
*Rapport d'activités du CONSOREM
2010-2011*

Réal Daigneault
Coordonnateur

Mai 2011

Sommaire exécutif

Les faits saillants et les résultats de la 11^e année de fonctionnement du CONSOREM sont présentés dans ce rapport.

L'année 2010-2011 a permis la réalisation de huit projets de recherche réguliers sur différents contextes géologiques, sur différentes substances et sur différentes méthodes. Les projets ont permis de développer et de transférer des outils pratiques pour l'exploration.

Les faits saillants du CONSOREM en 2010 -2011 sont :

- Réalisation de 30 activités de transfert, dont 13 réservées à ses membres ainsi que 17 activités exécutives.
- Production de 15 outils, dont 8 outils méthodologiques, 2 outils d'aide à la décision et 6 outils de ciblage.
- Génération de plus de 261 cibles d'exploration, dont 16 cibles d'échelle locale.
- Production scientifique et technique comprenant 8 rapports techniques (réalisés ou en préparation) livrés aux membres; 5 rapports techniques livrés au public; 2 logiciels; 1 base de données Access; 22 conférences et affiches scientifiques, 28 présentations publiques téléchargeables ajoutées au site Web en 2010-2011.
- Tenue d'un forum technologique public, de 5 ateliers, dont 3 réservés aux membres du CONSOREM et 2 publics.

Le projet 2010-01 a permis la mise au point d'un outil majeur le Lithomodeleur CONSOREM v2, un logiciel d'aide à l'interprétation qui représente une contribution majeure dans le traitement des données lithogéochimiques et qui intègre plusieurs méthodes développées au CONSOREM.

Le projet 2010-02 s'est attaqué à la détermination de traceurs géochimiques permettant de diagnostiquer la fertilité aurifère d'une zone de cisaillement. Les teneurs Ni+Co supérieures à 30 ppm et les ratios Ni/Zn, Ni/Cr et Ni/PAF ont donné de bons succès dans le batholithe de Bourlamaque près de Val-d'Or.

Le projet 2010-03 présente un nouveau modèle cartographique intégrant des données inédites d'entreprises de CONSOREM pour la région de Lebel-sur-Quévillon. Le projet a permis de proposer des guides métallogéniques pour les métaux de base et l'Au associé aux intrusions alcalines ainsi que la définition de nombreuses cibles d'exploration.

Le projet 2010-04A a appliqué avec succès des critères de minéralisation reconnus dans les environnements sous-marins récents pour la recherche de nouveaux contextes de minéralisations en sulfures massifs volcanogènes de type mafique. L'exercice a permis d'identifier plusieurs secteurs favorables et de générer des cibles d'exploration locales.

Le projet 2010-04B a innové par une approche d'intégration entre les réponses géophysiques Megatem et la typologie des sulfures recoupés en forages. Cette approche visait à caractériser la fertilité des zones d'anomalies formationnelles généralement délaissées en exploration afin de discriminer les signaux pour des contextes de SMV de type pélitique mafique.

Le projet 2010-5 a testé plusieurs méthodes permettant de mieux interpréter les résultats des levés de till pour l'exploration. On y a relevé l'importance de bien considérer les comptes pétrographiques et la couleur (degré d'oxydation) des tills. On y a produit également un logiciel d'évaluation du bruit de fond et des anomalies en métaux des fractions fines du till (Zn, Cu, Pb, Ni) par réseaux neuronaux. De nombreuses cibles d'exploration en Abitibi ont été livrées.

Le projet 2010-06 a utilisé des données sédimentologiques (couleur des sédiments, granulométrie, composition) afin de déterminer les modèles génétiques applicables pour les différentes formations de la Fosse du Labrador. Une approche métallogénique adaptée a permis de porter des jugements pour des contextes cuivre de type lits rouges sédimentaires, uranium de type discordance et « roll-front », zinc de type SEDEX et VMS et Ni-Cu-EGP magmatique. Plusieurs cibles d'exploration y ont été proposées.

Le projet 2010-07 a produit une analyse exhaustive de données publiques MMI dans différents contextes de minéralisation. L'analyse de ces études de cas a généré des résultats ayant une grande portée parmi lesquels : les concentrations métalliques endogènes (clastiques) exercent un contrôle de premier ordre sur les teneurs; pour les SMV, des anomalies secondaires sont générées en fonction de la teneur en carbonates et le pH; l'avantage du MMI par rapport aux méthodes conventionnelles (AqR) n'est pas démontré dans les cas étudiés.

Finalement, le projet 2010-08 a permis de générer des guides d'exploration pour les IOCG basés sur la géochimie des plutons et les relations spatiales entre suites plutoniques dites favorables et anomalies géophysiques et géochimiques. L'application de ces outils pour le Grenville et le Supérieur a permis de générer plusieurs cibles pour l'exploration.

Mot du président

Je veux débiter ce mot en soulignant la contribution de la région Saguenay-Lac-Saint-Jean, via la Conférence Régionale des Élus, pour le support inconditionnel offert au CONSOREM depuis sa fondation en 2000. La CRÉ SLSJ a d'ailleurs donné au CONSOREM un premier appui qui a permis par la suite de faire les montages financiers au niveau provincial et fédéral. Le Saguenay-Lac Saint-Jean est également le creuset de très nombreux géologues et ingénieurs géologues qui ont grandement contribué au Québec minier d'aujourd'hui. Rappelons que notre industrie minière c'est 52 000 emplois directs et indirects, une masse salariale de près de 2 milliards de dollars et des exportations de 8 milliards de dollars, une contribution au PIB de la province de 7 milliards de dollars et des entrées fiscales nettes annuelles moyennes de plus de 280 millions de dollars pour le Gouvernement du Québec.

Par son partenariat de recherche qui allie industrie, gouvernements et universités, le CONSOREM est un organisme magnifiquement structuré et unique au Canada. Le CONSOREM contribue à l'accroissement de la compétitivité de l'industrie minière québécoise. Nos chercheurs repoussent les frontières; nos projets de recherches se démarquent par leur pertinence et leur grande qualité. Encore cette année les résultats des projets de recherche furent exceptionnels et ont suscité beaucoup de nouvelles idées et d'intérêts. Ces résultats servent concrètement à orienter et appuyer les projets des compagnies d'exploration. Le CONSOREM est également un instrument qui participe à la formation d'une relève hautement qualifiée en exploration minière.

Nous sommes dans une période économique particulièrement effervescente où la demande pour les ressources minérales augmente et où le prix des métaux atteint des sommets. De nombreux programmes d'exploration sont en cours afin de mettre en valeur le potentiel de plusieurs régions du Québec pour différentes substances minérales dont plusieurs n'attiraient aucunement notre attention il y a à peine quelques années. Le potentiel minéral du territoire québécois est important mais le défi est grand. Plusieurs aspects de cette nouvelle exploration minière élargie sont mal connus. Les compagnies doivent bénéficier d'outils de recherche performants afin de développer de nouvelles cibles d'exploration. C'est ce à quoi le CONSOREM s'applique à faire.

Avec l'arrivée du Plan Nord, les projets miniers se bousculent au nord du 49 parallèle. C'est une occasion exceptionnelle de mettre en valeur le plein potentiel du territoire qui recèle des gisements importants. Dans une province riche en ressources minérales comme le Québec l'exploration minière doit être encouragée et supportée plus que jamais afin d'être en mesure de poursuivre les autres opportunités qui se présentent et favoriser la découverte de nouveaux gisements.

L'industrie minière participe directement et indirectement de manière très significative au développement économique régional, elle est un puissant moteur de création de richesse. L'exploration minière est à la base de cette industrie et le CONSOREM continue d'y faire sa marque par le transfert aux membres et à l'industrie en général de projets à fortes incidences pour l'exploration.

En terminant, j'aimerais remercier tous les membres du CONSOREM, le conseil d'administration et le comité exécutif et de manière toute particulière nos chercheurs 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 minière.



Gilles Bouchard

Président du CONSOREM et directeur de l'exploration, Xstrata-Zinc

Gilles Bouchard
Président de CONSOREM

Table des matières

1	Introduction	1
2	Présentation du CONSOREM.....	2
2.1	Mission & Objectifs	2
2.2	Structure organisationnelle et membres 2010-2011	3
2.3	Visa de consortium MDEIE	3
2.4	Chercheurs et collaborateurs du CONSOREM.....	5
3	Activités et événements en 2010-2011	7
3.1	Ateliers réservés aux membres	11
3.2	Forum technologique CONSOREM-DIVEX 2010	11
3.3	Participation à Québec Exploration 2010.....	13
3.4	Bulletin du CONSOREM	14
3.5	Tournée de consultation des membres 2011.....	14
3.6	Atelier «Matagami ».....	16
3.7	PDAC 2011	17
3.8	Partenariat CONSOREM DIVEX pour le projet Matagami	17
4	Résultats des projets 2010-2011.....	18
4.1	Résultats 2010-2011.....	19
4.2	Produits livrés	37
4.3	Production scientifique et technique 2010-2011.....	37
4.4	Innovation	41
5	Ciblage pour l'exploration.....	42
6	Évaluation de la programmation 2010-2011 par les membres	44
6.1	Évaluation des études de faisabilité.....	44
6.2	Évaluation des résultats finaux.....	45

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Membres et représentants des membres du CONSOREM en 2010-2011	4
Tableau 2 :	Chercheurs et collaborateurs du CONSOREM	6
Tableau 3 :	Calendrier et descriptions des activités de transfert du CONSOREM 2010-2011.....	8
Tableau 4 :	Calendrier et description des activités exécutives du CONSOREM 2010-2011	10
Tableau 5 :	Programme du 8e Forum Technologique CONSOREM-DIVEX	12
Tableau 6 :	Conférences et photo-présentations données à Québec Exploration 2010.....	14
Tableau 7 :	Agenda de la tournée de consultation des membres pour la programmation 2011-2012	15
Tableau 8 :	Programme de l'atelier Matagami	16
Tableau 9 :	Liste des projets de recherche (période du 1 ^{er} avril 2010 au 31 mars 2011).....	18
Tableau 10 :	Types de produits livrés pour l'année 2010-2011	37
Tableau 11 :	Rapports techniques générés en 2010-2011.....	37
Tableau 12 :	Rapports techniques d'anciens projets rendus publics en 2010-2011.....	38
Tableau 13 :	Résumés d'anciens projets publiés sur le site Web du CONSOREM en 2010-2011.....	38
Tableau 14 :	Logiciels produits, livrés et/ou mis à jour en 2010-2011.....	39
Tableau 15 :	Conférences et affiches scientifiques publiques présentées en 2010-2011	39
Tableau 16 :	Présentations publiques téléchargeables ajoutées au site Web en 2010-2011	40
Tableau 17 :	Description des outils développés au CONSOREM en 2010-2011	41
Tableau 18 :	Cibles générées par les projets 2010-2011.....	43
Tableau 19 :	Évaluation des projets au stade d'études de faisabilité pour la programmation 2010-2011	44
Tableau 20 :	Évaluation des projets par le comité de gestion scientifique (note en %)	45

1 Introduction

Le CONSOREM a été fondé en 2000 et l'année 2010-2011 représente donc la 11^e année de fonctionnement. Cette organisation devient de plus en plus un acteur clé pour le secteur de l'exploration minérale au Québec en occupant une niche bien spécifique faisant le lien entre la recherche universitaire et les besoins industriels.

Ce rapport d'activités permet de faire un bilan de cette année charnière au moment où les défis du financement sont de plus en plus importants. Il comporte trois parties principales. La première présente les différentes activités et événements qui ont eu lieu en cours d'année. La deuxième partie permet de présenter les résultats issus de la programmation scientifique 2010-2011 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. Finalement, la troisième partie comprend les cibles d'exploration qui ont été générées, l'évaluation des projets de l'année par les membres ainsi que certains éléments financiers. 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 qui œuvre dans le domaine de l'exploration minérale sur tout le territoire du 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'oeuvre 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 2010-2011

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.

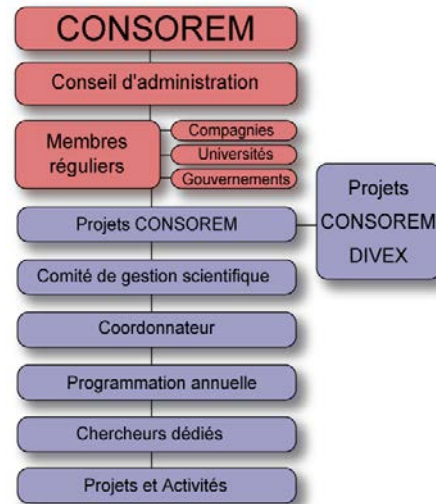
L'équipe de recherche du CONSOREM comprend un groupe de chercheurs entièrement dédiés à l'exécution de la programmation scientifique.

En 2010-2011, le CONSOREM regroupait 13 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

En tant que membres d'un consortium de recherche précompétitive dans le domaine de l'exploration minérale, les corporations faisant partie du CONSOREM 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. Il s'agit d'un visa accordé par le ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation du Québec (MDEIE).

Structure organisationnelle du CONSOREM



Quelques membres du Conseil d'administration du CONSOREM lors de la réunion du 23 novembre 2010 au Château Frontenac. De gauche à droite : Nicole Bouchard (UQAC), Louis Martin X-Strata Cu, Marc Boisvert (MDN), Pierre Bertrand (SOQUEM) Michel Tremblay (UQAC), Réal Daigneault (UQAC), Michel Jébrak (UQAM), Gilles Bouchard (X-Strata Zn), Denis Bois (UQAT), Philippe Berthelot (Cartier), Alexandre Aubin (Cameco).



Quelques membres du comité de gestion scientifique lors de la réunion tenue à l'UQAC le 6 avril 2011.

Tableau 1 : Membres et représentants des membres du CONSOREM en 2010-2011

	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
	MDN	Marc Boisvert, <i>administrateur</i>	Francis Chartrand
	Ressources Cartier	Philippe Berthelot, <i>administrateur</i>	Guillaume Estrade
	SOQUEM Inc.	Pierre Bertrand, <i>prés. ex-officio</i>	Yvon Trudeau
	Xstrata Copper	Louis Martin, <i>administrateur</i>	Louis Martin
	Xstrata Zinc	Gilles Bouchard, <i>président</i>	Yueshi Lei
	Stornoway	Ghislain Poirier	Ghislain Poirier
	Ressources d'Arianne	Bernard Lapointe, <i>administrateur</i>	Sébastien Vigneau
	Ressources Breakwater*		
	Donner Metal*		
Gouvernements	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF)	Robert Marquis, <i>administrateur</i>	Sylvain Lacroix
	Développement économique Canada (DEC)		Benoit Dubé (CGC)
Universités	UQAC	Nicole Bouchard, <i>administratrice</i> Michel Tremblay, <i>secrétaire-trésorier</i> Réal Daigneault, <i>coordonnateur</i>	Damien Gaboury
	UQAM	Hélène Thibault, <i>administratrice</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



Réunion de travail des chercheurs du CONSOREM. De gauche à droite : Benoit Lafrance, Silvain Rafini, Stéphane Faure, Hugues Longuépée, Alain Tremblay (professeur UQAM), Sylvain Trépanier.

Tableau 2 : Chercheurs et collaborateurs du CONSOREM

Chercheurs attirés et personnel du CONSOREM		
Stéphane Faure	Scientifique de recherche	UQAM
Hugues Longuépée	Scientifique de recherche	UQAC
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
Pierre Cousineau	Professeur	UQAC
Jean-Yves Labbé	Professionnel; Professeur associé UQAC	MRNF
Georges Beaudoin	Professeur	Université Laval
Daniel Lamothe	Professionnel	MRNF
Francine Fallara	Chercheure	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 2010-2011

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.

Sept (7) rencontres du comité de gestion scientifique ont été réalisées au cours de l'année avec comme objectifs la définition de la programmation et le suivi de l'avancement des projets de recherche. De plus, trois (3) ateliers de formation et de discussion et la tournée de consultation annuelle des membres ont été organisés.

Activités de transfert vers l'industrie

Les principales activités de transfert vers l'industrie organisée par CONSOREM en 2010-2011 comprennent le Forum technologique annuel, deux (2) ateliers de formation ouverts à tous (l'un portant sur les outils CONSOREM et l'autre sur les méthodes de traitement statistique), ainsi que la présentation d'affiches et de conférences à l'événement Québec Exploration 2010.

Activités exécutives

Les activités exécutives visent le bon fonctionnement du CONSOREM. Il s'agit des réunions du conseil d'administration (2), du comité exécutif (4) et des rencontres internes de coordination du personnel du CONSOREM (9).

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



Atelier de transfert sur les outils CONSOREM tenu au Château Frontenac lors de l'événement Québec Exploration 2010

Tableau 3: Calendrier et descriptions des activités de transfert du CONSOREM 2010-2011

Date	Nature	Détail
22 janvier au 5 février 2010	Tournée de consultation des membres du CONSOREM en Abitibi et dans le sud du Québec	Dans le cadre de l'exercice de programmation 2010-2011 : rencontres individuelles des membres afin de discuter de la programmation à venir. Participation des chercheurs et du coordonnateur
22 janvier 2010	Atelier de formation sur le logiciel de potentiel minéral du CONSOREM	Atelier donné par le chercheur Sylvain Trépanier chez CAMECO à Saskatoon
22 février 2010	1 ^{re} réunion de programmation, comité de gestion scientifique, UQAM, Montréal	Définition de la programmation 2010-2011
17 février 2010	Atelier tenu à l'UQAM : Les minéralisations de la Province de Grenville	Série de conférences organisées par le CONSOREM et ouvertes à tous
7-10 mars 2010	PDAC 2010, Toronto	Congrès annuel du PDAC avec présentation d'une affiche promotionnelle du CONSOREM dans l'enceinte du kiosque du MRNF du Québec.
8 avril 2010	2 ^e Réunion de programmation, comité de gestion scientifique, UQAC, Chicoutimi	Validation de la programmation 2010-2011 Discussion et évaluation des projets sélectionnés
8 avril 2010	Atelier de formation à l'UQAC, Chicoutimi	Atelier réservé aux membres sur le logiciel d'évaluation du potentiel minéral produit par CONSOREM
8 avril 2010	Réunion du projet CONSOREM DIVEX Matagami, UQAC, Chicoutimi	Suivi des travaux et discussions
9 avril 2010	Conférences Divex, UQAC, Chicoutimi	Participation des chercheurs à la journée de conférences DIVEX
23 avril 2010	Réunion du comité de gestion scientifique, Québec	Remise officielle des résultats des projets 2009-2010
7-9 juin 2010	Excursion de terrain à Normétal et à Matagami en Abitibi	Excursion géologique donnée par le chercheur Benoit Lafrance à Normétal en Abitibi. Participation du chercheur Stéphane Faure à une visite de la mine Persévérance à Matagami et réunion du projet Matagami
10 juin 2010	Réunion projet Matagami CONSOREM-DIVEX, Val-d'Or	État d'avancement du projet sur le camp minier de Matagami
14 septembre 2010	Réunion du comité de gestion scientifique, Rouyn-Noranda	Présentation des études de faisabilité des projets de la programmation 2010-2011
15 septembre 2010	Forum Technologique CONSOREM-DIVEX 2010, Rouyn-Noranda	Présentations publiques de projets CONSOREM libérés de la période de confidentialité
16 septembre 2010	Atelier de formation continue, Rouyn-Noranda	Atelier réservé aux membres sur des études de cas problèmes en géophysique d'exploration.
22 novembre 2010	Atelier CONSOREM : Tenu lors de l'événement Québec Exploration 2010 à Québec	Atelier d'une journée sur l'utilisation des outils et méthodes du CONSOREM présenté à 25 participants par le coordonnateur Réal Daigneault et les chercheurs Stéphane Faure, Sylvain Trépanier, Hugues Longuépée, Benoit Lafrance, Silvain Rafini
23-24 novembre 2010	Conférences présentées lors de l'événement Québec Exploration 2010 à Québec	Conférence du chercheur Sylvain Trépanier sur la Quantification des associations spatiales entre données géoscientifiques et minéralisations. Conférence de Réal Daigneault sur les 10 ans de recherche et d'innovation en exploration minérale au CONSOREM
23-25 novembre 2010	Présentation d'affiches géoscientifiques CONSOREM à l'événement Québec Exploration 2010 à Québec	Présentation de trois affiches géoscientifiques par les chercheurs du CONSOREM
23-25 novembre	Kiosque promotionnel du CONSOREM lors de l'événement Québec Exploration 2010	Le CONSOREM a tenu un kiosque promotionnel présentant la mission, les activités, l'équipe et les membres du

Date	Nature	Détail
2010	tenu au Château Frontenac de Québec	CONSOREM
26 novembre 2010	Réunion du comité de gestion scientifique, Québec	Présentation de l'avancement des projets de la programmation 2010-2011 par les chercheurs du Consorem
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
11 janvier 2011	Présentation de projets Consorem, Saskatoon	Présentation d'anciens projets du CONSOREM donnée par le chercheur Sylvain Trépanier lors de son passage chez CAMECO à Saskatoon
16 février 2011	Réunion projet Matagami CONSOREM-DIVEX, Montréal	État d'avancement du projet
16 février 2011	Atelier tenu à l'UQAM : Les récents travaux géologiques dans le camp minier de Matagami et leur implication sur l'exploration de sulfures massifs volcanogènes	Série de conférences organisées par le CONSOREM et ouvertes à tous
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
6-9 mars 2011	PDAC 2011, Toronto	Congrès annuel du PDAC avec présentation d'une affiche promotionnelle du CONSOREM dans l'enceinte du kiosque du MRNF du Québec
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
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
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
28 avril 2011	Réunion du comité de gestion scientifique, Québec	Remise officielle des résultats des projets 2010-2011

	Comité de gestion scientifique (CGS)		Activités réservées aux membres		Activités du Projet CONSOREM DIVEX Matagami		Activités offertes à la communauté géoscientifique
--	--------------------------------------	--	---------------------------------	--	---	--	--

Tableau 4: Calendrier et description des activités exécutives du CONSOREM 2010-2011

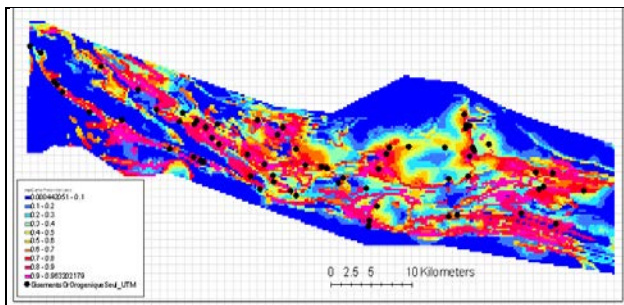
Date	Nature	Détail
7 avril 2010	Réunion de coordination, Chicoutimi	Avancement des projets 2009-2010
16 avril 2010	Réunion de coordination, Québec	Préparation pour la remise des résultats des projets 2009-2010
11 mai 2010	Réunion de coordination (téléconférence)	Affectation des chercheurs pour les projets 2010-2011
25 mai 2010	Réunion du Conseil Exécutif (téléconférence)	Préparation des conseils d'administration
7 juin 2010	Réunion du CA CONSOREM, Montréal	Réunions des conseils d'administration et assemblée générale annuelle
21 juin 2010	Réunion Comité de Suivi et d'évaluation de l'Entente spécifique	Présentation des résultats du CONSOREM pour l'exercice 2009-2010 et évaluation du comité par rapport aux mesures de rendement afin d'approuver les versements des subventions 2010-11
29 juin 2010	Réunion de coordination, Québec	Avancement des projets 2010-2011
24-25 août 2010	Réunion de coordination, Saguenay	Organisation de l'événement Forum technologique 2010 et orientation des projets 2010-2011
21-22 octobre 2010	Réunion de coordination, Québec	Avancement des projets 2010-2011
9-10 novembre 2010	Réunion de coordination, Québec	Réunion préparatoire à la réunion du CGS du 26 novembre 2010
16 novembre 2010	Réunion du Conseil Exécutif (téléconférence)	Préparation du conseil d'administration du 23 novembre
23 novembre 2010	Réunion du Conseil d'administration, Québec	2 ^e réunion annuelle du Conseil d'administration du CONSOREM pendant l'événement Québec Exploration; présentation de l'avancement des projets 2010-2011 et discussion sur le recrutement de nouveaux membres
19 janvier 2011	Réunion du Conseil Exécutif (téléconférence)	Suivi des dossiers
23-24 mars 2011	Réunion de coordination, Québec	Avancement des projets 2010-2011
20-21 avril 2011	Réunion de coordination, Québec	Préparation pour la remise des résultats des projets 2010-2011
10 mai 2011	Réunion du Conseil Exécutif (téléconférence)	Préparation des Conseils d'administration
	Réunion du CA CONSOREM	Réunions des conseils d'administration et assemblée générale annuelle

	Conseil Exécutif		Conseil d'administration		Équipe de recherche		Comité de suivi de l'entente spécifique 2007-2012
--	------------------	--	--------------------------	--	---------------------	--	---

3.1 Ateliers réservés aux membres

Atelier Logiciel de potentiel minéral

L'atelier animé par Sylvain Trépanier s'est déroulé à Chicoutimi le 9 avril 2010 et a réuni une quinzaine de participants. Il a porté sur un outil logiciel développé par CONSOREM et qui représente un exemple de la chaîne de transfert. En effet, après le développement d'une méthodologie utilisant les réseaux neuronaux au cours des projets antérieurs, un outil logiciel permettant aux membres de s'approprier cette nouvelle technologie a été construit. L'atelier avait donc comme objectif l'apprentissage des différentes fonctionnalités du logiciel.



Carte de potentiel pour les gisements aurifères orogéniques générée pour la région de Val-d'Or à partir de la méthode des réseaux neuronaux.

Atelier Solutions de problèmes en géophysique

L'atelier sur la géophysique a été animé par Michel Allard, géophysicien chez XStrata Zn et s'est tenu le 16 septembre à Rouyn –Noranda. Près de 25 personnes y ont participé. L'atelier avait la forme d'une session de solutions de problèmes. Les membres ont préalablement été invités à soumettre des cas concrets de problèmes d'interprétation géophysiques. Ces problèmes ont été soumis à Michel Allard qui a apporté les éléments de discussion et de solution. Cet atelier représente les bénéfices de la philosophie de partage CONSOREM par la disponibilité d'une expertise d'une entreprise pour l'ensemble des membres.



Atelier Solutions de problèmes en géophysique donné par Michel Allard de XStrata Zn le 16 septembre à Rouyn.

3.2 Forum technologique CONSOREM-DIVEX 2010

Le Forum Technologique 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 instrument 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. La 8e édition du Forum tenue à Rouyn-Noranda le 15 septembre 2010 et a été dédié à la mémoire du professeur Wulf Mueller de l'UQAC, volcanologue et sédimentologue et qui a réalisé de nombreux travaux au sein de la Sous-province d'Abitibi.

Deux sessions ont été présentées, la première portant sur la volcanologie et les sulfures massifs volcanogènes justement le thème de recherche du professeur Mueller, et la seconde sur les nouveaux modèles et les nouvelles technologies. Cette activité a connu un franc succès avec une participation record de plus de 165 personnes en provenance de 50 entreprises, ministères et autres organismes. La liste des conférences présentées lors de cette journée est présentée au **tableau 5**.

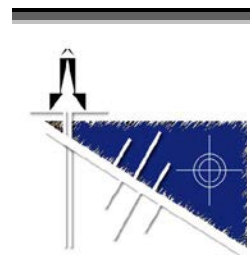


Tableau 5 : Programme du 8e Forum Technologique CONSOREM-DIVEX



Titre	Auteur (s)
Mot de bienvenue	Gilles Bouchard, président du CONSOREM
Hommage au professeur Wulf Mueller (1953- 2010)	Réal Daigneault (UQAC/ CONSOREM)
Session AM – Volcanologie et Sulfures massifs volcanogènes (à la mémoire du professeur Wulf Mueller)	
Sulfures massifs volcanogènes : « État des connaissances et avenues de recherches futures »	Alan Galley (Commission Géologique du Canada)
Volcanologie, structure et métallogénie du secteur de Dunraine, Val-d'Or, Québec	David Yergeau et Alain Tremblay (UQAM), Denis Vermette (Alexis Minerals). Projet DIVEX
Reconnaissance de failles synvolcaniques et du système hydrothermal associés aux sulfures massifs volcanogènes dans le secteur des anciennes mines Louvem et Louvicourt, Val-d'Or.	Stéphane Faure (Consorem).
Travaux de recherche multidisciplinaires récents à Matagami, avec un focus sur la contribution de la géochronologie U-Pb et de la chimico-stratigraphie.	Pierre-Simon Ross et Julie-A. Debreil (INRS-ETE), Vicky McNicoll (CGC), Michel Chouteau, P. Shamsipoor et Thibault Astic (Polytechnique), Damien Gaboury et Dominique Genna (UQAC), Gilles Roy et Michel Dessureault (X-Strata Zinc). Projet CONSOREM-DIVEX
Construction of a subaqueous mafic shield complex on the margin of the New Senator caldera, Abitibi greenstone belt, Canada.	Lyndsay Moore et Wulf Mueller (UQAC). Projet DIVEX
Le système d'altération à carbonates associé aux sulfures massifs volcanogènes de Normétal.	Benoit Lafrance (Consorem), Wulf Mueller et Réal Daigneault (UQAC), Pascal Lessard (X-Strata Nickel)
Bracemac-McLeod : un nouveau gisement atypique dans le camp de Matagami.	Gilles Roy et Michel Dessureault (X-Strata Zinc) ;
Session PM : Nouveaux modèles, nouvelles technologies	
Composition en volatiles des inclusions fluides par spectrométrie de masse pour vectoriser l'exploration : Application aux gisements de Casa Berardi.	Damien Gaboury (UQAC) et Martin Demers (Aurizon)
Liens entre les minéralisations aurifères et le magmatisme magnésien de la Baie-James : le cas de la propriété Opinaca.	Sébastien Vigneau et Damien Gaboury (UQAC), Bernard Lapointe (Ressources d'Arianne)

Titre	Auteur (s)
Une nouvelle lumière sur vos données : exemple de la capacité analytique du Core Mapper™.	Éric Roberge et Christian Sasseville (Photonic Knowledge)
Signaux géochimiques dans les fractions fines et les minéraux lourds des sédiments de ruisseaux : exemple du sud du Grenville au Québec.	Sylvain Trépanier (Consorem)
Architecture et origine du système de minéralisation polymétallique du secteur Lac Line, Chibougamau, Québec.	Olivier Côté-Mantha, Réal Daigneault et Damien Gaboury (UQAC), Francis Chartrand (SOQUEM et maintenant MDN), Pierre Pilote (MRNF)
Une nouvelle frontière: la sismotectonique des gîtes d'or filoniens.	Michel Jébrak et Raphael Doure (UQAM), Olivier Rabeau (URSTM) et A. Amortegui (MRNF).
Sommaire des projets DIVEX.	Georges Beaudoin (Université Laval), Directeur DIVEX
Mot de la fin	Georges Beaudoin (DIVEX)



Forum technologique tenu au Centre des congrès de l'Hôtel des Gouverneurs à Rouyn-Noranda le 16 septembre 2010.

3.3 Participation à Québec Exploration 2010

L'événement annuel Québec Exploration 2010 qui s'est déroulé du 22 au 25 novembre 2010 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. D'abord il y a eu la présentation d'un atelier public de diffusion des outils et méthodes du CONSOREM auprès de 40 représentants de diverses entreprises d'exploration minière. Puis, deux conférences et trois photoprésentations y ont été présentés (**tableau 6**) en plus de la tenue d'un kiosque promo-

tionnel. De plus, CONSOREM a profité de l'événement pour diffuser l'édition 2010 de son Bulletin annuel.



Kiosque promotionnel du CONSOREM tenu par Michel Tremblay.

Tableau 6 : Conférences et photo-présentations données à Québec Exploration 2010

Titre	Auteur
Dix ans de recherche et d'innovations en exploration minérale au CONSOREM (Conférence)	Réal Daigneault
Quantification des associations spatiales entre données géoscientifiques et minéralisations (Conférence)	Sylvain Trépanier
Caractérisation de la carbonatation en environnement volcanogène et orogénique (Photoprésentation)	Benoit Lafrance, Isabelle Lapointe, Hassan Nabil
Un nouveau diagramme pour la fertilité Cu-Ni des intrusions mafiques-ultramafiques (Photoprésentation)	Hugues Longuépée
Signaux géochimiques dans les fractions fines et les minéraux lourds des sédiments de ruisseaux du sud-ouest du Grenville (Photoprésentation)	Sylvain Trépanier

3.4 Bulletin du CONSOREM

Le Bulletin du CONSOREM fait également partie de la stratégie de communication du CONSOREM et vise à faire connaître la structure de recherche et ses activités au plus grand nombre d'intervenants de l'industrie de l'exploration minérale. Le Bulletin permet de faire la présentation de certains faits saillants des activités de l'année et présente également des résumés de certains des projets de recherche.

Le 8^e bulletin du CONSOREM a été rendu disponible lors de l'événement Québec Exploration à plus de 1 600 participants.



3.5 Tournée de consultation des membres 2011

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 pro-

grammation 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 a permis de définir 25 propositions préliminaires de projets qui ont alimenté les discussions des réunions de programmation du comité de gestion scientifique tenues les 17 février et 6 avril 2011. L'agenda des rencontres est présenté au **tableau 7**.

Tableau 7 : Agenda de la tournée de consultation des membres pour la programmation 2011-2012

Membre	Date et lieu	Représentants Membres	Représentants CONSOREM
CAMECO	12 janvier 2011 Saskatoon	Alexandre Aubin, Donald Wright, Gerard Zaluski, Dan Jiricka, Dan Brisbin	Sylvain Trépanier, Hugues Longuépée
Xstrata Cuivre	19 janvier 2011 Montréal	Louis Martin	Stéphane Faure, Sylvain Trépanier
Ressources d'Arianne	26 janvier 2011	Bernard Lapointe, Daniel Boulianne, Christian Tremblay, Sébastien Vigneau, Patricia Néron	Réal Daigneault, Benoit Lafrance
SOQUEM	31 janvier 2011 Val-d'Or	Serge Perreault, Schadrac Ibrango, Pierre Bertrand	Réal Daigneault, Benoit Lafrance
Corporation minière Alexis	1 février 2011 Val-d'Or	Claude Gobeil, Denys Vermette, Claude Savard, Hugues DeCorta, André Bérubé	Réal Daigneault, Stéphane Faure, Benoit Lafrance
Agnico-Eagle	1 février 2011 Val-d'Or	Olivier Côté-Mantha, Stéphane Villeneuve, Luc Théberge	Réal Daigneault, Stéphane Faure, Benoit Lafrance
Mines Aurizon	2 février 2011 Val-d'Or	Patrice Barbe, Élise Bourgault	Stéphane Faure, Benoit Lafrance
Ressources Car-tier	2 février 2011 Val-d'Or	Philippe Berthelot, Ronan Deroff, Raphael Doutre, Nicolas Bonté	Stéphane Faure, Benoit Lafrance
MRNF	3 février 2011 Val-d'Or	Sylvain Lacroix, Claude Dion, Charles Maurice, Olivier Rabeau	Stéphane Faure, Benoit Lafrance
Xstrata Zinc	4 février 2011 Ville St-Laurent	Gilles Bouchard, Yueshi Lei, Michel Allard, Michel Dessureau	Stéphane Faure, Benoit Lafrance, Sylvain Trépanier
Mines Virginia	7 février 2011 Québec	Vital Pearson, Paul Archer	Stéphane Faure, Benoit Lafrance, Sylvain Trépanier
MDN	8 février 2011 Québec	Francis Chartrand	Stéphane Faure, Benoit Lafrance, Sylvain Trépanier
Stornoway	11 février 2011 (téléphone)	Ghislain Poirier	Réal Daigneault, Stéphane Faure, Benoit Lafrance

3.6 Atelier « Matagami »

Une série de conférences publiques organisée par le CONSOREM le 16 février 2011 a portée sur le thème : « Les récents travaux géologiques dans le camp minier de Matagami et leur implication sur l'exploration des sulfures massifs volcanogènes ». Plus de 60 personnes provenant des milieux de l'exploration minière, de la recherche (professeurs, chercheurs, étudiants) et du gouvernement étaient présentes. Cette activité de transfert a permis de présenter certains résultats de projets CONSOREM et de projets CONSOREM-DIVEX. La programmation de l'atelier est présentée au **tableau 8**.

Conférenciers de l'Atelier Matagami. De gauche à droite, Hugues Longuépée, Stéphane Faure, Julie-Anais Debreil, Pierre Pilote, Sylvain Trépanier, Gilles Roy, Pat Carr, Michel Allard et Dominique Genna.



Tableau 8 : Programme de l'atelier Matagami

Conférence	Auteur
Le camp minier de Matagami : toujours jeune à 53 ans.	Michel Allard (XSTRATA Zinc Exploration)
Les camps miniers de Matagami, Selbaie et Joutel : réunis dans un même complexe de caldeiras imbriquées ?	Stéphane Faure (CONSOREM, UQAM)
Révision de la géologie du flanc Nord du camp minier de Matagami.	Pierre Pilote (MRNF)
Variations de faciès et géochimie des roches volcaniques du camp de Matagami, Québec.	Julie-Anais Debreil et Pierre-Simon Ross (INRS-ÉTÉ), Vicki McNicoll et Patrick Mercier-Langevin (CGC)
Systematics of the hydrothermal system at Matagami at a camp-wide scale.	Pat Carr (XSTRATA Zinc Exploration), Larry Cathles (Cornell University), Tucker Barrie (Barrie and Associates)
Traceurs géochimiques pour guider l'exploration des SMV le long des tuffites de Matagami.	Dominique Genna et Damien Gaboury (UQAC), Gilles Roy (XSTRATA Zinc Exploration)
Empreinte hydrothermale au toit des lentilles de sulfures massives volcanogènes, exemples du flanc sud du camp de Matagami.	Hugues Longuépée (CONSOREM, UQAC)
Que faire d'une intersection de sulfure massif à 1,3 km de profondeur; Le cas du gisement profond de McLeod à Matagami.	Gilles Roy, Mélanie Gagnon, Richard Nieminen, Denis Thériault (XSTRATA Zinc Exploration)
Application du bilan de masse par modélisation des précurseurs à l'étude de l'altération des roches volcaniques du secteur de Caber Nord et de Phelps Dodge.	Sylvain Trépanier (CONSOREM, UQAM)

3.7 PDAC 2011

Les chercheurs Sylvain Trépanier et Benoit Lafrance ainsi que le coordonnateur Réal Daigneault ont participé au congrès 2011 du Prospectors and Developers Association of Canada (PDAC) à Toronto du 6 au 9 mars. Le CONSOREM y présentait une affiche promotionnelle à l'intérieur du kiosque du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec. Ce congrès international regroupe plus de 20 000 participants et représente donc une occasion pour faire connaître les activités du CONSOREM.



Kiosque du CONSOREM tenu par Sylvain Trépanier lors du congrès PDAC à Toronto du 6 au 9 mars 2011.

3.8 Partenariat CONSOREM DIVEX pour le projet Matagami

Le projet CONSOREM DIVEX s'intitulant « **Nouveaux concepts pour l'exploration des SMV : cas de Matagami** » a vu le jour dans l'année 2008-2009 et est donc à sa 3^e année d'opération. Ce projet représente une toute nouvelle formule de partenariat de recherche par le maillage entre quatre entreprises membres du CONSOREM (X-Strata Zn, Donner Metal, SOQUEM et Breakwater) et trois universités (INRS-ÉTÉ, Polytechnique et

UQAC) par l'entremise de trois étudiants au doctorat dans chacune des institutions. Font également partie du projet le ministère des Ressources naturelles de la Faune (MRNF) du Québec et la Commission géologique du Canada (CGC).

Trois réunions du comité avisier ont eu lieu en cours d'année, la première le 8 avril 2010 à Chicoutimi, 10 juin à Val-d'Or et le 16 février à Montréal.



Réunion du comité avisier du projet CONSOREM-DIVEX Matagami tenue le 16 février 2011 à Montréal.

4 Résultats des projets 2010-2011

La programmation scientifique 2010-2011 comporte huit (8) projets de recherche (**tableau 9**). Le projet 2010-04 a impliqué deux volets spécifiques soit le volet A – pour les environnements de type mafique et le volet B pour le type péritique mafique.

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. La [section 4.2](#) présente les faits saillants des résultats des travaux réalisés. Les produits livrés aux membres sont présentés à la [section 4.3](#). En supplément d'information, le détail concernant les cibles générées et les innovations 2010-2011 se trouve dans les sections subséquentes.

Tableau 9 : Liste des projets de recherche (période du 1^{er} avril 2010 au 31 mars 2011)

Projet	Titre	Responsable
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

4.1 Résultats 2010-2011

2010-01 : Lithomodeleur - Logiciel de traitement de la lithogéochimie phase 2

Le **Lithomodeleur** constitue la version 2.0 du logiciel de traitement de la lithogéochimie du CONSOREM. La version 1.0 du logiciel avait été livrée en avril 2010. Cette nouvelle version améliore considérablement le logiciel.

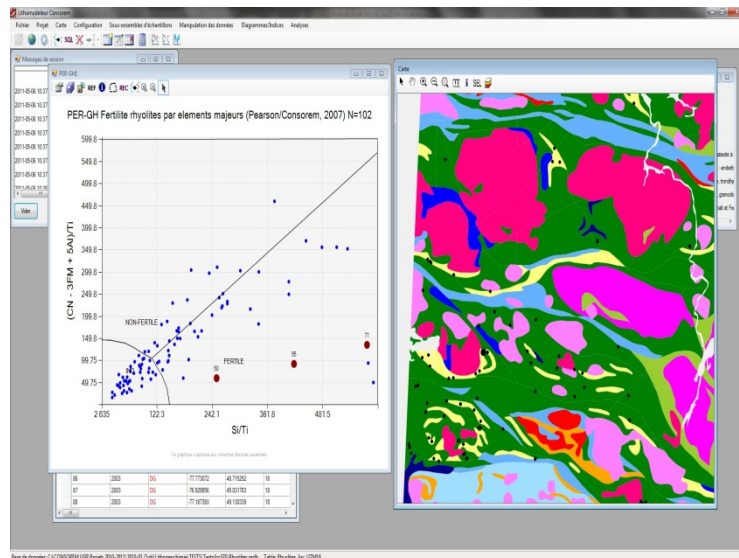
Rappelons que ce produit logiciel a été construit au départ afin d'implanter dans les entreprises les méthodes de traitement géochimique du bilan de masse sur précurseur modélisé développées au CONSOREM dans le projet 2008-07. Ces méthodes impliquaient des calculs et des traitements complexes ce qui rendait leur utilisation limitée. Le logiciel Lithomodeleur représente donc un moyen efficace visant le transfert vers les entreprises.

La nouvelle version ajoute plusieurs nouveaux outils lithogéochimiques développés par le CONSOREM, qui n'avaient pu être inclus dans la version

1.0 (ex: diagrammes Ni vs. Ni-S du projet 2008-11, fertilité des roches mafiques du projet 2006-09). Le logiciel inclue maintenant de nombreux outils de traitement statistiques multivariés (analyse par grappes, corrélations, composantes principales), permet de corriger les données pour l'effet de fermeture à 100 % et de réaliser des graphiques de type "boîtes à moustaches".

Les utilisateurs de ArcGIS peuvent maintenant visualiser leurs données géochimiques et géologiques dans l'espace. Une plus grande flexibilité dans la gestion des données géochimiques rend l'utilisation du logiciel plus facile. La version 2.0 est maintenant entièrement bilingue; la langue de l'interface graphique et des diagrammes peut être sélectionnée facilement au démarrage. Finalement, de nombreuses améliorations esthétiques et fonctionnelles ont été apportées au logiciel, en particulier pour les diagrammes de discrimination et pour les sélections d'échantillons.

Lithomodeleur représente donc un outil d'aide à la décision et à l'interprétation qui contribue à améliorer les processus de traitement de données lithogéochimiques en exploration minière.



Lithomodeleur CONSOREM, version 2.0

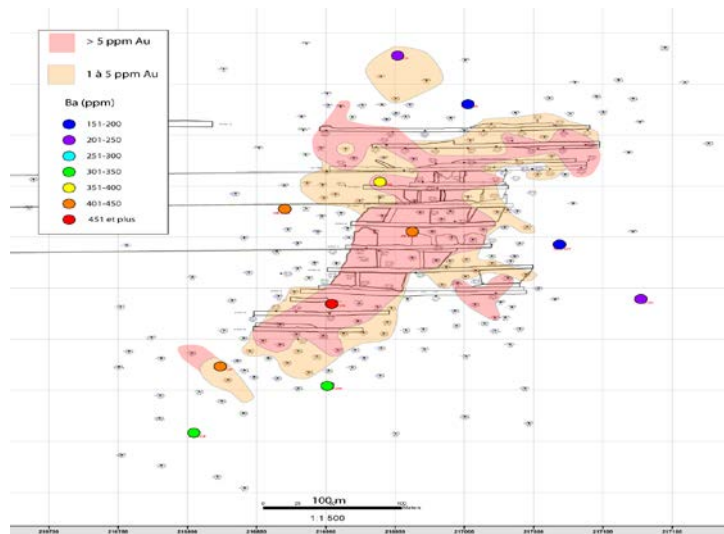
Projet 2010-01 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Développer la version 2.0 du logiciel de traitement de la lithogéochimie (Lithomodeleur CONSOREM 2.0)
Innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Version 2.0 de l'outil logiciel de traitement et d'assistance à l'interprétation des données lithogéochimiques en exploration. La version 2.0 se démarque par plusieurs nouvelles méthodes issues des travaux du CONSOREM ainsi que de nombreuses améliorations.
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Version 2.0 du logiciel Lithomodeleur CONSOREM comprenant notamment les nouveautés suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Nouveaux diagrammes et indices issus de travaux antérieurs du CONSOREM <ul style="list-style-type: none"> ○ Diagrammes Ni vs. Ni-S pour les roches mafiques projet 2008-11 ○ Indices discriminant la fertilité des andésites pour les VMS, projet 2006-09 ○ Modification au diagramme de Middlemost, 1985, pour suites IOCG, projet 2009-05 • Version bilingue • Compatibilité Windows 7 • Ouverture et sauvegarde de projets • Visualisation des données de format "ArcGIS Personal Geodatabase" en carte • Définition interactive de sous-ensembles de données • Analyses statistiques : grappes, composantes principales, corrélations, centiles, correction de la fermeture à 100 %, rangs, filtration des valeurs aberrantes • Nouveau type de diagramme: boîte à moustache • Nombreuses améliorations de fonctionnalités sur diagrammes de discrimination • Plus grande flexibilité dans les types de données géochimiques acceptées
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • 3 présentations PowerPoint; • Lithomodeleur CONSOREM version 2.0.

2010-02 : Fertilité des cisaillements pour les minéralisations aurifères

Le projet 2010-02 avait pour objectif de définir des critères géochimiques permettant d'évaluer la fertilité aurifère d'une zone de cisaillement ne présentant pas à priori d'évidences de minéralisation. On comprend qu'un tel outil serait utile en exploration et permettrait de persévérer vers les extensions des structures présentant des signaux jugés positifs.

Un objectif secondaire est la définition de critères permettant également de donner des vecteurs vers la minéralisation.

Afin d'atteindre ces objectifs, des traitements statistiques ont été effectués sur les données géochimiques provenant du pluton de Bourlamaque dans la région de Val-d'Or. Ce contexte a été choisi pour sa géologie relativement simple et, car on y retrouve plusieurs mines et indices d'or encaissés dans des cisaillements qui recoupent un encaissant relativement homogène.



Carte des valeurs en barium (ppm) en relation avec la zone S3 de la mine du Lac Herbin (données : Mines Alexis)

Les données géochimiques disponibles indiquent que pour le cas étudié, les teneurs en nickel supérieures à 20 ppm proviennent de cisaillements fertiles. Les teneurs combinées Ni + Co supérieures à 30 ppm sont également discriminantes. La détermination des coefficients de corrélation a permis de définir que le zinc, la perte au feu (PAF) et le chrome ont de fortes corrélations (positives et/ou négatives) avec le nickel ce qui a mené à l'élaboration des graphiques Ni/Zn vs Ni/PAF et Ni/Zn vs Ni/Cr qui peuvent être considérés comme utiles pour déterminer le caractère fertile en or pour les cisaillements dans le batholite de Bourlamaque.

La localisation des échantillons disponibles n'a pas permis de faire une étude détaillée quant aux relations géographiques des échantillons par rapport aux minéralisations. Des échantillons provenant de la mine du Lac Herbin suggèrent une augmentation du barium vers la minéralisation, mais il est impossible de définir si cette tendance s'étend à plus de 80 mètres de la zone riche en or. À l'échelle régionale, des échantillons situés le long du cisaillement Ferderber montrent une légère augmentation de la séricitisation (augmentation des teneurs en aluminium) vers la minéralisation. Cependant, la répartition des échantillons ne permet pas de confirmer cette tendance.

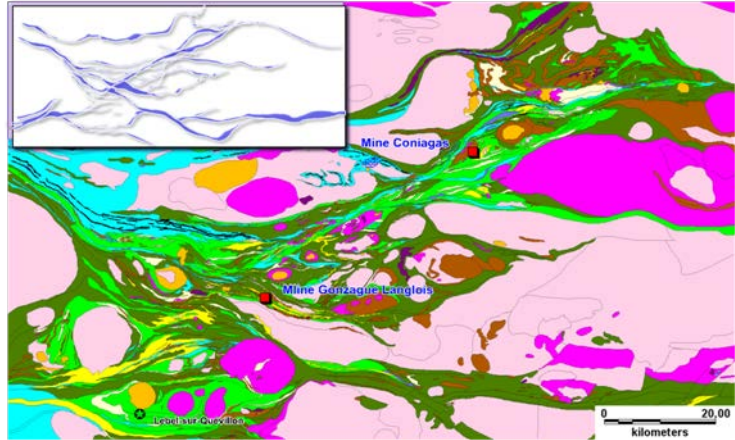
Le projet 2010-02 touchait un problème complexe et toujours d'actualité. Bien que les conclusions soient partielles et applicables pour un cas spécifique (Bourlamaque), elles demeurent un intéressant point de départ pour des travaux subséquents. Certaines pistes étaient déjà connues (c.-à-d. teneur en Co des pyrites), mais les présents résultats suggèrent que des analyses chimiques standards peuvent également permettre la discrimination, ce qui en fait un outil plus rapide et moins onéreux.

Projet 2010-02 : Fiche sommaire

Objectifs	<ul style="list-style-type: none">• Définir des outils géochimiques pour déterminer la fertilité d'une zone de cisaillement pour des minéralisations aurifères• Définir des traceurs géochimiques afin d'établir des vecteurs d'exploration pour les minéralisations de type or orogénique
Innovation	<ul style="list-style-type: none">• Les graphiques Ni/Zn vs Ni/PAF et Ni/Zn vs Ni/Cr permettent de discriminer les cisaillements fertiles des stériles, du moins pour le batholite de Bourlamaque, à Val-d'Or.
Résultats	<ul style="list-style-type: none">• Les teneurs en nickel sont supérieures à 20 ppm dans les zones cisillées fertiles en or• Les teneurs en Ni+Co sont supérieures à 30 ppm dans les zones cisillées fertiles en or• Les ratios Ni/Zn, Ni/Cr et Ni/PAF peuvent être utilisés dans des graphiques binaires pour l'évaluation de la fertilité.• Le barium semble être un bon élément pour définir des vecteurs (locaux) menant à des minéralisations aurifères• La séricitisation (haute teneur en aluminium) semble plus élevée (à l'échelle régionale) près des minéralisations.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none">• 3 présentations PowerPoint; 1 rapport technique (en préparation).

2010-03 : Le corridor métallogénique de Lebel-sur-Quévillon / Lac Short (Abitibi) revisité

Le secteur de Lebel-sur-Quévillon, localisé au centre de la Sous-province d'Abitibi, présente plusieurs caractéristiques géologiques particulières qui en font un lieu propice à plusieurs environnements de minéralisation. D'abord ce secteur est localisé dans un segment de roches vertes d'orientation NE et il est le lieu de rencontre de plusieurs structures majeures comme la faille de Cameron, la faille de Casa Berardi et la faille de Lamarck-Wedding. Il comprend des rhyolites dites fertiles à l'égard des minéralisations SMV et il comprend une panoplie d'intrusions allant des tonalites synvolcaniques aux intrusions alcalines tardives.



Nouvelle interprétation géologique et structurale du corridor Lebel-sur-Quévillon – Lac Short pour l'or orogénique et les sulfures massifs volcanogènes

Suite à la découverte à la fin des années 80 du gisement Grevet (aujourd'hui Mine Gonzague-Langlois : 1,9 Mt Zn produites et en réserves/ressources), plusieurs compagnies ont entrepris des travaux d'exploration dans la région de Lebel-sur-Quévillon. Les résultats de plusieurs de ces travaux, notamment par des entreprises aujourd'hui membres du Consorem, n'ont jamais été rendus publics. Un des objectifs du projet a été d'intégrer sur des couches interrogeables et uniformisées une grande quantité d'information géologique et géophysique conservée sur d'anciens supports numériques (format .dxf par ex.) et éparpillée dans différents projets ou cataloguée par canton. En intégrant ces nouvelles informations à celles du Sigeom ainsi qu'aux récents levés Megatem de Xstrata, un nouveau modèle cartographique haute résolution est présenté pour cette région à fort potentiel. Les affleurements / forages et l'information rattachée à ceux-ci, de même que l'entraînement des conducteurs géophysiques et les traces de S0 et S1 ont permis de mieux préciser les couloirs de déformation connus et d'en reconnaître une dizaine de nouveaux. Le couloir de Lamarck-Wedding a été précisé et atteint maintenant entre 2 et 4 km de largeur et traverse l'ensemble du secteur selon une orientation atypique en Abitibi, NE-SO.

Des cibles à différentes échelles ont été générées pour des minéralisations de type sulfures massifs volcanogènes (SMV) et d'or orogénique. Pour l'exploration des SMV, des arguments basés sur l'affinité géochimique et la fertilité des roches volcaniques et intrusives, les signatures géophysiques, l'assemblage et les textures volcaniques, de même que la reconstruction paléo volcanique ont permis de proposer des extensions à la séquence volcanique fertile de la Mine Gonzague Langlois, notamment vers l'Ouest et au Sud et SO du pluton synvolcanique différencié de Mountain. Une fois les domaines volcaniques favorables circonscrits, plusieurs cibles zonales ont été identifiées en comparant la position de conducteurs Megatem isolés avec les gains et pertes de masses en certains éléments connus comme étant mobiles et proximaux de systèmes hydrothermaux volcanogènes ainsi qu'à la fertilité géochimique des rhyolites (projet 2004-02). Le secteur entre les mines Gonzague-Langlois et Coniagas semble également fertile, mais a été peu travaillé. Des intrusions interprétées auparavant comme syntectoniques montrent des signatures magnétiques similaires à des plutons synvolcaniques. Des volcanites felsiques sont présentes dans cette région, mais le niveau de connaissance sur leur fertilité géochimique est très faible. La recons-

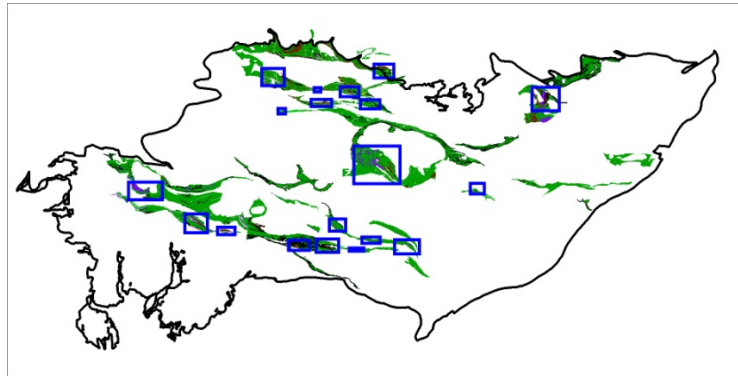
titution paléo-volcanique a permis de proposer deux cycles d'ouverture de bassins volcaniques, soit vers 2718 Ma avec un ou des bassins volcaniques d'affinité transitionnelle et les sulfures massifs de Gonzague –Langlois, et possiblement vers 2722 Ma avec au moins deux bassins d'affinité calco-alcaline orientés NE-SO parallèlement à la faille Lamarck-Wedding, et corrélé aux minéralisations d'or volcanogène de Géant Dormant. Cette faille aurait eu un contrôle important très tôt dans l'histoire volcanique du secteur.

Les nouveaux couloirs de déformation expliquent des minéralisations d'or connues mais dont les relations avec une structure régionale n'étaient pas proposées. La surface occupée par ces couloirs est donc une cible de choix pour les minéralisations aurifères orogéniques. À partir des descriptions d'affleurement/forage, 6 nouvelles syénites ($\geq 1 \text{ km}^2$) et près d'une vingtaine de petits corps syénitiques ($< 1 \text{ km}^2$) ont été reconnus à l'échelle de la région. La majorité des syénites sont associées spatialement aux couloirs de déformation. L'altération hydrothermale autour des intrusions syntectoniques et le long des failles a été caractérisée en utilisant une nouvelle approche de normalisation des données minéralogiques sur des cellules de $250 \times 250 \text{ m}^2$. Plusieurs secteurs altérés autour de syénites et/ou le long de couloirs de déformation sans minéralisations connues et avec des anomalies EM ponctuelles sont proposés comme cibles d'exploration.

Projet 2010-03 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration d'une grande quantité d'information afin de raffiner le modèle géologique du secteur; • Reconnaître des environnements similaires à la séquence volcanique minéralisée de Gonzague-Langlois; • Déterminer la nature et la chronologie de la faille Lamarck-Wedding par rapport aux autres couloirs de déformation, reconnaître de nouveaux couloirs de déformation
Innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration de données inédites et de données publiques pour la conception d'un nouveau cadre géologique et de nouveaux modèles d'exploration. • Approche multidisciplinaire qui a permis d'identifier des domaines volcaniques fertiles pour les SMV et des couloirs de déformation pour l'or orogénique
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • 54 cibles d'exploration à différentes échelles pour les SMV et l'or • D'autres environnements favorables pour les SMV ont été identifiés autour de Gonzague-Langlois • Nouveaux couloirs de déformation altérés et minéralisés • Proposition d'une première reconstitution paléo-volcanique pour le secteur
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • Trois présentations (Power Point) • Fichiers numériques : carte géologique et des couloirs de déformation, couches d'information sur les affleurements, descriptions sommaires d'observation de terrain (affleurements et forages) structurées en colonnes interrogeables, échantillons traités pour la lithogéochimie, compilations de S0 et S1, compilation des conducteurs EM aériens et au sol, polygones des cibles d'exploration commentées; • Rapport technique décrivant les données, les méthodes et les résultats de ciblage

2010-04 : Réévaluation conceptuelle des modèles d'exploration pour les SMV en Abitibi

Ce projet visait à développer des nouvelles stratégies pour l'exploration des gisements de sulfures massifs volcano-gènes (SMV) en Abitibi. Traditionnellement, l'exploration des SMV en Abitibi a toujours reposé sur le modèle des gisements de type bimodal mafique qui sont associés aux rhyolites, aux altérations à chlorite-séricite et aux conducteurs géophysiques isolés. Cependant, plus de 90 % des roches volcaniques en Abitibi sont mafiques ou ultramafiques ce qui laissait une très grande superficie très peu explorée. Le projet visait donc à établir le potentiel de trouver des gisements de SMV dans les contextes de roches mafiques (SMV de type mafique) et de roches mafiques-sédimentaires (SMV de type pélitique-mafique), à développer des stratégies d'exploration et à définir des secteurs favorables ou des cibles.

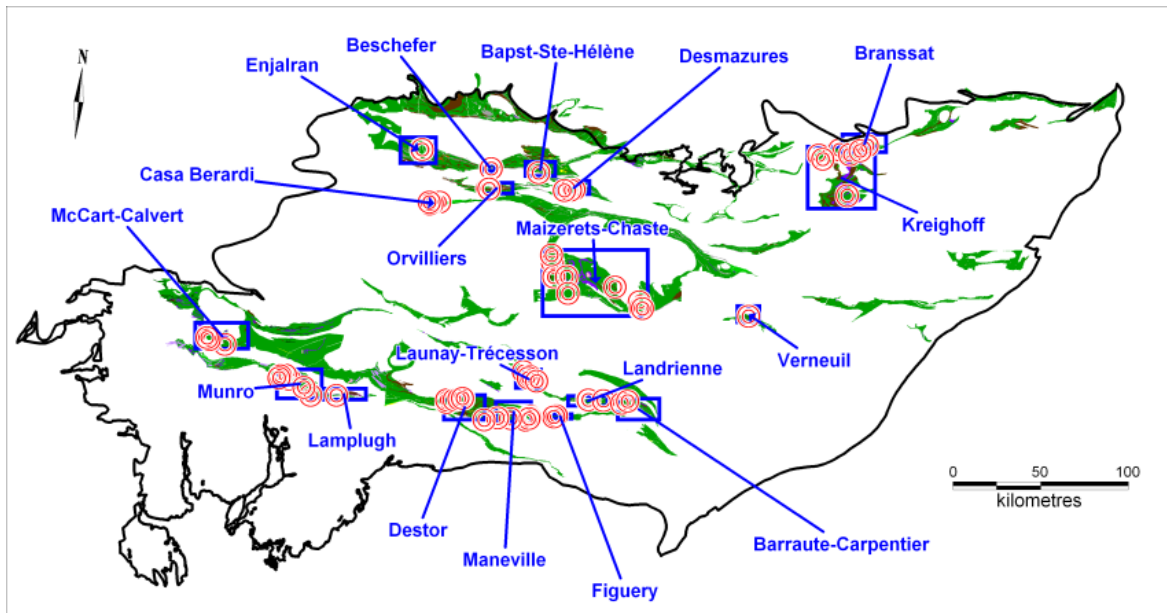


Carte des unités favorables (vert) et des secteurs favorables (rectangles bleus) pour l'exploration des SMV de type mafique pour la Sous-province de l'Abitibi (contour noir).

Partie A : SMV de type mafique

La revue du modèle géotectonique pour le type mafique a permis de faire ressortir les éléments clés permettant d'établir une stratégie d'exploration. Les SMV de type mafique sont associés aux bassins avant, arrière ou intra-arc où domine le volcanisme primitif de source mantellique (N-MORB, tholéiites d'arc et komatiites), à des chambres magmatiques axiales (intrusions mafiques/ultramafiques, % élevé de sills et dykes) et à des altérations à quartz-chlorite.

La méthode développée pour le ciblage s'effectue à trois échelles différentes. Le contexte d'évolution tectonique, la composition mafique/ultramafique des séquences et la chimie des volcanites a permis dans un premier temps de produire une carte des unités favorables à l'échelle de l'Abitibi (Figure ci-haut). Les secteurs avec un pourcentage élevé d'intrusions, filons-couches et dykes mafiques/ultramafiques ont ensuite été localisés au sein des unités favorables puisqu'ils pourraient représenter des centres d'émissions capables d'engendrer des systèmes hydrothermaux fertiles de haute température (Figure 1). Dans un dernier temps, des cibles directes (anomalies MEGATEM ou Input) ont été identifiées en combinant plusieurs couches d'information dans le logiciel MapInfo : la carte des unités favorables, les failles, les intrusions mafiques/ultramafiques, les anomalies Input et les gîtes et indices (tous modifié de SIGEOM et OGS), les anomalies MEGATEM (SIGEOM, Xstrata et Virginia) et les basaltes silicifiés et chloritisés qui ont été identifiés avec la méthode de bilan de masse par précurseurs modélisés du CONSOREM. L'exercice a permis d'identifier 67 cibles directes pour l'exploration des SMV de type mafique en Abitibi (Figure suivante).



Localisation des 67 cibles correspondant à des anomalies MEGATEM ou Input pour l'exploration des SMV de type mafique en Abitibi. Les 19 secteurs favorables sont identifiés par les rectangles bleus.

Projet 2010-04 partie A : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer le potentiel de l'Abitibi pour les SMV de type mafique • Développer une stratégie d'exploration • Identifier des secteurs ou des cibles d'exploration
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Méthodologie pour l'exploration • Nouvelles cartes des unités favorables et des secteurs favorables • Identification de 67 cibles directes en Abitibi
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier des cibles pour un type de gisement non traditionnel en Abitibi • Transposer le modèle géotectonique et les observations des systèmes hydrothermaux actuels vers une méthode d'exploration pour les roches archéennes de l'Abitibi
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • 3 présentations PowerPoint • 1 rapport technique • Tableau des cibles en format Excel • Cahier de cibles (méthode, tableau et cartes de localisation des cibles) en format Word • 1 table MapInfo des 67 cibles avec commentaires • 1 table MapInfo des unités favorables pour l'Abitibi • 1 table MapInfo des secteurs favorables pour l'Abitibi • 1 table MapInfo des basaltes chloritisés (Indice chlorite) pour l'Abitibi • 1 table MapInfo des basaltes chloritisés (précurseurs modélisés du CONSOREM) pour l'Abitibi • 1 table MapInfo des basaltes silicifiés (précurseurs modélisés du CONSOREM) pour l'Abitibi • 1 table MapInfo de l'image géoréférencée de la géologie de l'Abitibi modifiée par le CONSOREM • 1 table MapInfo de la légende des unités de la géologie de l'Abitibi modifiée par le CONSOREM

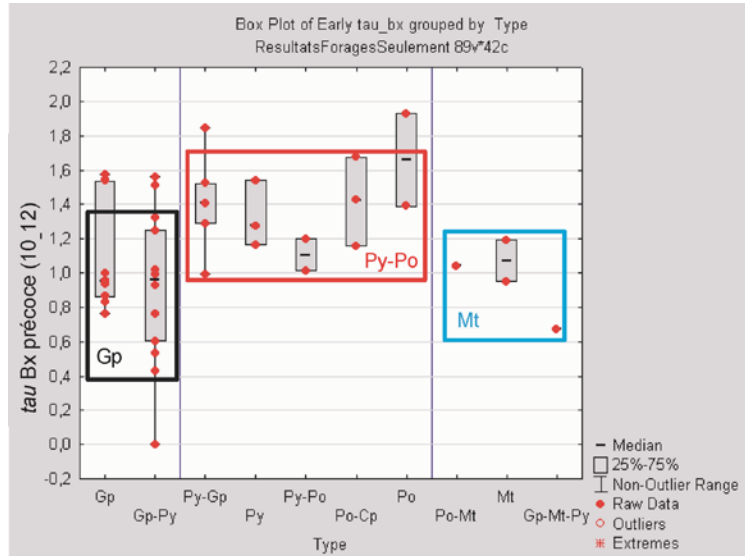
Partie B : SMV de type pélitique-mafique

Les gisements de type pélitique-mafique sont associés aux bassins de suprasubduction qui contiennent une grande quantité de roches sédimentaires de faciès profonds. Le problème pour l'exploration dans ce contexte est que l'altération des roches sédimentaires est encore mal comprise et que la plupart des bassins sédimentaires de l'Abitibi sont caractérisés par des conducteurs géophysiques linéaires régionaux constitués de centaines d'anomalies électromagnétiques. Il est donc difficile d'identifier des cibles directes.

L'approche envisagée a donc été de caractériser les variations de la signature des conducteurs linéaires régionaux MEGATEM en Abitibi dans le but de discriminer les anomalies causées par des sulfures par rapport aux anomalies de graphite. L'approche novatrice consiste à étudier les conducteurs de façon longitudinale plutôt que le long des lignes de vol (perpendiculaire), ceci dans le but de comparer les anomalies entre elles plutôt que par rapport au bruit de fond.

La méthode utilisée consiste à établir les corrélations possibles entre les caractéristiques géologiques et géophysiques (mag, dB/dt, champ-B, τ , Tee, conductance). Pour ce faire la relecture des journaux de forages a été faite pour décrire la nature (graphite, pyrite, pyrrhotine, chalcopryrite, sphalérite, magnétite), les pourcentages et les épaisseurs des corps conducteurs. L'analyse en composante principale provenant de 6 conducteurs linéaires (253 anomalies et 44 forages) a permis d'établir un lien entre un pourcentage élevé de pyrrhotine et un signal fort pour le champ-Bx du canal 1 et un signal faible pour le champ-Bx du canal 4 (par rapport à pyrite, graphite et magnétite). Le contrôle possible du type de dépôts de surfaces sur cette observation reste cependant à être testé.

La constante τ Bx des canaux précoces 10-12, qui a été calculée dans le cadre de ce projet, permet aussi de discriminer les anomalies à dominante de pyrite-pyrrhotine par rapport à celles à graphite et magnétite (Figure jointe). Les canaux 1 à 5 (canaux « on-time ») ne sont généralement jamais regardés lors des levés parce qu'ils sont synchrones au pulse primaire induit et qu'il y a beaucoup de bruit de fond. Les résultats semblent cependant suggérer que leur étude pourrait constituer une percée significative dans le but de discriminer la nature des conducteurs électromagnétiques.



Boîtes à moustaches de la constante τ du champ secondaire Bx pour les canaux précoces 10-12. Les valeurs de la constante permettent de discriminer de façon significative les conducteurs riches en sulfures (Py-Po) de ceux à graphite (Gp) et à magnétite (Mt).

Projet 2010-04 partie B : Fiche sommaire

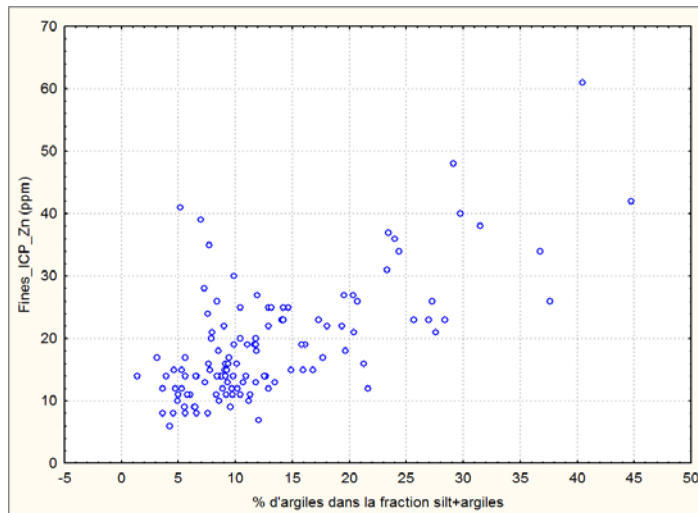
Objectifs	<ul style="list-style-type: none">• Évaluer le potentiel de l'Abitibi pour les SMV de type péritique-mafique• Développer une stratégie d'exploration• Identifier des secteurs ou des cibles d'exploration
Résultats	<ul style="list-style-type: none">• Observation de corrélations entre les caractéristiques géologiques et géophysiques• Identification de caractéristiques discriminantes entre les conducteurs à sulfures et les conducteurs à graphite dans le but d'établir une stratégie d'exploration
Innovations	<ul style="list-style-type: none">• Analyse longitudinale plutôt que perpendiculaire des anomalies (comparaison des anomalies entre elles plutôt qu'avec le bruit de fond)• Étude des canaux 1 à 5 (on-time) qui ne sont jamais regardés• Étude de la constante Tau Bx pour les canaux précoces 10-12
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none">• 3 présentations PowerPoint• 1 rapport technique
Collaboration spéciale	<ul style="list-style-type: none">• Michel Allard, Xstrata Zinc

2010-05 : Optimisation des données de till pour l'exploration

Le till est le matériel de surface le plus commun au Québec. Toutefois, plusieurs questions se posent lors de l'utilisation des données de till en exploration. Par exemple, quelle fraction du till et quel type d'analyse devraient être réalisées selon le contexte et le type de minéralisation? Quelle est la performance réelle des différents types de données pour détecter les minéralisations? Comment traiter les données pour délimiter de meilleures anomalies? Ce projet visait à examiner ces questions dans le but de mieux traiter les données de till de levés existants ainsi que de mieux planifier des levés futurs.

Le projet a été divisé en trois volets: 1) séparation/classification des tills et implications pour l'exploration 2) tills pour l'exploration des gisements de métaux de base 3) tills pour l'exploration aurifère.

Le premier volet du projet a montré l'importance d'analyser la composition lithologique des cailloux du till et de les comparer avec la géologie locale. L'objectif est de qualifier la nature locale ou exotique du till échantillonné. La présence de till exotique indique que le till ne représente pas bien le socle local et qu'il peut être non anomalique même si des minéralisations sont présentes. Ce volet a également mis en lumière l'importance de bien identifier le caractère oxydé vs non-oxydé du till par une qualification de sa couleur. Les tills oxydés perdent les sulfures (et métaux) présents dans les concentrés de minéraux lourds qui sont transférés vers la fraction fine. Lorsque le till est échantillonné près de la surface, il faut donc considérer analyser la fraction fine plutôt que les concentrés de minéraux lourds pour les métaux présents en sulfures (Cu, Zn, As, Ni).



Influence de la proportion d'argiles sur les teneurs en zinc de la fraction fine du till, levé du Dossier Public 3675, CGC (McClenahan, 1999)

Le deuxième volet a porté principalement sur l'utilisation des données de fractions fines pour l'exploration des gisements de métaux de base. La compilation de la littérature ainsi que l'examen de différents levés indiquent que les teneurs en métaux de base de fraction fine des tills sont fortement corrélées avec la quantité de matériel de taille des argiles dans les échantillons. Dans le passé, certains auteurs ont proposé des corrections simples qui consistent à diviser les teneurs brutes par l'aluminium ou le magnésium. Toutefois, ces corrections n'ont jamais été testées sur des cas avec minéralisations connues. De façon alternative, un modèle de prédiction des valeurs en métaux des tills par réseaux neuronaux a été développé. L'évaluation quantitative de la performance des données dans trois levés différents (Timmins, Abitibi québécois et Manitouwadge) a permis de montrer que ces corrections améliorent de façon significative la détection des minéralisations de métaux de base.

Le troisième volet a permis de comparer les avantages, inconvénients et limites des principales mesures d'analyse de l'or dans les tills (fraction fine, minéraux lourds, caractérisation des grains). Chaque méthode a ses avantages et inconvénients et ceux-ci doivent être considérés soigneusement avant la planification de campagnes d'échantillonnage. Le projet a permis de montrer également que les analyses

géochimiques directes de l'or dans les tills (autant fines que lourds) sont en général peu répétables (forts effets pépites) et qu'il faut si possible augmenter la quantité de matériel analysés réellement en laboratoire.

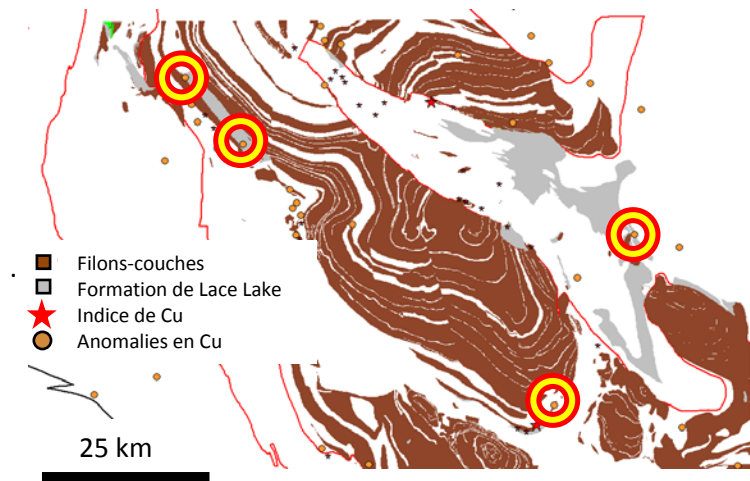
Projet 2010-05 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Revoir les principales méthodes de traitement des tills en mettant l'accent sur les minéralisations Au et Zn-Cu. • Évaluer l'efficacité réelle des différentes méthodes d'analyse des tills pour détecter des minéralisations Au, métaux de base. • Évaluer des méthodes de rehaussement d'anomalies pour mieux détecter les minéralisations • Proposer des améliorations à apporter dans la planification des levés futurs
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle méthode d'évaluation de la performance des données de till qui combine géomatique, statistiques et géologie du quaternaire • Nouvelles méthodes de traitement des données de métaux de base (Zn, Cu) dans les fractions fines du till, démontrée quantitativement comme plus efficace que les valeurs brutes <ul style="list-style-type: none"> ■ Méthode d'évaluation du bruit de fond et des anomalies en métaux des fractions fines du till (Zn, Cu, Pb, Ni) par réseaux neuronaux ■ Ratios Métal / Aluminium • Première évaluation comparative de l'effet pépité sur les analyses de l'or dans les tills entre fractions fines, minéraux lourds et comptes de grains d'or
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Revue des principales méthodes de traitement et d'analyse des tills en exploration (rapport) • Démonstration par études de cas de l'importance de bien considérer les comptes pétrographiques (tills exotiques vs locaux) et la couleur (degré d'oxydation) des tills en exploration • Évaluation quantitative des meilleures méthodes pour trouver les minéralisations pour différents levés/substances: Zn-Cu et Au pour levé Abitibi MRNF, Zn-Cu pour levé Manitouwadge, Zn-Cu pour levé Timmins. • Évaluation des principaux avantages et inconvénients des méthodes de traitement des données pour l'or (fines vs lourds vs comptes et caractérisation des grains d'or) • Mise en lumière de la faible répétitivité (fort effet pépité) des analyses géochimiques de l'or dans les fractions fines et dans les minéraux lourds des tills --> il faut augmenter la quantité de matériel analysée réellement au laboratoire • Cibles d'exploration pour levé Abitibi MRNF 1971 Au et Zn-Cu basé sur les meilleurs indicateurs
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • 3 présentations PowerPoint; • Rapport technique version préliminaire • Logiciel d'évaluation du bruit de fond et des anomalies en métaux des fractions fines du till (Zn, Cu, Pb, Ni) par réseaux neuronaux • Banque de données Abitibi 1971 MRNF (~7900 éch.) traitée avec réseaux neuronaux, centiles sur meilleurs indicateurs • Cibles d'exploration en Abitibi, commentées et évaluées: Au (25 cibles) et Zn-Cu (25 cibles)

2010-06 : Évaluation du potentiel de la Fosse du Labrador pour les minéralisations associées à la phase d'ouverture

Le projet 2010-06 avait pour objectif de déterminer le potentiel de la Fosse du Labrador pour les minéralisations génétiquement reliées à la phase d'ouverture du bassin à la base de cette succession volcano-sédimentaire du nord-est québécois. Plus précisément, la partie sud de ce territoire (c.-à-d. du Lac Cambrien à la limite avec le Labrador) a été étudiée pour en définir le potentiel en cuivre de type lits rouges sédimentaires, en uranium de type discordance et « roll-front », en zinc de type SEDEX et VMS et en Ni-Cu-EGP magmatique.

Le potentiel pour les différents types de minéralisation énumérés précédemment a été défini par l'étude des variations des caractéristiques physiques et chimiques des roches sédimentaires faisant partie d'une même formation. Ainsi, des changements de faciès, de couleur ou de composition ont été relevés grâce aux descriptions d'affleurements disponibles dans la base de données de Géologie Québec et sur d'anciennes cartes. Ces variations indiquent des changements pouvant refléter ou favoriser la circulation de fluides minéralisateurs et agir comme pièges pour les métaux.

Plusieurs formations se sont avérées comme montrant un potentiel intéressant. Parmi les plus importantes, on retrouve les formations de Sakami (uranium), de Chakonipau (U, Cu), de Dunphy (Cu), de Lace Lake (U), de Wishart (U) et de Menihek (Zn). Ces formations constituent des cibles conceptuelles, mais dont le potentiel est rehaussé par multiples indices connus et anomalies dans les sédiments de fonds de lac. Les filons-couches et dykes mafiques de Montagnais constituent aussi des lithologies favorables, mais cette fois pour des minéralisations de Ni-Cu-EGP. La chimie des roches ainsi que les anomalies en sédiments de fonds de lac ont permis de cibler des secteurs à haut potentiel. Ces interprétations ont permis de définir un bon nombre de cibles régionales et locales pour les différents métaux.



Cibles pour le cuivre au contact entre les filons-couches et la Formation de Lace Lake

Projet 2010-06 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le potentiel minéral pour la partie sud de la Fosse du Labrador
Innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de données sédimentologiques (couleur des sédiments, granulométrie, composition) afin de déterminer les modèles génétiques applicables pour les différentes formations de la Fosse du Labrador
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination d'un potentiel pour l'uranium dans certaines formations (Sakami, Wishart, Lace Lake et Chakonipau) • Détermination d'un potentiel pour le cuivre dans certaines formations (Chakonipau, Dunphy, Lace Lake) • La Formation de Menihek montre un potentiel pour le zinc dans la zone de Hurst • Les filons-couches mafiques de la Formation de Montagnais ont un potentiel pour le nickel, le cuivre et les éléments du groupe du platine (EGP)
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • 4 présentations PowerPoint; dont une montrant tous les résultats • 67 cibles d'exploration (régionales et locales) • Carte des variations de faciès de certaines formations • Fichiers MapInfo des caractéristiques des affleurements (couleur, granulométrie, etc.)

Projet 2010-07. Détection de gisements sous couverture glaciaire par la méthode MMI : synthèse, études de cas, perspectives

Le MMI est une méthode propriétaire entrant dans la catégorie des SWE (Selective and Weak Extractions) et qui ciblent la phase métallique exogène du milieu échantillonné, transportée depuis la source sous forme dissoute dans le système phréatique (hydromorphisme). L'exportation de la méthode MMI de l'Australie aux contextes canadiens se confronte à deux problèmes critiques : 1. La possibilité d'accumuler dans le sol des concentrations métalliques détectables depuis la dernière déglaciation; 2. L'inconstance typique des profils pédogénétiques en milieu boréal. Une attention particulière a été portée dans cette étude sur les deux points suivants : 1. Les anomalies de pH dans les sols et les modifications en chaîne qui en découlent; 2. L'impact d'une forte variabilité du niveau pédogénétique échantillonné sur les résultats obtenus, autrement dit l'influence de la composition du sol (phases minérales, métaux) sur les teneurs MMI.

L'accumulation de concentrations en ions H^+ dans les sols situés à l'aplomb de gisements sulfurés constitue en soi un outil d'exploration. Le SMV de Cross Lake en Ontario, situé sous 30 mètres de sédiments glaciaires fluvio-lacustres, en est un exemple. On y observe des redistributions majeures visibles en différents éléments du sol sensibles aux variations pH-Eh formant des anomalies métalliques dites *indirectes* générées par une redistribution locale des éléments dans le sol.

Une analyse quantitative des corrélations entre les teneurs métalliques obtenues par MMI et par la méthode conventionnelle Aqua Regia (AqR) a été conduite sur 814 échantillons répartis sur 8 traverses dans les districts de Timmins et Kirkland Lake (MRD 200). La comparaison des profils de teneurs MMI et AqR, ainsi que les diagrammes binaires teneur MMI vs teneur AqR, fait apparaître une corrélation positive très marquée en ce qui concerne les métaux de base Cu, Ni, Zn et les métaux précieux Au, Ag. Ces corrélations se manifestent aussi très clairement sur l'analyse en composantes principales (CP). Pour les métaux de base, le premier facteur de l'analyse CP ($\approx 50\%$ de la variabilité) s'apparente au degré de pédogénèse (gain Al, Fe et perte Ca, Mg, K), implicitement à la nature du niveau pédogénétique échantillonné. Par ailleurs, les teneurs en métaux de base obtenues par AqR sont extrêmement bien corrélées avec l'indice d'argile ($\sum Al_{norm}, K_{norm}, Mg_{norm}$), ce qui implique qu'ils sont concentrés dans les phyllosilicates du sol et prouve leur nature endogène. **Il résulte de ces observations que la concentration en métaux endogènes exerce un contrôle dominant sur les teneurs MMI tant pour les métaux de base que pour les métaux précieux.**

Des contrôles secondaires différents pour chaque élément sont mis en évidence, impliquant essentiellement le pH et la présence en carbonates. Les analyses sur trois études de cas distinctes (Ontario, Col. Brit.) montrent des corrélations positives de Cu, Ni avec le pH, et négatives pour Pb, Zn. Par ailleurs, les teneurs MMI-Zn sont systématiquement et très significativement anticorrélées avec la teneur en carbo-

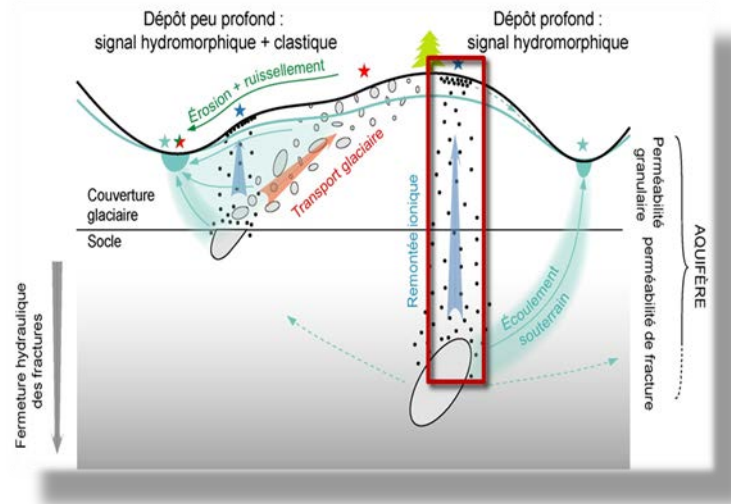


Illustration des différents processus de dispersion d'anomalie dans l'environnement secondaire.

nates de l'échantillon, ce qui semble être la manifestation du protocole analytique MMI-A dont l'extraction acide est neutralisée par la présence de carbonates (protocole modifié en 2008).

La distinction d'un signal exogène dans les relevés MMI requiert donc un traitement afin de s'affranchir des contrôles dits externes (c.-à-d., non directement liés à la minéralisation sous-jacente).

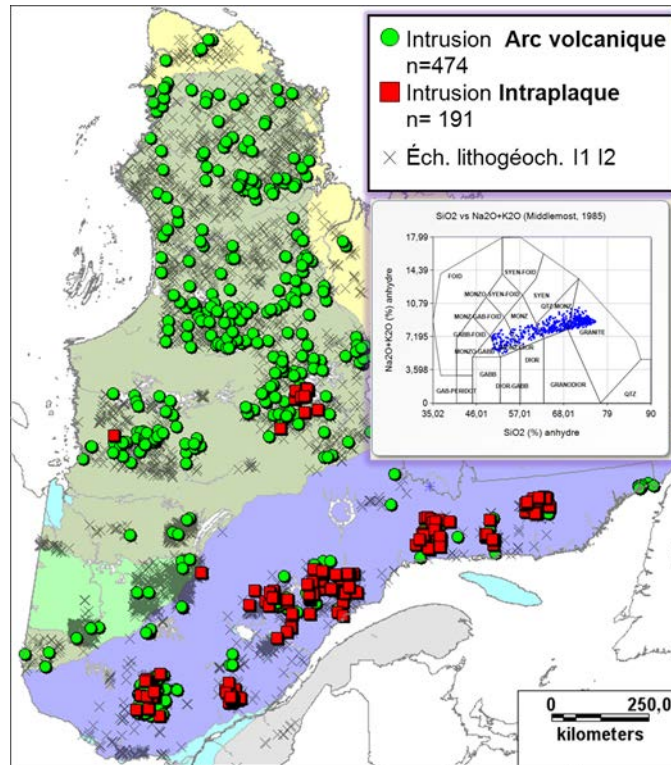
L'influence des teneurs métalliques endogènes peut être traitée par une simple normalisation linéaire MMI-X / AqR-X. En revanche, le caractère non-linéaire et non-universel des relations entre les teneurs MMI et le pH ou les carbonates, impose de recourir à une régression multivariée. Il est recommandé ici de traiter simultanément tous les contrôles externes au sein d'une même régression multivariée, faisant intervenir les variables indépendantes suivantes : AqR-Al et -K (phyllosilicates), AqR-Ca et -Mg (carbonates), AqR-X (métaux endogènes), pH et/ou MMI-Ca et -Mg. Ce type de traitement a été réalisé sur deux relevés témoins effectués à l'aplomb de gisements connus : le SMV zincifère de Cross Lake, et le porphyre cuprifère de Mt Mulligan (Col. Brit.). On démontre dans le cas de Cross Lake que l'anomalie apicale en MMI-Zn est parfaitement reproductible par une combinaison des variables suscitées. Il s'agit donc d'une anomalie purement indirecte. Seul H⁺ constitue ici une anomalie directe. Le traitement des signaux de Mt Mulligan fait ressortir deux anomalies MMI-Cu bien visibles à l'aplomb de zones minéralisées subaffleurantes, anomalies peu ou pas observables sur les signaux bruts.

La totalité des anomalies MMI-Au observées dont la source aurifère a pu être identifiée est située dans des contextes de gisement de surface avec sédiments glaciaires inexistantes ou proximaux, ce qui atteste que les métaux échantillonnés sont de nature endogène (transport clastique, ou non transporté). **L'avantage de la méthode MMI par rapport aux méthodes conventionnelles pour l'exploration d'or n'est donc pas démontré dans les cas étudiés** (données MRD 200; gisements de Tommy vein, Larry vein et Ted vein, Col. Brit.).

Projet 2010-07 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer l'efficacité de la méthode MMI pour l'exploration minérale au Canada
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> Efficacité d'une importation de la méthode MMI au Canada est limitée par deux points critiques : <ul style="list-style-type: none"> ■ Présence quasi-systématique d'une couverture transportée très récente ■ Variabilité des profils pédogénétiques et des conditions de drainage Profondeur d'échantillonnage s'avère être la principale source de variabilité des signaux MMI : <ul style="list-style-type: none"> ■ Remise en question du protocole d'échantillonnage « à profondeur fixe » ■ Traitement sur la composition du sol nécessaire pour distinguer le signal exogène Concentrations métalliques endogènes (clastiques) exercent un contrôle de premier ordre sur les teneurs MMI Métaux de base : des contrôles secondaires, non-linéaires et différents pour chaque métal, impliquent la teneur en carbonates et le pH Métaux de base : proposition d'un protocole de traitement analytique par régression multivariée sur les variables pH et composition du sol (teneur en phyllosilicates, carbonates, concentration métallique endogène) Métaux de base : des analyses par méthode conventionnelle (AqR) doivent être effectuées en parallèle aux relevés MMI pour effectuer le traitement analytique <u>Recommandation de mesurer en routine le pH</u>, (Eh, perte au feu, conductivité) du sol à des fins d'exploration directe et de traitement Au : l'avantage du MMI par rapport aux méthodes conventionnelles (AqR) n'est pas démontré dans les cas étudiés
Innovations	<ul style="list-style-type: none"> Analyse détaillée de cas d'étude sur des résultats MMI et validation des approches
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> 3 présentations PowerPoint Rapport de projet

2010-08 : Potentiel de minéralisations IOCG en contexte intracratonique ou d'arcs continentaux dans les terrains archéens et protérozoïques du Québec

Ce projet est orienté sur la recherche de contextes favorables au Québec pour les minéralisations hydrothermales du type IOCG (Iron Oxydes Copper Gold) sensu stricto c'est-à-dire des minéralisations économiquement viables pour l'exploitation du cuivre et de l'or (\pm U, ÉTR, Co). Ce type de minéralisation se retrouve surtout au Protérozoïque, mais également à la fin de l'Archéen et au Phanérozoïque. C'est pourquoi les provinces de Supérieur et de Grenville sont particulièrement visées. Il a été établi dans le projet antérieur 2009-05 que les plutons associés temporellement aux IOCG sont des intrusions de la suite monzonite-granite, d'affinité alcaline-calcique à alcaline et qui présentent des signatures géochimiques d'arcs volcaniques ou d'intrusions intraplaques. La reconnaissance de ces suites plutoniques et de leur environnement tectonique est en soi un critère d'exploration régionale.



Parmi les 8065 échantillons lithogéochimiques d'intrusions felsiques et intermédiaires pour tout le Québec (banque Sigeom), seuls 8 % des échantillons présentent les critères géochimiques favorables recherchés. Ensuite par association spatiale, ces échantillons ont permis d'identifier sur carte les suites intrusives favorables aux minéralisations de type IOCG. Les environnements d'arcs volcaniques continentaux identifiés se trouvent principalement aux frontières de blocs lithotectoniques dans le Supérieur, alors que les intrusions intraplaques se concentrent à plusieurs endroits dans le Grenville. Les cibles d'exploration régionales et zonales sont basées sur les relations spatiales entre ces intrusions dites favorables d'une part et les structures majeures, les signatures magnétiques, et les anomalies de sédiments de fond de lac d'autres parts.

Échantillons lithogéochimiques d'intrusions et leur environnement tectonique favorable aux minéralisations de type IOCG

Dans le Supérieur, trois secteurs en particulier sont identifiés comme étant propices à la formation de minéralisations IOCG; 1) au sud de la ceinture de Cap Smith, le long de zones majeures de cisaillement N-S en bordure des suites de Pinguq et de La Chevrotière; 2) au nord de la Baie-James, dans le domaine de Tikkerutuk où des chapelets d'anomalies géochimiques de fond de lac longent des couloirs de déformation ESE qui découpent vraisemblablement un arc volcanique; 3) au SO de la Sous-province de l'Ashuanipi où les seules intrusions intraplaques du Supérieur, celles de la Suite Viau, recourent orthogonalement l'arc continental de la Suite de Gamart. Dans ce dernier cas, la Suite de Viau, dont la géochimie s'apparente à la Suite de Wirrda dans le craton de Gawler (Olympic Dam), est interprétée selon l'analyse des failles et des linéaments s'être mis en place dans un système en décrochement au cœur

d'un horst tardi-archéen. Ce horst est visé en particulier pour l'exploration parce que les couloirs de failles ductiles-fragiles NE-SO qui le bordent ont des anomalies coïncidentes magnétiques et géochimiques et des minéralisations en fer atypique.

Dans le Grenville, la région ciblée est celle de Kwyjibo qui comporte une série de gîtes considérés comme étant les seuls représentants minéralisés (Cu – ETR) de la classe des IOCG dans le Grenville au Québec. Le projet a permis de reconnaître deux structures majeures orientées NO-SE traversant le Grenville et qui ont des empreintes géologiques (frontières lithotectoniques), magnétiques, tomographiques et géochimiques (fond de lac). La structure située au nord coïncide avec les indices et les gîtes IOCG de Kwyjibo (Type Clunurry) et de Lac Marmont (Type Kiruna) et un chapelet de petites intrusions intraplaques tardi-tectoniques. Des cibles basées sur le contexte géologique, le magnétisme, et la géochimie de l'environnement secondaire sont proposées le long de ces deux structures à l'intersection avec des structures de chevauchement syn-orogéniques NE-SO.

Projet 2010-08 : Fiche sommaire	
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer et localiser les suites d'intrusions d'arcs volcaniques et de rifts intracratoniques dans les provinces de Supérieur et de Grenville dont les signatures géochimiques sont comparables aux intrusions associées temporellement à des gisements IOGC de classe mondiales; • Proposer des cibles d'exploration zonales en établissant un lien spatial entre les suites intrusives favorables et les grandes failles crustales, des signatures géophysiques typiques des gisements IOGC et des anomalies géochimiques de fond de lac.
Innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Guides d'exploration pour les IOCG basés sur la géochimie des plutons et les relations spatiales entre suites plutoniques dites favorables et anomalies géophysiques et géochimiques.
Résultats	<ul style="list-style-type: none"> • 29 cibles d'exploration régionales et zonales; • Caractérisation géochimique sur un vaste territoire des suites intrusives généralement associées et favorables aux gisements IOCG; • Meilleure compréhension géologique des régions de Kwyjibo et au SO de l'Ashuanipi.
Produits livrés	<ul style="list-style-type: none"> • Trois présentations (Power Point) • Fichiers numériques : polygones des cibles d'exploration commentées et géoréférencées, suites intrusives favorables, anomalies magnétiques et géochimiques; • Rapport technique décrivant les méthodes et les résultats de ciblage

4.2 Produits livrés

Plusieurs produits ont été livrés aux membres dans le cadre de la programmation 2010-2011. Outre quelques présentations remises en cours d'année, lors des réunions de suivi de projets et des ateliers, les résultats ont été livrés le 28 avril 2011 à Québec lors de la réunion de livraison officielle du comité de gestion scientifique.

Le tableau 10 résume les produits livrés en 2010-2011 :

- 26 présentations PowerPoint;
- 4 tableurs Excel / Access;
- 114 fichiers MapInfo (ou ArcGIS);
- 2 logiciels;
- 8 rapports techniques.

Tableau 10 : Types de produits livrés pour l'année 2010-2011

Projet	Présent. PowerPoint	Excel/ Access	MapInfo/ ArcGIS	Logiciel	Rapport	Total
2010-01	3			1		4
2010-02	3				1	4
2010-03	3		74		1	78
2010-04	4	1	8		2	15
2010-05	3	3	3	1	1	11
2010-06	4		14		1	19
2010-07	3				1	4
2010-08	3		15		1	19
2009-07	1	1	10			12
Total	26	4	114	2	8	166

4.3 Production scientifique et technique 2010-2011

La production du CONSOREM comprend des rapports techniques issus de la programmation 2010-2011 et réservés aux membres du CONSOREM (**tableau 11**), des rapports techniques de projets antérieurs et libérés de la confidentialité et rendus publics (**tableau 12**), des résumés de projets

antérieurs rendus publics en 2010-2011 (**tableau 13**), des logiciels livrés aux membres (**tableau 14**), des conférences et des affiches scientifiques d'intérêt général (**tableau 15**) et enfin, des présentations publiques téléchargeables placées sur le site WEB du CONSOREM (**tableau 16**).

Tableau 11 : Rapports techniques générés en 2010-2011

Projet	Titre	Note	Auteur
2010-02	Détermination géochimique de la fertilité des cisaillements pour les minéralisations aurifères orogéniques en Abitibi	(en préparation)	H. Longuépée
2010-03	Le corridor métallogénique de Lebel-sur-Quévillon / Lac Short revisité	(en préparation)	S. Faure

Projet	Titre	Note	Auteur
2010-04A	Réévaluation conceptuelle des modèles d'exploration pour les SMV en Abitibi – Partie A : type mafique	(en préparation)	B. Lafrance
2010-04B	Réévaluation conceptuelle des modèles d'exploration pour les SMV en Abitibi - Partie B : type péritique mafique	(en préparation)	B. Lafrance
2010-05	Optimisation des données de till pour l'exploration	livré	S. Trépanier
2010-06	Évaluation du potentiel de la Fosse du Labrador pour les minéralisations associées à la phase d'ouverture	(en préparation)	H. Longuépée
2010-07	Détection des gisements sous couverture glaciaire par détection MMI	(en préparation)	S. Rafini
2010-08	Potential de minéralisation de type IOCG en contexte de rifts intracratoniques	(en préparation)	S. Faure

Tableau 12 : Rapports techniques d'anciens projets rendus publics en 2010-2011

Projet	Titre	Publication	Auteur
2004-16	Modélisation des paléopressions tectoniques dans la Péninsule de la Gaspésie et du nord du Nouveau-Brunswick : Implications pour l'exploration de gîtes aurifères	Site Web	S. Faure
2005-09	Opportunité des minéralisations en Mo pour les Appalaches	Site Web	P.S. Ross
2007-07	Environnements sédimentaires aurifères en terrain de haut grade métamorphique : Le cas des bassins sédimentaires d'Opinaca-Némiscau, Baie-James.	Site Web	I. Lapointe
2008-01	Paléopressions, perméabilité crustale et hydrothermalisme : implications pour les minéralisations aurifères orogéniques en Abitibi	Site Web	S. Faure, S. Rafini, S. Trépanier
2008-05	Structures crustales et potentiel des intrusions mafiques pour les minéralisations magmatiques de Cu-Ni-EGP dans le Grenville.	Site Web	S. Faure

Tableau 13 : Résumés d'anciens projets publiés sur le site Web du CONSOREM en 2010-2011

Projet	Titre	Chercheur(s)
2009-01	Outil logiciel pour le traitement de données lithogéochimiques	S. Trépanier
2009-02	Rehaussement et interprétation des levés de sédiments de ruisseaux pour la Gaspésie (Partie A) et pour la Baie James (Partie B)	S. Trépanier
2009-03	Signature lithogéochimique des altérations à épidote-quartz semi-concordantes associées aux SMV	B. Lafrance
2009-04	Reconnaissance des structures synvolcaniques majeures dans les environnements de SMV, Sous-province d'Abitibi	S. Faure
2009-05	La filière plutonique comme outil pour l'exploration des IOCG : Application en Abitibi	B. Lafrance
2009-07	Signatures métamorphiques des minéralisations de types SEDEX et SMV dans le Grenville	H. Longuépée B. Lafrance
2009-08	Altération associée à l'or dans les roches sédimentaires	H. Longuépée S. Trépanier
2009-09	Reconnaissance géochimique des protolithes dans les domaines de haut grade métamorphique	S. Trépanier S. Faure
2009-10	Perméabilité crustale dans le Moyen Nord québécois et guides d'exploration pour l'or l'U et le diamant	S. Faure

Tableau 14 : Logiciels produits, livrés et/ou mis à jour en 2010-2011

Projet	Titre	Version	Auteur(s)
2009-07	Outil « Atlas des minéralisations métamorphisées »	Version 1.2	H. Longuépée
2010-01	Outil logiciel « LITHOMODELEUR »	Version 2.01	S. Trépanier
2010-05	Outil logiciel « évaluation des métaux dans le till par réseaux neuronaux »	Version 1.0	S. Trépanier

Tableau 15 : Conférences et affiches scientifiques publiques présentées en 2010-2011

Projet(s)	Titre	Événement & référence	Auteur(s)
Conférences			
2008-05	Approche conceptuelle pour l'exploration régionale des minéralisations Cu-Ni-EGP dans la Province de Grenville	Atelier Minéralisations de la Province de Grenville.	S. Faure
2007-02	Évaluation du potentiel minéral du Grenville pour les minéralisations d'Uranium intragranitique.	Atelier Minéralisations de la Province de Grenville.	S. Trépanier
2008-04	Reconnaissance de failles synvolcaniques et du système hydrothermal associés aux sulfures massifs volcanogènes dans le secteur des anciennes mines Louvem et Louvicourt, Val-d'Or	8e Forum technologique du CONSOREM – Rouyn-Noranda Septembre 2010, Recueil de résumés, p. 8.	S.Faure
	Le système d'altération à carbonates associé aux sulfures massifs volcanogènes de Normétal.	8e Forum technologique du CONSOREM – Rouyn-Noranda Septembre 2010, Recueil de résumés, p. 10.	B. Lafrance
2008-09	Signaux géochimiques dans les fractions fines et les minéraux lourds des sédiments de ruisseaux: exemple du sud du Grenville au Québec	8e Forum technologique du CONSOREM – Rouyn-Noranda Septembre 2010, Recueil de résumés, pp. 18-19.	S. Trépanier
	Dix ans de recherche et d'innovations en exploration minérale au CONSOREM	Québec Exploration 2010, Résumés des conférences et des photoprésentations, p. 28.	R. Daigneault
2006-06	Quantification des associations spatiales entre données géoscientifiques et minéralisations	Québec Exploration 2010, Résumés des conférences et des photoprésentations, p. 16.	S. Trépanier
2006-03 2004-04	Tomographie sismique des cratons et des ceintures de roches vertes : exploration régionale pour le diamant et l'or	Atelier CONSOREM, Québec Exploration 2010, recueil des présentations.	S. Faure
2004-06	Évaluation quantitative des contrôles géologiques des minéralisations aurifères : Exemple de Val-d'Or	Atelier CONSOREM, Québec Exploration 2010, recueil des présentations.	S. Trépanier
2003-03	Modélisation géomécanique des paléocontraintes : application à l'exploration d'or orogénique en Abitibi	Atelier CONSOREM, Québec Exploration 2010, recueil des présentations.	S. Faure S. Rafini
2008-05	Approche conceptuelle pour l'exploration régionale des minéralisations Cu-Ni-EGP dans la Province de Grenville	Atelier CONSOREM, Québec Exploration 2010, recueil des présentations.	S. Faure
2008-11	Outils géochimiques pour la fertilité des intrusions mafiques ultramafiques pour les EGP et le Ni-Cu.	Atelier CONSOREM, Québec Exploration 2010, recueil des présentations.	H. Longuépée V. Pearson
2008-07	Une nouvelle méthode pour quantifier l'altération hydrothermale dans les roches ignées : le bilan de masse par modélisation des précurseurs	Atelier CONSOREM, Québec Exploration 2010, recueil des présentations.	S. Trépanier
2008-08	Outils de discrimination des carbonates volcanogènes et orogéniques	Atelier CONSOREM, Québec Exploration 2010, recueil des	B. Lafrance I. Lapointe

Projet(s)	Titre	Événement & référence	Auteur(s)
		présentations.	H. Nabil
2009-04	Les camps miniers de Matagami, Selbaie et Joutel : réunis dans un même complexe de caldeiras imbriquées ?	Atelier Camp minier de Matagami.	S. Faure
2007-05	Empreinte hydrothermale au toit des lentilles de sulfures massives volcanogènes, exemples du flanc sud du camp de Matagami.	Atelier Camp minier de Matagami.	H. Longuépée
2008-07	Application du bilan de masse par modélisation des précurseurs à l'étude de l'altération des roches volcaniques du secteur de Caber Nord et de Phelps Dodge.	Atelier Camp minier de Matagami.	S. Trépanier
2003-03	Modélisation de la dynamique sismique de la faille Cadillac, implications sur la genèse des gisements aurifères orogéniques	19e Colloque du REDIST, recueil des résumés, p. 52	S. Rafini S. Faure
2006-06	Fertilité des couloirs de déformation de l'Abitibi pour les minéralisations aurifères tardives : une approche lithologique et lithogéochimique	19e Colloque du REDIST, recueil des résumés, p. 55	S. Trépanier
Affiches			
2008-08	Caractérisation de la carbonatation en environnement volcanogène et orogénique	Québec Exploration 2010, Résumés des conférences et des photoprésentations, p. 40.	B. Lafrance
2008-11	Un nouveau diagramme pour la fertilité Cu-Ni des intrusions mafiques-ultramafiques	Québec Exploration 2009, Résumés des conférences et des photoprésentations, p. 39.	H. Longuépée
2008-09	Signaux géochimiques dans les fractions fines et les minéraux lourds des sédiments de ruisseaux du sud-ouest du Grenville	Québec Exploration 2009, Résumés des conférences et des photoprésentations, p. 39.	S. Trépanier

Tableau 16 : Présentations publiques téléchargeables ajoutées au site Web en 2010-2011

Événement	Type
Atelier : Minéralisations de la Province de Grenville	2 présentations et 1 affiche
PDAC 2010	1 affiche promotionnelle du CONSOREM
8 ^e Forum technologique du CONSOREM	4 présentations géoscientifiques, 1 recueil de résumés
Québec Exploration 2010	9 présentations, 3 affiches géoscientifiques 1 affiche promotionnelle, 1 recueil de résumés
Atelier : Camp minier de Matagami	3 présentations et 1 affiche
Colloque du REDIST	2 présentations

4.4 Innovation

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

- outils méthodologiques (OM);
- outils d'aide à l'interprétation (OAI);
- 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 2010-2011, 15 nouveaux outils pour l'exploration ont été réalisés. Ces outils sont énumérés au **tableau 17**. Ils comprennent 8 outils méthodologiques, 2 outils d'aide à la décision et 6 outils de ciblage.

Tableau 17 : Description des outils développés au CONSOREM en 2010-2011

Projet	Description de l'outil	Type		
		OM	OAI	OC
2010-01	Lithomodeleur : Le logiciel d'assistance au traitement de la lithogéochimie Version 2		X	
2010-01	Lithomodeleur : plusieurs méthodes CONSOREM intégrées dans le logiciel	X		
2010-02	Critère de fertilité à partir de la lithogéochimie pour les cisaillements aurifères orogéniques en Abitibi			X
2010-03	Nouveau modèle cartographique et métallogénique pour le secteur de Lebel-sur-Quévillon			X
2010-04A	Réévaluation conceptuelle des modèles d'exploration pour les SMV en Abitibi – Type mafique : Nouvelles cartes des unités favorables et des secteurs favorables			X
2010-04B	Méthodologie permettant de comparer les anomalies géophysiques Megatem et la géologie	X		
2010-05	Optimisation des données de till pour l'exploration : Nouvelle méthode d'évaluation de la performance des données de till qui combine géomatique, statistiques et géologie du quaternaire	X		
2010-05	Optimisation des données de till pour l'exploration : Nouvelles méthodes de traitement des données de métaux de base (Zn, Cu) dans les fractions fines du till, démontrée quantitativement comme plus efficace que les valeurs brutes	X		
2010-05	Optimisation des données de till pour l'exploration : Première évaluation comparative de l'effet pépite sur les analyses de l'or dans les tills entre fractions fines, minéraux lourds et comptes de grains d'or	X		
2010-05	Outil logiciel « évaluation des métaux dans le till par réseaux neuronaux »		X	
2010-05	Optimisation des données de till pour l'exploration : Cibles d'exploration pour levé Abitibi MRNF 1971 Au et Zn-Cu basé sur les meilleurs indicateurs			X

Projet	Description de l'outil	Type		
		OM	OAI	OC
2010-06	Évaluation du potentiel de la Fosse du Labrador pour les minéralisations associées à la phase d'ouverture : Utilisation de données sédimentologiques (couleur des sédiments, granulométrie, composition) afin de déterminer les modèles génétiques applicables pour les différentes formations	X		
2010-06	Modèle métallogénique adapté pour la Fosse et permettant le ciblage de minéralisations Zn, Cu, U, Ni-Cu-EGP			X
2010-07	Détection des gisements sous couverture glaciaire par détection MMI : Remise en question fondamentale des principes et des applications de cette méthode en exploration	X		
2010-08	Guides d'exploration pour les IOCG basés sur la géochimie des plutons et les relations spatiales entre suites plutoniques dites favorables et anomalies géophysiques et géochimiques	X		
2010-08	Cibles d'exploration par lien spatial entre suites intrusives favorables et grandes failles crustales, signatures géophysiques typiques des gisements IOCG et anomalies géochimiques de fond de lac.			X
Total=15		8	2	6

5 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. Toutefois, plusieurs projets ont généré des cibles de niveau 1 ayant comme appui des données géophysiques ou de sédiments de fonds de lac.

Au total, les projets de l'année 2010-2011 ont généré plus de 261 cibles pour l'exploration dont 16 locales (**tableau 18**).

Tableau 18 : Cibles générées par les projets 2010-2011

Projet	Nbr	Échelle	Niv	Subst.	Détail
2010-3	9	locale	1	Zn, Cu	Zone avec indicateurs VMS positifs et anomalie géophysique associée
2010-3	3	locale	2	Zn, Cu	Zone avec indicateurs VMS positifs
2010-3	5	locale	1	Au, Cu	Contexte favorable pour l'Au associé aux syénites combinant altération et anomalie géophysique
2010-3	2	locale	2	Au, Cu	Contexte favorable pour l'Au associé aux syénites
2010-3	9	zonale	2	Zn, Cu	Zone avec indicateurs VMS positifs et anomalie géophysique associée
2010-3	15	zonale	2	Au, Cu	Contexte favorable pour l'Au associé aux syénites combinant altération avec localement des anomalies géophysiques associées
2010-3	4	régionale	2	Zn, Cu	Zone présentant les caractéristiques favorables pour les environnements de SMV (V1 fertile, composition transitionnelle « ex. Langlois »)
2010-4A	67	locale	1	Zn, Cu	Cibles d'exploration choisies pour les gisements de SMV de type mafique en Abitibi combinant critères favorables et anomalie géophysique megatem.
2010-4A	19	zonale	2	Zn, Cu	Secteurs favorables à la découverte de SMV de type mafique en Abitibi
2010-5	25	locale	1	Zn-Cu	Sélection de 25 meilleures cibles pour le type SMV
2010-5	25	locale	1	Au	Sélection de 25 meilleures cibles pour l'or
2010-6	11	locale	2	Zn	Potentiel pour Zn de type SEDEX ou Besshi. Quelques indices de sulfures massifs dans mudstone graphiteux. Anomalie en sédiment de lac.
2010-6	6	locale	1	Ni-Cu	Filon-couche avec géochimie indicatrice de fertilité.
2010-6	15	locale	2	Cu	Potentiel pour minéralisation en Cu au contact entre grès et gabbro. Type Cu magmatique ou Cu-sédimentaire (diagénétique). Anomalie en Cu dans sédiments de lac.
2010-6	5	locale	2	U	Potentiel pour minéralisation en U au contact entre grès et gabbro. Dyke agit comme conduit ou réducteur. Anomalie en U dans sédiments de lac.
2010-6	4	zonale	2	Cu	Potentiel pour minéralisation en Cu au contact entre dolomie stromatolitique et gabbro. Type Cu magmatique ou Cu-sédimentaire (diagénétique).
2010-6	6	zonale	2	U	Potentiel en U type discordance. Bande de roches sédimentaires réduites (vert) dans une séquence rouge en bordure d'un bassin.
2010-6	2	régionale	2	Zn et Cu	1-Zone avec tous les éléments indiquant un potentiel pour Zn (et Cu) de type SEDEX ou Besshi. 2 - Potentiel pour minéralisation en Cu au contact entre grès et gabbro. Type Cu magmatique ou Cu-sédimentaire (diagénétique).
2010-8	9	zonale	2	Cu-Au-U (IOCG)	Cibles combinant des critères positifs pour les minéralisations de type IOCG (pluton favorable, anomalie mag, sédiments lac, etc.)
2010-8	20	régionale	2	Cu-Au-U (IOCG)	Cibles combinant des critères positifs pour les minéralisations de type IOCG (pluton favorable, anomalie mag, sédiments lac, etc.)
Total	261				

6 Évaluation de la programmation 2010-2011 par les membres

6.1 Évaluation des études de faisabilité

Après le processus de sélection des projets de l'année 2010-2010 qui a impliqué plusieurs rencontres de travail, les membres du comité de gestion sont appelés à porter un premier jugement sur les projets. Cette première évaluation de la programmation scientifique est effectuée à mi-parcours. Les projets sont alors présentés au stade d'études de faisabilité, ce qui permet de valider la démarche scientifique et de confirmer l'intérêt des membres pour la poursuite des projets. Cette première évaluation (**tableau 19**) a eu lieu lors de la réunion du comité de gestion scientifique, le 14 septembre 2010 à Rouyn-Noranda.

Pour chacun des critères, les membres (1 représentant par membre) devaient quantifier leur appréciation de 1 à 5.

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 19 : Évaluation des projets au stade d'études de faisabilité pour la programmation 2010-2011

	Projets / critères	1	2	3	4	5	Total	Nbr évaluat.
2010-01	Logiciel Lithomodeleur V2	91.4	68.6	92.9	90.0	95.7	87.7	14
2010-02	Fertilité cisaillement Au	87.1	75.7	74.3	74.3	80.0	78.3	14
2010-03	Corridor Lebel Quévillon	85.7	67.1	78.6	80.0	78.6	78.0	14
2010-04	SMV non-traditionnel Abitibi	90.0	72.9	70.0	82.9	90.0	81.1	14
2010-05	Optimisation Till	88.6	85.7	81.4	87.1	80.0	84.6	14
2010-06	Fosse Labrador	74.3	67.1	70.0	75.7	70.0	71.4	14
2010-07	Détection gisement MMI	84.3	80.0	68.6	75.7	78.6	77.4	14
2010-08	Potentiel IOCG rift	74.3	64.3	75.7	74.3	77.1	73.1	14

6.2 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 selon le schéma suivant : 1=faible, 2=moyen, 3=fort, 4=excellent. Les résultats correspondent à la moyenne exprimée en pourcentage et sont présentés au **tableau 20**.

Le projet 2010-04 bien que comprenant deux volets spécifiques, a été évalué globalement. Les projets ont été globalement très bien reçus par les membres, mais les projets 2010-01 sur l'outil Lithomodeleur et les projets 2010-03 (Lebel Quévillon), 2010-04 (SMV non traditionnel) et 2010-05 (Optimisation Till) se démarquent.

Globalement, il serait possible de prendre la moyenne de l'ensemble des critères pour tous les projets qui est de 83 % pour attribuer une appréciation générale à l'année 2010-2011. Bien sûr il s'agit là d'un exercice superficiel, la moyenne globale ne représentant qu'un indicateur parmi d'autres.

Tableau 20 : Évaluation des projets par le comité de gestion scientifique (note en %)

	Projets / critères	1	2	3	4	5	TOTAL	Nbr Éval.
2010-01	Logiciel Lithomodeleur V2	93.2	86.4	93.2	90.9	93.2	91.4	11
2010-02	Fertilité cisaillement Au	59.1	61.4	65.9	63.6	68.2	63.6	11
2010-03	Corridor Lebel Quévillon	91.7	80.6	94.4	91.7	88.9	89.4	9
2010-04	SMV non-traditionnel Abitibi	97.7	88.6	97.7	93.2	93.2	94.1	11
2010-05	Optimisation Till	95.0	82.5	92.5	90.0	97.5	91.5	10
2010-06	Fosse Labrador	75.0	67.5	80.0	80.0	80.0	76.5	10
2010-07	Détection gisement MMI	77.3	72.7	90.9	86.4	90.9	83.6	11
2010-08	Potentiel IOCG rift	75.0	72.7	77.3	72.7	75.0	74.5	11
	Moyenne par critère	83.0	76.5	86.5	83.6	85.9	83.1	