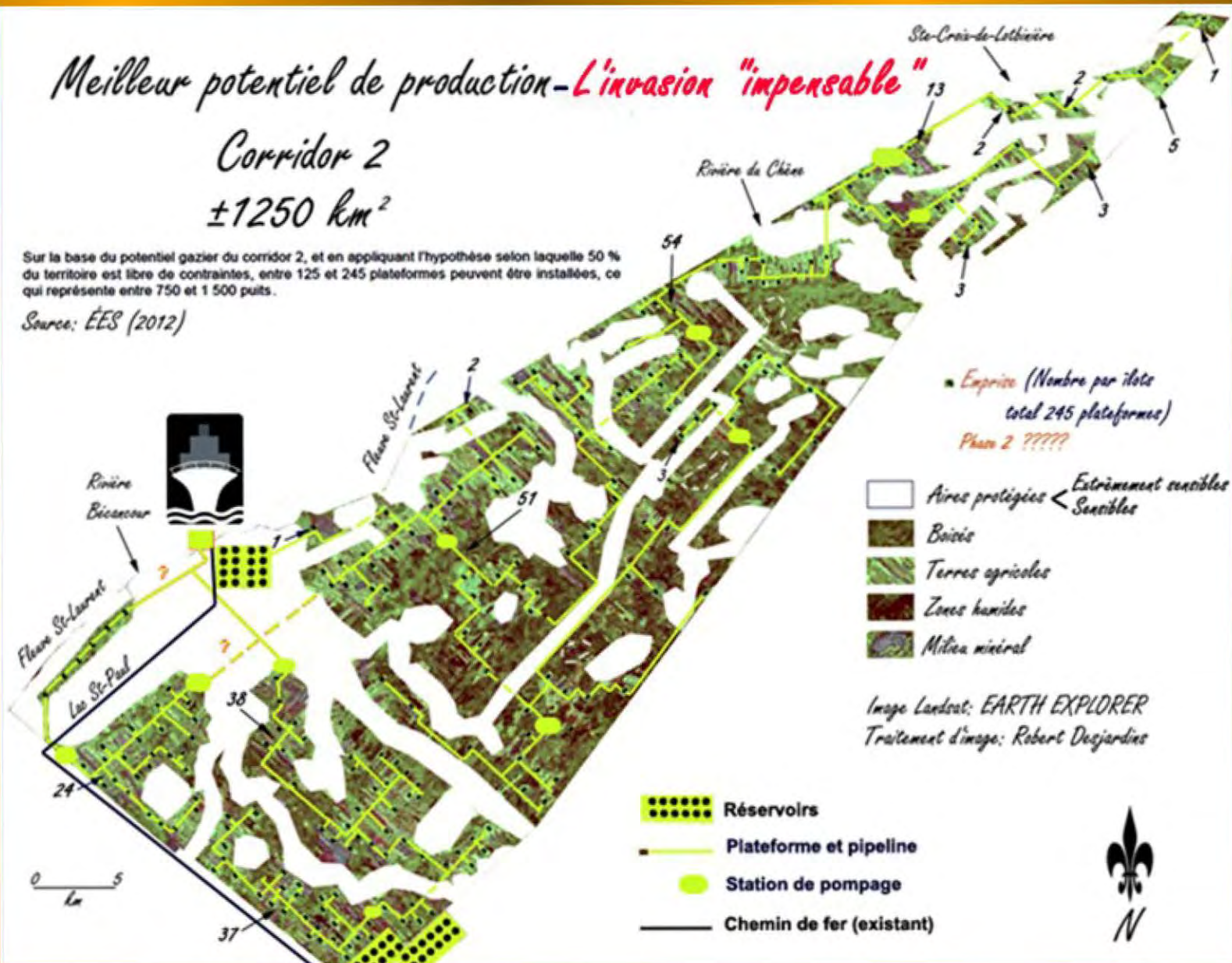
Simulation à l'échelle de la région étudiée

Meilleur potentiel de production - L'invasion "impensable"

Corridor 2
±1250 km²

Sur la base du potentiel gazier du corridor 2, et en appliquant l'hypothèse selon laquelle 50 % du territoire est libre de contraintes, entre 125 et 245 plateformes peuvent être installées, ce qui représente entre 750 et 1 500 puits.

Source: ÉES (2012)



SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Simulation à l'échelle de la région étudiée

Meilleur potentiel de production - **L'invasion "impensable"**

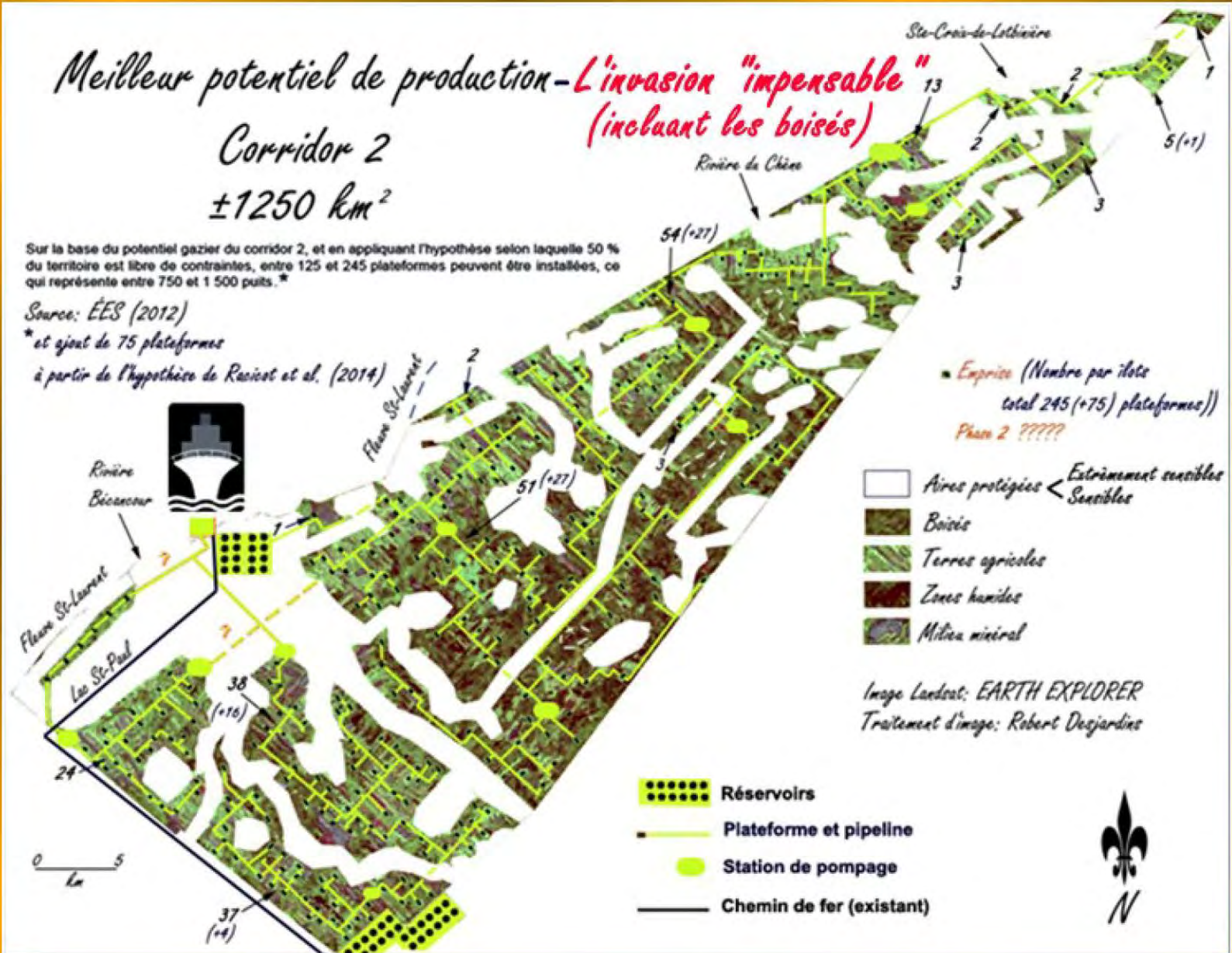
Corridor 2
±1250 km²

Sur la base du potentiel gazier du corridor 2, et en appliquant l'hypothèse selon laquelle 50 % du territoire est libre de contraintes, entre 125 et 245 plateformes peuvent être installées, ce qui représente entre 750 et 1 500 puits.*

Source: ÉES (2012)

* et ajout de 75 plateformes

à partir de l'hypothèse de Racicot et al. (2014)



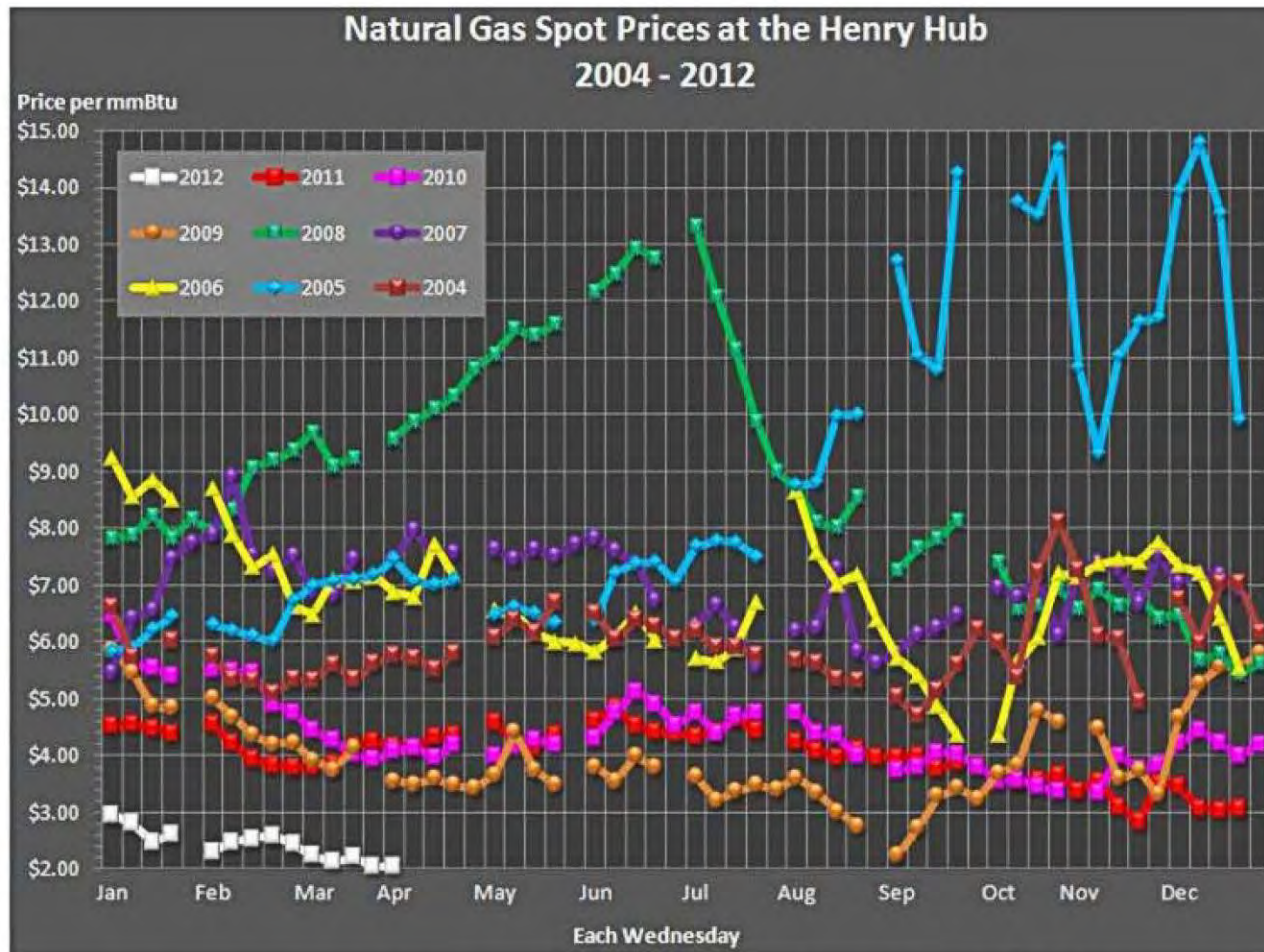
SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »

Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Une vigilance nécessaire: la fluctuation subite des prix

Exemples: 2005 et 2008



Source : Gouvernement du Nebraska, site Web, 2012.

Tiré de ÉES (2012)

SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

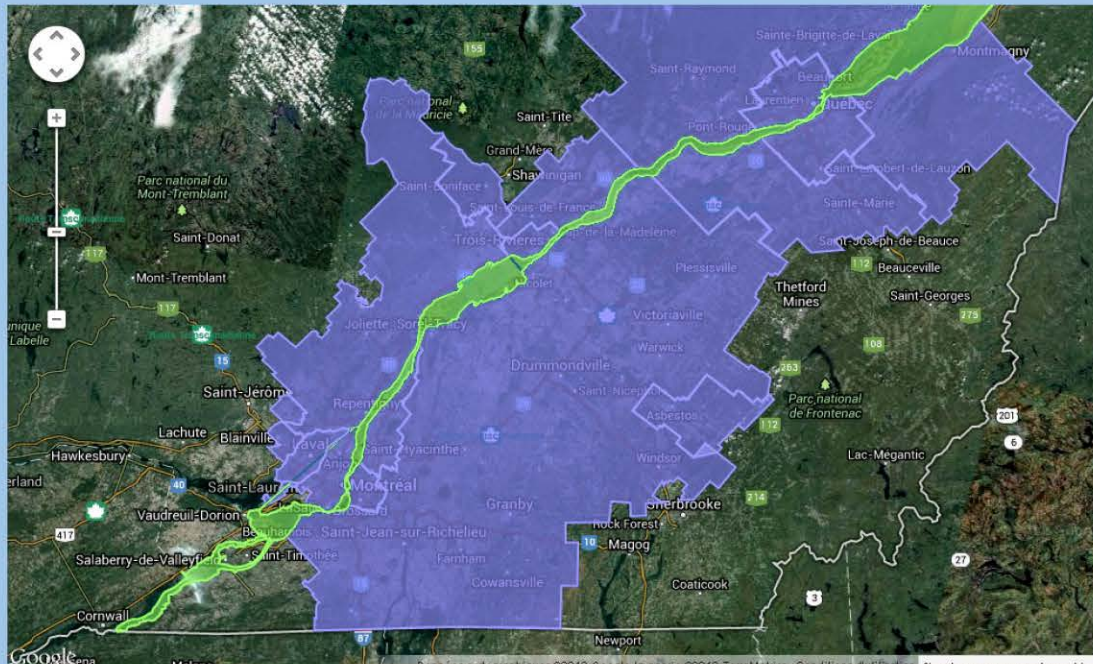
Gouvernement: reconnaissance des risques?



REGROUPEMENT INTERRÉGIONAL SUR LE GAZ DE SCHISTE
DE LA VALLÉE DU SAINT-LAURENT



VOUS N'ENTREREZ
PAS CHEZ NOUS!



Projet de Loi 37

Zones protégées

Sous toutes réserves...

Et sous réserve d'être effectivement adopté à l'Assemblée Nationale

SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

Souiller notre garde-manger?



Fin?

SOURCE:

Trudelle, C., Desjardins, R. (2014) « Aménagement et gouvernance: l'invasion territoriale »
Cycle de conférence, CSQGDS UQÀM, Pavillon Athanase-David le 19 février 2014 à 18h00 au local DR-200.

*Réalisation: Robert Desjardins, professeur honoraire
Associé au Département de géographie
Université du Québec à Montréal*

Membre du Collectif scientifique sur la question des gaz de schiste (CSQGS)



*Note: la reproduction en tout ou en partie de cette présentation
nécessite le consentement de l'auteur.*

*Mes remerciements s'adressent à madame Lucie Saaré ainsi qu'à monsieur Bernard Saulnier
du CSQGS pour leurs judicieux conseils dans l'élaboration de cette présentation.*

PARTIE IV (de IV)

NOTES ET RÉFÉRENCES

(1) Crétacé :

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Cr%C3%A9tac%C3%A9>
<http://www.ucmp.berkeley.edu/mesozoic/cretaceous/cretaceous.php>

(2) Le Spindletop est un puits de pétrole situé au Texas (au sud de Beaumont). Il fut découvert le 10 janvier 1901. Avec 100 000 barils (16 000 m³) jours il était le plus important puits des États-Unis. Il était exploité par des filiales de ce qui deviendra Chevron. Plus tard, les découvertes à Spindletop de la Yount-Lee Oil Company à 800 mètres sous terre, le 13 novembre 1925, qui débouchera sur une production record de 21 millions de barils en 19271, soit 700 000 barils par jour. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Spindletop>

(3) Marion King Hubbert (5 octobre 1903 - 11 octobre 1989) est un géophysicien américain, qui travailla notamment dans les laboratoires de recherche de Shell.

(4) L'ANWR (Arctic National Wildlife Refuge) situé au Nord de l'Alaska renfermerait 10,4 milliard barils de pétrole.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Refuge_faunistique_national_Arctic

(5) Jack-2 - Découverte d'un gisement de pétrole géant dans le golfe du Mexique
<http://www.science.gouv.fr/fr/actualites/bdd/res/2387/decouverte-d-un-gisement-geant-de-petrole-dans-le-golfe-du-mexique/>

(6) - L'EROEI (Energy Returned On Energy Invested), ERoEI, ou EROI (Energy Return On Investment) ou en français TRE (Taux de Retour Énergétique), est le ratio d'énergie utilisable acquise à partir d'une source donnée d'énergie, rapportée à la quantité d'énergie dépensée pour obtenir cette énergie. Quand l'EROEI d'une ressource est inférieur ou égal à 1, cette source d'énergie devient un "puits d'énergie", et ne peut plus être utilisée comme source d'énergie primaire. Ceci est un extrait de l'article Taux de retour énergétique de l'encyclopédie libre Wikipédia. La liste des auteurs est disponible sur Wikipédia.
http://fr.wikipedia.org/wiki/Taux_de_retour_%C3%A9nerg%C3%A9tique

(7) Un aquifère est une formation géologique ou une roche, suffisamment poreuse et/ou fissurée (qui peut stocker de l'eau) et perméable (où l'eau circule librement). Ne doit pas être confondu avec Nappe d'eau souterraine ni Nappe phréatique.

(8) L'aquifère géant d'Ogallala, qui irrigue plus de 20 % des terres cultivables, a vu son niveau d'eau diminuer, et est presque tari dans certaines parties du Kansas.

(9) Justus Franz Liebig - a inventé l'engrais composé d'azote, de phosphore et de potassium pour augmenter la fertilité des sols et le rendement des plantes. Fritz Haber - réalise plus tard que l'azote est l'élément chimique indispensable à la synthèse des protéines, molécule de base de la vie. Son génie réalise cette synthèse qui lui vaudra un Prix Nobel.

(10) William Stanley Jevons (né le 1er septembre 1835 à Liverpool, Grande-Bretagne - mort le 13 août 1882) est un économiste et un logicien britannique, considéré comme cofondateur de l'école néoclassique et de la « révolution marginaliste », avec Léon Walras et Carl Menger. La « révolution marginaliste » se fonde sur l'apparition de nouvelles notions telles que celle d'utilité marginale. Celle-ci augmente au fur et à mesure que la quantité disponible d'un bien diminue. Autrement dit, plus le bien est rare, plus son utilité marginale est grande.

(11) Environnement - La Chine accroît sa mainmise sur les métaux rares, bridant l'essor des énergies vertes
<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/60481.htm>

(12) Département Américain de l'Énergie
https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9partement_de_l%27%C3%89nergie_des_%C3%89tats-Unis

(13) Rapport de Robert L. Hirsch
http://www.netl.doe.gov/publications/others/pdf/oil_peaking_netl.pdf

Réserves de pétrole évaluées dans le monde
<http://www.journaldunet.com/?id=1128028>

Rappel : le film d'animation
http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=a0J2qj80EVI

FIN DU DOCUMENT