
Rapport d'activités du CONSOREM
2011-2012

Réal Daigneault
Coordonnateur

Mai 2012

Sommaire exécutif

Ce rapport présente les réalisations du CONSOREM pour l'année 2011-2012. Ces faits saillants peuvent être résumés comme suit :

- La réalisation de **25** activités de transfert dont **14** réservées à ses membres et **11** vers l'industrie de manière générale.
- Les activités de transfert vers les membres comprennent **13** rencontres de travail chez les membres, **2** ateliers, **5** réunions de suivi et de discussion sur les projets et **1** excursion sur le terrain.
- Les activités publiques de transfert vers l'industrie comprennent le **Forum technologique annuel** qui a réuni plus de 155 participants, **2** ateliers, **14** conférences et **4** affiches.
- Le fonctionnement du CONSOREM a été assuré par l'entremise de **14** activités exécutives.
- La production de l'année 2011-2012 comprend **16** outils pour l'exploration, dont **9** outils méthodologiques, **2** outils d'aide à la décision et **5** outils de ciblage.
- Les différents projets ont générés plus de **249** cibles d'exploration.
- La production scientifique et technique comprend **6** rapports techniques (réalisés ou en préparation) et 1 logiciel livrés aux membres; **8** rapports techniques livrés à l'ensemble de l'industrie; **48** activités de diffusion comprenant articles, conférences et affiches scientifiques et sommaires des travaux réalisés dont **8** pour les projets 2010-2011 et **22** provenant de la traduction anglaise des projets antérieurs, le tout mis en ligne sur le site www.consorem.ca.

Les faits saillants des projets de recherche sont résumés comme suit :

- Le projet 2011-01 sur la typologie des minéralisations aurifères le long de la Faille de Cadillac en Abitibi a permis une synthèse descriptive des indices et gisements du tronçon Malartic –Val-d'Or de la faille (phase 1) et la reconnaissance de 5 champs gîtologiques caractérisés par des morphologies de minéralisation, des assemblages métalliques et des empreintes d'altération distinctives.
- Le projet 2011-02 s'est attaqué à caractériser les empreintes géochimiques des intrusions (dykes et stocks) présentes dans les couloirs de déformation et communément en association spatiale avec la minéralisation aurifère en Abitibi. Un nouveau diagramme de favorabilité pour les intrusions alcalines (syénites-monzonites à quartz-monzonites) associées aux minéralisations aurifères y a été développé.

- Le projet 2011-03 a porté sur le potentiel de minéralisation en métaux rares et U associé aux suites granitoïdes dans le Grenville central. Une méthodologie de caractérisation lithogéochimique et minéralogique des suites granitoïdes en fonction des types de minéralisation a été établie et plusieurs cibles d'exploration y ont été proposées.
- Le projet 2011-04 a permis la finalisation du logiciel Lithomodeleur v3 et l'intégration de plusieurs outils originaux parmi lesquels un nouveau mode de calcul de minéraux normatifs, un outil de calcul de bilans de masse par précurseurs uniques et un module de traitement automatique et séquentiel. Lithomodeleur représente maintenant un outil significatif et incontournable pour le traitement de l'altération hydrothermale en exploration minérale.
- Le projet 2011-05 représente la 2e phase d'un projet d'optimisation des données de till pour l'exploration. Le projet présente une première évaluation objective, systématique et quantitative de l'efficacité des méthodes de traitement du till pour l'exploration aurifère. À partir de l'analyse d'études de cas provenant du domaine public ou d'entreprises du CONSOREM on en a déduit les leçons importantes pour l'exploration.
- Le projet 2011-06 a porté sur l'efficacité de la géochimie des sols pour l'exploration minérale. Comme pour le projet 2011-05, différentes bases de données du domaine public ont été analysées. On y fait différents constats sur l'efficacité des différents horizons du sol à exprimer les signaux pouvant être associés à la présence de minéralisation. On y propose notamment une méthode de rehaussement d'anomalies efficace pour les métaux de base.
- Le projet 2011-07 sur les Porphyres Cu-Au subalcalins en terrains de haut-grade métamorphique a permis de caractériser la nature géochimique des protolithes associés aux minéralisations de type porphyres Cu-Au. Une approche géochimique discriminante basée sur les éléments traces a permis de proposer plusieurs cibles d'exploration dans le Supérieur et le Grenville.
- Finalement, le projet 2011-08 visait la réévaluation du complexe volcanique de Selbaie dans le Nord de l'Abitibi. À partir des informations géologiques et géophysiques récentes et publiques du SIGÉOM, et de nouvelles données inédites des compagnies membres et non-membres du CONSOREM, un nouveau modèle cartographique a été généré avec une emphase sur la reconnaissance des structures synvolcaniques par une approche combinant la géophysique et la géochimie des roches et de l'altération hydrothermale.



Mot du président



Pierre Bertrand
Président du CONSOREM

L'année qui s'achève (2011-2012) a été fort active pour CONSOREM. En effet, les négociations pour de nouvelles ententes financières se sont conclues positivement avec la signature d'une nouvelle entente avec DEC (225 000\$ par année pour la période 2011-2014). Pour le volet provincial, la reconduction de l'entente spécifique va également bon train et devrait être signée très bientôt. Pour cette nouvelle entente spécifique, nous avons toujours le soutien de la CRÉ Saguenay – Lac-Saint-Jean qui nous a accompagnés depuis les tous débuts de CONSOREM. La CRÉ SLSJ doit toutefois justifier cet appui inconditionnel et un volet spécifique à la région Saguenay-Lac-Saint-Jean a donc été intégré dans la prochaine entente. De son côté, le Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, également partenaire de la première heure, nous demande d'assurer un appui aux prospecteurs régionaux ce qui devrait s'imbriquer également dans le volet régional.

L'industrie minière s'est généralement bien portée en 2011-2012. Les investissements en exploration et en développements miniers ont atteint des sommets inégalés, poussés par la demande asiatique (fer, cuivre, nickel), les nouvelles technologies (lithium) ou encore le besoin de diversification d'approvisionnement de certains métaux stratégiques (Terres Rares). Malgré un ralentissement de certaines économies mondiales, les prix des métaux se sont maintenus. Au Québec, l'An 1 du Plan Nord a amené de nombreux débats sur l'impact réel de cette vision de développement économique des grands territoires du Nord du Québec. Toutefois, d'importants défis se pointent à l'horizon dont le financement de ces nombreux projets mais également le financement des activités d'exploration pour lequel nous avons constaté quelques difficultés à la fin de 2011. Également la pénurie de main d'œuvre est criante pour de nombreux secteurs de l'industrie. CONSOREM ne fait pas exception à la règle et devra remplacer deux de ses chercheurs qui nous ont quitté ou nous quitteront en 2012. Nous tenons donc à remercier M. Benoit Lafrance et M. Sylvain Trépanier pour leur immense contribution à CONSOREM au fil des récentes années et nous leur souhaitons le meilleur des succès dans leurs nouveaux défis.

Je m'en voudrais de passer sous silence l'excellent travail de nos autres chercheurs, M. Stéphane Faure et M. Sylvain Rafini ainsi que la qualité des résultats de tous les projets de recherche. Je tiens également à remercier tous les membres du CONSOREM, le conseil d'administration, le comité exécutif ainsi que l'équipe de coordination qui ne ménagent pas leurs efforts pour faire du CONSOREM cet organisme dynamique et ce moteur important de recherche et de développement dans le domaine de l'exploration minérale.

Pierre Bertrand

Président de CONSOREM

Annnonce de Développement Économique Canada pour le financement du CONSOREM

Le 14 octobre 2011, le ministre des Transports, de l'Infrastructure et des Collectivités et ministre de l'Agence de développement économique du Canada (DEC) pour les régions du Québec, l'honorable Denis Lebel, procédait à l'annonce d'une subvention de 697,500\$ sur trois ans octroyée au CONSOREM dans le cadre du programme *Croissance des entreprises et des régions* de DEC. Cette subvention va permettre au CONSOREM de poursuivre sa mission qui est de contribuer au succès de l'exploration minérale.



Sur la photo on reconnaît M. Michel Belley, recteur de l'UQAC, M. Pierre Bertrand, président de CONSOREM, M. Denis Lebel, ministre de DEC, ainsi que Messieurs Serges Simard, ministre délégué au Ressources naturelles et de la Faune du Québec, et Yves Harvey, directeur général de COREM pour lequel une subvention était également annoncée.

Table des matières

1	Introduction	1
2	Présentation du CONSOREM.....	2
2.1	Mission & Objectifs	2
2.2	Structure organisationnelle et membres 2011-2012.....	3
2.3	Visa de consortium MDEIE	3
2.4	Chercheurs et collaborateurs du CONSOREM	5
3	Activités et événements en 2011-2012.....	7
3.1	Ateliers réservés aux membres.....	11
3.2	Ateliers publiques	12
3.3	Forum technologique CONSOREM-DIVEX 2011.....	13
3.4	Participation à Québec Exploration 2011	14
3.5	Tournée de consultation des membres 2012	15
3.6	Mini Forum «Géochimie de l'environnement secondaire pour l'exploration minérale ».....	17
3.7	Formation de la main d'œuvre en exploration minérale.....	18
4	Résultats des projets 2010-2011.....	19
5	Production scientifique et technique 2011-2012	36
6	Innovations.....	41
7	Ciblage pour l'exploration	42
8	Évaluation de la programmation 2011-2012 par les membres.....	43
8.1	Évaluation des études de faisabilité	43
8.2	Évaluation des résultats finaux	44

Liste des tableaux

Tableau 1. Membres et représentants des membres du CONSOREM en 2011-2012	4
Tableau 2. Chercheurs et collaborateurs du CONSOREM	6
Tableau 3. Calendrier et descriptions des activités de transfert vers les membres 2011-2012	8
Tableau 4. Calendrier et descriptions des activités publiques de transfert 2011-2012	9
Tableau 5. Calendrier et description des activités exécutives du CONSOREM 2011-2012	10
Tableau 6. Programme du 9e Forum Technologique CONSOREM-DIVEX	13
Tableau 7. Activités tenues par le CONSOREM lors de l'événement Québec Exploration 2011	14
Tableau 8. Agenda de la tournée de consultation des membres pour la programmation 2011-2012	15
Tableau 9. Programme du Mini-Forum « Géochimie de l'environnement secondaire pour l'exploration minérale»	17
Tableau 10. Contribution du CONSOREM à la formation d'étudiants.	18
Tableau 11. Liste des projets de recherche 2011-2012	19
Tableau 12. Types de produits livrés pour l'année 2011-2012.....	36
Tableau 13. Rapports techniques des projets 2011-2012.....	37
Tableau 14. Rapports techniques d'anciens projets rendus publics en 2011-2012.....	37
Tableau 15. Diffusion publique des sommaires des résultats de projets libérés de la confidentialité en 2011.....	38
Tableau 16. Sommaires anglais des résultats de projets antérieurs et rendus publiques.....	38
Tableau 17. Logiciels produits, livrés et/ou mis à jour en 2011-2012.....	39
Tableau 18. Articles, conférences et affiches scientifiques publiques présentées en 2011-2012	39
Tableau 19. Présentations publiques téléchargeables ajoutées au site Web en 2011-2012	40
Tableau 20. Description des outils développés au CONSOREM en 2011-2012	41

Tableau 21. Cibles générées par les projets 2011-2012.....	42
Tableau 22. Évaluation des projets au stade d'études de faisabilité pour la programmation 2011-2012.....	43
Tableau 23. Évaluation des projets par le comité de gestion scientifique (note en %)	44

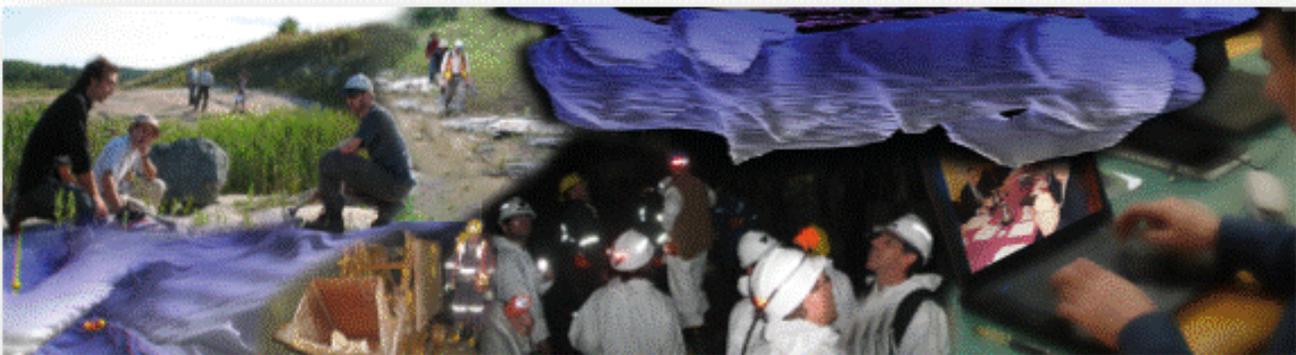


1 Introduction

Dans une phase de croissance planétaire pour les besoins en ressources minérales, le territoire du Québec a de plus en plus besoin d'innovations et de concepts modernes pour rencontrer les défis d'un développement minéral qui à la base est soutenu par le processus d'exploration minérale.

Ce rapport d'activités permet de faire un bilan de l'année 2011-2012 soit la 12^e année de fonctionnement du CONSOREM. Fondée en 2000, le CONSOREM est devenu un joueur clé dans le secteur de l'exploration minérale au Québec en occupant une niche bien spécifique soit celle qui fait le lien entre la recherche universitaire et les besoins industriels.

Ce rapport 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 les résultats issus de la programmation scientifique 2011-2012 qui comprenait huit (8) projets de recherche. 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 outils et les innovations, les cibles d'exploration et un sommaire financier. Les états financiers vérifiés du CONSOREM font l'objet d'un document séparé.





2 Présentation du CONSOREM

Le Consortium de recherche en exploration minérale (CONSOREM) est une structure de recherche appliquée dans le domaine de l'exploration minérale au Québec. Il s'agit d'un partenariat de recherche précompétitive qui allie industrie, gouvernements et universités. De ce fait, il représente un lieu de synergie unique entre les différents acteurs de l'exploration minérale faisant le pont entre les besoins industriels en R&D et la recherche universitaire. En plus de concevoir et de développer des technologies innovantes, le CONSOREM s'applique à transférer et implanter les résultats des projets de recherche vers l'industrie par la confection d'outils qui favorisent le succès de l'exploration minérale.

Le CONSOREM permet de développer des concepts et des techniques modernes d'exploration minérale, en vue d'optimiser la découverte de nouveaux gîtes dans les régions ressources. Il représente, de plus, un instrument privilégié pour la formation d'une main-d'œuvre hautement qualifiée en exploration minérale. Ses membres viennent de l'industrie, des universités et des gouvernements, ce qui permet de créer une masse critique d'intervenants et une synergie propice aux échanges et à la découverte de nouvelles géotechnologies visant à contribuer à la performance de l'industrie minérale.



Le CONSOREM développe deux grands types de recherche appliquée : des projets thématiques et des projets méthodologiques.

- Les projets de recherche thématiques se font sur des territoires définis comme les camps miniers ou sur des secteurs stratégiques. Ils portent sur un contexte de minéralisation, la reconnaissance de signatures d'altération ou sur la détermination d'environnements de minéralisation.
- Les projets de recherche méthodologiques permettent le développement d'outils et de guides utiles à l'exploration sans attache à un territoire particulier.

2.1 Mission & 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 sont :

- Développer des technologies et des connaissances appliquées à l'exploration minérale;
- Développer des outils et des modèles pour l'exploration minérale;
- Transférer les connaissances et les outils vers l'industrie;
- Former des personnes hautement qualifiées en exploration minérale.

2.2 Structure organisationnelle et membres 2011-2012

La structure organisationnelle du CONSOREM comprend à sa tête un conseil d'administration constitué de représentants provenant des membres partenaires. Ce conseil représente l'entité légale de la corporation et voit au respect des orientations souhaitées par les membres et partenaires de l'industrie et à la nomination des représentants du comité de gestion scientifique.

Le rôle du comité de gestion scientifique (CGS) est d'assurer le suivi des travaux de recherche, d'entretenir une dynamique d'échange entre les membres et les différents partenaires de la corporation et de définir les axes prioritaires de recherche et développement et la programmation générale. Ce comité est présidé et animé par le coordonnateur et est composé de représentants de chaque membre industriel, gouvernemental et universitaire.

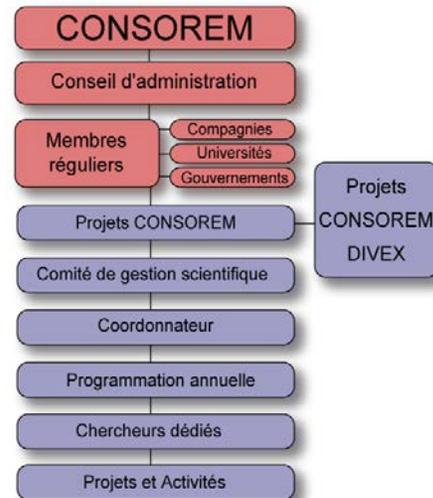
L'équipe de recherche du CONSOREM comprend un groupe de chercheurs entièrement dédiés à l'exécution de la programmation scientifique.

En 2011-2012, le CONSOREM regroupait **16** membres industriels, deux membres gouvernementaux, trois membres universitaires et quatre partenaires financiers. La liste des membres et partenaires ainsi que leurs représentants au CA et au CGS se trouve au **tableau 1**.

2.3 Visa de consortium MDEIE

Le CONSOREM est un consortium accrédité auprès du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec (MDEIE). En tant que membres du consortium de recherche précompétitive, les entreprises peuvent réclamer un crédit d'impôt de 35 % à l'égard de la partie de leur cotisation attribuable aux travaux de recherche et développement effectués au Québec.

Structure organisationnelle du CONSOREM



Quelques membres du Conseil d'administration du CONSOREM lors de la réunion du 23 novembre 2011 au Château Frontenac. De gauche à droite : André Gaumond, Virginia; Daniel Adam, Richmond; Michel Jébrak, UQAM; Normand Dupars, X-Strata Zn; Louis Martin, X-Strata Cu, Pierre De Chavigny, Osisko; Philippe Berthelot (Cartier), Michel Tremblay (UQAC), Alexandre Aubin (Cameco); Marc Boisvert (MDN), Pierre Bertrand (SOQUEM).



Quelques membres du comité de gestion scientifique lors de la réunion tenue à l'UQAC le 5 avril 2012.

Tableau 1 : Membres et représentants des membres du CONSOREM en 2011-2012

	Membres	Représentants	
		CA	CGS
Industrie	Agnico-Eagle	Guy Gosselin, <i>administrateur</i>	Olivier Côté-Mantha
	Alexis Minerals Corp.	Jean Girard, <i>administrateur</i>	Denys Vermette
	Cameco	Alexandre Aubin, <i>administrateur</i>	Alexandre Aubin
	Mines Aurizon	Martin Demers, <i>administrateur</i>	Olivier Grondin
	Mines d'Or Virginia	André Gaumond, <i>administrateur</i>	Vital Pearson
	ONHYM (Maroc)	Abdellah Mouttaqi, <i>administrateur</i>	Abdellah Mouttaqi
	Osisko	Robert Wares, <i>administrateur</i>	Julien Davy
	MDN	Marc Boisvert, <i>administrateur</i>	Francis Chartrand
	Mines Richmond	Daniel Adam, <i>administrateur</i>	Daniel Adam, <i>administrateur</i>
	Ressources Cartier	Philippe Berthelot, <i>administrateur</i>	Renan Deroff
	SOQUEM Inc.	Pierre Bertrand, <i>président</i>	Yvon Trudeau
	Xstrata Copper	Louis Martin, <i>administrateur</i>	Louis Martin
	Xstrata Zinc	Normand Dupras, <i>administrateur</i>	Yueshi Lei
	Ressources d'Arianne	Bernard Lapointe, <i>administrateur</i>	Bernard Lapointe
	Ressources Breakwater*		
	Donner Metal*		
Gouvernements	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF)	Robert Marquis, <i>administrateur</i>	Patrice Roy
	Développement économique Canada (DEC)		Benoit Dubé (CGC)
Universités	UOAC	André Leclerc, <i>administrateur</i> Michel Tremblay, <i>secrétaire-trésorier</i> Réal Daigneault, <i>coordonnateur</i>	Damien Gaboury
	UQAM	Michel Jébrak, <i>administrateur</i>	Alain Tremblay
	UQAT/URSTM	Denis Bois	Denis Bois
Partenaires financiers	Ministère du Développement économique de l'Innovation et de l'Exportation du Québec		
	Conférence régionale des élus Saguenay-Lac-Saint-Jean		
	Ministères des Ressources naturelles du Québec (MRNF)		
	Développement économique Canada (DEC)		

* Membre de catégorie D, c.-à-d. ne participant pas au partage des résultats.



2.4 Chercheurs et collaborateurs du CONSOREM

Les chercheurs attirés du CONSOREM se joignent aux équipes de recherche déjà en place dans les institutions universitaires membres. Ces chercheurs exécutent des mandats attribués par le comité de gestion scientifique et ils représentent un maillon entre les institutions universitaires et l'industrie.

Le personnel de recherche comprend des chercheurs employés à temps plein au CONSOREM, des professeurs des départements des sciences de la Terre de l'UQAM, de l'UQAT et de l'UQAC qui participent directement aux travaux du CONSOREM et des professeurs qui participent de manière ad hoc sur des projets spécifiques. Une rédactrice scientifique, un adjoint administratif et un graphiste s'ajoutent à l'équipe

En plus de l'équipe de recherche régulière, plusieurs collaborateurs provenant de l'industrie, des universités et des agences gouvernementales sont ou ont été impliqués à différents niveaux dans les projets de recherche du CONSOREM. Le **tableau 2** présente la liste des chercheurs et collaborateurs.



Équipe du CONSOREM. De gauche à droite : Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini, Sylvain Trépanier, Michel Tremblay, Benoit Lafrance.

Tableau 2 : Chercheurs et collaborateurs du CONSOREM

Chercheurs attirés et personnel du CONSOREM		
Stéphane Faure	Scientifique de recherche	UQAM
Benoit Lafrance	Scientifique de recherche	UQAC
Sylvain Trépanier	Scientifique de recherche	UQAM
Sylvain Rafini	Scientifique de recherche	UQAC
Geneviève Boudrias	Contractuelle – Rédactrice scientifique	
Mélanie Lambert	Professionnelle en géomatique	UQAC
Michel Tremblay	Adjoint administratif	UQAC
Claude Dallaire	Concepteur graphiste et gestion WEB	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
Collaborateurs		
Michel Gauthier	Professeur	UQAM
Jean-Yves Labbé	Professionnel; Professeur associé UQAC	MRNF
Georges Beaudoin	Professeur	Université Laval
Daniel Lamothe	Professionnel	MRNF
Francine Fallara	Chercheur	URSTM-UQAT
Vital Pearson	Professionnel	Mines d'Or Virginia
Michel Chouteau	Professeur	École Polytechnique
Michel Allard	Professionnel	Xstrata Zinc
Pierre-Simon Ross	Professeur – chercheur	INRS-ETE
Pierre Pilote	Professionnel	MRNF



3 Activités et événements en 2011-2012

Les activités du CONSOREM sont de trois types:

1. activités de suivi et de transfert vers les membres,
2. activités de transfert vers l'industrie,
3. activités exécutives.

Activités de suivi et de transfert vers les membres

Les activités de suivi et de transfert vers les membres représentent les principales activités du CONSOREM. Le transfert des travaux de recherche vers les membres se fait par l'entremise des réunions du comité de gestion scientifique, par des ateliers de discussion et des séances de formation.

Quatorze activités de transfert vers les membres ont été réalisées au cours de l'année (**Tableau 3**). On y retrouve les rencontres du comité de gestion scientifique avec comme objectifs la définition de la programmation et le suivi de l'avancement des projets de recherche. De plus, des ateliers de formation et de discussion, une mission de terrain et la tournée de consultation annuelle des membres ont été organisés (13 rencontres individuelles).

Activités de transfert vers l'industrie

Les principales activités de transfert vers l'industrie en général permettent la présentation et la diffusion de résultats qui ne sont plus sous couvert de la confidentialité qui est d'une année.

Ces activités organisées par CONSOREM en 2011-2012 comprennent entre autres le Forum technologique annuel, des ateliers de formation ouverts à tous et des conférences et affiches données lors de différents événements dont Québec Exploration 2011 et le congrès GAC-MAC-SEG 2011 (voir **Tableau 4**).

De plus, le maintien du site WEB du CONSOREM permet de rendre public les rapports qui ne sont plus sous couvert de la confidentialité ainsi que l'ensemble des présentations publiques réalisées par les chercheurs du CONSOREM.

Activités exécutives

Les activités exécutives visent le bon fonctionnement du CONSOREM. Il s'agit des réunions du conseil d'administration, du comité exécutif et des rencontres internes de coordination du personnel du CONSOREM (**Tableau 5**).

Les sections suivantes décrivent plus en détail certains des événements et activités selon l'ordre chronologique dans lequel ils se sont déroulés.

Tableau 3: Calendrier et descriptions des activités de transfert vers les membres 2011-2012

Date	Nature	Détail
11 janvier au 11 février 2011*	Tournée de consultation des membres du CONSOREM à Val-d'Or, Montréal, Québec, Chicoutimi et Saskatoon	Dans le cadre de l'exercice de programmation 2011-2012 : rencontres individuelles des membres afin de discuter de la programmation à venir. Participation des chercheurs et du coordonnateur. 36 participants
17 février 2011*	1 ^{re} réunion de programmation, comité de gestion scientifique, UQAM, Montréal	Définition de la programmation 2011-2012 Ateliers et plénières; Évaluation et classification des propositions de projets 19 participants
6 avril 2011	2 ^e Réunion de programmation, comité de gestion scientifique, UQAC, Chicoutimi	Validation de la programmation 2011-2012 Discussion et évaluation des projets sélectionnés 22 participants
28 avril 2011	Réunion du comité de gestion scientifique, Québec	Remise officielle des résultats des projets 2010-2011 18 participants
19 au 23 août 2011	Mission de terrain en Abitibi	Visite des mines Francoeur à Arntfield et Canadian Malartic à Malartic et visite d'affleurements. Participations des géologues d'Osisko, de Richmond, de Niogold et de Yorbeau 17 participants
25-26 août 2011	Rencontre du Projet Matagami tenue à Matagami	Réunion de suivi et excursion sur le terrain 16 participants
19 septembre 2011	Atelier d'utilisation du logiciel LITHOMODELEUR, Rouyn-Noranda	Présentation d'un atelier de formation continue pour les membres du CONSOREM 16 participants
21 septembre 2011	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Rouyn-Noranda	Présentation de la faisabilité des projets de la programmation 2011-2012 par les chercheurs du CONSOREM 22 participants
27 janvier au 8 février 2012	Tournée de consultation des membres du CONSOREM	Tournée de consultation individuelle des membres dans leurs bureaux respectifs et par conférence téléphonique. Participation des chercheurs et du coordonnateur : 24 propositions de projets de recherche par les compagnies membres 49 participants
16 février 2012	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Montréal	Réunion du comité de gestion scientifique : débat en ateliers avec les représentants de membres industriels dans le but d'établir la liste des projets de recherche 2012-2013 du CONSOREM 20 participants
4 avril 2012	Atelier : Traitement de l'altération hydrothermale, Chicoutimi	Atelier donné par Sylvain Trépanier et Stéphane Faure 26 participants
5 avril 2012	Réunion du comité de gestion scientifique (CGS), Chicoutimi	Validation de la programmation 2012-2013 Discussion et évaluation des projets sélectionnés 23 participants
27 avril 2012*	Réunion du comité de gestion scientifique, Québec	Remise officielle des résultats des projets 2011-2012 25 participants
2 mai 2012*	Réunion du projet Matagami tenue à Québec	Synthèse finale des projets 18 participants

	Comité de gestion scientifique (CGS)		Autres activités de transfert vers les membres		Activités du Projet CONSOREM DIVEX Matagami
--	--------------------------------------	--	--	--	---

* Activité tenue hors de l'année 2011-2012 mai en lien avec la programmation annuelle.

Tableau 4: Calendrier et descriptions des activités publiques de transfert 2011-2012

Date	Nature	Détail
5 avril 2011	Atelier de formation tenue à l'UQAC, Chicoutimi	Atelier « Outils statistiques et logiciels pour le traitement des données de géochimie de l'environnement secondaire en exploration » dans le cadre du Carrefour des sciences de la Terre 24 participants
7 avril 2011	Colloque du REDIST à l'UQAC, Chicoutimi	Présentation de deux conférences (S. Trépanier et S. Rafini) dans le cadre du colloque des étudiants gradués de l'UQAC. 50 participants
25-27 mai 2011	Prestation de conférences au congrès du GAC-MAC à Ottawa	Participation des chercheurs et du coordonnateur au congrès du GAC-MAC à Ottawa. Présentation de trois conférences (Benoit Lafrance, Stéphane Faure et Sylvain Rafini) et d'une affiche scientifique (Sylvain Trépanier) (détail au Tableau 18) 100 participants aux 3 présentations
20 septembre 2011	Forum Technologique Consorem-Divex 2011, Rouyn-Noranda	Présentation d'une journée de conférences par les chercheurs du CONSOREM, leurs partenaires de l'industrie, des gouvernements et des universités (détail au Tableau 18) 155 participants
21 novembre 2011	Atelier « Applications de la géologie structurale pour l'exploration des ressources minérales ».	Atelier donné par Réal Daigneault et Stéphane Faure, <i>Québec Exploration 2011</i> (2 900 participants), Château Frontenac, Québec 59 participants
22-23 novembre 2011	<i>Prestation de conférences durant Québec Exploration 2011, Québec</i>	2 conférences données par Sylvain Rafini et Stéphane Faure (détail au Tableau 18) 300 participants
22 au 24 novembre 2011	Présentation d'affiches géoscientifiques à Québec <i>Exploration 2011</i>	Présentation de trois affiches géoscientifiques par les chercheurs du CONSOREM (détail au Tableau 18)
22 au 24 novembre 2011	Tenue d'un kiosque promotionnel à Québec <i>Exploration 2011</i>	Kiosque promotionnel permettant de présenter le CONSOREM et susciter l'adhésion de nouveaux membres industriels. 200 visiteurs
15 février 2012	Mini Forum : Géochimie de l'environnement secondaire pour l'exploration minérale	Série de conférences (7) organisées par le CONSOREM à l'UQAM et ouvertes à tous. Conférences par les chercheurs Sylvain Trépanier et Sylvain Rafini 55 participants
4 au 7 mars 2012	Tenue d'un kiosque promotionnel au Congrès du PDAC à Toronto	Activité de promotion et de recrutement: Participation des chercheurs Sylvain Trépanier et Stéphane Faure au congrès Prospectors and Developers Association of Canada
4 avril 2012	Mini-Forum CONSOREM Chicoutimi	Activité qui a permis la présentation de 3 conférences et d'un atelier sur le traitement lithogéochimique 22 participants
25 avril 2012	Forum sur le développement minéral au Saguenay-Lac-Saint-Jean	Forum tenu à l'Hôtel Chicoutimi et organisé conjointement avec la CRÉ SLSJ, la section ICM-SLSJ et le CERM/UQAC. 130 participants

Tableau 5: Calendrier et description des activités exécutives du CONSOREM 2011-2012

Date	Nature	Détail
20 - 21 avril 2011	Réunion de coordination, Québec	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM, Stéphane Faure, Benoît Lafrance, Sylvain Trépanier, Silvain Rafini, Réal Daigneault.
6 mai 2011	Réunion de coordination (téléconférence)	Affectation des différents chercheurs aux projets de recherche de la programmation 2011-2012, tel que définie par le comité de gestion scientifique.
10 mai 2011	Réunion du Conseil Exécutif (téléconférence)	Réunion de l'exécutif du CONSOREM pour accepter 2 nouveaux membres industriels : Osisko et Mines Richmond, discuter du renouvellement du financement de DEC et de l'entente spécifique provinciale, et préparer l'assemblée générale.
3 juin 2011	Réunions du CA et Assemblée générale annuelle des membres du CONSOREM, Jonquière (La CRÉ SLSJ)	Activité de gestion: Dernier CA de l'exercice 2010-11, assemblée générale annuelle 2010-11 et premier CA de 2011-12, Val-d'Or (16 participants, annexe 5).
21 juin 2011	Réunion du comité de suivi et d'évaluation de l'Entente spécifique à Jonquière (La CRÉ SLSJ)	Présentation des résultats du CONSOREM pour l'exercice 2010-2011 et évaluation du comité par rapport aux mesures de rendement afin d'approuver les versements des subventions 2011-2012 de l'entente spécifique provinciale.
20 au 21 août 2011	Réunion de coordination, Rouyn-Noranda	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
13-14 septembre 2011	Réunion de coordination, Québec	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
14 octobre 2011	Conférence de presse, UQAC	Annonce d'une subvention de 697 500\$ sur trois ans octroyée au CONSOREM par DEC Canada.
15-16 novembre 2011	Réunion de coordination, Québec	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
15 novembre 2011	Réunion du Conseil Exécutif (téléconférence)	Revue de l'ordre du jour de la réunion du CA
23 novembre 2011	Réunion du conseil d'administration (CA), Québec	Réunion du Conseil d'administration du CONSOREM : présentation de l'avancement des projets 2011-2012 et discussion sur le recrutement de nouveaux membres (17 participants).
1-2 mars 2012	Réunion de coordination, Québec	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
18-19 avril 2012	Réunion de coordination, Québec	Réunion de travail de l'équipe de chercheurs du CONSOREM.
26 avril 2012	Réunion du Conseil Exécutif (téléconférence)	Admission d'un nouveau membre (Anglo American)
25 mai 2012	Réunion du CA CONSOREM	Réunions des conseils d'administration et assemblée générale annuelle

 Conseil Exécutif

 Conseil d'administration

 Équipe de recherche

 Comité suivi entente spécifique



3.1 Ateliers réservés aux membres

Atelier Lithomodeleur

L'atelier animé par Sylvain Trépanier s'est déroulé à Rouyn-Noranda le 19 septembre 2011 et a réuni 16 participants. Il a porté sur l'outil logiciel Lithomodeleur développé par CONSOREM. Le logiciel qui représente le fruit du travail de 3 années de projet CONSOREM est devenu un outil de premier ordre pour le traitement de l'altération hydrothermale et du traitement des données géochimiques de manière générale. Lithomodeleur a été construit afin de faciliter le transfert de technologies vers les utilisateurs de l'exploration minière. L'atelier avait donc comme objectif de permettre aux membres utilisateurs l'apprentissage des différentes fonctionnalités du logiciel.



Atelier : Traitement de l'altération hydrothermale : Théorie et applications

Cet atelier s'est déroulé le 4 avril 2012 à Chicoutimi sous l'animation de Sylvain Trépanier et de Stéphane Faure. Contrairement à l'atelier Lithomodeleur décrit précédemment et qui visait à expliquer l'outil d'application logicielle, cet atelier s'est davantage concentré sur les fondements théoriques du traitement de l'altération avec une revue des principales techniques connues de la littérature et des différentes méthodes mises au point dans les projets CONSOREM. Après une revue des principes donnés par Sylvain Trépanier, Stéphane Faure a présenté une série d'exemples d'application des cas documentés en Abitibi.



3.2 Ateliers publics

Atelier Outils statistiques et logiciels pour le traitement des données de géochimie de l'environnement secondaire en exploration

Cet atelier s'est déroulé le 5 avril 2011 à Chicoutimi sous l'animation de Sylvain Trépanier. Il visait à faire une revue des différentes méthodes de traitement statistique des données de l'environnement secondaire comme les sédiments de fond de lac ou de ruisseaux. Après une revue des grands principes, les participants ont été invités à utiliser certains logiciels de statistique afin de faire différents traitements sur des banques de données construites à cet effet.



Atelier Applications de la géologie structurale pour l'exploration des ressources minérales

Cet atelier public a été organisé dans le cadre de l'événement Québec Exploration et a eu lieu le 21 novembre 2011 au Château Frontenac à Québec. Animé par Réal Daigneault et Stéphane Faure, l'atelier visait à se familiariser avec les différents concepts d'analyse structurale dans différents contextes d'exploration que ce soit dans les ceintures de roches vertes archéennes ou dans les terrains de plus haut grade métamorphique. Après un retour sur les grands principes de la déformation, divers exemples et applications en contexte d'exploration ont été présentés.



3.3 Forum technologique CONSOREM-DIVEX 2011

La 9e édition du Forum technologique s'est tenue à Rouyn-Noranda le 15 septembre 2011. Ce Forum est une activité de transfert vers l'industrie qui permet la diffusion publique des résultats des recherches du CONSOREM libérés de la confidentialité vers la communauté géoscientifique en général. Il s'agit donc d'un événement privilégié qui permet en plus de présenter des travaux issus du réseau de recherche universitaire DIVEX et de travaux en cours chez les partenaires du CONSOREM. Cette activité a connu un franc succès avec une participation de plus de **155 personnes** en provenance de 50 entreprises, ministères et autres organismes. La liste des conférences présentées lors de cette journée est présentée au **tableau 6**.



Tableau 6 : Programme du 9e Forum Technologique CONSOREM-DIVEX

Titre	Auteur (s)
Mot de bienvenue – Les outils CONSOREM	Réal Daigneault, Coordonnateur du CONSOREM
Les gisements d'or le long de la Faille Larder Lake Cadillac en Ontario	Bruno Lafrance, Université Laurentienne
Les gisements aurifères de Francoeur et Wasamac : un système aurifère atypique d'envergure régionale (Au)	Martin Perron et Daniel Adam, Mines Richmont
Le batholite de Bourlamaque et ses minéralisations aurifères filoniennes (Val-d'Or, Abitibi): synthèse structurale et apports de la datation 40Ar/39Ar (Au)	Jérémy Lemarchand et Alain Tremblay, UQAM
Modélisation de la dynamique sismique archéenne de la Faille Cadillac : Implications sur la genèse des gisements aurifères orogéniques	Silvain Rafini, CONSOREM
Detour Gold : Découverte d'un gisement aurifère de classe mondiale	Gérald Panneton, P.Donnavan et Roger Aubertin, Detour Gold.
La propriété Cadillac Extension : un potentiel de minéralisation à Au-Ag-Cu-Zn	Ronan Deroff, Ressources Cartier
Une nouvelle méthode de calcul des bilans de masse pour caractériser l'altération associée à l'or dans les roches sédimentaires	Sylvain Trépanier, CONSOREM
Reconnaissance des failles synvolcaniques dans le camp minier de Matagami, Abitibi	Stéphane Faure, CONSOREM
Travaux de modélisation géologique du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune sur le camp de Matagami	Olivier Rabeau, P. Pilote, K. Williamson, P. Roy, H. Hamouche, P. Rhéaume, P. Boszczuk, MRNF
Nouvelles perspectives de la Tuffite Clé : pétrogenèse, lithogéochimie et applications pour l'exploration des VMS dans le camp de Matagami.	Dominique Genna et Damien Gaboury, UQAC et Gilles Roy, XStrata-Zn
Minéraux indicateurs en exploration	Georges Beaudoin, Université Laval
Discrimination des syénites fertiles associées aux gisements aurifères de l'Abitibi,	Marc Legault, CEGEP AT, A Lalonde (U Ottawa)
À la recherche d'IOCG et de porphyres à Cu-Au alcalins-calciques en Abitibi	Benoit Lafrance, CONSOREM
Mot de la fin – Horizons DIVEX	Georges Beaudoin (DIVEX)



Forum technologique tenu au Centre des congrès de l'Hotel des Gouverneurs à Rouyn-Noranda le 20 septembre 2011.

3.4 Participation à Québec Exploration 2011

L'événement annuel Québec Exploration 2011 qui s'est déroulé du 22 au 24 novembre 2011 au Château Frontenac de Québec est une activité importante pour le CONSOREM. Plus de 2 000 personnes en provenance de l'industrie minière, des universités et des agences gouvernementales s'y rencontrent au cours des quatre journées que dure l'activité.

Le CONSOREM a participé activement à l'événement par le biais de plusieurs activités (**Tableau 7**) en plus de la tenue d'un kiosque promotionnel. De plus, CONSOREM a profité de l'événement pour diffuser l'édition 2011 de son Bulletin annuel.

Tableau 7 : Activités tenues par le CONSOREM lors de l'événement Québec Exploration 2011

Activité	Auteur(s)
21 novembre - Atelier « Applications de la géologie structurale pour l'exploration des ressources minérales »	Réal Daigneault et Stéphane Faure
22 novembre : Conférence « Modélisation numérique de la dynamique sismique de la Faille Cadillac-Larder Lake à l'Archéen et implications sur la genèse des gisements aurifères orogéniques ».	Sylvain Rafini
23 novembre : Conférence « Des problématiques de l'exploration minière à l'élaboration de solutions concrètes : les contributions du CONSOREM à la recherche appliquée ».	Stéphane Faure
22 au 24 novembre – Présentation de 3 affiches : (voir tableau 18 pour le détail)	Benoit Lafrance; Stéphane Faure et Sylvain Trépanier https://consorem.uqac.ca/presentation_pub/quebec_exploration_2011
22 au 24 novembre – Tenue d'un kiosque d'information du CONSOREM	Michel Tremblay



Kiosque du CONSOREM lors de l'événement Québec Exploration



Le 9^e bulletin du CONSOREM a été rendu disponible lors de l'événement Québec Exploration à plus de 500 participants.

3.5 Tournée de consultation des membres 2012

La tournée de consultation des membres est un exercice important mis en place depuis 2006 et qui permet au CONSOREM de définir une programmation scientifique adaptée aux besoins des membres de l'industrie. L'exercice consiste à réaliser des séances de travail dans les bureaux respectifs de chacun des membres. De cette manière l'équipe du CONSOREM et les représentants de membres industriels peuvent discuter plus en profondeur des principaux enjeux et des problèmes de l'exploration minérale et permet ainsi de définir les bases de ce qui va constituer la programmation de recherche annuelle. Le recueil de suggestions des membres est par la suite documenté par l'équipe de recherche du CONSOREM, puis soumis pour discussion et consultation au comité de gestion scientifique qui verra à faire la sélection des projets qui seront retenus.

Cette année, la démarche (13 réunions) a permis de rencontrer un nombre record de participants (44 personnes) et de définir 25 propositions préliminaires de projets qui ont alimenté les discussions des réunions de programmation du comité de gestion scientifique tenues les 16 février et 5 avril 2012. L'agenda des rencontres est présenté au **Tableau 8**.

Tableau 8 : Agenda de la tournée de consultation des membres pour la programmation 2011-2012

Dates	Lieu	Membre	Représentants membres	Représentants CONSOREM
27 janvier	Chicoutimi	Ressources D'Arianne	Bernard Lapointe, Daniel Boulianne, Christian Tremblay, Stéphanie Lavaure, Hugues Guérin)	Réal Daigneault, Benoit Lafrance, Stéphane Faure, Sylvain Trépanier, Silvain Rafini
30 février	Val-d'Or	MRNF	Patrice Roy, Claude Dion, Charles Maurice, Olivier Rabeau	Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini
30 février	Val-d'Or	Ressources Cartier	Philippe Berthelot, Ronan Deroff, Raphael Doutré, Nicolas Bonté	Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini
31 janvier	Val-d'Or	SOQUEM	Serge Perreault, Boris Artinian, Autre géologue SOQUEM	Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini
31 janvier	Val-d'Or	Mines Aurizon	Patrice Barbe, Sébastien Vigneau	Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini
1 février	Val-d'Or	Corporation minière Alexis	Jean Girard, Claude Gobeil, Denys Vermette, Claude Savard, Hugues DeCorta, André Bérubé, Nancy Lafrance, Stéphane Poitras	Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini
1 février	Val-d'Or	Agnico-Eagle	Olivier Côté-Mantha, Patricia Néron, Marjorie Simard, Laurent Eustache, Sophie Lafontaine	Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini
2 février	Malartic	Osisko	Pierre De Chavigny	Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini
2 février	Rouyn	Richmont	Claude Pilote, Daniel Adam	Stéphane Faure, Réal Daigneault, Silvain Rafini
6 février	Conférence téléphonique	Cameco	Alexandre Aubin	Stéphane Faure, Sylvain Trépanier, Silvain Rafini
7 février	Ville St-Laurent	Xstrata Zinc	Normand Dupras, Yueshi Lei, Michel Allard, Michel Dessureau, Lucie, Pascal Lessard	Stéphane Faure, Sylvain Trépanier, Réal Daigneault
7 février	Québec	Mines Virginia	Vital Pearson, Paul Archer	Stéphane Faure, Sylvain Trépanier, Réal Daigneault Trépanier, Réal Daigneault
8 février	Québec	MDN	Francis Chartrand	Stéphane Faure, Sylvain Trépanier, Réal Daigneault

Quelques rencontres de travail avec les entreprises membres lors de la tournée 2012[†]



[†] Manquant sur la photo les membres suivants : Arianne, Osisko, MRNF, MDN, Cameco, ONHYM

3.6 Mini Forum «Géochimie de l'environnement secondaire pour l'exploration minérale»

Le mini-Forum organisé par le CONSOREM le 15 février 2012 à Montréal a porté sur les récents travaux en géochimie de l'environnement secondaire (sol, lac, ruisseaux, till) pour l'exploration minérale. Plus de 55 personnes provenant des milieux de l'exploration minérale (entreprises), de la recherche (professeurs, chercheurs, étudiants) et du gouvernement étaient présents. La programmation de cette demi-journée se trouve au **Tableau 9**. Cette activité de transfert a permis de présenter des résultats issus des programmations antérieures en plus de faire connaître le CONSOREM.



Tableau 9 : Programme du Mini-Forum « Géochimie de l'environnement secondaire pour l'exploration minérale»

Conférence	Auteur(s)
La prospection glacio-sédimentaire en terrain pergélisolisé: principes et méthodes -	Isabelle McMartin (CGC-Ottawa)
Dispersion géochimique dans les sédiments de ruisseaux: exemples de la Gaspésie	Sylvain Trépanier (CONSOREM)
Dissolutions partielle et totale des sédiments de lacs de la région de Rivière George: analyse spatiale régionale et implications pour l'exploration des métaux rares	Charles Maurice (MRNF) et Sylvain Trépanier (CONSOREM)
Utilisation des éléments traces métalliques dans les aiguilles d'épinette noire et dans l'humus à des fins d'identification d'une minéralisation polymétallique de la propriété Pontax Baie-James	Pierre-Luc Gaudreau (UQAC)
Principaux facteurs influençant la fixation des éléments dans l'humus, secteur de la rivière Pontax, Baie-James	Paméla Tremblay (UQAC)
Approche pragmatique des levés de type MMI, état des connaissances et défis	Patrice Barbe (Mines Aurizon)
Détection de gisements sous couverture glaciaire par la méthode MMI : synthèse, études de cas, perspectives	Silvain Rafini (CONSOREM)



Les 7 conférenciers du mini-Forum du 15 février à l'UQAM (Pierre-Luc Gaudreau, UQAC; Patrice Barbe, Aurizon; Pamela Tremblay, UQAC; Silvain Rafini, CONSOREM; Charles Maurice, MRNF; Sylvain Trépanier, CONSOREM; Isabelle McMartin, CGC Ottawa.

3.7 Formation de la main d'œuvre en exploration minérale

L'un des enjeux du CONSOREM est de contribuer à la formation d'une main-d'œuvre qualifiée en exploration minérale. Cela est réalisé de deux manières :

1. par la formation sur mesure de la main-d'œuvre active et
2. par un soutien à des étudiants de cycles universitaires en Sciences de la Terre qui œuvrent dans le domaine de la métallogénie et de l'exploration minérale.

Les différentes activités du CONSOREM (**Tableaux 3 et 4**) contribuent à augmenter l'efficacité des entreprises membres et non-membres par :

1. la participation active du personnel des entreprises membres aux réunions, aux ateliers et aux excursions;
2. la participation des entreprises non-membres aux ateliers et conférences;
3. par l'utilisation de modèles et de technologies permettant d'optimiser les stratégies d'exploration.

Pour la contribution à l'établissement d'une relève, le CONSOREM participe au financement d'activités étudiantes et au soutien financier de plusieurs étudiants. Les revenus de l'atelier CONSOREM sur la géologie structurale appliquée à l'exploration minérale tenue le 22 novembre 2011 durant l'événement Québec Exploration ont été versés au chapitre étudiant du SEG (Society of Economic Geology) de l'UQAC pour une contribution totale de 12 000 \$ qui a été utilisé pour financer une partie des coûts d'une excursion de 20 étudiants au Chili.

Autrement, le CONSOREM a participé au financement d'étudiants de cycles supérieurs par des bourses versées directement aux étudiants ou par des contributions dans le cadre du projet CONSOREM-DIVEX Matagami (**Tableau 10**).

Tableau 10 : Contribution du CONSOREM à la formation d'étudiants.

Étudiants	Bourse	Sujet	Note
Samuel Pierre, UQAM	5 000\$	Métallogénie de la mine Persévérance, Matagami	Participation de Xstrata Zn
Lucas Brio Koth, UQAC	5 000\$	Rôle génétique des dykes dans la distribution des sulfures disséminés dans le secteur de Montsabras, Abitibi	Participation de Ressources Alexis
Géraldine St-Pierre, UQAC	5 000\$	Chronologie et facteurs de contrôle de la minéralisation du gisement aurifère de Detour Gold	Participation de Detour Gold
Pierre Bedeaux, UQAC	5 000\$	Minéralisation aurifère à l'intersection des failles Davidson et Cadillac	Participation de Mines Aurizon
Dominique Genna, UQAC	3 300\$	Traceurs géochimiques pour guider l'exploration des VMS le long des tuffites de Matagami	Projet CONSOREM-DIVEX Participation de SOQUEM, Breakwater, Donner et Xstrata Zn, MRNF, CGC, CRSNG.
Julie Anais Debreil, INRS ETE	3 300\$	Volcanologie et Géochimie des roches volcaniques du camp de Matagami	
Pejman Shamsipoor, Polytechnique	3 300\$	Intégration géophysique et développement d'algorithmes par inversion stochastiques pour le projet Matagami	

4 Résultats des projets 2010-2011

La programmation scientifique 2011-2012 comporte huit (8) projets de recherche (**Tableau 11**). La plupart des projets ont permis de définir de nouveaux outils applicables à l'exploration et/ou de nouvelles approches dans l'interprétation et la prise de décision et dans certains cas de nouvelles cibles d'exploration. Cette section permet de présenter les faits saillants des résultats des travaux réalisés. Les produits livrés aux membres, le détail concernant les cibles générées et les innovations 2011-2012 sont présentés aux sections subséquentes.

Tableau 11 : Liste des projets de recherche 2011-2012

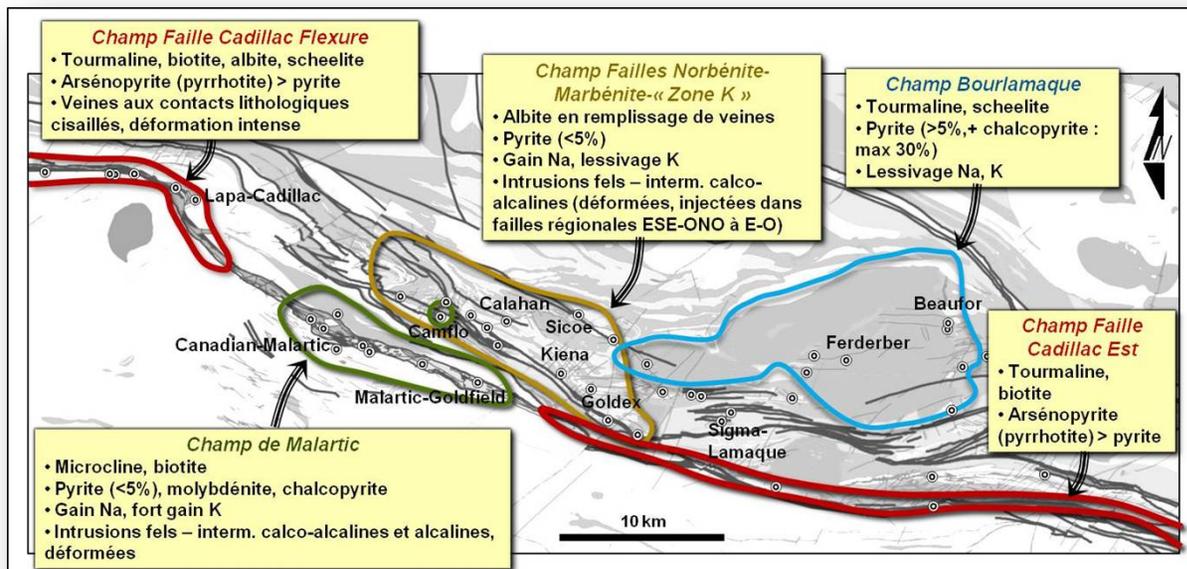
Projet	Titre	Responsable
2011-01	Typologie des minéralisations aurifères le long de la Faille de Cadillac	S. Rafini
2011-02	Typologie des intrusions associées aux grands couloirs de déformation de l'Abitibi et relations avec les minéralisations aurifères	B. Lafrance
2011-03	Potentiel en minéralisations de terres rares, d'uranium de type Rössing et en métaux rares (Li, W, Sn) des suites d'intrusions granitoïdes du Grenville	B. Lafrance
2011-04	Logiciel de traitement des données lithogéochimiques - Phase 3	S. Trépanier
2011-05	Optimisation des données de till pour l'exploration (Suite 2010-05)	S. Trépanier
2011-06	Optimisation des données de géochimie des sols par acides forts (horizon-B et humus par aqua-regia/HNO ₃)	S. Rafini
2011-07	À la recherche des gisements porphyriques dans les terrains de plus haut grade métamorphique archéens et paléoprotérozoïques	S. Faure
2011-08	Réévaluation du paléoenvironnement du complexe volcanique de Selbaie et de son potentiel métallogénique	S. Faure

Projet 2011-01 : Typologie des minéralisations aurifères le long de la Faille de Cadillac

La Faille de Cadillac (FC) au sein de la Sous-province d'Abitibi est un métalotecte de rang mondial avec ses 3 600 tonnes d'or découvertes à moins de 15 km de sa trace (tous gîtes confondus), 10 gîtes de rang mondial (> 100 t Au), 48 gîtes majeurs (> 10 t Au), pour un total de 208 gîtes aurifères soit 60 % du total Abitibien (55 % du tonnage aurifère Abitibien). Le mandat fixé dans le présent projet est de réaliser une compilation des caractéristiques gîtologiques selon une approche exclusivement descriptive, affranchie des notions conceptuelles. Ce travail vise à vérifier le long de la FC l'existence des plusieurs **champs aurifères distincts** en termes d'assemblages métalliques, minéraux gangues, altérations, structure, chronologie etc., et d'en déterminer les limites spatiales. La zone d'étude considérée a été fixée à 10 km de part et d'autre, correspondant à une enveloppe de densité plus élevée de gîtes aurifères.

Le présent projet représente la phase 1 (2011-2012) et s'est concentré sur les segments Malartic – Val-d'Or de la FC. Les segments Rouyn – Kirkland Lake feront l'objet de la phase 2. La documentation ciblée est exclusivement constituée de descriptions de gîtes : rapports de compagnies (statutaires, NI 43-101), travaux universitaires (doctorats, maîtrises), production ministérielle, monographies et volumes spéciaux d'édition gouvernementale, livrets-guides d'excursion (symposiums). Pour chaque gîte, les informations compilées sont regroupées au sein des fiches textuelles formatées, assemblées dans un document pdf interrogeable qui constitue l'un des livrables du projet.

Cinq champs gîtologiques bien marqués ont été mis en évidence au cours de cette première phase, dans la portion orientale de la FC. Les caractéristiques distinctives ayant conduit à la définition de ces champs sont précisées à la figure jointe. Les caractéristiques minéralogiques des gîtes (remplissage de veines et altérations) recueillies dans la documentation ont été confrontées aux données de géochimie



Champs gîtologiques dans la zone d'influence de la Faille de Cadillac – portion orientale

quantitative (bases de données des compagnies partenaires et Sigéom). Les bilans de masse avec modélisation de précurseurs réalisés sous le logiciel Lithomodeleur mettent en évidence une zone de fort gain métasomatique potassique superposée au champ de Malartic tandis que le champ des Failles Norbénite-Marbénite - « Zone K » montre un gain en Na et un lessivage du K. Ces résultats corroborent



les observations recueillies dans les descriptions de gîtes. Le champ de Bourlamaque montre un lessivage de Na et de K, signature hydrothermale semblable à celle de la Formation de Val-d’Or. Cette dernière est par ailleurs marquée par des forts gains très ponctuels en K, typiques des altérations de VMS (zone à séricite proximale).

Les champs de Malartic et de Norbénite-Marbénite « Zone K », deux champs voisins situés le long du segment régional ESE, présentent certaines similitudes de caractéristiques physiques : gîtes à veines/veinules encaissées dans des intrusions felsiques-intermédiaires déformées (stocks et intrusions tabulaires concordantes) injectées à la faveur de failles régionales ESE. Les intrusions du deuxième champ sont d’affinité exclusivement calco-alcaline tandis que le terme alcalin est plus représenté dans le champ de Malartic (notamment les intrusions porphyriques : voir projet 2011-02). Le métasomatisme potassique et le caractère plus polymétallique de l’assemblage de sulfures (pyrite, chalcopryrite, molybdénite, galène, sphalérite) y souligne une contribution hydrothermale magmatique. Par ailleurs, ce champ constitue une rupture dans la continuité de style gîtologique le long de la FC, en particulier la minéralogie (gangue, altérations, assemblage sulfures). Cette relation, couplée à la signature hydrothermale magmatique, suggère un événement hydrothermal distinct et postérieur.

Les cinq champs définis dans cette étude sont directement utilisables en tant que guides pour l’exploration minérale. Leurs limites sont toutefois restreintes au positionnement des gîtes connus et de la couverture d’échantillonnage lithogéochimique (16 000 échantillons dans la zone d’étude).

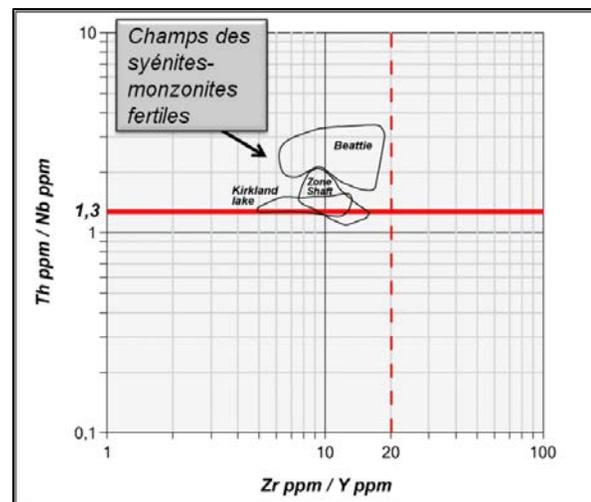
Projet 2011-01 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier le long de la faille Cadillac l’existence des plusieurs champs aurifères distincts en termes d’assemblage métallique, mx gangues, altérations, structure, chronologie etc. • Déterminer les limites spatiales de ces champs, et dans une étape interprétative la signification géologique, structurale. • Vérifier la possibilité d’anticiper les caractéristiques des minéralisations dans un secteur en se basant sur la géométrie de ces champs établis → Différents guides d’exploration le long de la faille • Rechercher une vision intégrée de la Faille de Cadillac à travers une synthèse exclusivement descriptive, affranchie des notions de modèles gîtologiques
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Reconnaissance de 5 champs gîtologiques distincts bien marqués dans la zone d’étude abordée dans cette première phase (portion située à l’est de la ville de Cadillac) • Caractéristiques minéralogiques recueillies dans les descriptions de gîtes (documentation ministérielle, universitaire, industrielle) parfaitement corroborées en géochimie quantitative (bilan de masses)
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> • Les champs identifiés constituent des guides d’exploration utilisables sur le terrain • Éléments novateurs pour la compréhension de l’évolution métallogénique des camps miniers de Val-d’Or, Malartic, et Cadillac, zones d’exploration extrêmement active
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • 49 fiches descriptives textuelles des gîtes aurifères regroupées dans un document pdf interrogeable • Affiche murale présentant les contours des champs définis ainsi que les descriptions très succinctes des gîtes, sur fond de carte géologique/structurale • Fiches descriptives détaillées des champs gîtologiques : guides d’exploration • Tables MapInfo contenant les limites de champs, les localisations de gîtes étudiés, et les bilans de masses calculés sous Lithomodeleur (points + grid) • 3 présentations PowerPoint

2011-02 : Typologie des intrusions associées aux grands couloirs de déformation de l'Abitibi et relation avec les minéralisations aurifères

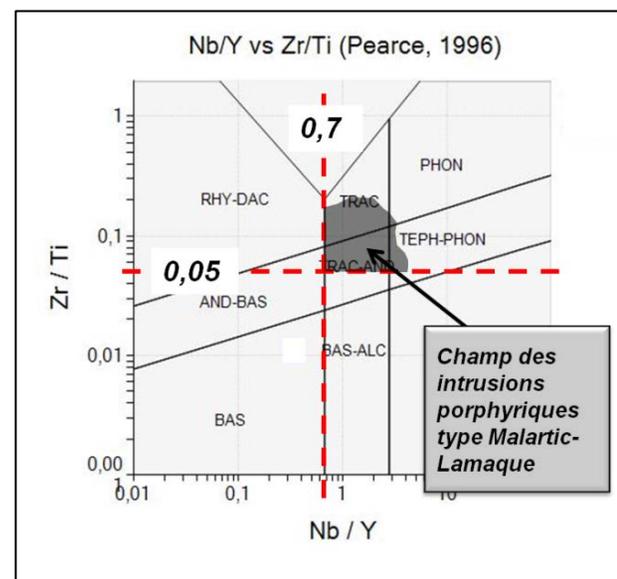
Les grands couloirs de déformation en Abitibi sont caractérisés par plusieurs dykes, stocks ou plutons syn à tardi-déformation qui possèdent des âges variant de 2690 à 2672 Ma. Cette étude vise à caractériser plus particulièrement les intrusions calco-alkalines porphyriques à feldspath ou à quartz-feldspath (diorite, granodiorite, tonalite) et les intrusions alcalines (syénite-monzonite). Le lien génétique entre les syénites-monzonites a déjà été suggéré par plusieurs auteurs dont Robert (2001) et Ispolatov et al., (2008). Les intrusions calco-alkalines porphyriques sont généralement décrites dans plusieurs camps miniers (par ex. Val-d'Or, Timmins, Duparquet) comme étant uniquement des encaissants à la minéralisation (MacDonald, 2010; Legault et al., 2005). Cependant, certaines de ces intrusions ont récemment été associées à des minéralisations de type porphyrique (Malartic). L'objectif du projet est donc de caractériser géochimiquement ces différentes familles d'intrusions syn à tardi-tectoniques afin d'établir les familles pouvant avoir un lien génétique avec les minéralisations aurifères. Une approche par compilation d'études de cas a été utilisée. La géométrie, les relations de recoupement, la géochronologie et la lithogéochimie des intrusions des camps miniers de Timmins, Duparquet, Kirkland Lake, Malartic et Val-d'Or ont été analysées.

Basé en partie sur l'étude de la fertilité des syénites-monzonites de l'Abitibi par Legault et Lalonde (2009), un nouveau diagramme de fertilité des intrusions alcalines a été développé (**Figure du haut**). L'avantage de ce diagramme est qu'il utilise seulement des éléments immobiles et qu'il n'est donc pas sensible à l'altération hydrothermale. À partir des compilations lithogéochimiques, il est établi que les syénites-monzonites possédant un ratio **Th/Nb > 1,3** et un ratio **Zr/Y < 20** sont favorables aux minéralisations aurifères. Cette approche a permis d'identifier 104 échantillons favorables en Abitibi.

L'étude des intrusions calco-alkalines porphyriques a permis de distinguer deux familles géochimiques. La première famille d'affinité franchement calco-alkaline semble être associée aux intrusions porphyriques d'âge 2690 à 2685 Ma. Les porphyres de Pearl Lake, Paymaster, Duparquet et la phase la plus ancienne de la mine Lamaque en sont des exemples. L'autre famille d'affinité à tendance alcaline semble être associée aux intrusions porphyriques



Nouveau diagramme de favorabilité aux minéralisations aurifères pour les intrusions alcalines (syénites-monzonites à quartz-monzonites) de l'Abitibi.



Reconnaissance des intrusions porphyriques de type Malartic-Lamaque sur le diagramme de Pearce (1996).



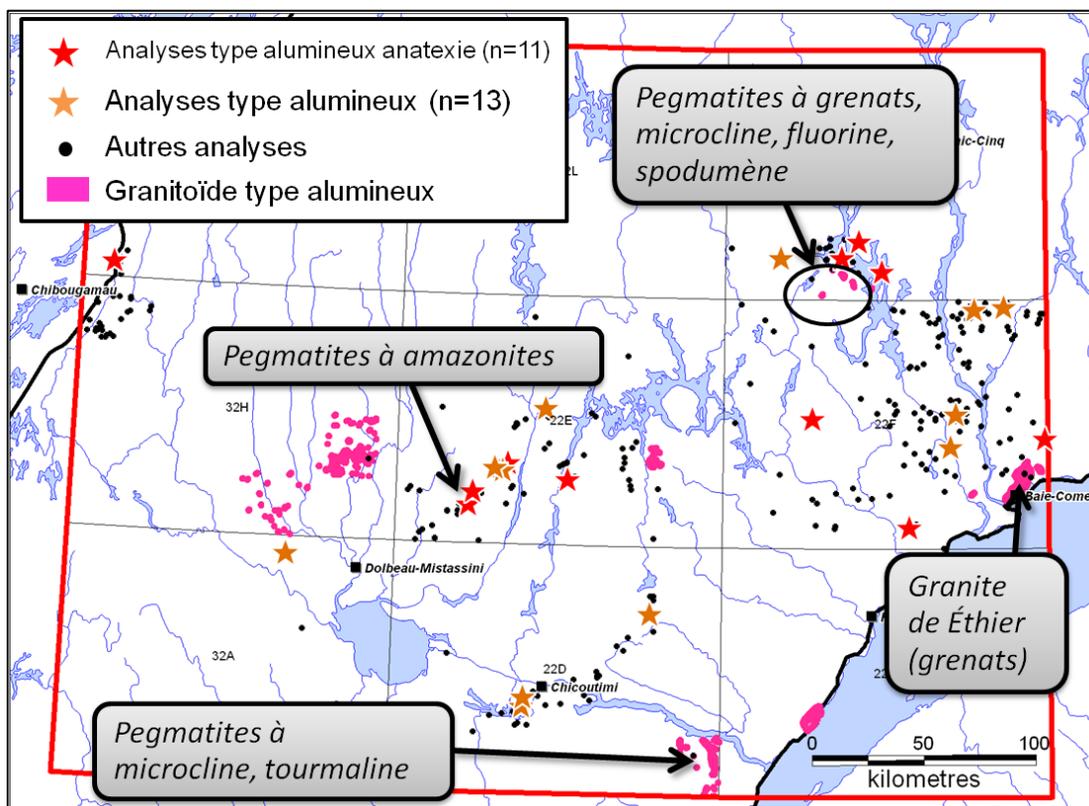
d'âge 2685 à 2672 Ma. La cheminée principale de la mine Lamaque (2685 Ma), le porphyre de Pamour (2677 Ma) et la diorite porphyrique de Malartic en sont des exemples. Sur le diagramme Zr/Ti vs Nb/Y de Pearce (1996), il est possible d'isoler un champ pour les intrusions de type Malartic-Lamaque ($Nb/Y > 0,7$). Bien que l'on ne puisse établir un lien génétique entre ce type d'intrusion et les minéralisations aurifères dans la présente étude, il est tout de même possible de distinguer les deux familles de diorite-granodiorite-tonalite porphyriques. Ceci constitue une piste de recherche intéressante et permettra peut-être d'établir un possible lien génétique. La méthode a permis d'identifier 136 échantillons d'intrusions porphyriques de type Malartic-Lamaque en Abitibi.

Projet 2011-02 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none">• Caractériser géochimiquement les différentes familles d'intrusions associées aux couloirs de déformation en Abitibi• Établir le lien génétique entre les différentes familles et les minéralisations aurifères• Identifier des secteurs de favorabilité en Abitibi
Résultats	<ul style="list-style-type: none">• Méthodologie pour l'exploration• Nouveau diagramme de fertilité pour les intrusions alcalines en Abitibi• Identification de 104 échantillons d'intrusions alcalines favorables et de 136 échantillons d'intrusions porphyriques de type Malartic-Lamaque en Abitibi• Identification de deux familles d'intrusions porphyriques d'âge et de caractéristiques géochimiques différentes.
Innovations	<ul style="list-style-type: none">• Élaboration d'un nouvel outil de reconnaissance de fertilité et de discrimination pour les intrusions en Abitibi
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none">• 3 présentations PowerPoint• Fichiers Excel des 104 échantillons favorables de syénites-monzonites• Fichier Excel des 136 échantillons d'intrusions porphyriques de type Malartic-Lamaque• Fichiers Excel de compilation d'analyse lithogéochimiques de certains secteurs• PDF de références

2011-03 : Potentiel en minéralisations d'uranium et en métaux rares des suites granitoïdes dans le Grenville central

La Province de Grenville est caractérisée par de très nombreuses suites de granitoïdes d'âges et de compositions variées. La synthèse de différentes études pétrologiques et métallogéniques montre que les suites intrusives tholéitiques à calco-alcalines à alcalines à alumineuses, possèdent toutes un potentiel pour des minéralisations aux contenus métalliques fort différents. Le but de cette étude est d'identifier les suites favorables aux minéralisations en terres-rares (ETR), métaux rares (Li-Cs-Ta-Y-Nb-Zr...) et en U-Th pour ensuite localiser les secteurs de favorabilité au sein de la Province de Grenville.

La Province de Grenville souffre toutefois d'un niveau d'information très hétérogène avec des lacunes sur le nombre d'analyses lithogéochimiques. Le territoire du Saguenay-Lac-Saint-Jean – Haute Côte Nord dans le Grenville Central a été choisi pour expérimenter la démarche. La méthode utilisée a donc été d'utiliser une approche qui combine la caractérisation des granitoïdes par la lithogéochimie lorsque disponible (plus discriminant) avec une caractérisation minéralogique et pétrographique (plus grande couverture) basée sur la classification des granitoïdes en 7 classes (selon Barbarin,1999).



Superposition de la couche de favorabilité des granitoïdes alumineux (rose) construite à partir des descriptions minéralogiques et des analyses lithogéochimiques favorables de type granitoïdes alumineux d'anatexie (étoiles rouges) et des analyses favorables de type granitoïdes alumineux (étoiles orange).



À partir de la synthèse de la littérature, les minéralisations recherchées peuvent être associées à trois types de gisements :

- 1) les granites et pegmatites hyperalumineux (Li-Cs-Ta-Sn) ;
- 2) les granites hyperalcalins (ETR-Y-Nb-Zr) et
- 3) les leucogranites (alaskites) associés aux gîtes d'U-Th de type Rössing.

Des couches d'informations ont donc été créées pour chacune de ces trois familles de granitoïdes à partir de la description minéralogique (rapport MRNF, CGC, articles scientifiques) et de la lithogéochimie lorsque possible. La caractérisation lithogéochimique a été établie à partir de la compilation de bases de données de références à l'échelle mondiale.

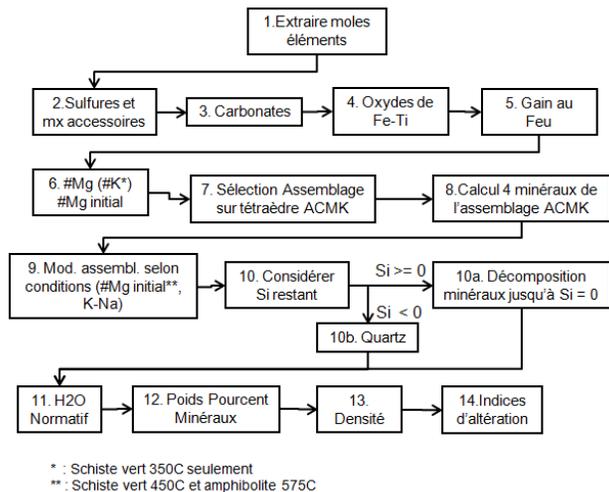
La superposition des couches de favorabilité minéralogique (granitoïdes hyperalumineux, hyperalcalins, alaskites) avec les couches de favorabilité lithogéochimique (analyses de granitoïdes hyperalumineux, hyperalcalins, alaskites) (**Figure jointe**) en plus des indices métalliques (SIGEOM) et des résultats de nouveaux levés de sédiments de lac (MRNF, 2011) a permis d'identifier des cibles d'exploration ou des secteurs à revoir. En tout, c'est plus de 50 cibles de favorabilité qui ont été mise au jour.

Projet 2011-03: Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none">• Caractériser les différentes suites granitoïdes du Grenville• Identifier les suites favorables aux minéralisations en métaux rares et en U-Th• Identifier des secteurs de favorabilité dans la région Saguenay-Lac-St-Jean/Haute-Côte-Nord
Résultats	<ul style="list-style-type: none">• Méthodologie pour l'exploration de différentes substances en fonction des types de granite• Identification de 50 cibles de favorabilité pour les métaux rares et l'U-Th
Innovations	<ul style="list-style-type: none">• Approche combinant la lithogéochimie et les descriptions minéralogiques et pétrographiques afin de caractériser les suites granitiques et leur potentiel de minéralisation
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none">• 3 présentations PowerPoint• Base de données de référence de granites hyperalumineux/hyperalcalin (Excel)• Base de données de référence des leucogranites (alaskites) (Excel)• Tables MapInfo comprenant :<ul style="list-style-type: none">▪ Mise à jour de la géologie de la région étudiée▪ Couches suite AMCG, paragneiss et migmatites, granitoïdes▪ Couches des granitoïdes alumineux, alcalins, type alaskite▪ Analyses de type alumineux, alcalin, type alaskite▪ 14 Cibles Li-Cs-Ta associées aux granitoïdes et pegmatites alumineux (aussi en Excel)▪ 18 Cibles U-Th associées aux alaskites de type Rössing (aussi en Excel)▪ 18 Cibles ETR-Y-Nb-Zr associées aux granitoïdes alcalins et hyperalcalins (aussi Excel)▪ PDF de références bibliographiques

2011-04 : Logiciel de traitement des données lithogéochimiques (Lithomodeleur) - Phase 3

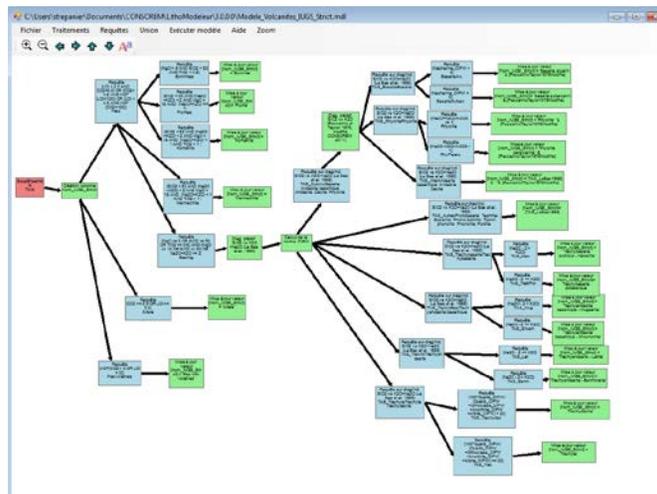
La version 3.0 de Lithomodeleur a été livrée en avril 2012. Cette nouvelle version contient plusieurs nouveautés par rapport à la version 2.0.

L'amélioration la plus significative est l'élaboration d'une nouvelle méthode de calcul normatif pour les roches métamorphiques. Cette méthode sert au traitement de l'altération hydrothermale par le calcul des minéraux potentiellement présents et déduits de l'analyse lithogéochimique d'une roche. Le calcul se fait par une utilisation novatrice de tétraèdres ACMK et de systèmes d'équations linéaires pour la détermination des assemblages minéraux. De nombreux diagrammes métamorphiques provenant de la littérature et issus de modélisations thermodynamiques ont été utilisés pour construire les trois degrés métamorphiques proposés de la norme. Les trois faciès métamorphiques calculés sont : 1) schiste vert moyen (SV350), 2) schiste vert supérieur (SV450) et 3) amphibolite moyen (AMP575). La séquence de calcul est présentée à la figure ci-haut. Différents tests réalisés sur des échantillons lithogéochimiques bien caractérisés au niveau minéralogique (XRD ou lames minces) montrent que les résultats des calculs de la norme Lithomodeleur reflètent bien les assemblages minéraux réels observés. Outre les minéraux normatifs, la norme calcule le CO₂ et le H₂O normatifs, la densité et différents indices d'altérations appropriés à chaque niveau métamorphique.



Séquence générale de calcul de la norme Lithomodeleur.

Une autre amélioration significative de la version 3.0 est la possibilité de construire des modèles de traitement automatisé. L'idée est de réaliser de façon automatisée et séquentielle une série plus ou moins complexe de traitements préprogrammés. Tous les traitements de Lithomodeleur peuvent être inclus dans les modèles: indices, diagrammes, norme, requêtes, etc. Les modèles sont construits à l'aide d'une interface graphique intuitive. Trois modèles prédéfinis sont livrés avec la version 3.0. Il est facile pour un utilisateur de réaliser ses propres modèles selon ses besoins spécifiques.



Exemple de modèle de traitement basé sur la classification géochimique des roches volcaniques de l'IUGS.

Outre ces deux améliorations, d'autres outils ont été également ajoutés à Lithomodeleur soit un outil de fusion des données Excel vers Access, un



outil de calcul de bilans de masse par précurseur unique, et un outil de calcul du potentiel minéral pour les porphyres à Cu-Au par réseaux neuronaux.

Lithomodeleur est déjà devenu un outil significatif et tangible pour le traitement de l'altération hydrothermale et la version 3.0 avec ses nombreuses améliorations en feront un outil unique et incontournable pour l'exploration minérale.

Projet 2011-04: Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none">• Inclure dans Lithomodeleur un calcul normatif pour les roches métamorphiques• Faciliter les traitements complexes de données dans Lithomodeleur
Résultats	<ul style="list-style-type: none">• Norme Lithomodeleur pour les roches métamorphiques. 3 faciès: schiste vert moyen (SV350), schiste vert supérieur (SV450) et amphibolite moyen (AMP575).• Modèles de traitement visuels et intuitifs permettant de réaliser de façon automatisée et répétitive des traitements complexes dans Lithomodeleur• Outil Bilans de masse par précurseurs uniques• Outil de fusion des données Excel vers Access• Outils Évaluation du potentiel pour les porphyres Cu-Au par réseaux neuronaux
Innovations	<ul style="list-style-type: none">• Nouvelle méthode de calcul des minéraux normatifs pour les roches métamorphiques• Module de traitement automatique et séquentiel
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none">• Lithomodeleur version 3.0• 3 présentations PowerPoint• Rapport sur la norme Lithomodeleur



2011-05 : Optimisation des données de till pour l'exploration, phase 2

L'objectif de la deuxième phase du projet d'optimisation des données de till était de déterminer la méthodologie optimale pour détecter les minéralisations aurifères.

Il existe trois principales méthodes d'analyse du till pour l'exploration de l'or:

1. l'analyse de la fraction fine (<63 microns),
2. le compte et la caractérisation des grains d'or, et
3. l'analyse du concentré non-magnétique de minéraux lourds.

Une série de données publiques et privées de till contenant au moins deux des trois méthodes pour chaque échantillon ont été compilées ou fournies par les partenaires du CONSOREM. Les données considérées couvrent des secteurs contenant des minéralisations aurifères connues.

La performance des données dans les différents levés a été évaluée visuellement ainsi que par une méthode quantitative. Cette méthode quantitative repose sur le calcul des probabilités conditionnelles d'association entre les anomalies et la présence d'une minéralisation connue en amont glaciaire d'un site d'échantillonnage.

Il ressort des différentes analyses que le compte et la caractérisation des grains d'or est la méthode la plus fiable de détection des minéralisations aurifères. Dans certains cas, les traceurs de l'or (As, Sb) peuvent être aussi très efficaces. L'efficacité moindre des analyses géochimiques de l'or par rapport au compte de grains est due probablement à l'effet pépite qui est important pour les analyses géochimiques.

Une analyse optimale d'un till prélevé en surface (profondeur <2 m) devrait consister à réaliser un compte de grains d'or du concentré de minéraux lourds et en l'analyse de la fraction fine pour l'or et les traceurs de l'or. Dans le cas de till prélevé en profondeur, on peut remplacer l'analyse de la fraction fine par l'analyse du concentré.

Différentes avenues sont possibles pour diminuer l'importance de l'effet pépite dans les analyses géochimiques existantes ou futures. On peut considérer en priorité les anomalies faibles à moyennes qui sont groupées dans l'espace plutôt que les fortes anomalies isolées, utiliser une méthode de rehaussement comme la statistique U, ou changer les protocoles analytiques pour analyser une plus grande quantité de matériel en laboratoire (ex: cyanuration en bloc d'échantillons de grande taille).

Levé/région	Échelle	N total	Fraction fine	Analyse chimique lourds	Caractér. grains or
Red Lake (CGC)	Régionale	269	Oui	Oui	Oui
Beardmore-Geraldton (CGC)	Régionale	502	Oui	Oui	Oui
Peterlong-Radisson (OGS)	Régionale	413	Oui	Non	Oui
Swayze (OGS)	Régionale	767	Oui	Non	Oui
Matheson (OGS)	Régionale	300	Oui	Oui	Oui
La Grande Sud	Locale	650	Non	Oui	Oui
Mine Matachewan	Locale	60	Oui	Non	Oui
Gîtes Kenty-Joburke Swayze	Locale	100	Non	Oui	Oui
Éléonore	Locale	800/37	Non	Oui	Oui
Meadowbank	Locale	450/98	Oui	Non	Oui

Levés régionaux de till étudiés dans le cadre de ce projet. Ces levés couvrent des secteurs contenant des minéralisations aurifères connues.

minéralisation connue en amont glaciaire d'un site



Projet 2011-05: Fiche sommaire

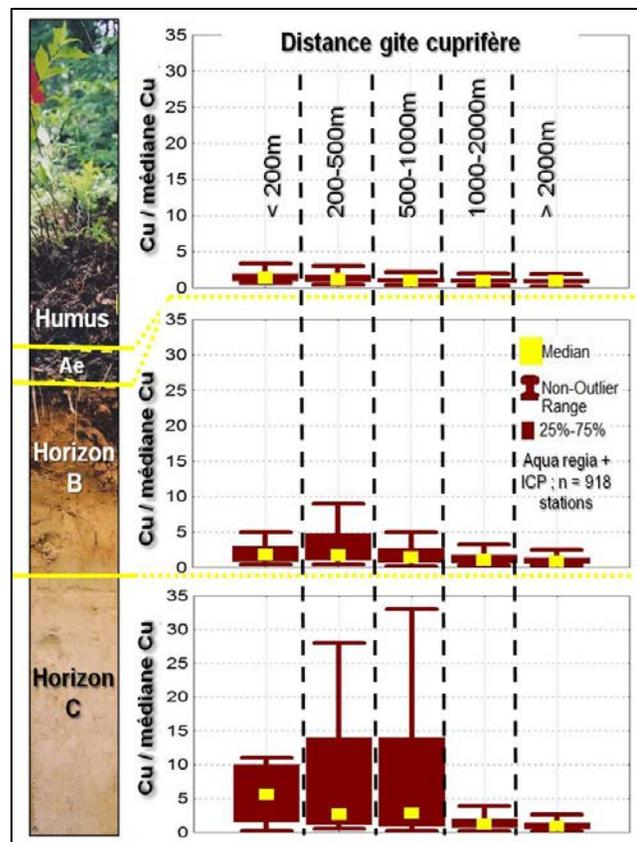
Objectifs	<ul style="list-style-type: none">• Déterminer les méthodes optimales d'analyse et de traitement des données de till pour l'exploration de l'or
Résultats	<ul style="list-style-type: none">• Compte des grains d'or: méthode la plus fiable pour détecter les minéralisations• Approche optimale pour tills prélevés en surface: coupler les comptes de grains avec une analyse géochimique de l'or et de ses traceurs (As, Sb) dans la fraction fine• Pour les anomalies géochimiques de l'or (fraction fine et concentré): considérer les groupements d'anomalies faibles à modérées plutôt que les valeurs élevées isolées. Peut être fait visuellement ou mathématiquement (statistique U).• Ouverture sur développements analytiques futurs de l'analyse du till pour l'or (cyanuration)
Innovations	<ul style="list-style-type: none">• Première évaluation objective, systématique et quantitative de l'efficacité des méthodes de traitement du till pour l'or
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none">• Rapport technique• 3 présentations PowerPoint

2011-06 : Optimisation des données de géochimie des sols par acides forts

Ce projet avait pour objectif de vérifier l'efficacité de la géochimie des sols pour l'exploration minérale, ainsi que de proposer des éléments qualitatifs et quantitatifs d'optimisation. Cette optimisation se décline en trois niveaux correspondants aux trois étapes d'une campagne de géochimie des sols : 1. Échantillonnage (choix de l'horizon pédologique adéquat selon signal ciblé, contexte environnemental, géologique, pédologique), 2. Laboratoire (choix de la méthode d'extraction et de mesure selon horizon échantillonné et signal ciblé), 3. Traitement (rehaussement d'anomalies, normalisation du bruit de fond). Cette division a donné la trame de fond du projet de recherche, et les différents points notés aux trois étapes ont été abordés soit individuellement ou soit collectivement.

Les sols constituent un environnement extrêmement complexe, sensible et réactif. Leur usage efficace en exploration nécessite une certaine connaissance fondamentale des processus physico-chimiques en action. Un effort particulier a été porté sur les points suivants : comportement des métaux durant la pédogénèse (ségrégation métallique), profils de concentration spécifiques pour Ni, Cu, Pb, Zn, Au, distinction des métaux primaires et secondaires (c.à.d. libérés lors de la destruction des sulfures labiles, transportés par hydromorphisme puis fixés dans les horizons de réception du sol) et des méthodes permettant de les extraire dans les différents horizons du sol : humus-Ah, B, C. Une deuxième étape, plus quantitative, s'est attaquée aux questions suivantes pour chaque substance : 1) la nature du signal métallique des différents horizons différenciés (enrichissement pédologique du signal dépendant ou indépendant de la présence de minéralisation, hauteur du niveau de base et des anomalies), 2) l'horizon possédant le meilleur potentiel de restitution d'anomalie émanant d'un gîte proximal.

Des réponses sont apportées à ces questions par une analyse statistique de plusieurs levés régionaux existants (OGS), contenant des stations à échantillonnage multi-horizons (humus, B, C). Au total, 2 900 stations ont été compilées, réparties sur 8 levés. On montre que les éléments Pb, Zn, Au ont un niveau de base systématiquement élevé dans l'horizon organique (humus- Ah), suggérant que ceux-ci ont des affinités marquées avec la matière organique, tandis que Cu et Ni sont plus concentrés dans l'horizon C (profil dominé par le lessivage). En revanche, le haut signal de Pb, Zn et Au dans l'humus est très faiblement corrélé aux minéralisations : il s'agit d'un signal versatile, extrêmement sensible à la pollution aérienne (fonderies, routes...) et aux conditions météorologiques. L'usage de cet horizon est déconseillé pour l'exploration. L'horizon C montre systématiquement, et pour tous les éléments considérés, le meilleur enrichissement associé aux minéralisations (figure jointe).

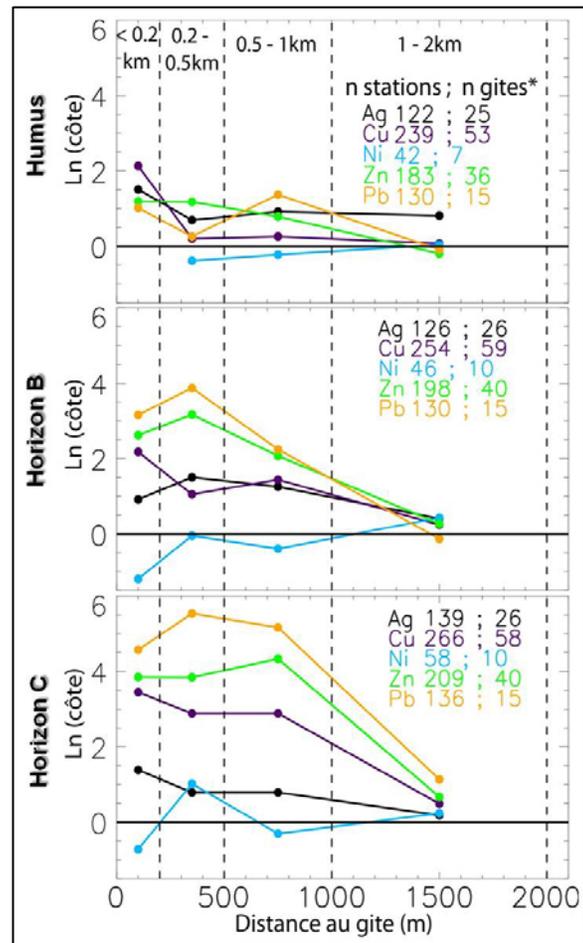


Profil d'amplification des teneurs en cuivre dans le sol à proximité des gîtes cuprifères (données sur 918 stations et 90 gîtes)

La performance des trois horizons est statistiquement quantifiée par le paramètre « côte », rapport de probabilités d'anomalies entre une population X (p. ex. < 1 km des gîtes) et la population totale (Bonham-Carter, 1994). Ce paramètre constitue un indicateur de performance standard, objectif et fiable. La comparaison des côtes des horizons humus, B et C à différentes distance des gîtes démontre que (figure jointe) :

1. l'horizon C possède le meilleur potentiel pour la détection des gîtes, suivi de l'horizon B, tandis que l'humus est très peu performant;
2. les anomalies associées aux gîtes sont détectables dans cet horizon à des distances < 1 km;
3. les analyses d'or dans les trois horizons montrent une très faible performance pour la détection des gîtes aurifères, performance qui est en revanche relativement bonne pour l'arsenic dans l'horizon C à partir de 1 km des gîtes.

Une méthode de rehaussement est proposée pour les métaux de base, basée sur le traitement du bruit de fond métallique associé à la présence de phyllosilicates. L'efficacité de cette méthode est démontrée par une augmentation quasi-systématique des côtes dans les horizons B et C.



Profils des côtes indiquant les performances des horizons humus, B et C à la détection des gîtes, pour les substances Ag, Cu, Ni, Zn, Pb

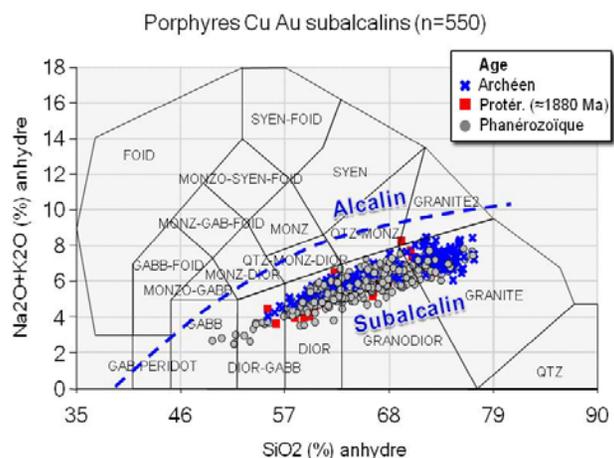
Projet 2011-06 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Optimiser les méthodes de géochimie des sols pour l'exploration minérale
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Documentation avancée sur le comportement des métaux durant la pédogénèse, les profils-types de concentrations de Cu, Ni, Pb, Zn, Au dans les horizons différenciés du sol • Humus : niveaux de base Pb, Zn, Au élevé mais très faible corrélation avec les minéralisations, signaux très versatiles, fortement affectés par les conditions météorologiques → déconseillé en exploration • Horizon C : niveaux de base Cu, Ni élevés, très bonne performance statistique pour l'exploration de tous les métaux de base → horizon à privilégier pour l'exploration • Horizons B et C : signaux bien corrélés (niveaux de base et anomalies) • Proposition d'une méthode novatrice de rehaussement d'anomalies efficace pour les métaux de base • Au : faible performance des horizons humus, B et C; arsenic plus efficace
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> • Éclairage nouveau sur la performance de différentes méthodes • Méthode de rehaussement pour les métaux de base
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport technique • 3 présentations PowerPoint

2011-07: Porphyres Cu-Au subalcalins : caractéristiques géochimiques et cibles d'exploration dans les terrains de haut grade métamorphique archéens et paléoprotérozoïques au Québec

Ce projet est consacré aux caractéristiques géochimiques d'intrusions porphyriques subalcalines minéralisées en Cu-Au dont les âges varient entre 2734 à 1 Ma. L'accent est mis sur l'aspect méthodologie, d'abord afin de reconnaître la nature réelle des protolithes en soustrayant l'effet de l'altération hydrothermale et de comparer la géochimie d'intrusions récentes avec celles d'intrusions archéennes ou protérozoïques, et ensuite dans le but d'identifier les éléments géochimiques discriminants qui permettent de distinguer entre des intrusions minéralisées et non-minéralisées. L'approche proposée a conduit à l'élaboration de plusieurs cibles d'exploration régionale dans les provinces de Supérieur (excluant la Sous-province de l'Abitibi) et de Grenville.

Une base de données lithogéochimiques sur les porphyres à Cu-Au a été créée à partir de la littérature. Celle-ci compte 639 échantillons provenant de 60 gisements, dont les principaux gros gisements dans le monde et en particulier les quelques gisements connus du Paléoprotérozoïque en Scandinavie. Le tiers des échantillons de la banque sont géochimiquement altérés et la majorité des échantillons (560) sont classés subalcalins et calco-alcalins. L'effet de l'altération a été neutralisé en calculant les oxydes prédits dans Lithomodeleur (Projet 2011-04) par la méthode des bilans de masse sur précurseurs modélisés. Ceci a permis pour la première fois de constater que les représentants de cette catégorie de porphyres sont remarquablement regroupés selon une courbe de différenciation, avec une série allant des diorites gabbroïques jusqu'aux granites, et surtout qu'il n'existe aucune différence au niveau des éléments majeurs et dans la classification entre les porphyres Cu-Au archéens, protérozoïques et plus récents (Figure jointe).

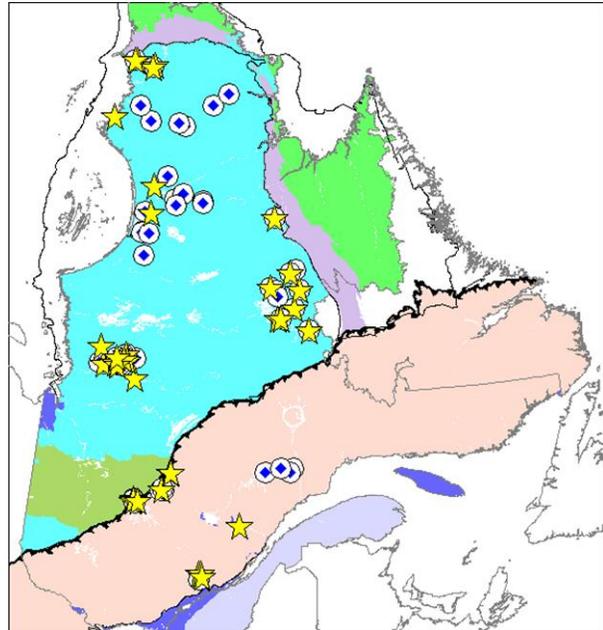
Par la suite, le défi a été de reconnaître dans le Supérieur et le Grenville et parmi les 6 393 échantillons lithogéochimiques d'intrusions du SIGÉOM la « recette géochimique » s'approchant le plus des porphyres minéralisés en Cu-Au. Pour ce faire, les deux banques lithogéochimiques ont été comparées entre elles afin d'évaluer par des filtres la performance des éléments et des ratios d'éléments les plus discriminants qui caractérisent ce type de minéralisation. L'objectif de cette comparaison est de conserver le maximum de données lithogéochimiques dans la banque de porphyres Cu-Au et d'en soustraire le plus possible de la banque SIGÉOM qui contiendrait, à priori, peu de porphyres minéralisés. L'efficacité des différents critères utilisés a été évaluée dans un diagramme selon la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic). Les critères discriminants les plus efficaces à réduire le nombre d'échantillons dans la banque SIGÉOM sont ceux qui utilisent les éléments des Terres Rares et les indices composites qui tiennent compte d'une série de filtres sur les éléments mineurs et traces. Ces nouveaux critères discriminants permettent dorénavant de reconnaître dans une banque de données lithogéochimiques d'éventuels porphyres subalcalins favorables aux minéralisations en Cu-Au.



Distribution organisée des échantillons de Porphyres Cu-Au subalcalins dans le diagramme TAS de Middlemost (1985) pour les valeurs prédites des oxydes par bilans de masse sur précurseurs modélisés.

Afin de faciliter le transfert de l'approche vers l'utilisateur, un nouvel outil informatique a été créé dans Lithomodeleur. Cet outil de fertilité est basé sur un modèle de réseaux de neurones qui a été entraîné sur les deux banques de données (SIGÉOM et Porphyres Cu-Au). Deux modèles ont été réalisés, qui diffèrent par le nombre d'éléments traces nécessaires pour les calculer.

Au total, 38 échantillons d'intrusions du SIGÉOM sur 611 (6,2%) sont jugés favorables (étoiles jaunes, figure jointe) selon l'approche des filtres discriminants, et 57 échantillons sur 1396 (4,1%) selon une des deux méthodes de réseaux de neurones dans Lithomodeleur (rond avec losange bleu, figure jointe), avec un taux de recoupement des échantillons de 40 % entre les deux approches. Deux secteurs ont été ciblés dans le Grenville; le Front de Grenville dans le prolongement de l'Abitibi ainsi que dans l'Arc de La Bostonais, région de Portneuf. Dans le sud du Supérieur, l'intrusion du Lac Ell près de la Mine Éléonore ainsi que plusieurs autres intrusions magnétiques au contact entre les roches métasédimentaires de Laguiche et la Ceinture volcaniques d'Eastmain ont été reconnues comme étant potentiellement fertiles. L'intrusion porphyrique minéralisée en Au du Lac Pau ainsi que d'autres intrusions adakitiques d'arc dans la Sous-province d'Ashuanipi sont également considérées comme des cibles.



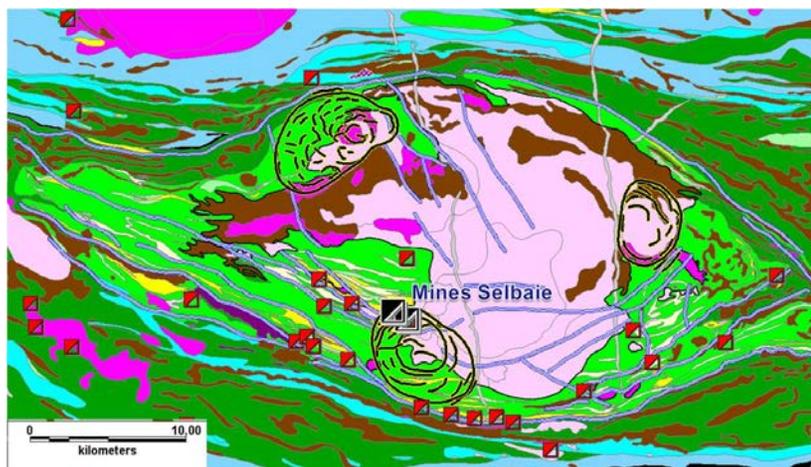
Reconnaissance des intrusions porphyriques de type Malartic-Lamaque sur le diagramme de Pearce (1996).

Projet 2011-07 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Mieux identifier et caractériser la nature géochimique des protolithes de porphyres Cu-Au en soustrayant l'effet de l'altération hydrothermale Comparer la géochimie de porphyres Cu-Au subalcalins cénozoïques avec celle de porphyres minéralisés archéens et protérozoïques connus Reconnaître dans les terrains de haut grade métamorphique du Supérieur et du Grenville les intrusions favorables pour ce type de minéralisation
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> Approche géochimique discriminante basée sur les éléments traces Outil de fertilité pour les Porphyres Cu-Au automatisé dans Lithomodeleur Plusieurs cibles d'exploration confirmées par des minéralisations types Porphyres sur le terrain
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> Nouvelle approche discriminante pour les Porphyres Cu-AU Nouvel outil informatique de discrimination dans Lithomodeleur
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> 3 présentations PowerPoint Compilation mondiale de 60 gisements Porphyres Cu-Au (fichier XLS) 5 Fichiers MapInfo avec cibles ponctuelles et surfaciques (polygones d'intrusions)

2011-08: Réévaluation paléo environnementale du complexe volcanique de Selbaie et de son potentiel métallogénique

Ce projet vise la réévaluation du potentiel pour le zinc, le cuivre et l'argent dans la région des anciennes mines Selbaie (Production de 1981 à 2004 dans 3 zones, pour un total de 56,9 MT @ 0,87 % Cu, 1,85 % Zn, 39 g/t Ag et 0,55 g/t Au), dans le nord-ouest de la Sous-province de l'Abitibi. Ce secteur d'une superficie de plus de 700 km² a fait l'objet que d'une seule campagne de cartographie régionale (Lacroix, 1994) depuis la découverte de la minéralisation polymétallique en 1974, et toutes les publications scientifiques concernent la géologie de la mine et de ses environs. La carte géologique du camp de Selbaie a été complètement revue à partir des informations géologiques et géophysiques récentes et publiques du SIGÉOM, et de nouvelles données inédites en forage (descriptions lithologiques et lithogéochimie) provenant des compagnies membres et non-membres du CONSOREM, et surtout des traitements innovateurs qui ont permis de caractériser les structures synvolcaniques et l'altération hydrothermale de cet important complexe volcano-plutonique (Figure jointe). Il s'agit d'une étude exhaustive qui traite à l'échelle régionale l'aspect des structures synvolcaniques, la géochimie des roches et des altérations, et les signatures magnétiques et gravimétriques.

Les principaux résultats comprennent les éléments suivants : 1) Le Complexe intrusif de Brouillan et les volcanites intermédiaires et felsiques sont comagmatiques et calco-alcalines. 2) La phase mafique du complexe est plutôt en grande partie comagmatique avec les basaltes tholéitiques d'Enjalran-Bapst en périphérie. Ceci a comme implication que les intrusions nourricières et les basaltes seraient plus jeunes que le Complexe de Brouillan. 3) La signature lithogéochimique de l'horizon porteur du SMV stérile de 8 Mt à Selbaie (l'unité WAT) a été reconnue par géochimie plus

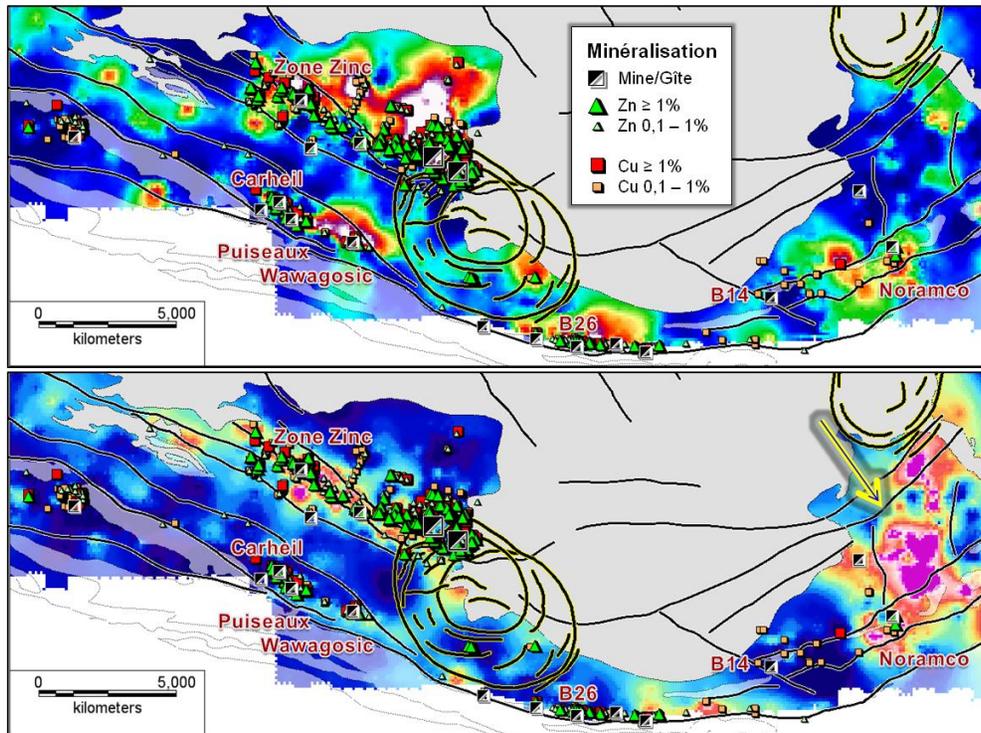


Nouvelle carte géologique du camp minier de Selbaie avec les failles synvolcaniques et des structures de calderas interprétées. Le Complexe intrusif de Brouillan au centre est entouré des andésites (vert pâle) et des volcanites felsiques (jaune pâle) de Brouillan. L'œil est entouré du Groupe d'Enjalran-Bapst (Basaltes).

au sud à la limite entre le Brouillan et l'Enjalran. 4) Deux familles de failles synvolcaniques sont distinguées, soit celle NNO-SSE qui affecte la partie nord du complexe, et celle globalement E-O qui recoupe les failles NNO-SSE et à laquelle sont associées les phases les plus felsiques du complexe intrusif et probablement la minéralisation de Selbaie. Des structures déduites des empreintes géophysiques sont interprétées comme des failles à l'origine de grabens et certaines organisations circulaires peuvent correspondre à l'empreinte de petites calderas (Figure du haut jointe). 5) L'altération hydrothermale a été caractérisée avec la Norme SV350 de Lithomodeleur (Projet 2011-04). Elle est typiquement volcanogène et se concentre le long de structures bordant certains bassins volcaniques (figure page suivante).

Les failles synvolcaniques ainsi interprétées sont considérées comme des cibles d'exploration importantes, surtout celles qui sont situées près du complexe intrusif de Brouillan (source de chaleur).

Plusieurs de ces failles ou segments de failles n'ont fait l'objet que de très peu de travaux d'exploration et sont par conséquent des zones à haut potentiel.



Altération géochimique selon la norme SV350 (Projet 2011-04) typiquement volcanogène en phyllosilicates normatifs (en haut) et en carbonates normatifs (en bas).

Projet 2011-08 : Fiche sommaire

Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Compiler les nouvelles informations géologiques provenant de compagnies membres et non-membres du Consorem • Produire une nouvelle carte à la lumière de ces informations géologiques et géophysiques. • Identifier les structures synvolcaniques. • Mieux comprendre la complexité et la chronologie des phases intrusives du Complexe plutonique de Brouillan. • Proposer un modèle d'évolution volcanique basé sur la nouvelle compréhension géologique, géochimique et géophysique et proposer des secteurs d'intérêt pour l'exploration.
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Selbaie est un complexe volcano-plutonique polyphasé constitué de calderas imbriquées qui s'est édifié probablement sur une période d'au moins 10 Ma (2730-2720 Ma) • Plusieurs bassins volcaniques étroits bordés par des structures synvolcaniques altérées et/ou minéralisées similaires en orientation à celles NO-SE et E-O de Matagami (Flancs Sud et Ouest) • L'exploration devrait se concentrer le long de ces structures synvolcaniques, favorables aux circulations hydrothermales, et en bordure du complexe intrusif de Brouillan (source de chaleur)
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle interprétation de structures synvolcaniques par une approche multidisciplinaire
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • 3 présentations PowerPoint • 42 Fichiers MapInfo des principaux éléments géologiques de la nouvelle interprétation géologique • Rapport en cours de rédaction



5 Production scientifique et technique 2011-2012

Plusieurs produits ont été livrés aux membres dans le cadre de la programmation 2011-2012. Outre quelques présentations remises en cours d'année, lors des réunions de suivi de projets et des ateliers, les résultats ont été livrés le 27 avril 2012 à Québec lors de la réunion de livraison officielle du comité de gestion scientifique.

De manière générale, le **Tableau 12** résume les produits livrés en 2011-2012 par type de fichier.

Tableau 12 : Types de produits livrés pour l'année 2011-2012

Projet	Présent. PowerPoint	Excel/ Access	MapInfo/ ArcGIS	Affiche murale	Logiciel	Rapport	Total
2011-01	3	49	5	1			58
2011-02	3	3				En prep.	6
2011-03	3	2	7			En prep.	12
2011-04	3				1	1	5
2011-05	3					En prep.	4
2011-06	3					En prep.	4
2011-07	3	1	5			En prep.	9
2011-08	3		42			En prep.	46
Total	24	55	59	1	1	1	141

De manière spécifique, la production du CONSOREM comprend :

- des rapports techniques issus de la programmation 2011-2012 et réservés aux membres du CONSOREM (**Tableau 13**),
- des rapports techniques de projets antérieurs libérés de la confidentialité et rendus publics (**Tableau 14**),
- des résumés de projets antérieurs rendus publics en 2011-2012 (**Tableau 15**),
- des logiciels livrés aux membres (**Tableau 16**),
- des conférences et des affiches scientifiques d'intérêt général (**Tableau 17**) et enfin,
- des présentations publiques téléchargeables placées sur le site WEB du CONSOREM (**Tableau 18**).

Tableau 13 : Rapports techniques des projets 2011-2012

Projet	Titre	Note	Responsable
2011-01	Typologie des minéralisations aurifères le long de la Faille Cadillac	(sera livré suite à la phase 2)	S. Rafini
2011-02	Typologie des intrusions associées aux grands couloirs de déformation de l'Abitibi et relations avec les minéralisations aurifères	En préparation	B. Lafrance
2011-03	Potentiel en minéralisations de terres rares, d'uranium de type Rössing et en métaux rares (Li, W, Sn) des suites d'intrusions granitoïdes du Grenville	En préparation	B. Lafrance
2011-05	Optimisation des données de till pour l'exploration (Suite du projet 2010-05)	Livré	S. Trépanier
2011-06	Optimisation des données de géochimie des sols par acides forts (horizon-B et humus par aqua-regia/HNO ₃)	En préparation	S. Rafini
2011-07	À la recherche des gisements porphyriques dans les terrains de plus haut grade métamorphique archéens et paléoprotozoïques	En préparation	S. Faure
2011-08	Réévaluation du paléoenvironnement du complexe volcanique de Selbaie et de son potentiel métallogénique	En préparation	S. Faure

Tableau 14 : Rapports techniques d'anciens projets rendus publics en 2011-2012

Projet	Titre	Publication	Auteur
2008-01B	Impact de la direction de compression régionale sur les modèles de paléopressions en Abitibi : Implications sur la cartographie des hauts potentiels aurifères	2011	Silvain Rafini
2008-04	Reconnaissance des failles synvolcaniques fertiles pour les SMV dans les ceintures de roches vertes déformées : application dans le secteur de Val-d'Or	2011	Stéphane Faure
2008-07	Guide pratique d'utilisation de différentes méthodes de traitement de l'altération et du métasomatisme	2012	Sylvain Trépanier
2009-4	Reconnaissance de structures synvolcaniques majeures dans les environnements de sulfures massifs volcanogènes, Nord-Ouest de la Sous-province d'Abitibi	2011	Stéphane Faure
2009-05	La filière plutonique comme outil d'exploration pour les IOCG : Applications en Abitibi	2012	Benoit Lafrance
2009-09	Reconnaissance géochimique des protolithes dans les domaines de haut grade métamorphique	2012	Sylvain Trépanier
2010-03	Le corridor métallogénique de Lebel-sur-Quévillon / Lac Shortt (Abitibi) revisité	2012	Stéphane Faure
2010-07	Détection de gisements sous couverture glaciaire par la méthode MMI : Synthèse, études de cas, perspectives	2011	Silvain Rafini

Tableau 15 : Diffusion publique[‡] des sommaires des résultats de projets libérés de la confidentialité en 2011.

Projet	Titre	Auteur
2010-01	Lithomodeleur : Le logiciel d'assistance au traitement de la lithogéochimie Version 2	S. Trépanier
2010-02	Détermination géochimique de la fertilité des cisaillements pour les minéralisations aurifères orogéniques en Abitibi	H. Longuépée
2010-03	Le corridor métallogénique de Lebel-sur-Quévillon / Lac Short revisité	S. Faure
2010-04	Réévaluation conceptuelle des modèles d'exploration pour les SMV en Abitibi	B. Lafrance
2010-05	Optimisation des données de till pour l'exploration	S. Trépanier
2010-06	Évaluation du potentiel de la Fosse du Labrador pour les minéralisations associées à la phase d'ouverture	H. Longuépée
2010-07	Détection des gisements sous couverture glaciaire par détection MMI	S. Rafini
2010-08	Potentiel de minéralisation de type IOCG en contexte de rifts intracratoniques	S. Faure

Tableau 16 : Sommaires anglais des résultats de projets antérieurs et rendus publics.

Projet	Titre	Auteur
2003-2a	Gold in high-grade metamorphic rocks	Sylvain Trépanier
2003-03	Modeling of paleostresses and paleopressures along the Porcupine-Destor Fault: implications for the formation of sedimentary basins, intrusion and Au mineralization	Stéphane Faure
2003-04	Coefficient of favourable geometry	Vital Pearson
2003-07	Diamond fertility and 3D geometry of the North American craton using seismic tomography and a thermal model	Stéphane Faure
2003-09	Development of a new exploration tool for PGE: the spider-ratio diagram	Vital Pearson
2004-01	Fertility of small Archean greenstone belts	Vital Pearson
2004-01	The PER-GH: a new classification index for felsic volcanics for the recognition of fertile environments	Vital Pearson
2004-04	The structure of the North American craton and kimberlite fields - Phase 2	Stéphane Faure
2004-07	Neural networks and mineral potential	Sylvain Trépanier
2004-09	Identification of geochemical domains from regional lake-bottom sediment surveys	Sylvain Trépanier
2004 - 16	Tectonic paleopressure modeling in the Gaspé Peninsula and in northern New Brunswick: implications for gold exploration	Stéphane Faure
2005-03	Identification of geochemical domains from regional lake-bottom sediment surveys - Phase 2	Sylvain Trépanier
2005 -09	Opportunity for Mo mineralization in the Appalachians	Pierre-Simon Ross
2006-09	Geochemical classification of favorable mafic volcanic environments	Vital Pearson
2007-02	Targeting the Grenville Province with digitized SOQUEM radiometric data	Sylvain Trépanier
2007-03	Recognition of synvolcanic structures fertile for volcanogenic massive sulphide mineralization (Cu-Zn) in the Blake River Group, Abitibi	Stéphane Faure
2007-07	Auriferous sedimentary environments in a high-grade metamorphic terrane: Case study of the Opinaca-Nemiscau sedimentary basins, James Bay	Isabelle Lapointe
2007-08	New exploration models in the Grenville Province: Opportunities for skarn deposits	Hugues Longépée
2007-09	Zinc exploration strategies in the Appalachians	Hugues Longépée

[‡] www.consorem.ca

Projet	Titre	Auteur
2008-01	Paleopressures, crustal permeability and hydrothermal activity: implications for orogenic gold mineralization in the Abitibi	Silvain Rafini
2008-04	Recognition of synvolcanic faults fertile for VMS in deformed greenstone belts: application in the Val-d'Or area	Stéphane Faure
2008-05	Crustal structures and the potential of mafic intrusions for magmatic Cu-Ni-PGE mineralization in the Grenville Province	Stéphane Faure

Tableau 17: Logiciels produits, livrés et/ou mis à jour en 2011-2012

Projet	Titre	Version	Auteur(s)
2011-04	Outil logiciel « LITHOMODELEUR »	Version 3	S. Trépanier

Tableau 18 : Articles, conférences et affiches scientifiques publiques présentées en 2011-2012

(Téléchargeables https://consorem.uqac.ca/presentation_pub/)

Titre	Nature	Événement & référence	Auteur(s)
Architecture of the Archean North American Mantle and its Relation to Diamondiferous Kimberlite Fields	Article scientifique	Publié dans Economic Geology, v. 106, pp. 223–240 (2011)	Stéphane Faure, S. Godey, F. Fallara, S. Trépanier
Timing and characteristics of the Archean subaqueous Blake River Megacaldera Complex, Abitibi greenstone belt, Canada	Article scientifique	Precambrian Research (2012), doi:10.1016/j.precamres.2012.02.003 Sous presse	W.U.Mueller, R.Friedman, R.Daigneault, L.Moore, J.Mortensen
Modélisation de la dynamique sismique de la faille Cadillac, implications sur la genèse des gisements aurifères orogéniques	Conférence	19e Colloque du REDIST, 7 avril 2011, recueil des résumés, p. 52	S. Rafini S. Faure
Fertilité des couloirs de déformation de l'Abitibi pour les minéralisations aurifères tardives : une approche lithologique et lithogéochimique	Conférence	19e Colloque du REDIST, 7 avril 2011, recueil des résumés, p. 55	S. Trépanier
New synvolcanic faults model for the Matagami Zinc camp, Abitibi (Québec)	Conférence	Congrès GAC-MAC-SEG Ottawa 2011 - 25-27 mai 2011, Programme et résumé vol 34.	Stéphane Faure et Réal Daigneault
Targetting IOCG or slightly alkalic porphyry in the Abitibi greenstone belt based on the lithogeochemistry of genetically-related intrusions.	Conférence	Congrès GAC-MAC-SEG Ottawa 2011 - 25-27 mai 2011, Programme et résumé vol 34.	Benoit Lafrance et Réal Daigneault
Archean seismic activity and gold mineralization along the Cadillac Larder Lake Fault Zone	Conférence	Congrès GAC-MAC-SEG Ottawa 2011 - 25-27 mai 2011, Programme et résumé vol 34.	Silvain Rafini et Réal Daigneault
Gold prospectivity of major deformation zones of the Abitibi Subprovince, Canada: a quantitative evaluation based on lithological and regional alteration indicators	Affiche	Congrès GAC-MAC-SEG Ottawa 2011 - 25-27 mai 2011, Programme et résumé vol 34.	Sylvain Trépanier et Réal Daigneault
Développement d'outils pour l'exploration au CONSOREM	Conférence	9 ^e Forum technologique tenu à Rouyn-Noranda le 15 septembre 2011	Réal Daigneault
Modélisation de la dynamique sismique archéenne de la Faille Cadillac : Implications sur la genèse des gisements aurifères orogéniques	Conférence	Conférences tenue au 9 ^e Forum technologique tenu à Rouyn-Noranda le 15 septembre 2011	Silvain Rafini

Titre	Nature	Événement & référence	Auteur(s)
Une nouvelle méthode de calcul des bilans de masse pour caractériser l'altération associée à l'or dans les roches sédimentaires clastiques	Conférence	9 ^e Forum technologique tenu à Rouyn-Noranda le 15 septembre 2011	Sylvain Trépanier
Reconnaissance de failles synvolcaniques majeures dans le camp minier de Matagami	Conférence	9 ^e Forum technologique tenu à Rouyn-Noranda le 15 septembre 2011	Stéphane Faure
À la recherche d'IOCG et de porphyres à Cu-Au alcalins-calciques en Abitibi: utilisation de la typologie des intrusions	Conférence	9 ^e Forum technologique tenu à Rouyn-Noranda le 15 septembre 2011	Benoit Lafrance
De problématique de l'exploration minérale à l'élaboration de solutions concrètes: les contributions du Consorem à la recherche appliquée	Conférence	Québec Exploration 2011 – session de conférences tenue les 22 et 23 novembre 2011 à Québec	Stéphane Faure, R. Daigneault, B. Lafrance, S. Rafini et S. Trépanier
Modélisation de la dynamique sismique archéenne de la faille Cadillac : Implications sur la genèse des gisements aurifères orogéniques	Conférence	Québec Exploration 2011 – session de conférences tenue les 22 et 23 novembre 2011 à Québec	Silvain Rafini, Stéphane Faure, Réal Daigneault
La Filière plutonique comme outil d'exploration pour les IOCG: application en Abitibi (projet 2009-05)	Affiche	Québec Exploration 2011 – session d'affiches tenue les 22 et 24 novembre 2011 à Québec:	Benoit Lafrance
Un nouveau champ de kimberlites diamantifères au Québec ?	Affiche	Québec Exploration 2011 – session d'affiches tenue les 22 et 24 novembre 2011 à Québec:	Stéphane Faure
Reconnaissance géochimique des protolithes dans les domaines de haut grade métamorphique	Affiche	Québec Exploration 2011 – session d'affiches tenue les 22 et 24 novembre 2011 à Québec:	Sylvain Trépanier
Dispersion géochimique dans les sédiments de ruisseaux: exemples de la Gaspésie	Conférence	Mini-Forum « Géochimie de l'environnement secondaire pour l'exploration minérale» tenu à Montréal le 15 février 2012	Sylvain Trépanier
Détection de gisements sous couverture glaciaire par la méthode MMI : synthèse, études de cas, perspectives	Conférence	Mini-Forum « Géochimie de l'environnement secondaire pour l'exploration minérale» tenu à Montréal le 15 février 2012	Silvain Rafini
Structures crustales et potentiel des intrusions mafiques dans le Grenville pour les minéralisations de Cu-Ni	Conférence	Mini-Forum CONSOREM tenue à Chicoutimi le 4 avril 2012	Stéphane Faure
Détection de gisements sous couverture glaciaire par la méthode MMI : synthèse, études de cas, perspectives	Conférence	Mini-Forum CONSOREM tenue à Chicoutimi le 4 avril 2012	Silvain Rafini
La filière plutonique comme outil d'exploration pour les IOCG : applications en Abitibi	Conférence	Mini-Forum CONSOREM tenue à Chicoutimi le 4 avril 2012	Benoit Lafrance

Tableau 19: Présentations publiques téléchargeables ajoutées au site Web en 2011-2012

Événement	Type
Colloque du REDIST 7 avril 2011	2 présentations géoscientifiques
Mini Forum UQAM Géochimie de l'environnement secondaire	2 présentations géoscientifiques
PDAC 2012	1 affiche promotionnelle du CONSOREM
9 ^e Forum technologique du CONSOREM	4 présentations géoscientifiques
Québec Exploration 2011	2 présentations et 3 affiches géoscientifiques 1 affiche promotionnelle

6 Innovations

Les résultats des projets CONSOREM amènent des innovations caractérisés par le développement d'outils tels :

- Les outils méthodologiques (OM);
- Les outils d'aide à l'interprétation (OAI);
- Les outils de ciblage (OC).

Les outils méthodologiques sont de nouvelles méthodes élaborées ou modifiées par CONSOREM et qui permettent de traiter un ensemble de données indépendamment du territoire. Les outils d'aide à la décision prennent généralement la forme de logiciels qui permettent plus facilement l'intégration, la comparaison et l'analyse d'un ensemble de données spécifiques. Les outils de ciblage sont élaborés grâce à l'intégration de données résultant de la combinaison et du traitement de plusieurs banques de données (compagnies, SIGEOM, CONSOREM) et/ou de l'acquisition de nouvelles connaissances, et permettant le ciblage précompétitif sur des territoires spécifiques.

En 2011-2012, **16** nouveaux outils pour l'exploration ont été réalisés. Ces outils sont énumérés au **Tableau 20**. Ils comprennent **9** outils méthodologiques, **2** outils d'aide à la décision et **5** outils de ciblage.

Tableau 20 : Description des outils développés au CONSOREM en 2011-2012

Projet	Description de l'outil	Type		
		OM	OAI	OC
2011-1	Nouveau modèle d'exploration pour l'or en fonction des caractéristiques des différents champs aurifère dans le secteur Cadillac Val-d'Or			X
2011-2	Nouveau diagramme de favorabilité aux minéralisations aurifères pour les intrusions alcalines (syénites-monzonites à quartz-monzonites) de l'Abitibi	X		
2011-2	Méthode d'exploration mettant l'emphase sur les caractéristiques géochimiques des intrusions			X
2011-3	Approche combinant lithogéochimie et descriptions minéralogiques et pétrographiques afin de caractériser les suites granitiques et leur potentiel métallogénique			X
2011-4	Outil logiciel Lithomodeleur version 3 pour le traitement des données lithogéochimique et de l'altération		X	
2011-4	Nouvelle méthode de calcul des minéraux normatifs pour les roches métamorphiques ajoutée dans Lithomodeleur	X		
2011-4	Module de traitement automatique et séquentiel ajouté dans Lithomodeleur		X	
2011-4	Outil Bilans de masse par précurseurs uniques ajouté dans Lithomodeleur	X		
2011-4	Outil Évaluation du potentiel pour les porphyres Cu-Au par réseaux neuronaux ajouté à Lithomodeleur	X		
2011-5	Évaluation objective, systématique et quantitative de l'efficacité des méthodes de traitement du till pour l'or	X		
2011-6	Optimisation des méthodes de géochimie des sols pour l'exploration minérale	X		
2011-6	Nouvelle méthode de rehaussement pour les métaux de base dans les sols	X		
2011-7	Nouvelle approche discriminante pour les minéralisations de type Porphyres Cu-Au	X		
2011-7	Outil de fertilité pour les Porphyres Cu-Au automatisé dans Lithomodeleur			X
2011-8	Nouvelle interprétation de structures synvolcaniques par une approche multidisciplinaire	X		
2011-8	Nouveau modèle cartographique permettant le ciblage pour l'exploration			X
Total=16		9	2	5



7 Ciblage pour l'exploration

Certains projets produisent des outils de ciblage et CONSOREM utilise certaines définitions afin de caractériser les cibles d'exploration générées par les résultats de ces projets. Ainsi, deux paramètres sont utilisés. Le premier caractérise l'aspect tangible de la cible et le second définit la dimension.

Les cibles sont de niveau 1 (directes) lorsqu'elles sont générées à partir de données tangibles de terrain (p. ex. un échantillon ou une anomalie géophysique) et elles sont de niveau 2 (indirectes) lorsqu'elles sont issues de modélisations géologiques et/ou numériques, donc basées sur des hypothèses ou des méthodes. Cette distinction permet de préciser une certaine forme d'incertitude sur les cibles générées.

La dimension des cibles est définie de la manière suivante :

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

Les travaux du CONSOREM génèrent généralement des cibles indirectes donc de niveau 2 puisque le CONSOREM ne fait pas directement d'acquisition de nouvelles données.

Au total, les projets de l'année 2011-2012 ont généré plus de **249** cibles pour l'exploration (**Tableau 21**).

Tableau 21 : Cibles générées par les projets 2011-2012

Projet	Nbr	Échelle	Niv	Subst.	Détail
2011-1	104	zonale	1	Au	Échantillons favorables de syénites-monzonites au sein de la Sous-province d'Abitibi
2011-2	14	zonale	1	Li-Cs-Ta	Associées aux granitoïdes et pegmatites alumineux dans le Grenville Central (Saguenay-Lac-Saint-Jean - Haute Côte Nord)
2011-2	18	zonale	1	U-Th	Associées aux alaskites de type Rössing dans le Grenville Central (Saguenay-Lac-Saint-Jean - Haute Côte Nord)
2011-2	18	zonale	1	ETR-Y-Nb-Zr	Associées aux granitoïdes alcalins et hyperalcalins dans le Grenville Central (Saguenay-Lac-Saint-Jean - Haute Côte Nord)
2011-7	95	zonale	1	Cu-Au	Échantillons d'intrusions subalcalines présentant les même caractéristiques lithogéochimiques de porphyres minéralisés en Cu-Au. Cibles dans le Grenville et le Supérieur
2011-8	n.a.				Des secteurs le long de failles synvolcaniques identifiées sans spécification précises
Total	249				

8 Évaluation de la programmation 2011-2012 par les membres

8.1 Évaluation des études de faisabilité

Les membres du comité de gestion sont appelés à porter un premier jugement sur les projets lors de la présentation des études de faisabilité qui permettent de valider la démarche scientifique et de confirmer l'intérêt des membres pour la poursuite des projets. Cette première évaluation (**Tableau 22**) a eu lieu lors de la réunion du comité de gestion scientifique, le 21 septembre 2011 à Rouyn-Noranda.

Pour chacun des critères, les membres (1 représentant par membre) devaient quantifier leur appréciation.

Les critères d'évaluation sont :

1. Pertinence pour l'exploration;
2. Potentiel R&D et Innovation;
3. Réalismes des objectifs;
4. Méthodologie proposée;
5. Intérêt général pour le projet.

Tableau 22 : Évaluation des projets au stade d'études de faisabilité pour la programmation 2011-2012

	Projets / critères	1	2	3	4	5	Total	Nbr évaluat.
2011-01	Typologie Au Faille Cadillac	91,7	60,0	75,0	83,3	90,0	80%	15
2011-02	Intrusions couloirs déformation	88,3	61,7	75,0	78,3	80,0	77%	15
2011-03	Potentiel REE U mét. rares Grenville	86,7	66,7	71,7	81,7	75,0	76%	15
2011-04	Lithomodeleur phase 3	96,7	93,3	88,3	93,3	93,3	93%	15
2011-05	Optimisation Till Phase 2	91,7	80,0	81,7	85,0	85,0	85%	15
2011-06	Géochimie Sols	85,0	68,3	73,3	75,0	71,7	75%	15
2011-07	Porphyres terrains haut grade	87,5	67,9	71,4	75,0	82,1	77%	14
2011-08	Réévaluation Selbaie	88,3	66,7	81,7	85,0	83,3	81%	15

8.2 Évaluation des résultats finaux

Lors de la remise officielle des résultats au comité de gestion scientifique, les projets ont été évalués par les membres selon les cinq critères suivants :

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.

Pour chacun des critères, les membres devaient quantifier leur appréciation. Les résultats correspondent à la moyenne exprimée en pourcentage et sont présentés au **Tableau 23**.

Les projets ont été dans leur ensemble très bien reçus par les membres. Globalement, il serait possible de prendre la moyenne de l'ensemble des critères pour tous les projets qui est de 80 % pour attribuer une appréciation générale à l'année 2011-2012. Bien sûr il s'agit là d'un exercice superficiel, la moyenne globale ne représentant qu'un indicateur parmi d'autres.

Tableau 23 : Évaluation des projets par le comité de gestion scientifique (note en %)

	Projets / critères	1	2	3	4	5	TOTAL	Nbr Éval.
2011-01	Typologie Au Faille Cadillac	66,7	70,0	80,0	80,0	81,7	76%	15
2011-02	Intrusions couloirs déformation	73,3	73,3	80,0	71,7	75,0	75%	15
2011-03	Potentiel REE U métaux rares Grenville	78,3	68,3	81,7	80,0	80,0	78%	15
2011-04	Lithomodeleur phase 3	89,3	89,3	92,9	94,6	92,9	92%	15
2011-05	Optimisation Till Phase 2	93,3	78,3	85,0	86,7	81,7	85%	15
2011-06	Géochimie Sols	83,9	73,2	80,4	76,8	76,8	78%	15
2011-07	Porphyres terrains haut grade	83,9	76,8	82,1	78,6	83,9	81%	15
2011-08	Réévaluation Selbaie	68,3	68,3	78,3	80,0	78,3	75%	15
	Moyenne par critère	79,6	74,7	82,5	81,0	81,3	80%	