



CONSOREM
Consortium de recherche
en exploration minière

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2014-2015



15 ANS
D'INNOVATIONS

partenaires

CONSOREM

Université du Québec à Chicoutimi / 555, boul. de l'Université, Chicoutimi, Qc / G7H 2B1 / Tél.: 418-545-5011 poste 5634 / courriel: consorem@uqac.ca

Rapport d'activité du CONSOREM

Mai 2015



SOMMAIRE EXÉCUTIF

Ce rapport d'activité synthétise les principales réalisations du CONSOREM en 2014-2015. Ces faits saillants sont les suivants :

- La réalisation de **36** activités de transfert diversifiées dont **16** activités réservées aux membres, **11** ouvertes à l'ensemble de l'industrie et **9** pour le volet régional du SLSJ.
 - Les activités réservées aux membres incluent **10** rencontres de travail chez les partenaires, **5** comités de gestion scientifique permettant de déterminer et suivre l'évolution des projets en cours de même que **1** atelier réservé aux membres.
 - Parmi les activités de transfert ouvertes à l'ensemble de la communauté géoscientifique, le CONSOREM a organisé **1** Forum technologique, **1** excursion, **1** atelier et **1** mini-forum. Les chercheurs du consortium ont également présenté **19** conférences et **2** affiches scientifiques.
 - Le volet régional SLSJ a réalisé un total de 9 activités qui englobent le **Forum minier régional**, **1** cours d'initiation à la prospection minière de 40 heures, **1** projet d'acquisition de connaissance, **1** camp de prospection ciblé, la **Carte routière minérale** du SLSJ, **2** conférences, **2** réunions de suivi et de discussion (TRCM) et **1** affiche scientifique.
- La réalisation de **18** activités exécutives permettant d'assurer le bon fonctionnement du consortium.
- La livraison annuelle de **7** projets de recherche et de **1** projet d'accompagnement des membres incluant la production de **12** outils pour l'exploration dont **5** outils méthodologiques, **2** outils d'aide à la décision et **5** outils de ciblage.
- La génération de **1157** cibles d'exploration produite par les différents projets.
- Une production scientifique et technique comprenant **7** rapports techniques (réalisés ou en préparation) et **1** mise à jour de logiciel livrés aux membres; **6** rapports techniques livrés à l'ensemble de l'industrie, **39** activités de diffusion incluant conférences et affiches scientifiques ainsi que les sommaires des travaux réalisés en français et en anglais, le tout disponible au www.consorem.ca.

Les faits saillants des projets de recherche se résument comme suit :

- Le projet **2014-01** ainsi que le projet 2013-04 dont il est la suite, auront permis de proposer un calcul normatif pour les roches de haut grade métamorphique et de présenter des diagrammes et indices permettant d'interpréter les principaux types d'altération, le tout démontré par plusieurs exemples d'application.
- Le projet **2014-02** démontre l'applicabilité du modèle de Large en Abitibi pour l'exploration le long de bassins sédimentaires contenant des horizons d'argilites graphiteuses et sulfurées anormalement riches en métaux. La démonstration s'appuie notamment sur une étude au microscope et au LA-ICP-MS sur des nodules de pyrite et pyrrhotine d'horizons d'argilite graphiteuse et par une approche géochimique.
- Le projet **2014-03** propose la réalisation d'un nouveau portrait géologique et d'une évaluation du potentiel minéral du secteur situé dans le prolongement de la route 167, depuis le secteur du lac Albanel jusqu'à la mine Renard de Stonorway Diamond. Plus de 300 cibles d'exploration ont été générées et ces cibles concernent l'or de type Éléonore, l'or orogénique, le Cu-Au porphyrique, les VMS à Cu-Zn et le Ni magmatique.
- Le projet **2014-04** a permis de revisiter la fertilité de la Gaspésie à partir d'une synthèse métallogénique combinant nouveaux concepts et traitements des données géophysiques et géochimiques disponibles sur le secteur. Ce nouveau portrait permet notamment une meilleure lecture pour le potentiel des gîtes porphyriques, des skarns et des RIRGS. Plusieurs secteurs favorables y ont été délimités.
- Le projet **2014-05** a permis de produire une charte d'éléments traces utiles en exploration minérale comprenant les valeurs dans les roches ignées non altérées, les seuils anormaux pour quatre types de minéralisations hydrothermales (porphyres, or orogénique, SMV et SEDEX) et les méthodes d'analyses recommandées.
- Le projet **2014-06** propose une intégration et une synthèse des projets CONSOREM réalisés sur le thème du plutonisme et des minéralisations en Abitibi avec une emphase sur les intrusions alcalines de l'Abitibi. Il en ressort que pour prospecter pour l'or en Abitibi, il est recommandé d'identifier et de quantifier au mieux l'altération potassique dans les intrusions alcalines et leurs encaissants.
- Le projet **2014-07** fournit une intégration de six projets CONSOREM déjà réalisés sur les minéralisations Ni-Cu-EGP magmatiques et a fait ressortir trois outils géochimiques d'aide à l'exploration. L'application de ces outils sur le territoire québécois a permis la mise en valeur de cibles pour les roches ultramafiques (Ni-Cu) à la Baie-James et l'identification de secteur favorables pour les EGP au Québec.
- Finalement, le projet **2014-08** visait l'accompagnement des membres dans l'intégration et l'utilisation des outils CONSOREM. Au total, 74 géologues ont participé aux différentes activités de formation continue chez les entreprises membres.

MOT DE LA VICE-PRÉSIDENTE

La contraction de l'économie provoquant une diminution importante des investissements miniers autant au Québec que dans le reste du Canada a marqué l'année 2014-2015. Cette situation eut un impact sérieux au niveau des entreprises qui ont ralenti leurs activités d'exploration et doivent parfois, malheureusement, renoncer à financer leurs activités de recherches et développement.

C'est néanmoins dans ces moments de ralentissement économique qu'il faut repenser les modèles ainsi que les méthodes d'exploration de manière à préparer l'avenir de l'industrie minière québécoise. Un organisme de recherche permettant des partenariats entre les divers acteurs de l'industrie (gouvernements, universités et entreprises) tel le CONSOREM est d'autant plus essentiel dans ces périodes.

Je tiens à souligner l'excellence du travail et la créativité de l'équipe des chercheurs du CONSOREM qui ont permis la livraison d'outils novateurs et de nouveaux territoires d'exploration prometteurs au cours de cette dernière année. Ces nouvelles approches serviront directement à appuyer et orienter les futurs projets des entreprises. Plusieurs activités d'accompagnement permettant le perfectionnement des membres ainsi que divers ateliers de formation et de transfert de connaissance auprès des autres acteurs de l'industrie en général ont aussi été organisés avec succès au cours de cette dernière année.

Il est aussi important de souligner que la CRÉ-Saguenay-Lac-Saint-Jean a renouvelé son appui financier au CONSOREM jusqu'en 2017. Cette entente permet également la continuité du développement du volet régional SLSJ amorcé en 2012 et qui s'est particulièrement distingué cette année avec le succès de la carte routière minérale du Saguenay-Lac-Saint-Jean et du forum minier régional tenu le 27 mars dernier.

Toutefois, au début de cette 16^e année d'existence du CONSOREM, le défi de faire perdurer l'organisme n'a jamais été aussi relevé. La diminution du nombre d'entreprises membres et le renouvellement des ententes avec les acteurs gouvernementaux, constituent un véritable enjeu. Le CONSOREM existe parce que des entreprises croient que la mise en commun de leurs données d'exploration permettra une vision globale et unique des territoires explorés et contribuera à la découverte de nouveaux gisements assurant la compétitivité du Québec dans l'industrie minière mondiale. Rappelons toutefois que le CONSOREM est un organisme en évolution perpétuelle et espérons que l'année 2015-2016 sera celle d'une reprise économique qui permettra la naissance d'une nouvelle étape dans l'histoire du CONSOREM.

Finalement, n'oublions pas que le succès et le fonctionnement d'un organisme comme le CONSOREM est rendu possible par la participation financière de nombreux acteurs gouvernementaux (CRÉ-SLSJ, MERN, DEC), universitaires (UQAC, UQAM et UQAT) ou membres du consortium. Merci aux membres du comité exécutif, du conseil d'administration, du comité de gestion scientifique de même qu'aux chercheurs et au personnel de soutien qui les accompagnent. C'est grâce à l'implication de l'ensemble de ces participants que le CONSOREM peut poursuivre sa mission et continuer de faire sa marque dans l'exploration minière québécoise.

Stéphanie Lavaure
Vice-Présidente du CONSOREM

TABLE DES MATIÈRES



1.	INTRODUCTION.....	1
2.	PRESENTATION DU CONSOREM	2
2.1	MISSION ET OBJECTIFS.....	3
2.2	STRUCTURE ORGANISATIONNELLE ET MEMBRES 2014-2015	4
2.3	CHERCHEURS ET COLLABORATEURS DU CONSOREM	6
3.	ACTIVITÉS ET ÉVÉNEMENTS EN 2014-2015	8
3.1	ATELIER RÉSERVÉ AUX MEMBRES.....	14
3.2	ATELIERS ET FORUMS OUVERTS À TOUS	14
3.3	EXCURSION GÉOLOGIQUE.....	18
3.4	ACTIVITÉS DU VOLET RÉGIONAL SLSJ.....	19
3.5	PARTICIPATION AU CONGRÈS XPLOR DE L’AEMQ	22
3.6	PARTICIPATION AU CONGRÈS QUÉBEC MINES DU MERN	22
3.7	TOURNÉE DE CONSULTATION DES MEMBRES 2015	24
3.8	FORMATION DE LA MAIN-D’ŒUVRE EN EXPLORATION MINÉRALE.....	26
4.	RÉSULTATS DES PROJETS 2014-2015	28
5.	PRODUCTION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE 2014-2015.....	53
6.	INNOVATIONS.....	60
7.	CIBLAGE POUR L’EXPLORATION.....	62
8.	ÉVALUATION DE LA PROGRAMMATION 2014-2015 PAR LES MEMBRES	64
8.1	ÉVALUATION DES ÉTUDES DE FAISABILITÉ.....	64
8.2	ÉVALUATION DES RÉSULTATS FINAUX.....	65

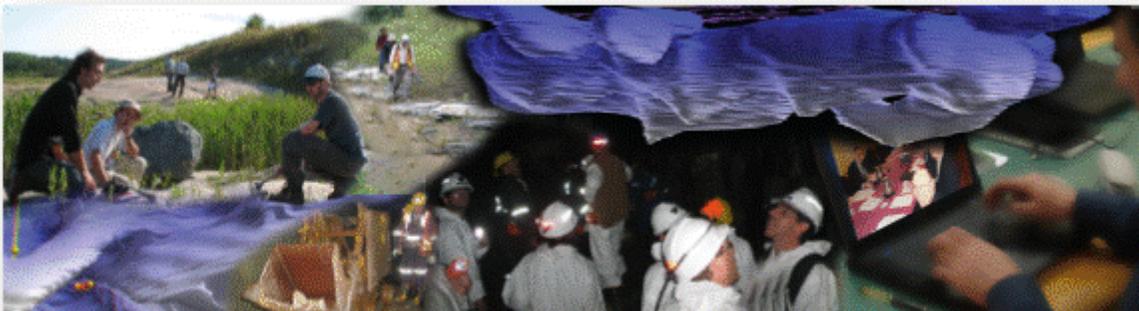
LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Membres et représentants des membres du CONSOREM en 2014-2015.	5
Tableau 2. Équipe du CONSOREM en 2014-2015.	7
Tableau 3. Calendrier et descriptions des activités de transfert vers les membres en 2014-2015.	10
Tableau 4. Calendrier et descriptions des activités publiques de transfert en 2014-2015.....	11
Tableau 5. Calendrier et descriptions des activités du volet régional SLSJ 2014-2015.....	12
Tableau 6. Calendrier et descriptions des activités exécutives du CONSOREM 2014-2015.	13
Tableau 7. Programmation du 12 ^{ième} Forum technologique CONSOREM-DIVEX.....	15
Tableau 8. Programme du mini-Forum «Méthodes géochimiques pour caractériser l’altération hydrothermale».....	17
Tableau 9. Programme du Forum minier régional.	21
Tableau 10. Agenda de la tournée de consultation des membres 2015-2016.	25
Tableau 11. Gagnants du Défi Explo CONSOREM, édition 2015.	27
Tableau 12. Liste des projets de recherche réalisés en 2014-2015.	28
Tableau 13. Types de produits livrés pour l’année 2014-2015.	53
Tableau 14. Rapports techniques des projets 2014-2015.....	54
Tableau 15. Rapports techniques d’anciens projets rendus publics en 2014-2015.....	55
Tableau 16. Diffusion publique des fiches projets des résultats de projets libérés de la confidentialité en 2014-2015.	55
Tableau 17. Diffusion publique des fiches projets des résultats de projets libérés de la confidentialité en 2014-2015, version anglaise.....	56
Tableau 18. Logiciels produits, livrés et/ou mis à jour en 2014-2015.....	56
Tableau 19. Conférences et affiches scientifiques publiques présentées en 2014-2015.	56
Tableau 20. Présentations publiques téléchargeables ajoutées au site web en 2014-2015.	59
Tableau 21. Description des outils développés au CONSOREM pour l’année 2014-2015.	61
Tableau 22. Cibles générées par les projets 2014-2015.....	62
Tableau 23. Évaluation des projets au stade d’études de faisabilité pour la programmation 2014-2015. .	65
Tableau 24. Évaluation des projets lors de livraison pour la programmation 2014-2015.	66

1. INTRODUCTION

Après quinze années de fonctionnement, quelques 135 projets de recherche réalisés, 250 activités de transfert vers l'industrie, production de 169 outils pour l'exploration, génération de plus de 3355 cibles d'exploration, 32 étudiants impliqués et 61 boursiers, le CONSOREM présente une fiche de parcours à tout le moins significative. Si tout ceci permet de bien apprécier l'efficacité et la performance du processus CONSOREM, la démonstration de sa pertinence en termes d'impact économique est toutefois toujours à défendre. Dans un contexte d'économie minière difficile, regrouper des entreprises d'exploration minière autour de problématiques communes et ficeler les partenariats financiers permettant un fonctionnement avec un certain horizon relève de l'exploit. Le CONSOREM tient toutefois le flambeau depuis sa fondation en 2000 et d'aucuns auraient pu croire à une si grande longévité pour une structure de recherche collective et de transfert comme le CONSOREM. Le pari qui est ici fait est que la recherche appliquée réalisée au sein d'un consortium d'entreprises portera dans ses fruits des outils et des méthodes mieux adaptées et plus performantes pour l'exploration et un personnel mieux formé et informé de ces nouvelles approches. Il s'agit d'éléments porteurs pour le développement minéral du Québec surtout à l'aube d'un Plan Nord. À ce titre, le CONSOREM est déjà un acteur important dans le Plan Nord puisqu'une large part de sa programmation et de ses impacts porte sur ce territoire.

Ce rapport fait donc le bilan de la 15^e année de fonctionnement du CONSOREM. Il comporte 8 sections principales. La section 2 présente le CONSOREM et son fonctionnement général. La section 3 décrit les différentes activités et événements qui ont eu lieu en cours d'année. La section 4 donne le détail des résultats issus de la programmation scientifique 2014-2015 qui comprenait huit (8) projets. Ces résultats sont résumés sous forme de fiches avec une description des nouveaux outils et des innovations qui ont été développés. La section 5 fait le sommaire de la production scientifique et technique. Les sections 6, 7 et 8 présentent respectivement les innovations, les cibles d'exploration et les différentes évaluations. Les états financiers vérifiés du CONSOREM font l'objet d'un document séparé.



2. PRESENTATION DU CONSOREM

Le CONSOREM (Consortium de Recherche en Exploration Minérale) est un organisme de recherche et de transfert dont les champs d'expertise sont variés, mais tous liés au domaine de l'exploration minérale appliquée au Québec. De par sa structure unique qui rallie entreprises d'exploration, universités et gouvernements, le CONSOREM dynamise le secteur en créant une synergie entre ces différents intervenants. Les activités organisées par le CONSOREM tels que forums, ateliers ou excursions géologiques sont des lieux de transfert de connaissances mais également de discussions qui contribuent à la formation de personnel qualifié dans le domaine de l'exploration minérale.

Les chercheurs dédiés à la réalisation de la programmation annuelle du CONSOREM répondent aux différents besoins des membres en recherche et développement en créant divers outils innovants et guides utiles à l'exploration minérale au Québec. Cette réponse a pris la forme cette année de projets d'intégration synthèse sur des thématiques déjà abordées lors des programmation antérieures ainsi que d'accompagnement des équipes d'exploration des membres dans l'implantation d'outils CONSOREM selon leurs besoins spécifiques.

Depuis maintenant trois ans, le CONSOREM anime une Table régionale de concertation minière (TRCM) au Saguenay-Lac-Saint-Jean et possède une ressource dont le mandat est de soutenir les activités de prospection dans la région et de réaliser des projets et des activités d'acquisition de connaissances et de promotion visant le développement minéral régional.



2.1 MISSION ET OBJECTIFS

La mission du CONSOREM est de contribuer au succès de l'exploration minérale par le biais de projets de recherche à fortes incidences économiques et par la formation de personnel hautement qualifié en exploration minérale.

Les objectifs généraux du CONSOREM sont les suivants :

- développement de technologies et de connaissances appliquées à l'exploration minérale;
- développement de modèles d'exploration minérale;
- animation et transfert vers les utilisateurs industriels;
- formation de personnel hautement qualifié en exploration minérale.

Les objectifs visés par le volet SLSJ sont de :

- développer des outils spécifiques à la région Saguenay-Lac-Saint-Jean à l'égard des métaux stratégiques;
- développer le potentiel minéral de la région;
- concerter les intervenants régionaux et définir les priorités régionales;
- répondre aux besoins du milieu en matière de développement minéral.



Quelques membres du Conseil d'administration du CONSOREM lors de la réunion du 29 mai 2014 à Québec.

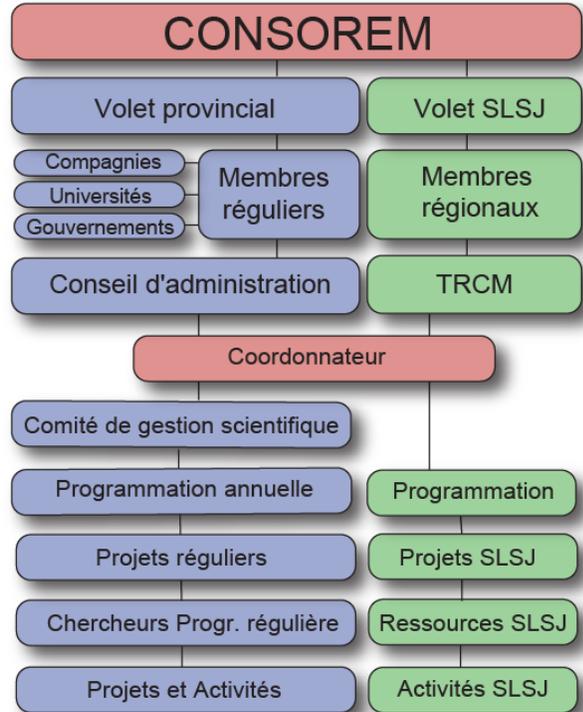
2.2 STRUCTURE ORGANISATIONNELLE ET MEMBRES 2014-2015

L'unicité du CONSOREM réside dans son mode de fonctionnement qui permet de dédier une équipe de chercheurs à une programmation annuelle déterminée par un ensemble de membres industriels, universitaires et gouvernementaux qui ont chacun un représentant sur le CA et sur le comité de gestion scientifique (CGS). Le conseil d'administration est l'entité légale de la corporation et ses administrateurs définissent les orientations stratégiques et financières de l'organisation.

Le comité de gestion scientifique se réunit à plusieurs reprises dans l'année. Des rencontres permettent de discuter et de voter la programmation annuelle du consortium tandis que d'autres servent à exposer la faisabilité des projets, à présenter le suivi et l'avancement des projets et finalement à livrer les résultats de la programmation annuelle. L'ensemble de ces réunions servent de lieux d'échange entre les chercheurs et les représentants des membres en favorisant le partage de connaissances dans un groupe de collaboration unique. Ces rencontres sont animées par le coordonnateur du CONSOREM.

L'équipe de recherche du CONSOREM comprend un groupe de chercheurs entièrement dédiés à l'exécution de la programmation scientifique ainsi que des professionnels en géomatique, en graphisme et en administration qui les supportent.

Le CONSOREM comptait 10 membres industriels réguliers de catégorie A en 2014-2015, 2 membres gouvernementaux, 3 membres universitaires de même que 4 partenaires financiers. La liste des membres et partenaires ainsi que leurs représentants au CA et au CGS se trouve au **tableau 1**.



Structure organisationnelle du CONSOREM.



Membres du CGS lors d'une réunion à Québec le 21 novembre 2014.

Tableau 1. Membres et représentants des membres du CONSOREM en 2014-2015.

Membres		Représentants	
		CA	CGS
Industrie (membres de catégorie A)	Agnico Eagle	Guy Gosselin, <i>administrateur</i>	Olivier Côté-Mantha
	Anglo American	Clément Dombrowski, <i>administrateur</i>	Clément Dombrowski
	Arianne Phosphate	Stéphanie Lavaure, <i>vice- présidente</i>	Stéphanie Lavaure
	Corporation minière Osisko	Robert Wares, <i>administrateur</i>	Robert Wares
	Exploration Midland	Gino Roger, <i>administrateur</i>	Mario Masson
	Stria Lithium / Focus Graphite	Julien Davy, <i>vice-président</i>	Benoit Lafrance
	Glencore	Normand Dupras, <i>administrateur</i>	Michel Allard
	Mines Richmond	Daniel Adam, <i>administrateur</i>	Daniel Adam
	Mines Virginia	André Gaumont, <i>administrateur</i>	Vital Pearson
	SOQUEM	Serge Perreault, <i>administrateur</i>	Yvon Trudeau
Gouvernements	Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles	Jean-Yves Labbé, <i>administrateur</i>	Patrice Roy
	Développement Économique Canada		Benoît Dubé (CGC)
Universités	Université du Québec à Chicoutimi	Stéphane Allaire, <i>administrateur</i> Julie Menier, <i>secrétaire</i> Réal Daigneault, <i>coordonnateur</i>	Damien Gaboury
	Université du Québec à Montréal	Michel Jébrak, <i>administrateur</i>	Alain Tremblay
	Université du Québec en Abitibi- Témiscamingue	Denis Bois, <i>administrateur</i>	Denis Bois
Partenaires financiers	Développement Économique Canada Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles Ministère de l'Économie de l'Innovation et des Exportations Conférence régionale des élus du Saguenay-Lac-Saint-Jean		

2.3 CHERCHEURS ET COLLABORATEURS DU CONSOREM

L'équipe de chercheurs du CONSOREM était composée en 2014-2015 de cinq chercheurs qui se joignent aux équipes de recherche déjà en place dans les institutions universitaires membres. Cette équipe de professionnels de recherche qui rallie expérience, audace et originalité a réalisé huit projets tout en poursuivant d'autres tâches que sont le transfert des résultats, la formation et le maillage des différents milieux géoscientifiques.

En plus des professionnels de recherche, le CONSOREM compte également sur du personnel de soutien à temps partagé et des professeurs des départements des sciences de la Terre de l'UQAM, de l'UQAT et de l'UQAC qui participent aux travaux du consortium.



Équipe du CONSOREM. De gauche à droite : Sonia Dorval, Dominique Genna, Mélanie Lambert, Claude Dallaire, Ludovic Bigot, Christian Tremblay, Julie Menier, Stéphane Faure, Lucie Mathieu, Silvain Rafini et Réal Daigneault.

Différents collaborateurs provenant de l'industrie, des agences gouvernementales ou des universités s'impliquent dans les projets de recherche réalisés au CONSOREM, selon les thématiques abordées. Ces échanges permettent aux chercheurs de discuter sur des sujets de pointe liés à leurs projets afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles. La liste des chercheurs, du personnel et des collaborateurs du CONSOREM est présentée au **tableau 2**.

Tableau 2. Équipe du CONSOREM en 2014-2015.

Chercheurs attirés et personnel du CONSOREM		
Stéphane Faure	Professionnel de recherche senior	CONSOREM
Lucie Mathieu	Professionnelle de recherche	CONSOREM
Silvain Rafini	Professionnel de recherche senior	CONSOREM
Christian Tremblay	Professionnel de recherche	CONSOREM
Ludovic Bigot	Professionnel de recherche	CONSOREM
Dominique Genna	Professionnel de recherche	CONSOREM
Julie Menier	Assistante à la recherche et la coordination	CONSOREM
Brigitte Poirier	Professionnelle de recherche (projet spécial TRCM)	CONSOREM
Sonia Dorval	Adjointe administrative	CERM/UQAC
Mélanie Lambert	Géomaticienne	CERM/UQAC
Claude Dallaire	Concepteur graphique	CERM/UQAC
Réal Daigneault	Coordonnateur / Professeur	CERM/UQAC
Professeurs – chercheurs avec participation directe au CGS		
Damien Gaboury	Professeur	UQAC
Denis Bois	Professeur	UQAT
Réal Daigneault	Professeur	UQAC
Alain Tremblay	Professeur	UQAM
Michel Jébrak	Professeur	UQAM
Michel Gauthier	Professeur	UQAM
Collaborateurs		
Jean Goutier	Professionnel	MERN
Daniel Lamothe	Professionnel	MERN
Pierre Pilote	Professionnel	MERN
Patrice Roy	Professionnel	MERN
Jean-Yves Labbé	Professionnel	MERN
Benoît Dubé	Chercheur	CGC
Louise Corriveau	Chercheure	CGC
Michel Allard	Professionnel	Glencore
Sylvain Trépanier	Professionnel	Mines Virginia
Benoît Lafrance	Professionnel	Focus Graphite
Nacim Foudil-Bey	Agent de recherche	URSTM

3. ACTIVITÉS ET ÉVÈNEMENTS EN 2014-2015

Afin de répondre à ses objectifs spécifiques, le CONSOREM organise annuellement plusieurs activités gravitant autour des projets de recherche qu'il réalise. Ces activités sont divisées selon quatre catégories :

- Activités de suivi et de transfert vers les membres;
- Activités de transfert vers l'ensemble de l'industrie;
- Activités du volet Saguenay-Lac-Saint-Jean;
- Activités exécutives.

Activités de suivi et de transfert vers les membres

À chaque année, les chercheurs du CONSOREM produisent une quinzaine d'outils méthodologiques, d'aide à l'interprétation et de ciblage en réponse aux projets votés par les membres. Afin d'assurer un transfert optimal de ces outils vers les membres, une mécanique annuelle de diffusion a été développée sous la forme d'activités de suivi et de transfert. D'entrée de jeu, la tournée des membres ainsi que les deux réunions du comité de gestion scientifique de programmation permettent de préciser les besoins en R&D des membres et de définir une programmation annuelle qui reflète ces besoins de manière tangible. Dans un deuxième temps, des activités de suivi sont organisées afin de permettre aux membres de constater l'évolution des projets et d'échanger sur les orientations futures en vue de la livraison annuelle. De plus, le CONSOREM organise des ateliers, des visites d'accompagnement et des excursions à chaque année afin de favoriser l'implantation des outils chez les équipes d'exploration de ses membres.

Le **tableau 3** résume l'ensemble des activités de transfert réservées aux membres et qui ont été organisées pendant l'année. Ces activités y sont sommairement décrites bien que la plupart fassent l'objet d'une synthèse plus spécifique dans les pages qui suivent les tableaux récapitulatifs.

Activités de transfert ouvertes à l'ensemble de la communauté géoscientifique

L'un des privilèges des membres est l'accès aux résultats des projets lors de la livraison et pendant l'année de confidentialité d'une année qui s'ensuit. Cependant, après cette période, les résultats deviennent du domaine public. Ainsi, le CONSOREM contribue à la formation d'une relève hautement qualifiée en exploration minérale en organisant annuellement diverses activités publiques de transfert. Pour ce faire, le consortium tient un Forum technologique, anime divers ateliers, émet des bulletins annuels, participe aux différents congrès canadiens dans le domaine et publie des rapports et des présentations publiques par le biais de son site internet. Également, lors du congrès Québec Mines, les chercheurs du CONSOREM anime un

atelier où ils présentent intégralement les résultats de l'année précédente. Ces diverses activités sont résumées au **tableau 4** et décrites dans cette même section.

Activités du volet régional

Depuis 2012, un volet Saguenay-Lac-Saint-Jean soutenu par la CRÉ-SLSJ est venu se greffer au CONSOREM et une ressource est attirée à la réalisation de projets et d'activités visant à développer et dynamiser le secteur. Ainsi, le volet régional a permis cette année la tenue d'un Forum minier régional SLSJ et de réunions de la Table régionale de concertation minière régionale en plus de réaliser une carte routière minérale et un projet d'acquisition de connaissances au sud du lac Saint-Jean (**tableau 5**).

Activités exécutives

Le volet exécutif au CONSOREM comprend des rencontres du conseil d'administration, des réunions du conseil exécutif ainsi qu'une rencontre annuelle de suivi de l'entente spécifique où l'on s'assure que le consortium a rencontré les objectifs liés à son plan stratégique via l'atteinte d'indicateurs et de cibles. Finalement, l'équipe de recherche organise à l'interne des réunions de coordination où sont discutées les activités de recherche et de transfert en cours (**tableau 6**).



Quelques membres de la TRCM animée par le CONSOREM sous la présidence de Madame Ursula Larouche de la CRÉ-SLSJ lors de la réunion du 13 mars 2015 à Jonquière. Les deux professionnels de recherche attirés à la carte routière minérale, Brigitte Poirier et Christian Tremblay sont au centre de la photo.

Tableau 3. Calendrier et descriptions des activités de transfert vers les membres en 2014-2015.

Date	Nature	Détail
26 janvier au 11 février 2014	Tournée de consultation des membres du CONSOREM	Visite des membres dans leurs bureaux respectifs. Participation des chercheurs et du coordonnateur : 32 propositions de projets de recherche par les compagnies membres. 33 participants
19 février 2014	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Montréal	Première réunion de programmation avec présentations et discussion en groupe avec les représentants des membres dans le but d'établir la liste des projets de recherche 2014-2015 du CONSOREM. 20 participants
19 mars 2014 (avant-midi)	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Chicoutimi	Validation de la programmation 2014-2015. Discussion et évaluation des projets sélectionnés. 18 participants
24 avril 2014*	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Québec	Remise officielle des résultats des projets 2013-2014. 24 participants
16 septembre 2014 (avant-midi)	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Rouyn-Noranda	Présentation de la faisabilité des projets de la programmation 2014-2015 par les chercheurs du CONSOREM. 19 participants
16 septembre 2014 (après-midi)	Atelier sur le QA/QC réservé aux membres, Rouyn-Noranda	Présentation d'un atelier de formation continue pour les membres du CONSOREM par Charles Beaudry. 15 participants
21 novembre 2014	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Québec	Présentation de l'avancement des projets de la programmation 2014-2015 par les chercheurs du CONSOREM. 21 participants
21 janvier au 5 février 2015*	Tournée de consultation des membres du CONSOREM	Visites des membres dans leurs bureaux respectifs. Participation des chercheurs et du coordonnateur : 27 propositions de projets de recherche par les compagnies membres. 36 participants
18 février 2015*	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Montréal	Première réunion de programmation avec présentations et discussion en groupe avec les représentants des membres dans le but d'établir la liste des projets de recherche 2015-2016 du CONSOREM. 17 participants
25 mars 2015* (avant-midi)	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Chicoutimi	Validation de la programmation 2015-2016. Discussion et évaluation des projets sélectionnés. 15 participants
24 avril 2014	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Québec	Remise officielle des résultats des projets 2014-2015. 20 participants

*Activité tenue hors de l'année 2014-2015 mais en lien avec la programmation annuelle.

	Comité de gestion scientifique (CGS)		Autres activités de transfert vers les membres
--	--------------------------------------	--	------------------------------------------------

Tableau 4. Calendrier et descriptions des activités publiques de transfert en 2014-2015.

Date	Nature	Détail
15 septembre 2014	Excursion géologique à Rouyn-Noranda	Organisation d'une excursion géologique incluant la visite d'affleurements clés du camp central du Blake River et de la Faille de Cadillac. 30 participants
17 septembre 2014	Forum technologique CONSOREM-DIVEX 2014, Rouyn-Noranda	Présentation d'une journée de conférences par les chercheurs du CONSOREM, leurs partenaires de l'industrie, des gouvernements et des universités. 134 participants
21 au 23 octobre 2014	Congrès de l'Association de l'exploration minière du Québec, Montréal	Tenue d'un kiosque promotionnel permettant de présenter le CONSOREM et de susciter l'adhésion de nouveaux membres industriels.
17 novembre 2014	Atelier : Outils pour l'exploration minérale donné lors de Québec mines, Québec	Atelier donné par l'ensemble des chercheurs du CONSOREM lors du congrès Québec Mines 2014. 27 participants
18 au 20 novembre 2014	Kiosque promotionnel au congrès de Québec Mines, Québec	Tenue d'un kiosque promotionnel permettant de présenter le CONSOREM et de susciter l'adhésion de nouveaux membres industriels.
18 au 20 novembre 2014	Affiches géoscientifiques lors de Québec Mines, Québec	Présentation de deux affiches géoscientifiques par Stéphane Faure et Lucie Mathieu, chercheurs au CONSOREM.
20 novembre 2014	Session de conférences lors de Québec Mines, Québec	Présentation de deux conférences par Silvain Rafini et Stéphane Faure lors de sessions sur la géologie et l'exploration.
29 janvier 2015	Présentation d'un midi-conférence à l'UQAC Chicoutimi	Présentation par Silvain Rafini à l'UQAC d'une conférence ayant pour titre « Typologie des minéralisations aurifères associées à la Faille de Cadillac ».
12 février 2015	Présentation d'un midi-conférence à l'UQAC Chicoutimi	Présentation par Lucie Mathieu à l'UQAC d'une conférence ayant pour titre « Normes et bilans de masse : identifier et quantifier l'altération avec les outils développés par le CONSOREM ».
18 février 2015	Mini-forum CONSOREM, Montréal	Série de conférences (6) organisées par le CONSOREM à l'UQAM et ouvertes à tous ayant pour sujet : Méthodes pour caractériser l'altération hydrothermale. 68 participants
2 au 4 mars 2015	Participation au PDAC, Toronto	Participation au congrès du PDAC afin de présenter le CONSOREM et susciter l'adhésion de nouveaux membres industriels.

Tableau 5. Calendrier et descriptions des activités du volet régional SLSJ 2014-2015.

Date	Nature	Détail
Avril et mai 2014	Cours d'initiation à la prospection minière	En collaboration avec l'Association des prospecteurs du SLSJ, le CONSOREM a donné un cours d'initiation à la prospection minière incluant 8 séances théoriques et 2 journées d'excursion sur le terrain. 11 participants
Juin à août 2014	Projet d'acquisition de connaissances en collaboration avec le MERN	À l'été 2014, projet d'acquisition de connaissances sur les granites, la géochimie et la géologie (PAC-3G) au lac Saint-Jean.
8 au 12 septembre 2014	Supervision d'un camp de prospection au nord du lac Saint-Jean	Soutien d'un camp de prospection au nord du lac Saint-Jean incluant des visites d'affleurements et des anomalies de sédiments de fond de lac. 5 participants
18 au 20 novembre 2014	Affiche géoscientifique lors de Québec Mines, Québec	Présentation d'une affiche dévoilant les résultats du PAC-3G par Christian Tremblay et Samuel Morfin du CONSOREM.
28 novembre 2014	Réunion de la Table de concertation minière du SLSJ, Jonquière	Réunion visant à présenter l'avancement des projets en cours pour le volet régional. 15 participants
Novembre 2014 à mars 2015	Projet de carte routière minérale au SLSJ	Réalisation d'une carte routière minérale au SLSJ incluant les différentes composantes de secteur minéral via une plateforme web.
5 février 2015	Présentation d'une conférence, UQAC.	Présentation d'une conférence lors de l'AG de l'ICM section Saguenay le 5 février 2015.
13 mars 2015	Réunion de la Table de concertation minière du SLSJ, Jonquière	Réunion visant à présenter l'avancement des projets en cours pour le volet régional. 14 participants
27 mars 2015	Forum minier régional, UQAC	Série de conférences organisées par le CONSOREM à l'UQAC et ouvertes à tous ayant pour thème « Perspectives de développement minéral au Saguenay-Lac-Saint-Jean ». 150 participants

	Réunion de la table régionale de concertation minière SLSJ (TRCM)		Autres activités du volet régional
--	-------------------------------------------------------------------	--	------------------------------------

Tableau 6. Calendrier et descriptions des activités exécutives du CONSOREM 2014-2015.

Date	Nature	Détail
29 mai 2014	Réunions du CA et AG annuelle des membres du CONSOREM, Québec	Dernier CA de l'exercice 2013-2014, assemblée générale annuelle des membres et premier CA 2014-2015.
3 juillet 2014	Comité de suivi de l'entente spécifique, Jonquière	Présentation des faits saillants du CONSOREM pour l'année 2013-2014.
18-19 août 2014	Réunion de coordination	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
10 septembre 2014	Réunion de coordination	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
24 octobre 2014	Réunion du CE, Conférence téléphonique	Réunion de l'exécutif du CONSOREM pour faire un suivi des activités en cours.
28-29 octobre 2014	Réunion de coordination	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
10 novembre 2014	Réunion du CE, Conférence téléphonique	Réunion de l'exécutif du CONSOREM pour préparer le CA du 19 novembre 2014.
11-12 novembre	Réunion de coordination	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
19 novembre 2014	Réunion du CA, Québec	CA du CONSOREM : présentation de l'avancement des projets, des orientations, du recrutement de nouveaux membres et des finances du CONSOREM.
12 janvier 2015	Réunion de coordination	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
15 janvier 2015	Réunion du CE, Conférence téléphonique	Réunion de l'exécutif du CONSOREM (admission d'un nouveau membre).
12 février 2015	Réunion du CE	Réunion extraordinaire du CE avec DEC et IOS (entreprises de service).
25-26 février 2015	Réunion de coordination	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
11 mars 2015	Réunion du CE, Conférence téléphonique	Suivi des dossiers en cours.
31 mars et 1 ^{er} avril 2015	Réunion de coordination	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
16-17 avril 2015	Réunion de coordination	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
6 mai 2015	Réunion du CE, Conférence téléphonique	Préparation de l'assemblée générale.
14 mai 2015	Réunions du CA et AG annuelle des membres du CONSOREM, Québec	Dernier CA de l'exercice 2014-2015, assemblée générale annuelle des membres et premier CA 2015-2016.

	Comité exécutif		Conseil d'administration		Réunion de coordination		Comité de suivi de l'entente spécifique
--	-----------------	--	--------------------------	--	-------------------------	--	-----------------------------------------

3.1 ATELIER RÉSERVÉ AUX MEMBRES

Atelier sur le QA/QC dans les projets d'exploration – Rouyn-Noranda

En complémentarité avec le projet 2013-05 qui traitait de l'assurance et du contrôle de la qualité, un atelier donné par M. Charles Beaudry a été proposé aux membres du consortium le 16 septembre en après-midi. L'atelier a permis aux 15 participants présents d'augmenter leurs connaissances dans le domaine en plus de réaliser quelques exercices pratiques en groupe permettant d'appliquer les notions récemment apprises.



Présentation d'un atelier sur le QA/QC à Rouyn-Noranda.

3.2 ATELIERS ET FORUMS OUVERTS À TOUS

Forum technologique CONSOREM-DIVEX – Rouyn-Noranda

C'est à Rouyn-Noranda le 17 septembre que le CONSOREM a organisé, en collaboration avec DIVEX, la douzième édition de son Forum Technologique. Devenu à travers les années un événement annuel phare dans le domaine de l'exploration minérale québécois, le Forum a permis à 11 conférenciers provenant de différents milieux (industrie, universitaire et gouvernemental) d'exposer les avancées de leurs projets ou recherches à la communauté géoscientifique qui s'était déplacée pour l'occasion. Le **tableau 7** présente l'horaire de la journée. Près de 135 personnes ont participé à l'activité.



Participants au Forum technologique CONSOREM-DIVEX 2014.

Tableau 7. Programmation du 12^{ième} Forum technologique CONSOREM-DIVEX.

12^e FORUM TECHNOLOGIQUE

Mercredi 17 septembre 2014

Rouyn-Noranda

CENTRE
DES CONGRÈS
LE NORANDA



CONSOREM
Consortium de recherche
en exploration minière



DIVEX
DIVERSIFICATION
IN L'EXPLORATION
MINIÈRE AU QUÉBEC

Énergie et Ressources
naturelles

Québec



9h00 Mot de bienvenue, Réal Daigneault (UQAC, coordonnateur CONSOREM)

9h15 Typologie des minéralisations aurifères le long de la Faille de Cadillac
Silvain Rafini (CONSOREM)

9h45 Déchiffrer l'évolution d'un SMV en utilisant la composition en éléments traces des pyrites: l'exemple de Bracemac-McLeod, Matagami, Abitibi
Dominique Genna et Damien Gaboury (UQAC)

10h05 Géologie de la Mine Bachelor, Abitibi, Canada
Nicolas Demaude (Ressources Métanor)

10h25 Contexte géologique et structural du projet Meliadine, Nunavut
Marjorie Simard, Jean-Claude Blais, Francine Fallara (Agnico-Eagle - Division Exploration)

10h45 Pause

11h05 Étude du halo d'altération du gisement d'or de Canadian Malartic, Québec : vecteurs minéralogiques et géochimiques pointant vers la minéralisation
Nicolas Gaillard* (Université McGill), Anthony E. Williams-Jones (Université McGill), Stefano Salvi (Université de Toulouse), Didier Beziat (Université de Toulouse) et Stéphane Perroudy (Western University) * Boursier DIVEX

11h25 Propriétés physiques du gisement d'or du Canadian Malartic : résultats préliminaires
Charles Lafrenière-Bérubé* (École Polytechnique de Montréal), Michel Chouteau (École Polytechnique de Montréal), Gema R. Olivio (Queen's University), Stéphane Perroudy (Western University), Robert L. Linnen (Western University), Randolph Enkin (GSC), N. El Goumi (GSC), Robert Wares (Osisko Gold Royalties) * Boursier DIVEX

11h45 Le SMV aurifère Lemoine, Chibougamau, Abitibi: géologie, genèse et implications pour l'exploration
Patrick Mercier-Langevin (GSC), Benoit Lafrance (Focus Graphite), Valérie Bécu (GSC), Benoît Dubé (GSC), Ingrid Kjarsgaard (Consulting mineralogist), Jayanta Guya (UQAC), Pierre-Simon Ross (INRS)

12h05 Dîner

13h30 Géologie de la Baie-James et ses minéralisations
Jean Goutier (MERN)

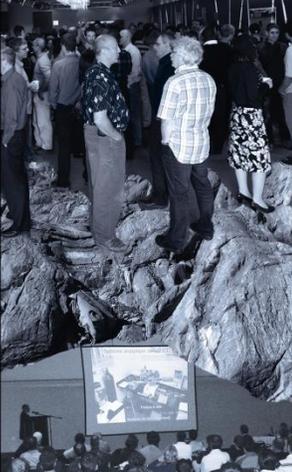
13h50 Le nickel associé aux komatiites en Abitibi : État des connaissances et nouvelles perspectives
Michel Houlé (CGC) et Carl Michael Leshar (CREM-UL)

14h10 Opportunité pour les sulfures massifs volcanogènes riches en Ag
Lucie Mathieu (CONSOREM)

14h30 Réévaluation de la géologie et des modèles d'exploration pour l'or au sud de Chibougamau
Stéphane Faure (CONSOREM)

14h50 Mot de fermeture (Georges Beaudoin, Directeur DIVEX)





Atelier sur les outils CONSOREM – Québec Mines 2014

Afin d'accroître ses activités de transfert et de formation auprès de la communauté géoscientifique, le CONSOREM présente depuis quelques années un atelier lors du congrès Québec Mines organisé par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec. C'est ainsi que le 17 novembre 2014, l'ensemble des résultats des projets provenant de la programmation 2013-2014 ont été présentés aux 27 participants inscrits à la formation. La journée a été divisée en deux grandes thématiques avec une session en matinée portant sur les « Nouvelles avancées technologiques en exploration minérale » suivi d'une série de présentation en après-midi sur « Application de nouveaux outils pour l'exploration en Abitibi ». Cet atelier s'inscrit dans un des objectifs principaux du CONSOREM visant le transfert de connaissances dans une optique de formation continue des géologues au Québec.



Ludovic Bigot, chercheur au CONSOREM présentant un nouvel outil pour caractériser l'altération en contexte aurifère.

Mini-Forum à l'UQAM : Méthodes géochimiques pour caractériser l'altération hydrothermale

Le 17 février 2015, le cycle de conférences du CONSOREM en géologie des ressources a présenté une série de six conférences ayant pour thématique la caractérisation de l'altération hydrothermale par des méthodes géochimiques. Les présentateurs ont pu résumer les résultats de leurs projets de recherche devant les quelques 68 participants rassemblés dans le Complexe des sciences Pierre-Dansereau de l'UQAM. La programmation de l'activité est présentée au **tableau 8**.



Mini-Forum CONSOREM du 17 février 2015, Montréal, UQAM.

Tableau 8. Programme du mini-Forum «Méthodes géochimiques pour caractériser l'altération hydrothermale».

Titre de la conférence	Conférencier
Méthodes géochimiques de reconnaissances de l'altération et du métasomatisme en exploration minérale	Sylvain Trépanier (Mines Virginia)
Caractérisation de l'altération en contexte aurifère : applications en Abitibi	Ludovic Bigot (CONSOREM)
Les minéralisations aurifères tardi-archéennes associées à la faille Porcupine-Destor; Étude géochimique des altérations hydrothermales de la propriété Duquesne-Ottoman, Abitibi, Québec, Canada	Sacha Lafrance (UQAM)
Approche géochimique des altérations hydrothermales à caractère alcalin du gisement Wasamac, Rouyn-Noranda, Abitibi	Nicolas Mériaud (UQAM)
Nouveaux calculs normatifs et indices d'altération pour les roches de bas à haut grades métamorphiques	Lucie Mathieu (CONSOREM)
Altérations géochimiques dans les grands camps de sulfures massifs volcanogènes de l'Abitibi (Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Matagami et Selbaie)	Stéphane Faure (CONSOREM)



Conférenciers lors du mini-forum. De gauche à droite : Sylvain Trépanier, Stéphane Faure, Ludovic Bigot, Sacha Lafrance, Nicolas, Mériaud, Lucie Mathieu.

3.3 EXCURSION GÉOLOGIQUE

Excursion géologique – Rouyn-Noranda

Le 15 septembre 2014, une excursion géologique ouverte à tous a été proposée par le MERN et le CONSOREM. Au total, trente géologues ont visité différents affleurements clés du camp central du Blake River et de la Faille de Cadillac sous l'animation de MM. Jean Goutier et Pierre Doucet du MERN et M. Pierre Bedeaux de l'UQAC. En plus de permettre aux participants de mettre à jour leurs connaissances sur la géologie régionale et locale du secteur, cette journée a favorisé des échanges d'idées entre divers intervenants.



Participants à l'excursion géologique, Rouyn-Noranda, 2014.



3.4 ACTIVITÉS DU VOLET RÉGIONAL SLSJ

Cours d'initiation à la prospection minière



En collaboration avec l'Association des Prospecteurs du Saguenay-Lac-Saint-Jean, un cours de prospection minière a été proposé en avril et mai 2014 d'une durée totale de 40 heures. Alliant théorie et pratique, ce cours a donné l'occasion à onze nouveaux prospecteurs d'obtenir une formation de base sur l'identification de minéraux, la géologie économique, la mise en valeur d'indices minéralisés, etc. Deux jours d'excursion sur le terrain ont permis au groupe de se familiariser avec les roches de la région.

Visite d'affleurements dans la région.

Projet d'acquisition de connaissances PAC-3G 2014

Le projet d'acquisition de connaissances au sud-ouest du lac Saint-Jean amorcé à l'été 2013 s'est poursuivi lors de la saison estivale 2014 où une équipe composée de deux géologues et d'un assistant géologue a sillonné le secteur. L'emphase a été mise sur la compréhension de la géologie du secteur, la mise à jour de fiches de gîtes et sur l'échantillonnage de granites. Un rapport et une carte modifiée des feuillets 32A08, 32A09 et 32A10 ont résulté de ce projet de même qu'une reconnaissance des feuillets 32A06, 32A07 et 32A11.



Levés de terrain réalisés dans le cadre du PAC-3G 2014.

Camp de prospection, 2014

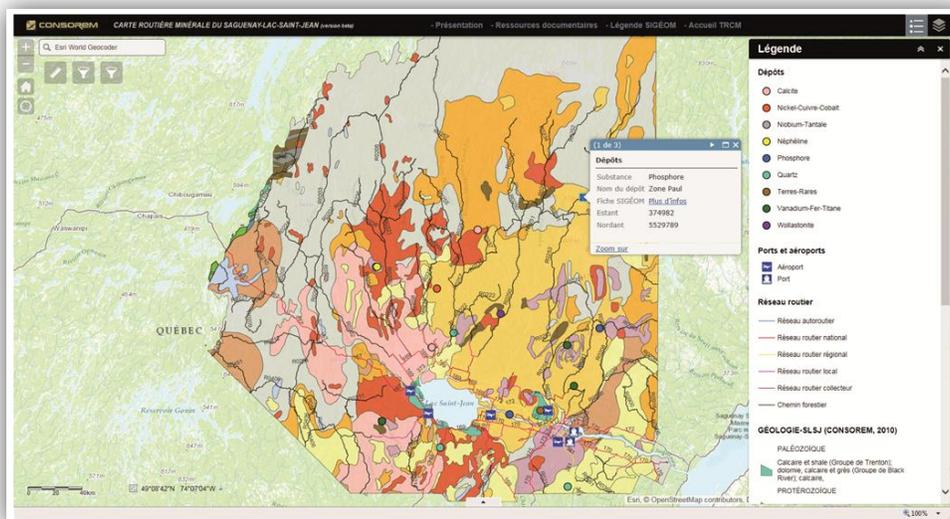
En septembre 2014, un groupe de prospecteurs de la région SLSJ a organisé un camp de terrain au nord du lac Saint-Jean auquel le professionnel de recherche du CONSOREM dédié à la région a participé en apportant son soutien à l'équipe. Pendant cinq jours, des affleurements et des anomalies de sédiments de lac ont été visités permettant ainsi d'accroître les activités prospectives de la région qui sont souvent à l'origine d'importantes découvertes!



Gneiss à staurotide observé lors du camp.

La carte routière minérale du Saguenay–Lac-Saint-Jean

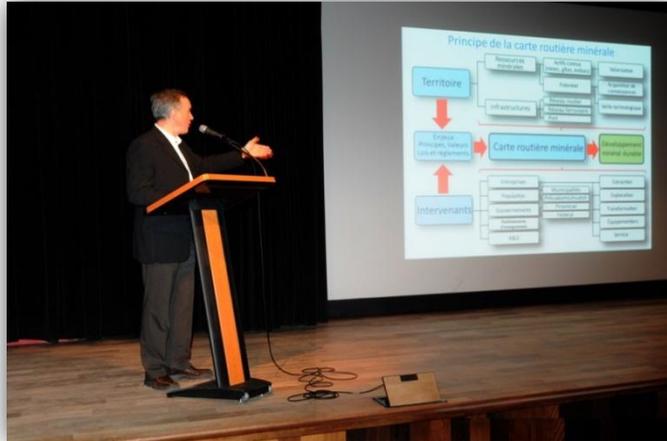
Le volet régional du CONSOREM, soit la Table régionale de concertation minière du SLSJ, a réalisé un projet d'envergure en 2014-2015. En effet, en collaboration avec la CRÉ-SLSJ, une carte routière minérale de la région a vu le jour. Ce projet qui prend la forme d'une carte interactive accessible via le site web du CONSOREM (http://www.consorem.ca/trcm_slsj.html) est une représentation des différentes composantes du secteur minéral, tant au niveau du territoire que de son réseau d'intervenants.



Extrait de la carte routière minérale interactive du SLSJ.

Forum minier régional 2015

Un des événements clé caractérisant le volet régional du CONSOREM est certainement la tenue annuelle de son Forum minier régional. Présenté cette année le vendredi 27 mars à l'Université du Québec à Chicoutimi, il avait pour thème les « Perspectives de développement minéral au Saguenay–Lac-Saint-Jean ». La journée a débuté par le dévoilement de la carte routière minérale, un outil unique pour promouvoir le SLSJ comme un territoire favorable au développement minéral.



Christian Tremblay dévoilant la carte routière minérale lors du Forum minier régional tenu le 27 mars 2015 à l'UQAC.

Tableau 9. Programme du Forum minier régional.

Titre de la conférence	Conférencier
Développement minéral au SLSJ – Mise en contexte	Réal Daigneault (Coordonnateur du CONSOREM)
La carte routière minérale du Saguenay–Lac-Saint-Jean, un nouvel outil de développement minéral	Christian Tremblay et Brigitte Poirier (CONSOREM)
Évolution de la demande pour la pierre dimensionnelle au Québec	Louis Ouellet (Granicor)
Les granulats denses : usages et marché	Michael Dehn (Fairmont Resources)
La micronisation comme vecteur de valorisation de la wollastonite et de la calcite	Bernard Lapointe (consultant)
La silice au Québec, ses usages et ses spécifications	N’Golo Togola (MERN)
La croissance dans l’utilisation du quartz et la recherche de réserve de qualité	Ian Turner (Sitec Quartz)
Évolution du projet d’exploitation du dépôt de fer titane vanadium du Lac Doré et ses implications pour le SLSJ	Jean Rainville (Métaux Blackrock)
Présentation du site internet de l’Association des prospecteurs du Saguenay–Lac-Saint-Jean	Michel Desbiens et Marcel St-Laurent

3.5 PARTICIPATION AU CONGRÈS XPLOR DE L'AEMQ

Cette année, le congrès annuel Xplor organisé par l'Association de l'exploration minière du Québec (AEMQ) a eu lieu au centre des congrès de Montréal du 21 au 23 octobre. L'équipe du CONSOREM y a tenu un kiosque promotionnel et a distribué son bulletin annuel.



Le 12^{ème} bulletin du CONSOREM distribué lors de l'événement.

3.6 PARTICIPATION AU CONGRÈS QUÉBEC MINES DU MERN

Le personnel du CONSOREM a également participé activement au congrès organisé par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Québec Mines, qui s'est tenu du 17 au 20 novembre 2014 à Québec notamment par :

- L'organisation et l'animation d'un atelier sur les outils développés au CONSOREM (voir la section 3.2 pour de plus amples détails);
- La tenue d'un kiosque promotionnel présentant la structure, divers projets réalisés et le site web du CONSOREM;

- La présentation des résultats de deux projets CONSOREM sous la forme d'affiches scientifiques;
- La présentation des résultats préliminaires du PAC-3G 2014 sous la forme d'une affiche scientifique;
- La présentation de deux conférences par des chercheurs et le coordonnateur du CONSOREM;
- La distribution du bulletin annuel résumant les activités de l'organisation pendant la dernière année.



Kiosque tenu au congrès Québec Mines afin de présenter les bénéfices de CONSOREM à la communauté géoscientifique.

3.7 TOURNÉE DE CONSULTATION DES MEMBRES 2015

Afin de définir une programmation annuelle à l'image des besoins réels de l'industrie minière au Québec et plus précisément selon les intérêts de ses membres, le CONSOREM réalise une tournée de ses partenaires annuellement de même que deux réunions de programmation permettant de voter sur les projets à réaliser. La tournée a eu lieu cette année entre le 21 janvier et le 5 février 2015 où l'équipe s'est déplacée en Abitibi, à Montréal, à Québec et à Chicoutimi. La visite des partenaires a permis de rencontrer les équipes d'exploration de chacune des entreprises et de faire ressortir une trentaine d'idées de projets en matière de recherche et de développement. C'est ainsi qu'un document incluant une fiche projet pour chacune des idées proposées a été monté et distribué aux membres. Ensuite, deux réunions de programmation ont permis de discuter des projets avec les membres du comité de gestion scientifique et de voter sur la programmation 2015-2016. Ces réunions ont eu lieu le 18 février 2015 à Montréal ainsi que le 25 mars 2015 à Chicoutimi. L'horaire et les participants de la tournée des membres sont présentés au **tableau 10**.



Quelques participants à la tournée des membres CONSOREM 2015-2016.

Tableau 10. Agenda de la tournée de consultation des membres 2015-2016.

Date	Lieu	Compagnie	Représentants membres	Représentants CONSOREM
21 janvier	Chicoutimi	Focus Graphite	Benoit Lafrance, Guillaume Mathieu	Réal Daigneault, Julie Menier, Lucie Mathieu
22 janvier	Chicoutimi	Ariane Phosphate	Stéphanie Lavaure, Daniel Boulianne	Réal Daigneault, Stéphane Faure, Julie Menier, Lucie Mathieu
23 janvier	Rouyn-Noranda	Osisko Redevance Aurifère	Vital Pearson, Paul Archer, Mathieu Savard	Réal Daigneault, Stéphane Faure, Julie Menier, Lucie Mathieu
27 janvier	Val-d'Or	SOQUEM	Serge Perreault, Angélique Beaudin, Pierre Bertrand, Jean-François Desbiens-Lévesque, Philippe D'Amboise, Joanie Béland, Gabrielle Rochefort	Réal Daigneault, Stéphane Faure, Silvain Rafini, Lucie Mathieu
28 janvier	Val-d'Or	Minéraux Alexandria	Philippe Berthelot, Mélanie Pichon, Pierre-Étienne Mercier, Frédéric Massei	Réal Daigneault, Stéphane Faure
28 janvier	Val-d'Or	Falco Resources	Stéphane Poitras, Hugues De Corta, Nancy Lafrance	Réal Daigneault, Stéphane Faure
29 janvier	Val-d'Or	Agnico-Eagle	Olivier Côté-Mantha, Patrice Barbe	Réal Daigneault, Stéphane Faure
29 janvier	Val-d'Or	MERN	Patrice Roy, James Moorhead, Jean Goutier, Guillaume Allard, Ali Mouksil	Réal Daigneault, Stéphane Faure
29 janvier	Rouyn-Noranda	Exploration Midland	Mario Masson	Réal Daigneault, Stéphane Faure
30 janvier	Rouyn-Noranda	Mines Richmond	Daniel Adam, Raynald Vincent	Réal Daigneault, Stéphane Faure
5 février	Saint-Laurent	Glencore	Normand Dupras, Michel Allard, Gilles Roy, Robert Namour, Lucy Potter, Pascal Paré, François Goulet, Robert Bouchard	Réal Daigneault, Stéphane Faure, Ludovic Bigot, Silvain Rafini
5 février	Montréal	Sphinx Resources	Normand Champigny	Réal Daigneault, Stéphane Faure, Ludovic Bigot, Silvain Rafini

Visite des membres CONSOREM	Visite visant le recrutement de nouveaux membres
-----------------------------	--------------------------------------------------

3.8 FORMATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE EN EXPLORATION MINÉRALE

Un des objectifs du CONSOREM est de contribuer à la formation d'une main-d'œuvre qualifiée en exploration minérale. Pour relever ce défi, le consortium réalise de nombreux ateliers, formations, forums et conférences annuellement permettant un transfert de connaissances appliquées.

Également, le CONSOREM dynamise le secteur des sciences de la terre dans les deux universités où des chercheurs sont établis. Par exemple, il organise des conférences à l'UQAM (mini-forum en février) et à l'UQAC (forum minier régional) en plus de participer aux activités mises en place par les autres structures (ex : carrefour des sciences de la terre, conférences midi, etc.)

De plus, le CONSOREM encourage la relève en offrant des bourses à des étudiants inscrits en Sciences de la Terre au niveau universitaire. Cette année, une nouvelle formule a été utilisée afin de déterminer les lauréats de ces bourses. À cet effet, un concours a été organisé dans le cadre du carrefour des sciences de la terre de l'UQAC, le mardi en après-midi. En équipe de trois, les étudiants participants devaient élaborer en 6 heures un programme d'exploration sur une région donnée. Au total 6 équipes ont participé à cette première édition du « Défi Explo CONSOREM à l'UQAC » et les trois premières se sont partagées 3 000\$ en bourses et ont pu présenter leur programme d'exploration lors du colloque des étudiants gradués (**tableau 11**).



Le Défi Explo CONSOREM du 25 mars 2015 au centre social de l'UQAC a permis à 18 participants de proposer un programme d'exploration en 6 heures!

Tableau 11. Gagnants du Défi Explo CONSOREM, édition 2015.

Étudiant	Bourse	Cycle	Sujet
Sabrina Chayer	500\$	1 ^{er} cycle	Gagnante « or »
Noémie Arseneault	500\$	1 ^{er} cycle	Gagnante « or »
Pierre Bedeaux	500\$	3 ^e cycle	Gagnant « or »
Donovan Desjardins	300\$	1 ^{er} cycle	Gagnant « argent »
Émile Bouchard	300\$	1 ^{er} cycle	Gagnant « argent »
Alexandre Néron	300\$	2 ^{er} cycle	Gagnant « argent »
Pierre-Étienne Martin	200\$	1 ^{er} cycle	Gagnant « bronze »
Alexandre Munger	200\$	1 ^{er} cycle	Gagnant « bronze »
Édouard Côté-Lavoie	200\$	2 ^e cycle	Gagnant « bronze »



Remise des bourses aux récipiendaires « or ». De gauche à droite : Noémie Arseneault, Sabrina Chayer et Pierre Bedeaux de même que les juges du concours MM. Mario Masson, Jean Goutier et Michel Allard (absent sur la photo).

4. RÉSULTATS DES PROJETS 2014-2015

À la demande de ses membres, le CONSOREM a ajouté deux nouveaux types de projet dans sa programmation et qui sont les projets « d'intégration – synthèse » de même que les projets d'accompagnement. Les projets d'intégration synthèse visent à faire un retour sur les nombreux outils et méthodes réalisés par le CONSOREM sur des problématiques récurrentes. Deux projets d'intégration synthèse ont été réalisés en 2014-2015 sur les thématiques : 1) « Plutonisme et minéralisation en Abitibi » et 2) « Les minéralisations en Ni-Cu-ÉGP magmatiques ». Le besoin en accompagnement est également ressorti cette année et un projet a donc été consacré à la visite de l'ensemble des partenaires afin de favoriser l'implantation des outils CONSOREM chez les équipes d'exploration des compagnies.

Les projets de recherche réalisés (projets sur de nouvelles thématiques et projets d'intégration synthèse) ont permis la définition de nouveaux outils ou l'amélioration d'outils existants pour l'exploration, de nouvelles méthodes d'interprétation et dans certains cas la génération de cibles d'exploration. Ces différents projets sont résumés sous la forme de fiche technique incluant un tableau synthèse montrant les objectifs, les résultats et innovations ainsi que les livrables spécifiques à chacun des projets.

Tableau 12. Liste des projets de recherche réalisés en 2014-2015.

Projet	Titre	Responsable
2014-01	Caractéristiques minéralogiques et chimiques des altérations dans les roches de haut grade métamorphique – phase II	Lucie Mathieu
2014-02	Shales noirs graphiteux dans les bassins sédimentaires de l'Abitibi	Stéphane Faure
2014-03	Le corridor du prolongement de la route 167 : synthèse géologique et évaluation de la favorabilité minérale	Ludovic Bigot
2014-04	Guides d'exploration régionale pour les porphyres à Cu (Au, Mo) et les skarns en Gaspésie	Silvain Rafini
2014-05	Optimisation des analyses des suites multiéléments ICP-MS pour l'exploration minérale	Dominique Genna
2014-06	Projet d'intégration et de synthèse : plutonisme et minéralisation en Abitibi – Les intrusions alcalines de l'Abitibi; pétrologie, altération hydrothermale et minéralisation Au	Lucie Mathieu
2014-07	Projet d'intégration sur les minéralisations Ni-Cu-EGP magmatiques	Ludovic Bigot
2014-08	Projet d'accompagnement des membres	Stéphane Faure

2014-01 : CARACTÉRISTIQUES MINÉRALOGIQUES ET CHIMIQUES DES ALTÉRATIONS DANS LES ROCHES DE HAUT GRADE MÉTAMOPHIQUE – PHASE II

Ce projet en deux phases s'intéresse aux roches altérées par un fluide hydrothermal et métamorphisées à haut grade pendant ou après avoir été altérées. Ainsi, les projets 2013-04 et 2014-01 ont permis de proposer un calcul normatif pour les roches de haut grade métamorphique (cf. phase I) et de proposer des diagrammes et indices permettant d'interpréter les paragenèses métamorphiques (cf. phase II). Les outils développés pendant ces projets sont disponibles sous LithoModeleur 3.60 (norme seule) et 3.63 (pour l'ensemble des outils).

La phase II du projet a permis la mise en place de 6 diagrammes, un général et les autres dédiés aux altérations Si, CO₂, Ca, NaK-Al et FeMg-Al. Ces diagrammes permettent de visualiser les paragenèses métamorphiques, de comparer les échantillons entre eux et de déduire le ou les types principaux d'altérations ayant affectés un ensemble donné de roches. D'importantes bases de données de roches fraîches, magmatiques et sédimentaires, ainsi que de nombreux exemples de roches altérées, ont permis de contraindre avec précision la position des différents types de roches sur ces diagrammes.

La phase II du projet a également été l'occasion de proposer plusieurs indices d'altération, dont le calcul peut être personnalisé par l'utilisateur. Ces indices ont été systématiquement comparés aux bilans de masse par modélisation des précurseurs, ainsi qu'aux indices de la norme CONSOREM BasGrade, afin d'évaluer la pertinence et les performances des différentes méthodes. Ces comparaisons ont également permis d'identifier les principaux minéraux marqueurs des différents types d'altération.

Les minéraux marqueurs de l'altération dans les roches métamorphiques de haut grade sont :

- Altération en Ca : **wollastonite** et **grossulaire** ou anorthite-lawsonite-clinozoïsite lorsque le grossulaire n'est pas stable.
- Altération en Si : **quartz**.
- Altération en CO₂ : **carbonates** ou **graphite** et silicates Fe-Mg-Ca.
- Altération en Fe : **grenat-cordiérite** ou oxydes de fer pour les cas extrêmes.
- Altération en Mg : **cordiérite**.
- Altération en Fe-Mg : la présence de minéraux à Al (cf. **aluminosilicates** ou **staurotide**, **chloritoïde**, **carpholite**, **spinelles**) est possible, surtout si la destruction des feldspaths excède la quantité de Fe-Mg introduite.

- Altération en Na-K acide (lessivage et hydratation) : **micas blancs**, ou assemblage de 2/3 de **feldspaths alcalins** et de 1/3 d'**aluminosilicates** si les micas blancs ne sont pas stables.
- Altération en Na-K (ajout de Na-K) : **feldspaths alcalins**.
- Lessivage, argilisation : minéraux riches en Al.
- **Biotite** : roches felsiques ayant subi une altération en Fe-Mg. La biotite reflète alors la composition felsique du protolithe frais.
- **Anthophyllite** et autres minéraux à Fe-Mg : roches mafiques ayant subi ou non une altération. Ces minéraux reflètent alors la composition mafique du protolithe frais.

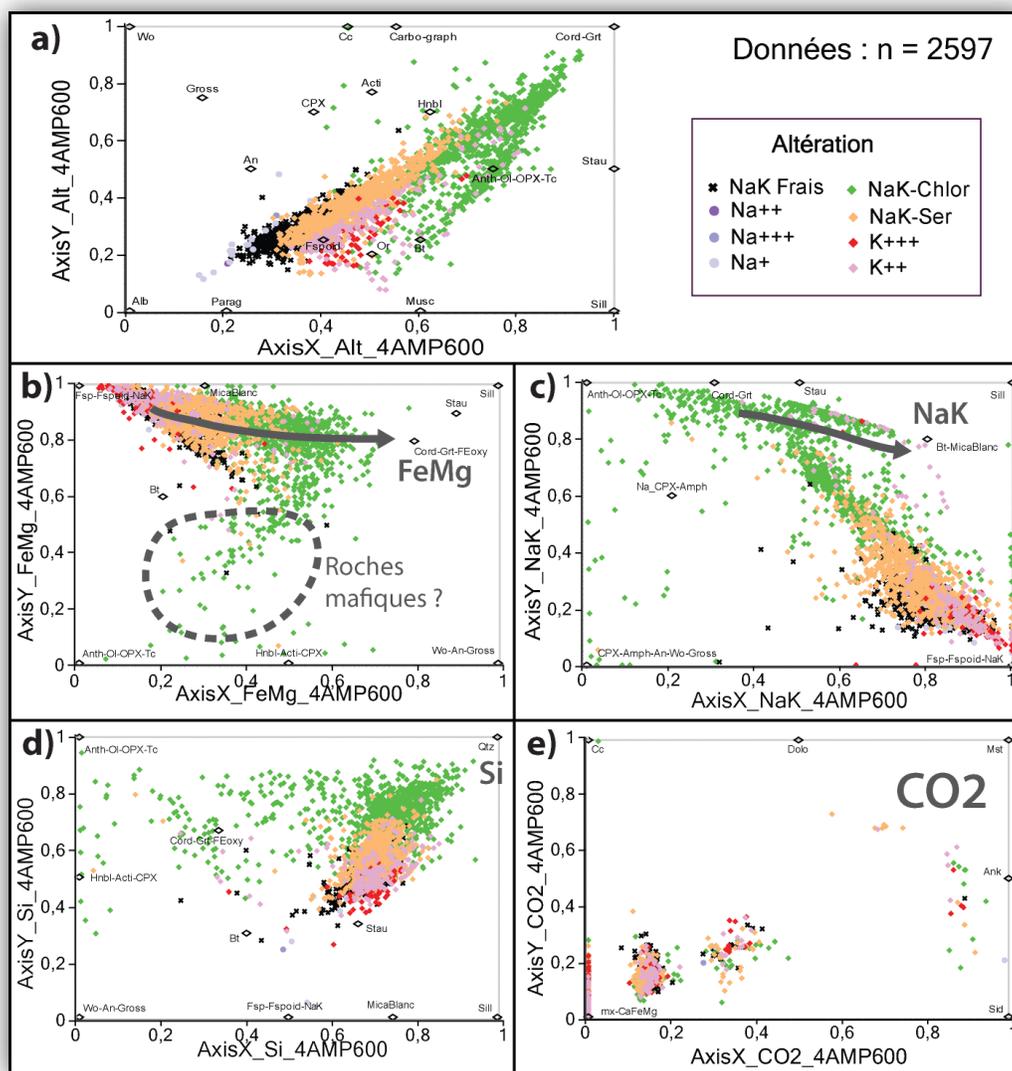


Figure 1. Diagramme général (a), diagramme FeMg (b), diagramme NaK (c), diagramme Si (d) et diagramme CO₂ (e) représentant les roches felsiques, altérées puis métamorphosées à haut grade du VMS de Coulon (échantillons de Virginia, maintenant Osisko Redevances Aurifères).

Projet 2014-01 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Développer une méthode pour identifier et quantifier l'altération dans les roches de haut grade métamorphique. ➤ Utiliser les minéraux normatifs de la norme haut grade (projet 2013-04) pour développer des diagrammes et indices afin de quantifier l'altération hydrothermale.
Résultats et innovations	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Développement de 6 diagrammes permettant de visualiser les types et l'intensité de l'altération hydrothermale. ➤ Proposition de 7 indices permettant de quantifier l'altération. ➤ Test de la méthode sur de nombreux exemples naturels. ➤ Intégration au logiciel LithoModeleur du CONSOREM des diagrammes et indices développés.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 rapport technique. ➤ 3 présentations. ➤ Base de données de roches fraîches. ➤ Les diagrammes et les indices d'altération de la méthode.

2014-02 : SHALES NOIRS GRAPHITEUX DANS LES BASSINS SÉDIMENTAIRES DE L'ABITIBI

L'origine de l'or dans les gisements syn à tardi-métamorphiques (orogéniques) a toujours été un sujet de débats. Large et al. (2008) ont repris et synthétisé de nombreux travaux qui proposent que l'or dans certains gisements proviendrait de séquences sédimentaires, en particulier d'argilites noires graphiteuses et sulfurées pré-enrichies en métaux. Dans ce modèle, l'or est libéré progressivement de la pyrite diagénétique avec l'augmentation du métamorphisme du schiste vert vers le schiste vert supérieur-amphibolite, et transporté avec le soufre provenant de la réaction de désulfuration de la pyrite en pyrrotine pour être ensuite piégé dans la partie supérieure de la croûte au faciès schiste vert. D'importants gisements d'or de l'Asie centrale et de l'ouest américain (Carlin) seraient issus de ce processus.

Le projet 2014-02 a pour objectif de documenter le contenu en métaux des principaux bassins de turbidites de l'Abitibi et de tester le modèle de Large et al. (2008). Ces bassins couvrent une superficie de 12 800 km², soit près de 14% de cette sous-province archéenne. Quel est le potentiel de ces bassins à contenir de l'or primaire? Est-ce que les argilites graphiteuses

représentent un réservoir anomal en métaux et suffisamment riche en or pour produire un gisement économique? Il s'agit d'un projet méthodologique qui vise à développer des outils géologiques, minéralogiques et géochimiques pour les entreprises afin de reconnaître des argilites anormalement riches en métaux et en or dans des bassins sédimentaires.

La première partie de l'étude résume les principales caractéristiques géologiques des 23 bassins de turbidites de l'Abitibi d'une superficie plus grande que 100 km². Trois groupes de bassins se distinguent par leur âge maximum de sédimentation. Les bassins formés avant 2700 Ma, présents surtout dans la région de Chibougamau (Groupe de Roy), les bassins formés entre 2698 et 2685 Ma qui représentent la plus grande superficie en Abitibi (formations de Taibi, Caste, Glandelet et groupes d'Opémisca, Matagami, et Chicobi) et les bassins les plus jeunes entre 2685-2670 Ma (Groupes de Timiskaming, de Porcupine en Ontario et de Cadillac ainsi que la Formation de Mont-Brun au Québec) surtout présents dans la zone volcanique sud. Une manière d'évaluer la quantité relative d'argilites graphiteuses, et indirectement le caractère REDOX et les sources potentielles en métaux dans ces bassins, est d'utiliser les anomalies électromagnétiques aéroportées de type INPUT qui couvrent l'ensemble de l'Abitibi. Les horizons d'argilites sont très conducteurs et répondent en particulier aux canaux 4, 5 et 6. Le contenu en argilites est estimé pour chacun des 23 bassins en calculant la somme des canaux 4, 5 et 6 par unité de surface. Les formations de Blondeau et de Taibi (secteur de la faille Lamarck) sont les bassins les plus riches en argilites graphiteuses (**figure 1**). Les bassins au centre de l'Abitibi contiennent une bonne proportion de ces horizons, alors que les bassins les plus jeunes au sud de la ceinture sont très pauvres en argilites, indiquant une diminution du caractère REDOX avec l'âge des bassins.

La deuxième partie de l'étude documente dans le canton de Dieppe (entre la frontière Québec-Ontario et les mines Casa Berardi), le long de la faille Casa Berardi, le processus de libération de l'or dans un horizon d'argilite riche en graphite et sulfures qui recoupe l'isograde schiste vert supérieur (biotite) et la zone de transition vers l'amphibolite (grenat et amphibole). En lames minces, les nodules de pyrite au schiste vert se transforment progressivement en pyrrhotite vers l'ouest avec l'augmentation du métamorphisme. La chimie minérale par LA-ICPMS (Laser Induced Coupled Plasma Mass Spectrometry) indique que les nodules de pyrite diagénétiques (Py1) contiennent une suite d'éléments polymétalliques incluant l'or encapsulé dans le cœur ou les couronnes des nodules (**figure 2**). Avec l'augmentation du métamorphisme, la Py1 se transforme progressivement en Po (stérile) et en Py2 cubique et métamorphique dans le quartz des ombres de pressions des nodules, notamment. Par raffinage, les métaux forment de nouveaux minéraux (sphalérite, chalcopryrite) et l'or se trouve libre en inclusions dans les fractures de la Py2 ou dans le quartz, ou associé à la chalcopryrite. Il s'agit d'une première démonstration du modèle de Large en Abitibi.

La troisième partie du projet concerne la géochimie d'argilites noires graphiteuses ou de siltstones gris de plusieurs bassins de turbidites en Abitibi. Les argilites noires graphiteuses et sulfurées sont définies par des contenus en soufre et carbone graphitique $\geq 0,5\%$. La comparaison de spectres multi-éléments entre les différents bassins sédimentaires indique que certains sont plus riches en métaux de base et que d'autres sont plus riches en Au et As. La Formation de Blondeau apparaît riche en horizons graphiteux, selon la grande quantité d'anomalies Input, mais les valeurs en plusieurs métaux sont les plus faibles de tous les bassins étudiés. Une analyse en composantes principales permet de proposer deux indices métallifères, un pour les métaux de base et un autre pour l'or et As. On observe une augmentation des valeurs de l'indice de métaux de base vers les bassins les plus jeunes situés au SO de l'Abitibi. Finalement, une équation formulée à partir d'une régression multiple et d'une suite de variables explicatives (métaux) permet de prédire la quantité d'or d'un échantillon et d'identifier par une résiduelle les échantillons appauvris ou enrichis en Au. Les résultats de cette approche montrent qu'il y a une tendance à l'enrichissement en or à plusieurs endroits en Abitibi à la limite entre le schiste vert et le schiste vert supérieur – amphibolite tel que le prédit le modèle.

En conclusion, il est estimé qu'il faudrait deux horizons d'argilites graphiteuses à 40 ppb Au, de 5 m d'épaisseur et de 10 km de longueur, comme ceux étudiés dans le canton de Dieppe, et d'une profondeur de 5,6 km pour produire un gisement de 60 t comme celui de Casa Berardi. Si le modèle de Large semble s'appliquer le long de la faille Casa Berardi en bordure du bassin de Taibi, il en est autrement le long de la faille de Cadillac-Larder Lake au sud de l'Abitibi. En effet, la quantité d'or le long de cette faille transcrustale ne peut être expliquée par ce modèle puisqu'il y a absence quasi complète d'horizons d'argiles noires graphiteuses dans les bassins du sud de l'Abitibi (Groupe de Cadillac, Formation de Mont-Brun, et Sous-province de Pontiac).

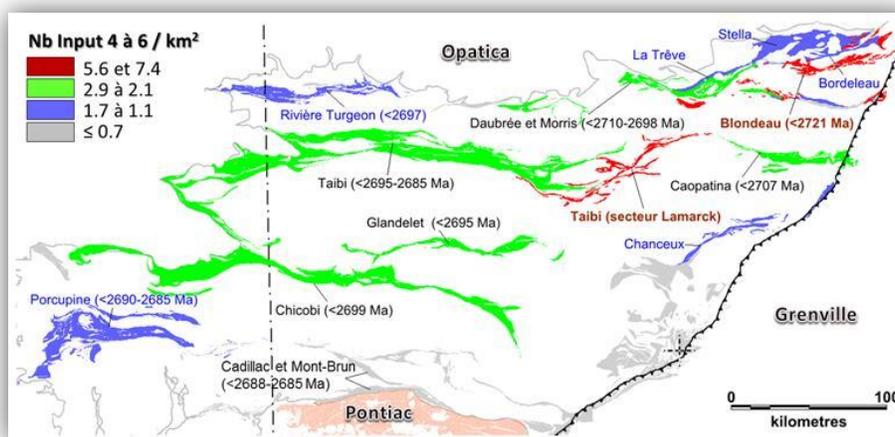


Figure 1. Carte des bassins de turbidites de l'Abitibi montrant la quantité d'anomalies Input (canaux 4, 5 et 6) par km². Les bassins en rouge et vert sont ceux contenant le plus d'horizons d'argilites graphiteuses.

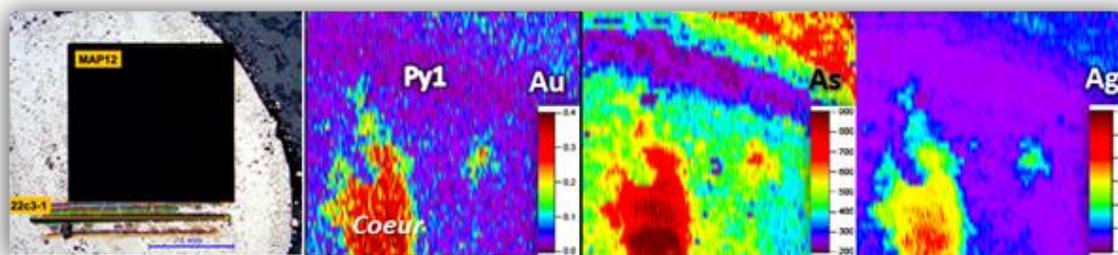


Figure 2. Photo au microscope (image de gauche en lumière réfléchie) d'un nodule de Py au schiste vert près du gisement Douay montrant l'emplacement de la cartographie au LA-ICPMS pour les éléments Au, As et Ag sur les images couleurs de droite.

Projet 2014-02 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Étude méthodologique visant à tester le modèle de Large dans les bassins de turbidites de l'Abitibi. ➤ Proposer des outils géochimiques pour évaluer le contenu en métaux et les anomalies en Au dans les horizons d'argilites graphiteuses et sulfurées des différents bassins sédimentaires.
Résultats et innovations	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Démonstration du modèle de Large par une étude au microscope et au LA-ICPMS sur des nodules de pyrite et pyrrhotine d'un horizon d'argilite graphiteuse le long de la faille Casa Berardi, canton de Dieppe, et par une approche géochimique dans différents bassins en Abitibi et en relation avec le métamorphisme. ➤ Modèle applicable pour l'exploration le long de bassins sédimentaires bordés par des failles majeures et contenant des horizons d'argilites graphiteuses et sulfurées anormalement riches en métaux (faille Casa Berardi et bassin de Taibi par exemple), ce qui exclut le cas de la faille de Cadillac.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 rapport technique. ➤ 3 présentations. ➤ Fichiers numériques géoréférencés : cartes thématiques pour les 23 bassins sédimentaires de l'Abitibi, nouvelles données géochimiques d'argilites graphiteuses avec les indices métallifères et l'or prédit par régression multiple.

2014-03 : LE CORRIDOR DU PROLONGEMENT DE LA ROUTE 167 : SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE ET ÉVALUATION DE LA FAVORABILITÉ MINÉRALE

Le prolongement de la route 167, depuis le secteur du lac Albanel jusqu'à la mine Renard de Stonorway Diamond, achevé en septembre 2013, ouvre un nouvel accès à la Baie-James. Le corridor de cette nouvelle route contient une diversité d'indices minéraux connus, en or, argent, cuivre, zinc notamment, mais aussi en uranium et en diamant; cependant, le secteur est immature en terme d'exploration et l'information géologique y est fragmentaire. La ceinture volcano-sédimentaire d'Eastmain est au cœur de l'exploration dans la région, elle concentre la majorité des informations géologiques et joue le rôle de métallotecte pour l'or orogénique et les VMS à Cu-Zn; alors que l'extérieur est très peu connu et mériterait un nouveau regard. L'intérêt du projet est donc d'évaluer le potentiel minéral de ce nouveau corridor (à l'exception de l'uranium).

La méthodologie du projet repose en premier lieu sur une importante phase de compilation et d'intégration de nouvelles données géologiques. Cela comprend des points d'affleurement, des échantillons de roche et de sédiment, et des informations de géophysique provenant de rapports gouvernementaux, de rapports statutaires d'exploration, du milieu académique. Un total de 3290 échantillons de roche a été compilé, puis traité pour la géochimie avec le logiciel LithoModeleur 3.6.0.; les informations de champ magnétique total ont été travaillées avec Geosoft pour obtenir des gradients et des « tilts » afin d'identifier des discontinuités et des changements géophysiques; et, les sédiments de lac ont été utilisés, après nivellement des levés et rehaussement des anomalies par régression spatiale, pour tracer le Ni et le Cu.

Un nouveau portrait géologique et structural est proposé pour le corridor de la route 167 (**figure 1**), à l'échelle régionale et à l'échelle de la ceinture d'Eastmain.

À l'échelle régionale, les nouvelles informations géophysiques ont permis d'interpréter des zones de faille ductile à partir de linéaments géophysiques, ainsi que régionalement des domaines magnétiques et les limites de la Sous-province Opinaca/Opatoca qui désormais bordent les branches est et sud de la ceinture d'Eastmain. La reconnaissance de roches sédimentaires et de nouvelles ceintures de roches vertes est un des faits saillants du projet. La superficie couverte par les sédiments a été augmentée de plus de 300% pour atteindre plus de 8500 km² comparativement à environ 2800 km² auparavant; par ailleurs, ces roches sédimentaires pourraient faire partie du Groupe de Laguiche largement reconnu à l'ouest. Plusieurs ceintures de roches vertes sont nouvellement identifiées couvrant plus de 120 km², et notamment dans les extensions de la ceinture d'Eastmain ce qui en font des nouveaux secteurs d'intérêt pour les métaux.

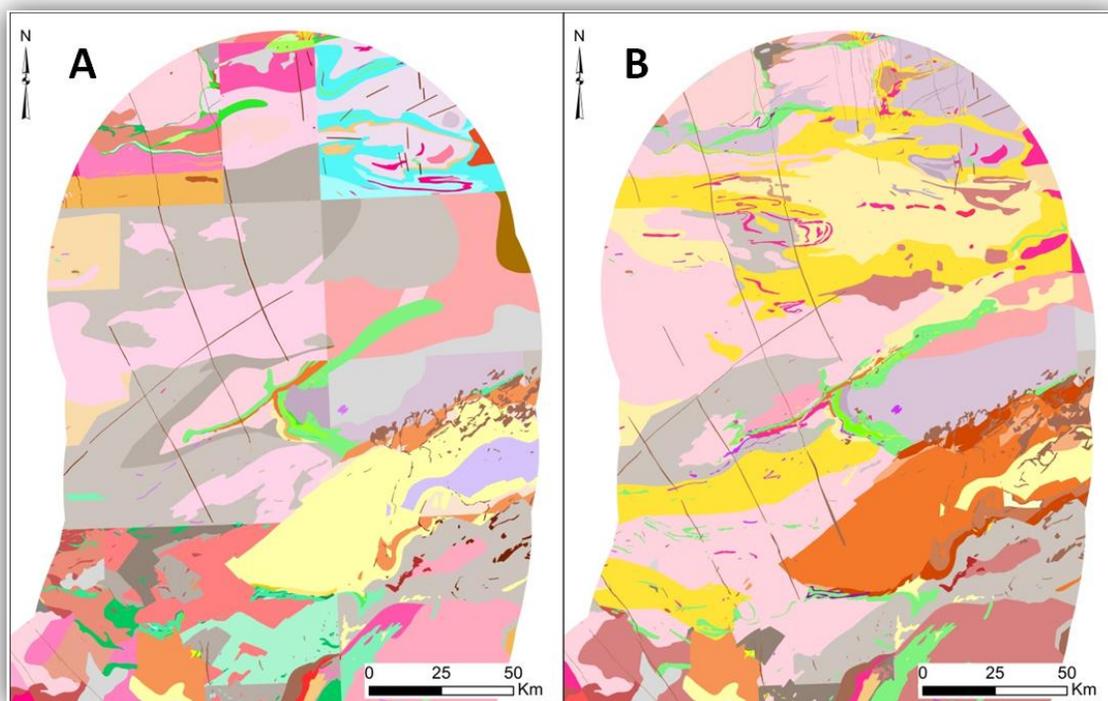


Figure 1. A) Carte géologique du secteur d'après le SIGÉOM. B) Nouvelle interprétation géologique du corridor de la route 167.

À l'échelle de la ceinture d'Eastmain, le nouveau portrait géologique permet une meilleure lecture du potentiel de la région. La superficie de la ceinture a pu être augmentée de 35% à 879 km² comparativement à 578 km² auparavant. Plusieurs unités géologiques qui étaient peu reconnues dans les cartes publiques sont maintenant identifiées sur de plus importantes surfaces; c'est notamment le cas des rhyolites-rhyodacites (19,6 km² versus 1,3 km² avant) et des intrusions felsiques de type granite, monzonite et syénite (39,7 km² versus 1,1 km² avant). L'empreinte de déformation ductile est une composante dominante dans toute la ceinture d'Eastmain; les branches ouest et est, incluant les extensions proposées, pourraient représenter un corridor majeur de déformation ductile (sans information sur la cinématique) qui serait à l'origine de l'architecture actuelle de la ceinture. Le nouveau portrait métamorphique de la ceinture d'Eastmain est inusité; en effet, auparavant uniformément reconnus à l'amphibolite, les faciès sont désormais interprétés des schistes verts aux granulites. Les secteurs de schistes verts et schistes verts supérieurs coïncident avec des zones de cisaillement, et pourraient indiquer du rétro-métamorphisme associé à la circulation de fluides hydrothermaux.

Plusieurs guides d'exploration sont proposés pour diverses substances et types de gîtes (**figure 2**). D'après des critères de transition métamorphique, d'empreinte structurale, et d'environnement

lithologique, l'Au de type Éléonore est favorable dans huit secteurs du corridor; particulièrement dans les branches sud et ouest de la ceintures d'Eastmain. Environ 200 km² de zones d'intérêt sont proposées pour l'Au orogénique d'après des critères de présence de sédiments (et formation de fer) dans (ou au contact) des ceintures de roches vertes et associées aux zones de déformations. Les systèmes Cu-Au porphyriques présentent un intérêt dans six zones d'après des critères notamment géophysiques de démagnétisation et de structure circulaire, couplés au Cu anomal dans les sédiments de lac. Le Ni (et Cu) magmatique mérite aussi d'être exploré puisque trente-trois cibles sont proposées à partir des anomalies en Ni dans les sédiments de lacs.

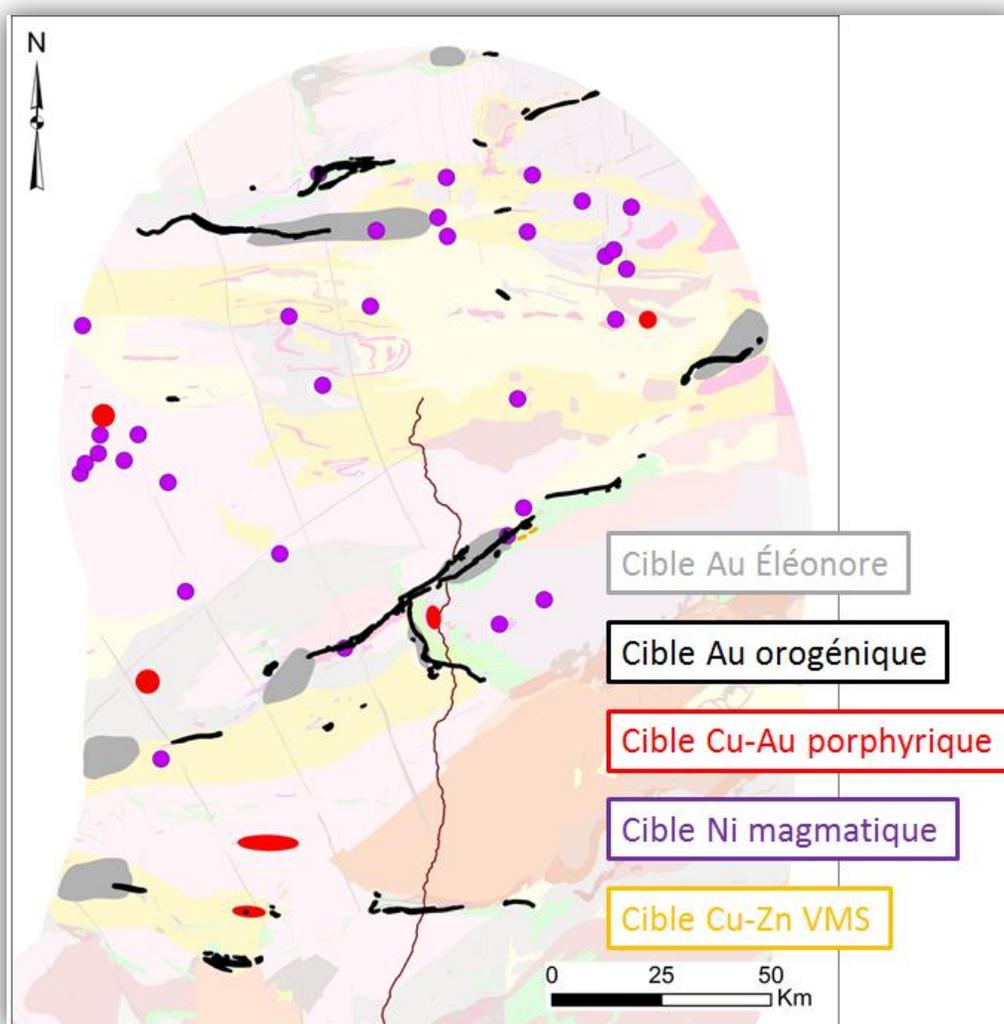


Figure 2. Cibles minérales et nouvelle interprétation géologique du corridor de la route 167 en fond de carte. Au de type Éléonore : polygone gris; Au orogénique : polygone noir; Cu-Au porphyrique : polygone rouge; Ni magmatique : point violet; VMS Cu-Zn : polygone orange.

Projet 2014-03 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dresser un nouveau portrait géologique du secteur. ➤ Évaluer le potentiel minéral.
Résultats et innovations	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nouvelles interprétations géologiques et structurales à l'échelle régionale et à l'échelle de la ceinture d'Eastmain. ➤ Échelle régionale : reconnaissance de zones de faille ductiles, de domaines magnétiques, et précision de la limite de la Sous-province Opinaca avec Opatica. Précisions de la distribution de ceintures de roches vertes (CRV) existantes, et reconnaissance de nouvelles CRV pour une superficie totale de 124 km², notamment dans les extensions de la ceinture d'Eastmain. Reconnaissance de grandes étendues de roches sédimentaires dont la superficie a été augmentée de plus de 300% pour atteindre plus de 8500 km². ➤ Échelle de la ceinture d'Eastmain : augmentation de 35% de la superficie de la ceinture à 879 km², comparativement à 578 km² auparavant. Identification de nouvelles lithologies, de zones de déformation, et nouveau portrait du métamorphisme. ➤ Cibles minérales : <ul style="list-style-type: none"> - Au type Éléonore : huit cibles régionales; - Au orogénique : cibles locales couvrant 200 km²; - Cu-Au porphyrique : six cibles locales; - VMS à Cu-Zn : deux cibles locales; - Ni magmatique : trente-trois cibles locales. ➤ Nouveau portrait géologique et structural d'une région peu travaillée à la Baie-James. ➤ Nouvelle interprétation géologique, structurale, et métamorphique de la ceinture d'Eastmain (métallotecte régional pour Au-MB). ➤ Mise en valeur de certains secteurs et ciblage pour des substances et des types de gîtes variés.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 rapport technique. ➤ 3 présentations. ➤ Plusieurs cibles d'exploration pour diverses substances. ➤ Nouvelle interprétation géologique et structurale.

2014-04 : GUIDES D'EXPLORATION RÉGIONALE POUR LES PORPHYRES ET SKARNS Cu, Au, Mo (Pb, Zn) EN GASPÉSIE

Le potentiel pour des gîtes majeurs d'affinité porphyrique est connu en Gaspésie depuis plusieurs décennies, suite à la découverte des gîtes de rang mondial à Murdochville. Ceci a motivé plusieurs décennies d'efforts d'exploration, relativement vains, au demeurant... Le mandat du présent projet était donc de réévaluer ce potentiel, revisiter les données et les concepts d'exploration et développer de nouvelles approches pour l'exploration régionale de ces gîtes.

Les intrusions documentées en Gaspésie sont essentiellement dévoniennes, autrement dit syn-à tardi-orogénèse acadienne, laquelle se manifeste par une transpression NO-SE (ré)activant de grands systèmes décrochants profonds OSO-ENE à ESE-ONO. Ces intrusions forment de petits plutons perçant ponctuellement à travers la couverture sédimentaire siluro-dévonienne de Gaspé à la faveur de ces grands accidents verticaux, et se trouvent en plus grande concentration dans le centre-nord de la Péninsule où ils forment le « triangle igné », secteur essentiellement composé de roches plutoniques et volcaniques. Bien qu'encore énigmatique et controversé, le contexte géodynamique acadien est vraisemblablement de type collisionnel, post-subduction, avec épaisissement crustal, autrement dit un contexte propice aux gîtes hydrothermaux magmatiques davantage aurifères que purement cuprifères (magmas issus de la fusion d'une croûte inférieure préalablement métasomatisée par la subduction), ce qui est parfaitement corroboré par l'assemblage rencontré à Mines Gaspé : Cu-Au-Mo. Il apparaît donc en premier lieu que les régions favorables sont concentrées le long des quelques grandes failles acadiennes dextres, lesquelles sont bien connues, ainsi que dans le triangle igné, au centre. Le long des failles, des contrôles plus locaux sont reliés à des relais en tension ou des inflexions de la trace de la faille, comme le spectaculaire relais du système de Mines Gaspé, propice à la formation de drains verticaux conduisant l'ascension magmatique (possiblement pulsée par le glissement périodique de la faille).

Par ailleurs, une portion importante du Nouveau-Brunswick (NB) est couverte par une ceinture plutonique affleurant, essentiellement dévonienne, constituant un métallotecte magmatique hydrothermal très bien documenté. Il est proposé que cet « arc acadien » se prolonge au NE, sous le centre de la Gaspésie, où il forme d'importantes masses plutoniques enfouies sous les sédiments de Gaspé, affleurant localement pour former le triangle igné et produisant les dykes et plutons observés le long des failles. Les arguments sont essentiellement le synchronisme et l'analogie des affinités géochimiques avec les intrusions gaspésiennes, ainsi que la présence au centre de la Gaspésie d'une très large anomalie magnétique positive, de grande longueur d'onde, transversale au grain structural et étendue dans l'axe de l'arc acadien du NB. Sur la base

de la continuité de ce métallotecte, un nouveau regard est porté sur la métallogénie magmatique gaspésienne et plusieurs guides d'exploration très novateurs peuvent être utilisés, exportés de la métallogénie magmatique très bien documentée au NB :

1. On distingue au NB deux types de gîtes aurifères magmatiques : le type porphyrique classique avec les skarns associés (gîtes Nicholas-Denys, Connel Mount., Déboullie, etc.) et le type « Reduced Intrusion-Related Gold Systems » (RIRGS : Clearance Stream, Poplar Mount.). Ce dernier type, qui n'a jamais été exploré en Gaspésie, présente des caractéristiques très distinctes du premier avec notamment un assemblage Au-As-Sb, une disposition en veines massives avec altérations restreintes, distales vis-à-vis de l'intrusion, et un magma réduit (par contamination supracrustale ?) typiquement de la série ilménite +/- magnétite. Ceci fait écho avec plusieurs minéralisations Au-Sb-As décrites en Gaspésie (i.e., gîte Castor) mais non reconnues comme RIRGS, la description formelle et rigoureuse de ce modèle génétique par les auteurs étant relativement récente. Plusieurs minéralisations décrites comme épithermaux aurifères pourraient s'avérer appartenir à cette catégorie. Un dernier type est constitué des Greisens à Sn (Mount Pleasant), typiquement lié à des magmas plus réduits encore, et plus tardifs (post-acadiens).
2. Afin d'investiguer l'existence de signatures géochimiques discriminantes permettant de juger de la fertilité des intrusions gaspésiennes pour ces différents types de gîtes, les spectres REE-HFSE des intrusions associées aux gîtes et indices connus, au NB et en Gaspésie, ont été analysés. Il s'avère que les signatures spectrales forment trois groupes très homogènes et très discriminants pour les trois types de gîtes magmatiques décrits ci-dessus (porphyres, RIRGS et Greisens à Sn). Ces signatures ont donc été recherchées en Gaspésie et plusieurs cibles géochimiques ont pu être identifiées pour les porphyres et les RIRGS. En revanche, sensiblement aucune intrusion gaspésienne ne semble montrer de signature analogue aux Greisens à Sn du NB, les magmas n'étant vraisemblablement pas assez réduits.

Cette application en Gaspésie de proxys géochimiques exportés du NB semble montrer des différences significatives entre les intrusions du triangle igné (centre-nord), et celles encaissées le long des failles décrochantes acadiennes (faille Grand Pabos) : le centre-nord montre essentiellement des intrusions à potentiel de gîte porphyrique tandis que, au sud, la faille Grand Pabos et ses environs contiennent des intrusions des deux types avec dominance des intrusions à RIRGS, notamment à son extrémité orientale où, par ailleurs, des indices Au-As ont été rapportés à proximité d'intrusions intermédiaires réduites ($Fe_2O_3/FeO < 0,4$). Par ailleurs, des cibles géochimiques pour des intrusions à fort potentiel de gîte porphyrique ont été détectées par leur rapport Sr/Y (Rohrlack et Louck, 2005) et suivant un indice empirique établi lors du projet 2011-07.

Parallèlement, une compilation régionale récente de plusieurs levés magnétiques haute-résolution effectuée par la CGC a permis la détection systématique de plutons à potentiel de gîte porphyrique. Par analogie avec les signatures des plutons portant les gîtes Sullipek, Mines Gaspé et Mid-Patapedia, il est établi que la signature mag recherchée est une anomalie positive de faible longueur d'onde, ponctuelle, patatoïde, spatialement restreinte (diamètre env. 1 km), recoupant le grain structural et contrastant fortement avec les sédiments encaissants. Ces signatures sont très efficacement rehaussées par la dérivée horizontale en augmentant la charte de couleurs sur les très hautes valeurs. Plusieurs cibles ont été détectées par cette approche, en prenant soin d'éviter les anomalies anthropiques (usines) donnant des signatures très semblables à celles recherchées.

Pour finir, la région est intégralement couverte de levés de sédiments de fond de ruisseaux, constituant une base de données de plus de 120 000 échantillons collectés sur plusieurs décennies. Nous bénéficions ici des traitements approfondis effectués lors d'un projet antérieur (2009-02) : tri par protocoles, analyse du bruit de fond, nivellement des levés, rehaussement des anomalies. Ce projet avait déterminé statistiquement plusieurs indices d'exploration, dont l'usage n'avait pas été généralisé. Plusieurs bassins versants anomaux sont donc identifiés par des assemblages spécifiques d'anomalies suggérant la présence de minéralisations porphyriques, skarns ou RIRGS.

Plusieurs approches novatrices ont été décrites dans cette étude. Le recouplement des anomalies d'environnement secondaire avec les cibles géochimiques et les intrusions détectées au mag haute-résolution conduit à la proposition de plusieurs secteurs à haut potentiel métallogénique.

Projet 2014-04 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réévaluation du potentiel de la Gaspésie pour les gîtes porphyriques. ➤ Proposition de nouvelles stratégies d'exploration régionale. ➤ Détermination de secteurs favorables, ciblage.
Résultats et innovations	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Approches novatrices proposées, et ciblage : <ol style="list-style-type: none"> 1. Ciblage géochimique, fertilité des intrusions établie suivant : le rapport Sr/Y, le critère de Faure (projet 2011-07), l'analogie des spectres REE-HFSE avec les intrusions minéralisées documentées dans les Appalaches (Nouveau-Brunswick et Québec). 2. Mise en évidence d'un potentiel pour les « Reduced Intrusion-Related Gold Systems » (RIRGS) → Modèle d'exploration novateur en Gaspésie. 3. Détermination de la signature mag des plutons à potentiel de gîte porphyrique → ciblage géophysique. 4. Intégration régionale : reconnaissance des régions favorable/défavorables en fonction du contexte géodynamique global. 5. Traitement original des levés de sédiments de ruisseaux : combinaisons d'éléments anomaux spécifiques pour skarns, porphyres et RIRGS → ciblage environnement secondaire.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rapport contenant les détails des stratégies novatrices proposées. ➤ 3 présentations. ➤ Cartographie du potentiel régional, à l'échelle de la Péninsule (régions favorables/défavorables). ➤ Carte géoréférencée des cibles (7 cibles de niveau 1 et plusieurs dizaines de cibles de niveau 2).

2014-05 : OPTIMISATION DES ANALYSES DE SUITES MULTIÉLÉMENTS ICP-MS POUR L'EXPLORATION MINÉRALE

L'évolution remarquable des moyens technologiques permet aujourd'hui de réaliser de façon routinière, et à des prix abordables, des analyses en éléments traces pour une grande partie du tableau périodique des éléments chimiques. Cependant, une proportion mineure des éléments communément analysée est utilisée en exploration minérale. Le potentiel d'utilisation des autres éléments demeure mal évalué. Dans l'optique d'optimiser l'utilisation des éléments traces en exploration minérale, deux approches ont été utilisées dans le cadre de ce projet : 1) la documentation des éléments traces d'intérêts en exploration minérale et 2) la documentation

des méthodes de dissolution et d'analyse des éléments traces dans les laboratoires commerciaux.

Afin d'identifier les éléments traces d'intérêt pour l'exploration, leurs comportements ont été documentés dans les halos d'altération de 4 types de gisements hydrothermaux : porphyres, or orogénique, SMV et SEDEX. Un groupe d'éléments (Ge, As, Se, Cd, In, Sn, Sb, Te, Hg, Tl, Pb, Bi) identifiés comme « volatils » sont quasi-systématiquement détectés dans les halos d'altération des gisements compilés. Pour établir les seuils de concentration anormaux de ces éléments dans les roches altérées, la concentration dans les roches ignées fraîches a été établie à partir de la banque de donnée du GEOROC (projet 2012-05). En couplant avec les valeurs compilées dans la littérature, nous proposons les seuils compilés dans le tableau ci-dessous, indiquant les concentrations (en ppm), dans les roches ignées fraîches et dans les halos d'altération.

Tableau 1. Principaux éléments « volatils » utiles en exploration minérale.

(ppm)		Ge	As	Se	Sn	Sb	Hg	Tl	Pb
Faure, 1998	Ultramafique	1,3	0,8	0,05	0,5	0,1	0,01	0,04	0,5
	Mafique	1,4	2,2	0,05	1,5	0,6	0,09	0,21	7
	Felsique	1,3	1,5 à 1,9	0,05	1,5 à 3	0,2	0,08	0,72 à 2,3	15 à 19
	Shale	1,6	13	0,6	6	1,5	0,4	1,4	20
Porphyre	Potassique	N.A.		5 à 20	0,5 à 10		0,05	0,2	50
	Séicitique profonde		10 à 50	1	2 à 30	1 à 3	0,05	0,2	200 à 1000
	Séicitique surface		50 à 1000	1	N.A.	3 à 100	0,2 à 10	1 à 50	10 à 100
Or	Granodiorite	N.A.	5	0,1	N.A.	0,9	N.A.	N.A.	N.A.
	Basalte		4 à 30	0,3		0,9			
	Sédiment		6 à 40	N.A.		0,9			
	Komatiite		5	0,15		0,45			
VMS		3	300	10	10	10	0,7	2	75
SEDEX		2	40	N.A.	N.A.	12	N.A.	1,5	55
Analyses		fusion ou 4A ICP-MS	INAA ou 4A ICP-MS	INAA	fusion ou 4A ICP-MS	INAA ou 4A ICP-MS	Vapeur froide FIMS ou INAA	fusion ou 4A ICP-MS	fusion ou 4A ICP-MS

Il n'existe pas de méthode unique pour analyser tous les éléments traces. Pour des analyses ICP-MS, la méthode de digestion proposée (complète par fusion Li-métaborate ou Na-péroxyde ou partielle par eau régale ou 4 acides) est souvent fonction du type d'échantillon (sulfures ou silicates dominants) et des éléments recherchés. Les éléments du groupe des « volatils » présentent généralement un point de fusion bas et leur utilisation nécessite des précautions particulières lors de la dissolution des échantillons pour éviter leur volatilisation (typique lors des processus de fusion). Il est donc recommandé d'utiliser une méthode d'analyse qui ne fait pas intervenir de dissolution (INAA – activation neutronique). De plus, certains de ces éléments « volatils » (Sb et Tl par exemples) ont des comportements ambivalents. Ils peuvent se comporter à la fois comme des chalcophiles et lithophiles (Tl) ou sidérophiles (Sb). Ce comportement leur permet d'être incorporés à la fois dans la structure des sulfures et celle de certains silicates (exemple du Tl : pyrite et séricite). Ce comportement ouvre des perspectives particulièrement intéressantes pour l'utilisation des « volatils » en exploration (reconnaissance des halos d'altération associés à des minéralisations économiques, dispersion dans l'environnement secondaire, etc.), mais implique une méthode de dissolution adéquate pour quantifier les éléments présents dans la structure des sulfures et des silicates. Une revue des méthodes de dissolution et d'analyse des éléments traces par les laboratoires commerciaux était donc indispensable pour identifier les méthodes analytiques fiables proposées par les laboratoires commerciaux (**tableau 1**).

Projet 2014-05 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Produire une charte des éléments utiles, en tenant compte de la méthode d'extraction utilisée en amont de l'analyse ICP-MS. ➤ Documenter les associations métalliques dans différents gisements hydrothermaux. ➤ Définir des seuils anormaux pour chaque élément ou combinaison d'éléments.
Résultats et innovations	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Production d'une charte des éléments utiles en exploration minérale comprenant : <ul style="list-style-type: none"> - les valeurs dans les roches ignées non altérées; - les seuils anormaux pour 4 types de minéralisations hydrothermales (Porphyres, Or orogénique, SMV et SEDEX); - les méthodes d'analyses recommandées. ➤ Utilisation des éléments volatils en exploration.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 rapport technique. ➤ 3 présentations. ➤ Charte des éléments utiles en exploration, illustrée d'exemples.

2014-06 : PROJET D'INTÉGRATION ET DE SYNTHÈSE : PLUTONISME ET MINÉRALISATION EN ABITIBI

LES INTRUSIONS ALCALINES DE L'ABITIBI; PÉTROLOGIE, ALTÉRATION HYDROTHERMALE ET MINÉRALISATION Au

Pour de nombreux types de gisements, les intrusions jouent un rôle important dans le processus minéralisateur. Si l'on se concentre sur les gisements d'or de l'Abitibi, les rôles des intrusions sont les suivants : 1) moteur thermique du système hydrothermal (cf. VMS à Au par exemple); 2) encaissant compétent des veines minéralisées, prompt à être fracturé par les mouvements tectoniques (cf. or orogénique); 3) possible source de chaleur, de fluide et de métaux de certains gisements (cf. type « syenite-related » de Robert, 2001; par exemple).

Le projet CONSOREM 2014-06, qui visait à intégrer, compiler et questionner les huit projets CONSOREM réalisés antérieurement s'inscrivant dans la thématique « intrusions et minéralisations en Abitibi », a permis de faire l'état des connaissances sur les intrusions de l'Abitibi et de compiler les diverses façons dont elles sont utilisées en exploration. Cette compilation a également fait ressortir la thématique « Au et intrusions alcalines », qui a été traitée en détail dans le cadre de ce projet.

Les intrusions alcalines se mettent en place tardivement dans l'évolution de l'Abitibi, et sont donc spatialement, parfois structuralement, et plus rarement génétiquement liées aux minéralisations aurifères. La reconnaissance de ce type de magma est donc importante pour l'exploration, et devrait être effectuée à l'aide de diagrammes multiéléments.

Aussi, la chimie de plusieurs intrusions a été étudiée dans le cadre de ce projet afin de déterminer les différences chimiques entre magmas minéralisés et non-minéralisés. Cette réflexion sur la chimie des intrusions alcalines indique qu'il ne semble pas y avoir de magmas plus fertiles que d'autres (cf. composition de la source et particularités de la fusion partielle et de la cristallisation fractionnée). La différence concerne plutôt la nature et l'intensité de l'altération, et en particulier de l'altération K qui est principalement développée dans les intrusions alcalines minéralisées en Au.

Bien que la nature géochimique de ces magmas atypiques demande des études plus poussées, et notamment la compilation d'un plus grand nombre d'exemples, il semble que les gisements d'or soient associés avec les systèmes hydrothermaux les plus efficaces et non avec des magmas alcalins particuliers. Puisque les systèmes hydrothermaux les plus favorables ont engendré d'importantes altérations potassiques, il est recommandé de quantifier et de cartographier au mieux l'altération K à proximité et dans les intrusions alcalines de l'Abitibi, à l'aide des diverses

méthodes discutées dans le cadre de cette étude (cf. bilans de masse, diagrammes PER – « Pearce Elements Ratio » et éléments traces traceurs).

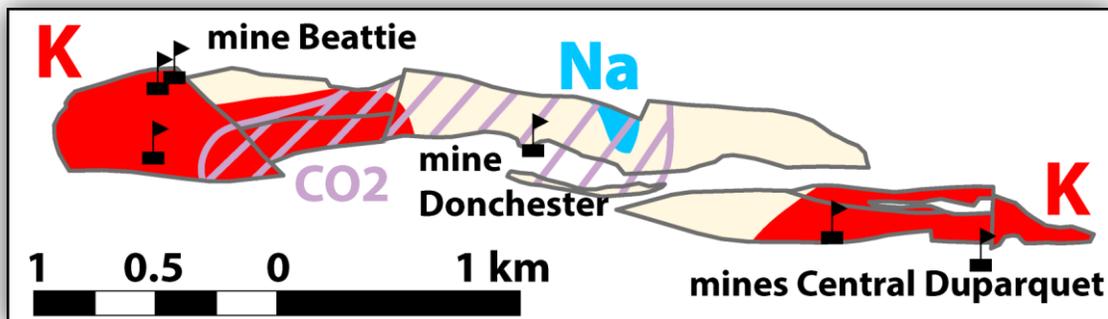


Figure 1. Représentation schématique des principales altérations de l'intrusion de Beattie. L'altération K a été calculée avec la méthode des diagrammes PER (Pearce Elements Ratio, Pearce, 1968) et la carbonatation a été estimée à l'aide de la norme SV350 (Trépanier, 2011). Les corps minéralisés (localisés d'après les données du SIGÉOM 2014) sont également représentés.

Projet 2014-06 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réviser d'anciens projets CONSOREM portant sur la thématique « Au et intrusions en Abitibi ». ➤ Étudier la chimie des intrusions alcalines associées aux gisements d'or de l'Abitibi.
Résultats et innovations	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revue de projets CONSOREM et proposition d'idées pouvant servir de base à de futurs projets CONSOREM. ➤ Étude de la chimie de 9 intrusions alcalines, minéralisées ou non, de l'Abitibi. ➤ Discussion des méthodes disponibles pour quantifier l'altération dans ce type particulier de roches et recommandation de la méthode des diagrammes PER. ➤ Recommandation : pour prospecter pour l'or en Abitibi, il est recommandé d'identifier et de quantifier au mieux l'altération K dans les intrusions alcalines et leurs encaissants.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 rapport technique. ➤ 3 présentations. ➤ Diagrammes multiéléments (avec de nombreux ordres disponibles pour les éléments traces). ➤ Cet outil logiciel a été intégré à LithoModeleur 3.6.3.

2014-07 : PROJET D'INTÉGRATION SUR LES MINÉRALISATIONS Ni-Cu-EGP MAGMATIQUES

Au cours des 15 ans d'existence du CONSOREM, soit depuis l'an 2000, plusieurs projets ont été travaillés autour de mêmes thématiques; c'est notamment le cas des systèmes magmatiques à Ni-Cu-EGP au Québec. En effet, six projets ont abordé ce thème. Cependant, bien que les sujets soient connexes, chaque projet est unique et original par sa méthode, qu'elle soit géochimique, structurale, ou géophysique, et par ses réalisations tels que des outils géochimiques d'aide à l'exploration, et de ciblage pour le Ni-Cu et/ou EGP. Tous ces projets ont contribué à faire fructifier l'exploration pour le Ni-Cu-EGP magmatique au Québec.

Avec la quantité d'information géoscientifique, de concepts et de modèles produits par ces projets, il devient intéressant d'en faire une revue afin de mettre en valeur certaines de ces méthodes d'exploration en utilisant de nouvelles données. Pour cette application, deux projets ayant des approches différentes sont retenus : l'un permet la discrimination d'une signature de magma fertile pour des minéralisations en EGP d'après un profil de ratio d'éléments dans un outil géochimique (outil RA-EGP – projet 2003-09); l'autre établit une cartographie prévisionnelle des roches ultramafiques en couplant des données de radiométrie, du gradient vertical, et de Ni dans les sédiments de lac (projet 2007-02B).

L'outil géochimique RA-EGP est appliqué sur la base de données lithogéochimiques du SIGÉOM 2014. L'intérêt est d'évaluer le potentiel des échantillons spatialement isolés d'indices de Ni-Cu-EGP connus. Après le traitement, treize échantillons répartis dans la ceinture de Cape Smith, à la Baie-James, dans la ceinture de Belleterre, et en Gaspésie présentent un réel potentiel métallique et méritent d'être travaillés.

La méthode de couplage de la radiométrie, du gradient vertical, et du Ni dans les sédiments de lac est appliquée à la Baie-James pour cibler des roches ultramafiques plutôt enrichies en Ni. L'approche repose sur plusieurs concepts : (1) les roches ultramafiques (i.e., les moins différenciées) concentrent préférentiellement le Ni, car le Ni est contenu dans l'olivine alors que la cristallisation fractionnée diminue la concentration en Ni dans le magma résiduel; (2) les roches ultramafiques sont pauvres en éléments radiogéniques K, Th, U, elles vont donc marquer des creux radiométriques; et (3), les roches ultramafiques sont riches en magnétite et/ou pyrrhotite, elles vont marquer de hautes valeurs du gradient vertical. Le projet 2007-02B a été réalisé sur un secteur du Grenville. Pour le projet d'intégration, l'application se fait à la Baie-James (**figure 1**). Ce choix réside dans l'accès à de récentes informations géoscientifiques : les sédiments de fond de lac du secteur ont été ré-analysés par ICP-MS entre 2010 et 2012, et des levés magnétiques et radiométriques de 2009 à 2011 couvrent ce même secteur. Le contexte quaternaire étant différent dans les secteurs d'étude à la Baie-James et dans le Grenville, des

changements ont été appliqués à la méthode de ciblage; en effet, dans le secteur d'étude à la Baie-James il y a une importante couverture quaternaire de till épais et continu et de lacs, ce qui rend la radiométrie caduque malgré un filtrage des paramètres environnementaux, et influence les valeurs de sédiments de lac. Un rehaussement des anomalies de sédiments de lac par la méthode de régression spatiale a permis d'annuler l'artefact dû à l'environnement secondaire, et d'obtenir des valeurs non biaisées de Ni résiduel. Un filtrage a aussi été nécessaire pour le gradient vertical; en effet, les valeurs supérieures à 14 nT/m sont des marqueurs des formations de fer. Ainsi, pour le ciblage des roches ultramafiques à la Baie-James, seules les hautes valeurs de gradient vertical filtré et de Ni résiduel dans les sédiments de lac sont efficaces. La combinaison des couches du gradient vertical et du Ni aboutie à cibler 15 km² de cibles de haute priorité, 9,9 km² de cibles de priorité moyenne, et 25 km² de cibles de plus faible priorité (Figure 2). Ces cibles sont généralement de petites dimensions similaires à des filons-couches ou des coulées chenalées, ce qui pourrait s'apparenter au modèle géologique de type Raglan.

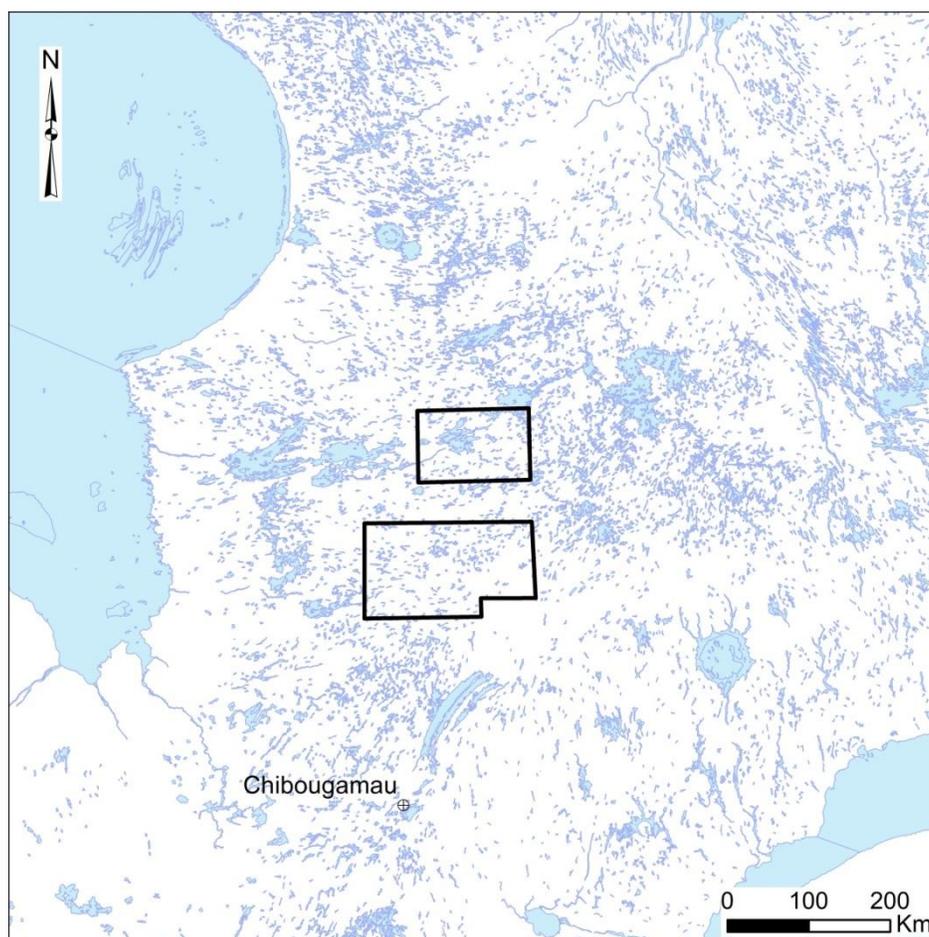


Figure 1. Localisation du secteur d'étude (polygone noir) pour le ciblage des roches ultramafiques à la Baie-James.

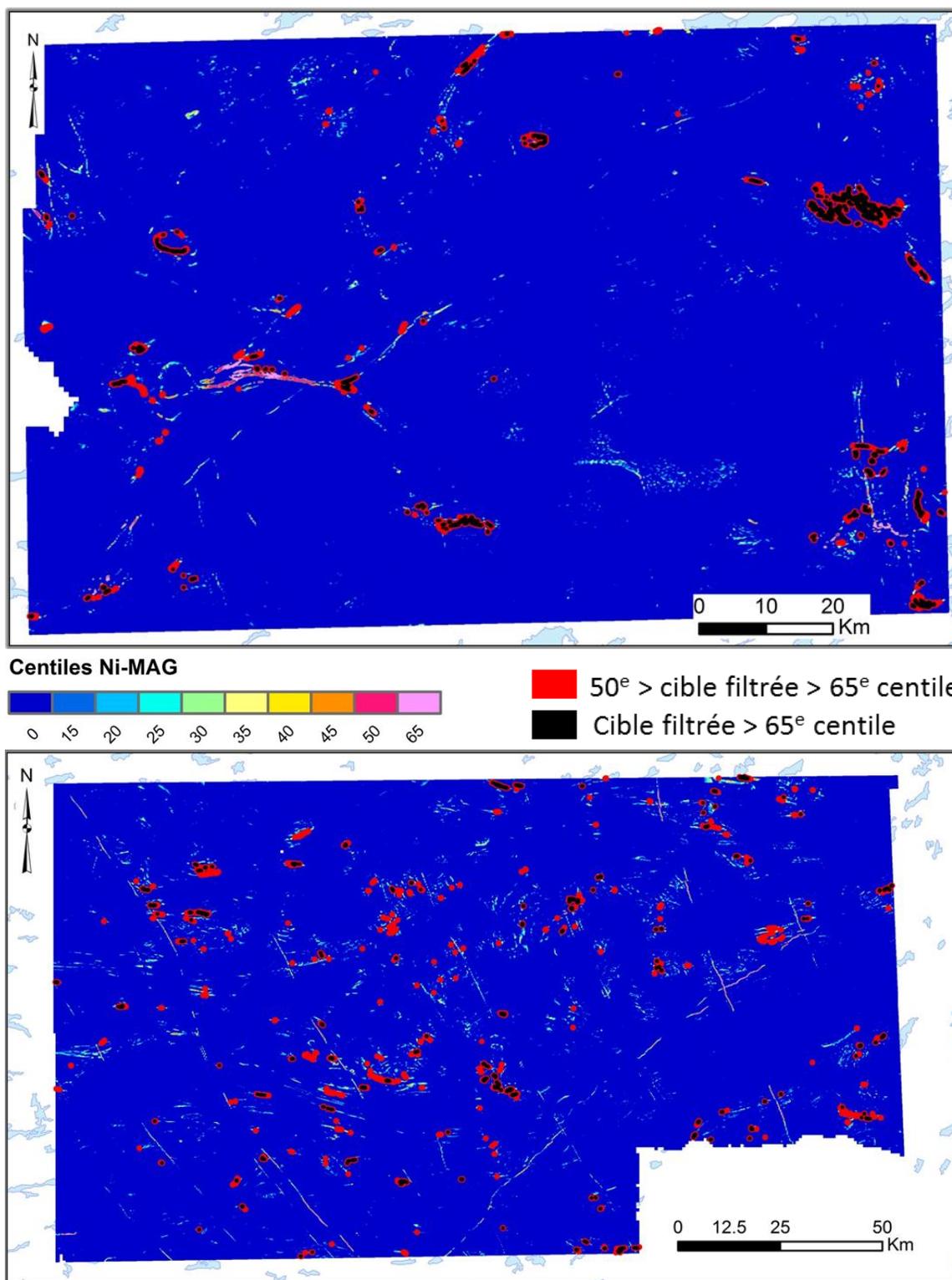


Figure 2. Ciblage de roches ultramafiques à la Baie-James, avec des cibles à partir du 50^e centile (rouge). La carte du fond est une combinaison du gradient vertical filtré et du Ni résiduel.

Projet 2014-07 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Faire une revue et une synthèse des projets CONSOREM portant sur le Ni-Cu-EGP magmatique. ➤ Mettre en valeur certains concepts et méthodes. <ul style="list-style-type: none"> - Application de l'outil RA-EGP au Québec et ciblage des roches ultramafiques à la Baie-James.
Résultats et innovations	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Six projets CONSOREM ont été revus. Les approches de travail sont variées, de géochimique, structurale, à géophysique. Trois projets ont abouti à la réalisation d'outils géochimiques d'aide à l'exploration du Ni-Cu ou EGP; trois projets ont établi des cartes de potentiel métallique pour le Ni-Cu-EGP dans le Grenville. ➤ Application du RA-EGP au Québec : Identification de treize sites, spatialement isolés par rapport aux indices Ni-Cu-EGP connus, ayant un fort potentiel pour contenir des minéralisations en EGP dans la ceinture de Cape Smith, à la Baie-James, dans la ceinture de Belleterre, et en Gaspésie. ➤ Cartographie prévisionnelle pour les roches ultramafiques à la Baie-James en combinant les hautes valeurs du gradient vertical filtré et les hautes valeurs en Ni résiduel dans les sédiments de lac. Ciblage de 50,2 km² de zones favorables (trois ordres de priorité). ➤ Méthode de ciblage mise à jour pour les roches ultramafiques de la Baie-James considérant l'influence de l'environnement secondaire.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1 rapport technique. ➤ 3 présentations. ➤ Cibles pour les roches ultramafiques (Ni-Cu) à la Baie-James ➤ Identification de secteurs favorables pour les EGP au Québec.

2014-08 : PROJET D'ACCOMPAGNEMENT DES MEMBRES

Le projet d'accompagnement est une nouvelle formule instaurée cette année afin de permettre une meilleure diffusion des résultats de projets réalisés depuis le début du CONSOREM en 2000. Il s'agit d'une formation continue d'une journée présentée dans les bureaux de nos membres et dont la programmation est choisie en fonction des intérêts des compagnies pour une substance ou un territoire. Neuf membres (8 compagnies et le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles) ont été visités entre les mois de juin 2014 et janvier 2015 et un total de 74 géologues ont participé aux rencontres. Vingt-six projets ont été présentés, ainsi que 2 cours intensifs, 2 visites de mines, et 4 formations sur le logiciel de traitement de la lithogéochimie LithoModeleur (**tableau 1**).

Projet 2014-08 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formation continue dans les entreprises. ➤ Regrouper, revoir et présenter plusieurs projets des années antérieures dans une journée thématique dans les bureaux des entreprises. ➤ Favoriser des discussions et des échanges avec les géologues d'une compagnie. ➤ Apprendre le fonctionnement du logiciel de traitement de la géochimie LithoModeleur.
Résultats et innovations	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 9 membres visités, 74 personnes présentes aux rencontres.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Présentations des projets antérieurs livrés aux compagnies.

Tableau 1. Résumé des projets présentés lors des rencontres d'accompagnement 2014-2015.

No projet	Titre du projet ou de la formation	Nb cles
2001-08	Modèle métallogénique pour l'Au orogénique, Abitibi	1
2001-11, 2003-03	Modélisation des paléopressions, Abitibi	1
2002-03	Mégalinéaments géophysiques et minéralisations dans la Province de Supérieur	1
2002-04B, 2003-07, 2004-04, 2006-03	Structure des cratons et champs de kimberlites (Amérique du Nord)	1
2003-01	Fertilité des petites ceintures de roches vertes achéennes dans le Monde	1
2006-06	Contrôles géologiques des minéralisations aurifères orogéniques en Abitibi	1
2008-01	Perméabilité crustale et hydrothermalisme pour l'or orogénique en Abitibi	1
2008-05	Structures crustales et potentiel des intrusions mafiques dans le Grenville Ni-Cu	1
2009-04	Structures synvolcaniques dans les environnements de SMV d'Abitibi	1
2009-08	Altération associée à l'or dans les roches sédimentaires	1
2009-10	Perméabilité crustale et guides d'exploration pour l'or, l'U et le diamant à la Baie-James	1
2010-02	Fertilité des cisaillements pour les minéralisations aurifères	1
2010-08	Minéralisations IOCG en contexte intracratonique ou d'arcs continentaux, Supérieur	1
2011-01	Typologie des minéralisations aurifères le long de la Faille de Cadillac	2
2011-02	Typologie des intrusions associées aux grands couloirs de déformation de l'Abitibi	1
2011-08	Complexe volcanique de Selbaie et de son potentiel métallogénique	1
2012-02	Typologie des minéralisations aurifères associées à la Faille de Cadillac – Phase 2	3
2012-07	Gisements d'or géants associés aux shales noirs graphiteux (Fosse et Appalaches)	2
2013-02	Faille Sunday Lake (Detour Gold, Ont.) au Québec, potentiel aurifère et métaux de base	1
2013-03	Métamorphisme et minéralisations aurifères en Abitibi	1
2013-04	Caractéristiques chimiques et minéralogiques des altérations de haut grade métamorphique	2
	Contrôle de la qualité (QA/QC) des données géochimiques en exploration	4
	Cours intensif sur l'analyse statistique	1
	Cours intensif sur les veines	2
	Formation LithoModeleur	4
	Visites de mine	2

5. PRODUCTION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE 2014-2015

Les projets réalisés en 2014-2015 ont généré de nombreux produits livrés aux membres du consortium en avril dernier. En effet, les résultats obtenus par les chercheurs sont transmis via différents médiums tels que des présentations power point, des bases de données Excel ou Access, des fichiers MapInfo ou ArcGIS de même que des rapports et logiciels (ou révision de logiciel existant).

Les produits livrés en 2014-2015 sont résumés au **tableau 13** où ils sont regroupés par type de fichier.

Tableau 13. Types de produits livrés pour l'année 2014-2015.

Projet	Présent. PowerPoint	Excel/ Access	MapInfo/ ArcGIS	Logiciel	Rapport	Total
2014-01	3	1		1	1	6
2014-02	3		13		En prep.	17
2014-03	3	1	18		En prep.	23
2014-04	3		13		En prep.	17
2014-05	3	2			En prep.	6
2014-06	3				1	4
2014-07	3	2	1		En prep.	7
Total	21	6	45	1	7	80

Les résultats des projets CONSOREM sont dédiés uniquement aux membres pendant la période de confidentialité d'une année qui suit leurs livraisons. Par la suite, l'organisme assure le transfert des outils et approches développés vers l'ensemble de l'industrie. Pour ce faire, plusieurs méthodes de diffusion sont employées dont le site web du CONSOREM où les rapports techniques d'anciens projets sont téléchargeables de même que les fiches des projets en français et en anglais. Une autre façon d'accroître le transfert des innovations et outils CONSOREM consiste à présenter des conférences ou des affiches lors d'événements géoscientifiques (congrès, forum, etc.) organisés par le milieu ou par la structure elle-même. Ces présentations et affiches viennent ensuite bonifier le site web du consortium.

De manière spécifique, la production du CONSOREM inclut :

- des rapports techniques issus de la programmation 2014-2015 et réservés aux membres du CONSOREM (**tableau 14**);
- des rapports techniques de projets antérieurs libérés de la confidentialité et rendus publics (**tableau 15**);
- des résumés de projets antérieurs rendus publics (**tableaux 16 et 17**);
- une mise à jour d'un logiciel livré aux membres (**tableau 18**);
- des conférences et des affiches scientifiques d'intérêt général (**tableau 19**);
- des présentations publiques téléchargeables via le site WEB du CONSOREM (**tableau 20**).

Tableau 14. Rapports techniques des projets 2014-2015.

Projet	Titre	Note	Responsable
2014-01	Caractéristiques minéralogiques et chimiques des altérations dans les roches de haut grade métamorphique – phase II	Livré (préliminaire)	Lucie Mathieu
2014-02	Shales noirs graphiteux dans les bassins sédimentaires de l'Abitibi	En préparation	Stéphane Faure
2014-03	Le corridor du prolongement de la route 167 : synthèse géologique et évaluation de la favorabilité minérale	En préparation	Ludovic Bigot
2014-04	Guides d'exploration régionale pour les porphyres à Cu (Au, Mo) et les skarns en Gaspésie	En préparation	Silvain Rafini
2014-05	Optimisation des analyses des suites multiéléments ICP-MS pour l'exploration minérale	En préparation	Dominique Genna
2014-06	Projet d'intégration de synthèse sur le plutonisme et minéralisation en Abitibi – Les intrusions alcalines de l'Abitibi; pétrologie, altération hydrothermale et minéralisation Au	Livré (préliminaire)	Lucie Mathieu
2014-07	Projet d'intégration sur les minéralisations Ni-Cu-EGP magmatiques	En préparation	Ludovic Bigot

Tableau 15. Rapports techniques d'anciens projets rendus publics en 2014-2015.

Projet	Titre	Auteur
2012-04	Évaluation de l'efficacité des différentes techniques de géochimie de l'environnement secondaire	Silvain Rafini
2013-01	Minéraux indicateurs dans l'environnement secondaire pour l'exploration des gisements de métaux usuels (porphyres, IOCG, Cu-Ni magmatiques, VMS)	Lucie Mathieu
2013-03	Relations entre les minéralisations aurifères et les isogrades métamorphiques en Abitibi	Stéphane Faure
2013-04	Caractéristiques minéralogiques et chimiques des altérations dans les roches de haut grade métamorphique – Phase I	Lucie Mathieu
2013-05	Assurance et contrôle de la qualité (QA/QC) en exploration minérale : synthèse et évaluation des usages	Silvain Rafini
2013-07	Typologie des altérations associées aux minéralisations aurifères en Abitibi	Ludovic Bigot

Tableau 16. Diffusion publique¹ des fiches projets des résultats de projets libérés de la confidentialité en 2014-2015.

Projet	Titre	Auteur
2013-01	Minéraux indicateurs dans l'environnement secondaire pour l'exploration des gisements de métaux usuels (porphyres, IOCG, Cu-Ni magmatiques, VMS)	Lucie Mathieu
2013-02	Prolongement de la faille Sunday Lake (Mine Detour Gold, Ont.) au Québec et son potentiel pour les minéralisations aurifères et en métaux de base	Stéphane Faure
2013-03	Relations entre les minéralisations aurifères et les isogrades métamorphiques en Abitibi	Stéphane Faure
2013-04	Caractéristiques minéralogiques et chimiques des altérations dans les roches de haut grade métamorphique – Phase I	Lucie Mathieu
2013-05	Assurance et contrôle de la qualité (QA/QC) en exploration minérale : synthèse et évaluation des usages	Silvain Rafini
2013-06	Discrimination des conducteurs électromagnétiques graphitiques et sulfurés	Silvain Rafini
2013-07	Typologie des altérations associées aux minéralisations aurifères en Abitibi	Ludovic Bigot
2013-08	Interprétation des amas de sulfures massifs stériles	Dominique Genna

¹ www.consorem.ca

Tableau 17. Diffusion publique des fiches projets des résultats de projets libérés de la confidentialité en 2014-2015, version anglaise.

Projet	Titre	Auteur
2013-01	Indicator minerals in secondary environments for base metal deposit exploration (porphyry, IOCG, magmatic Cu-Ni, VMS)	Lucie Mathieu
2013-02	Extension of the Sunday Lake Fault (Detour Gold Mine, Ont.) into Quebec and its potential for gold and base metal mineralisation	Stéphane Faure
2013-03	The relationship between gold mineralisation and metamorphic isograds in the Abitibi region	Stéphane Faure
2013-04	Mineralogical and chemical characteristics of alterations in high-grade metamorphic rocks – phase 1	Lucie Mathieu
2013-05	Quality assurance and control (QA/QC) in mineral exploration: synthesis and evaluation of current practices	Silvain Rafini
2013-06	Discrimination of graphitic and sulphidic electromagnetic conductors	Silvain Rafini
2013-07	Classification of alteration associated with gold mineralisation in the Abitibi region	Ludovic Bigot
2013-08	Interpretation of sterile massive sulphide bodies.	Dominique Genna

Tableau 18. Logiciels produits, livrés et/ou mis à jour en 2014-2015.

Projet	Titre	Version	Auteur
2014-01	Mise à jour du logiciel LithoModeleur	3.6.3	Lucie Mathieu

Tableau 19. Conférences et affiches scientifiques publiques présentées en 2014-2015.

Titre	Nature	Événement et référence	Auteur (s)
Typologie des minéralisations aurifères le long de la Faille de Cadillac	Conférence	12 ^e Forum technologique, tenu à Rouyn-Noranda le 17 septembre 2014	Silvain Rafini
Opportunité pour les sulfures massifs volcanogènes riches en Ag	Conférence	12 ^e Forum technologique, tenu à Rouyn-Noranda le 17 septembre 2014	Lucie Mathieu

Réévaluation de la géologie et des modèles d'exploration pour l'or au sud de Chibougamau	Conférence	12 ^e Forum technologique, tenu à Rouyn-Noranda le 17 septembre 2014	Stéphane Faure
Avancées dans l'usage des minéraux indicateurs de l'environnement secondaire pour l'exploration des gisements de métaux usuels	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Atelier CONSOREM tenu le 17 novembre 2014 à Québec	Lucie Mathieu
Détermination de la fertilité des amas de sulfures massifs à partir des éléments traces	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Atelier CONSOREM tenu le 17 novembre 2014 à Québec	Dominique Genna
Calculs normatifs en contexte de haut grade métamorphique : Applications pour l'exploration	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Atelier CONSOREM tenu le 17 novembre 2014 à Québec	Lucie Mathieu
Évaluation des pratiques en assurance et contrôle de la qualité (QA/QC) en exploration minérale	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Atelier CONSOREM tenu le 17 novembre 2014 à Québec	Silvain Rafini
Relations entre minéralisations aurifères et isogrades métamorphiques en Abitibi	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Atelier CONSOREM tenu le 17 novembre 2014 à Québec	Stéphane Faure
Un nouvel outil pour caractériser l'altération associée à la minéralisation aurifère : Applications en Abitibi	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Atelier CONSOREM tenu le 17 novembre 2014 à Québec	Ludovic Bigot
Prolongement de la faille Sunday Lake (Mine Detour, Ont.) au Québec et son potentiel pour les minéralisations aurifères et VMS	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Atelier CONSOREM tenu le 17 novembre 2014 à Québec	Stéphane Faure
Discrimination du signal MEGATEM le long de conducteurs électromagnétiques: Applications en Abitibi	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Atelier CONSOREM tenu le 17 novembre 2014 à Québec	Silvain Rafini
Typologie des minéralisations aurifères associées à la Faille de Cadillac	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Conférence le 20 novembre 2014 à Québec	Silvain Rafini
À la recherche de porphyres Cu-Au subcalcalins dans les terrains de haut grade métamorphique au Québec : critères géochimiques et cibles d'exploration	Conférence	Congrès Québec Mines 2014 – Conférence le 20 novembre 2014 à Québec	Stéphane Faure
Projet d'acquisition de connaissances sur les granites, les gîtes et la géochimie dans le secteur de Saint-Félicien, région du SLSJ (SNRC 32A08, 32A09 et 32A10)	Affiche	Congrès Québec Mines 2014 – Session d'affiches tenue du 18 au 20 novembre à Québec	Christian Tremblay et Samuel Morfin
Réévaluation de la géologie et des modèles d'exploration pour l'or au sud du camp minier de Chibougamau (Abitibi)	Affiche	Congrès Québec Mines 2014 – Session d'affiches tenue du 18 au 20 novembre à Québec	Stéphane Faure

Opportunité pour les sulfures massifs volcanogènes riches en Ag	Affiche	Congrès Québec Mines 2014 – Session d’affiches tenue du 18 au 20 novembre à Québec	Lucie Mathieu
Typologie des minéralisations aurifères associées à la Faille de Cadillac	Conférence	Conférence midi donnée à Chicoutimi (UQAC) le 29 janvier 2015.	Silvain Rafini
Les activités spécifiques du CONSOREM au Saguenay-Lac-Saint-Jean	Conférence	Conférence donnée lors de l’AG de l’ICM section Saguenay le 5 février 2015	Christian Tremblay
Normes et bilans de masse : identifier et quantifier l’altération avec les outils développés par le CONSOREM	Conférence	Conférence midi donnée à Chicoutimi (UQAC) le 12 février 2015	Lucie Mathieu
Caractérisation de l’altération en contexte aurifère : applications en Abitibi	Conférence	Mini-forum « Méthodes géochimiques pour caractériser l’altération hydrothermale » tenu à Montréal le 17 février 2015	Ludovic Bigot
Nouveaux calculs normatifs et indices d’altération pour les roches de bas à haut grades métamorphiques	Conférence	Mini-forum « Méthodes géochimiques pour caractériser l’altération hydrothermale » tenu à Montréal le 17 février 2015	Lucie Mathieu
Altérations géochimiques dans les grands camps de sulfures massifs volcanogènes de l’Abitibi (Rouyn-Noranda, Val-d’Or, Matagami et Selbaie)	Conférence	Mini-forum « Méthodes géochimiques pour caractériser l’altération hydrothermale » tenu à Montréal le 17 février 2015	Stéphane Faure et Sylvain Trépanier
Revue des innovations et des approches développées au CONSOREM depuis 15 ans pour l’exploration minière au Québec	Conférence	21 ^e colloque du RÉDIST « Les nouveaux développements dans les techniques d’exploration » tenu à Chicoutimi le 26 mars 2015	Stéphane Faure
La carte routière minérale du Saguenay-Lac-Saint-Jean, un nouvel outil de développement minéral	Conférence	Forum minier régional « Perspectives de développement minéral au SLSJ » tenu à Chicoutimi le 27 mars 2015	Christian Tremblay et Brigitte Poirier

Tableau 20. Présentations publiques téléchargeables ajoutées au site web en 2014-2015.

Événement	Type
12 ^e forum technologique du CONSOREM	6 présentations géoscientifiques
Congrès Québec Mines	8 présentations géoscientifiques 3 affiches géoscientifiques 1 affiche promotionnelle
Mini-Forum UQAM	4 présentations géoscientifiques
Colloque du REDIST	1 présentation géoscientifique
Forum minier régional UQAC 2015	5 présentations géoscientifiques

6. INNOVATIONS

Chacun des projets réalisés annuellement au CONSOREM génère des outils utiles pour l'exploration minérale qui sont de trois types :

- Les outils méthodologiques (OM) qui sont de nouvelles méthodes élaborées ou modifiées par le CONSOREM et qui permettent de traiter un ensemble de données indépendamment du territoire.
- Les outils d'aide à l'interprétation (OAI) et à la décision qui permettent l'intégration, la comparaison et l'analyse d'un ensemble de données spécifiques afin d'évaluer le potentiel minéral d'une région donnée.
- Les outils de ciblage (OC) qui grâce à l'intégration de données de diverses banques et/ou par l'acquisition de nouvelles connaissances permettent d'appliquer de nouveaux concepts afin de délimiter des zones prospectives sur des territoires spécifiques.

Ces différents outils sont transmis aux membres par le biais des comités de gestion scientifique, de rapports scientifiques, de logiciels ou de cartes interactives ainsi que lors d'activités de transfert organisées et dirigées par le consortium. Par ailleurs, le projet 2014-08 d'accompagnement des membres a permis aux chercheurs d'aider les entreprises à mieux intégrer ces outils selon leurs besoins spécifiques.

Tel qu'observable au **tableau 21**, la livraison 2014-2015 a permis de développer 12 nouveaux outils pour l'exploration minérale soit : 5 outils méthodologiques, 2 outils d'aide à la décision et 5 outils de ciblage.

Tableau 21. Description des outils développés au CONSOREM pour l'année 2014-2015.

Projet	Description de l'outil	Type		
		OM	OAI	OC
2014-01	Calcul normatif de haut grade pour les proportions de différentes espèces minérales.	X		
2014-01	Développement de 6 diagrammes permettant de visualiser les types et l'intensité de l'altération hydrothermale.	X		
2014-01	Proposition de 7 indices permettant de quantifier l'altération.	X		
2014-01	Intégration au logiciel LithoModeleur du CONSOREM des diagrammes et indices développés.		X	
2014-02	Modèle applicable pour l'exploration le long de bassins sédimentaires bordés par des failles majeures et contenant des horizons d'argilites graphiteuses.			X
2014-03	Nouvelle interprétation géologique et structurale à l'échelle régionale et à l'échelle de la ceinture d'Eastmain.			X
2014-04	Modèle d'exploration novateur en Gaspésie par la mise en évidence d'un potentiel pour les « Reduced Intrusion-Related Gold Systems » (RIRGS).			X
2014-04	Traitement original des levés de sédiments de ruisseaux : combinaisons d'éléments anormaux spécifiques pour skarns, porphyres et RIRGS : ciblage environnement secondaire.			X
2014-05	Production d'une charte des éléments traces utiles en exploration minérale comprenant : les valeurs dans les roches ignées non altérées; les seuils anormaux pour 4 types de minéralisations hydrothermales (Porphyres, Or orogénique, SMV et SEDEX); les méthodes d'analyses recommandées.	X		
2014-06	Utilisation des diagrammes PER pour quantifier l'altération dans les intrusions alcalines.	X		
2014-06	Diagrammes multiéléments intégrés dans LithoModeleur (avec de nombreux ordres disponibles pour les éléments traces).		X	
2014-07	Cartographie prévisionnelle pour les roches ultramafiques à la Baie-James en combinant les hautes valeurs du gradient vertical filtré et les hautes valeurs en Ni résiduel dans les sédiments de lac.			X
	TOTAL = 12 outils	5	2	5

7. CIBLAGE POUR L'EXPLORATION

Les livrables réalisés au CONSOREM comprennent des outils de ciblage qui permettent de mettre en valeur certains secteurs selon les résultats des projets. Afin de caractériser ces cibles, l'utilisation de deux paramètres spécifiques est nécessaire qui sont 1) l'aspect tangible de la cible et 2) sa dimension.

L'aspect tangible d'une cible définit la base de sa détermination. Ainsi, deux niveaux sont distingués afin de séparer les cibles associées à des données factuelles sur le terrain (p. ex. un échantillon ou une anomalie géophysique) et les cibles issues de modélisations géologiques et/ou numériques, donc basées sur des hypothèses ou des méthodes.

Les cibles tangibles sont dites de niveau 1 (ou directes) et les cibles intangibles sont dites de niveau 2 (ou indirectes).

Pour ce qui est de la dimension des cibles, elles sont décrites comme suit :

- cible régionale : territoire favorable dépassant la centaine de km²;
- cible zonale : territoire favorable dépassant le km²;
- cible locale : territoire favorable inférieur au km².

Au total, les projets de l'année 2014-2015 ont généré plus de 1157 cibles pour l'exploration (tableau 22).

Tableau 22. Cibles générées par les projets 2014-2015.

Projet	Nbr	Niv	Échelle	Subst.	Description
2014-03	8	2	Régionale	Au	Au de type Éléonore : zone de transition métamorphique SV-AMP (parfois AMP Sup) dans un environnement métasédimentaire avec des zones de déformation ductile. Deux grands secteurs ressortent : la ceinture d'Eastmain avec ses extensions est et ouest, et la limite Opinaca-Lagrande.
2014-03	225	1	Locale	Au	Au orogénique : zone de contact sédiment (et formation de fer) dans des ceintures de roches vertes avec des zones de déformation ductile.
2014-03	6	1	Locale	Cu-Au	Porphyre Cu-Au : zone d'anomalie circulaire du gradient vertical, zone de contraste du gradient suggérant de l'hydrothermalisme, zone d'altération potassique et/ou propylitique lorsque c'est décrit, proximité d'une anomalie en Cu résiduel supérieure au 99 ^e centile dans les sédiments de lac, proximité d'une zone de faille (conduit pour la montée du magma).



2014-03	2	2	Locale	Cu-Zn	VMS Cu-Zn : dans un horizon de rhyolite-rhyodacite fertile d'après le PER-GH. Horizon qui contient des amas sulfurés connus à Cu-Zn à l'ouest des cibles. Secteur de haut MAG avec des anomalies EM continues le long du haut MAG. Non échantillonné, non foré.
2014-03	4	1	Locale	Ni-Cu	Ni-Cu magmatique : anomalies de Cu ET de Ni résiduels supérieures au 99 ^e centile.
2014-03	33	1	Locale	Ni	Ni magmatique : anomalie de Ni résiduel supérieure au 99 ^e centile.
2014-03	24	1	Locale	Cu	Cu (différent de Cu magmatique) : anomalie de Cu résiduel supérieure au 99 ^e centile.
2014-04	7	1	Locale	Au +/- Cu	Définies par la signature fertile des intrusions (Sr/Y ou par l'indice empirique du projet 2011-07, ou encore par analogie des spectres REE-HFSE avec les intrusions connues minéralisées dans les Appalaches) recoupées avec l'analyse des sédiments de fonds de ruisseaux (anomalies rehaussées).
2014-04	13	2	Locale	Au-Cu	Définies par l'indice empirique du projet 2011-07.
2014-04	12	2	Locale	Au-Cu	Définies par rapport Sr/Y.
2014-04	40	2	+/- Locale	Au +/- Cu	Cibles porphyriques et RIRGS définies par analogie des spectres REE-HFSE des intrusions avec les intrusions connues minéralisées dans les Appalaches.
2014-04	30	2	+/- Locale	Au +/- Cu +/- Pb +/- Zn	Anomalies d'environnement secondaire (sédiments de ruisseaux) d'après les indices (combinaison d'éléments anomaux) établis par le projet 2009-02.
2014-04	28	2	Locale	Au-Cu	Plutons superficiels détectés au mag haute-résolution.
2014-07	118	2	Locale	Ni	Roche ultramafique riche en Ni : couplage de hautes valeurs du gradient vertical (filtré) et du Ni résiduel dans les sédiments de lac. Les cibles ont une priorité 1 car leur contenu en Ni dans la roche est supérieure au 80 ^e centile du Ni des roches ultramafiques au Québec d'après le SIGÉOM. À noter que certaines cibles forment spatialement des grappes.
2014-07	607	2	Locale	Ni	Roche ultramafique riche en Ni : couplage de hautes valeurs du gradient vertical (filtré) et du Ni résiduel dans les sédiments de lac. Les cibles ont une priorité 2 car l'information disponible pour évaluer le potentiel n'est pas suffisante.
TOTAL = 1157 cibles					

8. ÉVALUATION DE LA PROGRAMMATION 2014-2015 PAR LES MEMBRES

8.1 ÉVALUATION DES ÉTUDES DE FAISABILITÉ

La faisabilité des projets a été présentée aux membres du comité de gestion scientifique réunis à Rouyn-Noranda le 16 septembre 2014. L'évaluation des études de faisabilité permet de juger si le projet est bien orienté et s'il doit y avoir des ajustements à apporter. Cela permet également d'exprimer les attentes des membres vis-à-vis les projets.

Pour l'ensemble des critères présentés ici-bas, le représentant délégué par chacun des membres du CONSOREM a dû quantifier son appréciation.

Les critères d'évaluation sont :

1. Pertinence pour l'exploration;
2. Potentiel R&D (recherche et développement) et innovation;
3. Réalisme des objectifs;
4. Méthodologie proposée;
5. Intérêt général pour le projet.

Les résultats de l'évaluation de même que les commentaires émis suite aux différentes présentations ont mené à la poursuite de la programmation telle que votée en mars 2014.

Il est important de noter que le projet 2014-07 d'intégration sur les minéralisations Ni-Cu-EGP n'avait pas encore été débuté en septembre et qu'il n'a donc pas pu être évalué. Également, le projet 2014-08 dont l'objectif était d'accompagner les membres dans l'utilisation des outils CONSOREM n'a pas fait l'objet d'une évaluation à mi-parcours puisque seulement la moitié des compagnies avaient été accompagnées à cette date. Ces deux projets ont cependant été évalués au comité de gestion scientifique du mois d'avril 2015.

Tableau 23. Évaluation des projets au stade d'études de faisabilité pour la programmation 2014-2015.

	Projets / critères	1	2	3	4	5	Total	Nbr. Évalu.
2014-01	Caractéristiques minéralogiques et chimiques des altérations dans les roches de haut grade métamorphique – phase II	78	87	81	81	81	82	12
2014-02	Shales noirs graphiteux dans les bassins sédimentaires de l'Abitibi	91	70	83	78	88	82	12
2014-03	Le corridor du prolongement de la route 167 : synthèse géologique et évaluation de la favorabilité minérale	74	47	69	78	72	68	12
2014-04	Guides d'exploration régionale pour les porphyres à Cu (Au, Mo) et les skarns en Gaspésie	84	70	77	79	75	77	12
2014-05	Optimisation des analyses des suites multiéléments ICP-MS pour l'exploration minérale	89	85	70	81	88	83	12
2014-06	Plutonisme et minéralisation en Abitibi – Les intrusions alcalines de l'Abitibi; pétrologie, altération hydrothermale et minéralisation Au	52	72	66	69	60	64	12
	Moyenne par critère	78	72	74	78	77	76	

8.2 ÉVALUATION DES RÉSULTATS FINAUX

Les résultats des projets CONSOREM ont été livrés et présentés aux membres le jeudi 23 avril à Québec. À cette occasion, les membres ont pu évaluer les projets livrés selon cinq différents critères :

1. Résultats pratiques pour l'exploration;
2. Composante recherche et/ou innovation;
3. Rencontre des objectifs;
4. Réponse par rapport aux attentes;
5. Qualité des résultats.

La moyenne globale des projets pour l'ensemble des critères est de 85%, soit 9% de plus que lors des études de faisabilité. Ceci démontre qu'encore une fois cette année, les projets ont été très bien reçus par les membres qui considèrent que les objectifs ont été atteints par la présentation de livrables de grande qualité.

Il est également intéressant de souligner que l'évaluation 2014-2015 est globalement la plus haute jamais octroyée par le comité de gestion aux résultats annuels.

Tableau 24. Évaluation des projets lors de livraison pour la programmation 2014-2015.

	Projets / critères	1	2	3	4	5	Total	Nbr. Évalu.
2014-01	Caractéristiques minéralogiques et chimiques des altérations dans les roches de haut grade métamorphique – phase II	80	95	95	98	95	93	8
2014-02	Shales noirs graphiteux dans les bassins sédimentaires de l’Abitibi	70	83	90	80	88	82	8
2014-03	Le corridor du prolongement de la route 167 : synthèse géologique et évaluation de la favorabilité minérale	85	73	88	90	85	84	8
2014-04	Guides d’exploration régionale pour les porphyres à Cu (Au, Mo) et les skarns en Gaspésie	95	88	93	93	98	93	8
2014-05	Optimisation des analyses des suites multiéléments ICP-MS pour l’exploration minérale	85	78	88	90	90	86	8
2014-06	Plutonisme et minéralisation en Abitibi – Les intrusions alcalines de l’Abitibi; pétrologie, altération hydrothermale et minéralisation Au	70	80	78	80	88	79	8
2014-07	Projet d’intégration sur les minéralisations Ni-Cu-EGP magmatiques	88	65	83	85	88	82	8
2014-08	Projet d’accompagnement des membres	88	72	88	92	92	86	5
	Moyenne par critère	82	80	88	88	90	85	