



# CONSOREM

Consortium de recherche  
en exploration minérale

www.consosem.ca

## QUÉBEC EXPLORATION 2008

# FERTILITÉ DES COULOIRS DE DÉFORMATION DE L'ABITIBI POUR LES MINÉRALISATIONS AURIFÈRES TARDI-TECTONIQUES

Sylvain Trépanier, CONSOREM (trepanier.sylvain@sca.uqam.ca)

consosem@uqac.ca

### 1. Introduction

Les principaux camps aurifères des ceintures de roches vertes archéennes sont généralement associés à des couloirs de déformation majeurs. Dans la sous-province de l'Abitibi, trois couloirs de déformation et aurifères sont reconnus : Cadillac-Larder Lake, Destor-Porcupine, et Casa-Berardi (Figure 1). La question est de savoir si d'autres couloirs de déformation en Abitibi ont un potentiel aurifère. Des indicateurs lithologiques, géochimiques et structuraux des couloirs de déformation de l'Abitibi ont été compilés et comparés à la fertilité aurifère connue de ces couloirs (nombre d'indices aurifères connus et nombre de tonnes d'or produites et connues). Des associations statistiques ont été dégagées entre les différents indicateurs et la fertilité aurifère et appliquées à l'identification de nouveaux secteurs favorables.

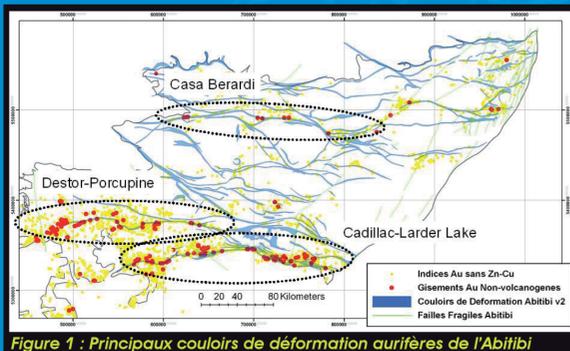


Figure 1 : Principaux couloirs de déformation aurifères de l'Abitibi

### 2. Carte des couloirs de déformation de l'Abitibi

La carte de base des couloirs de déformation et des failles fragiles de l'Abitibi a été publiée par Daigneault, 1996 (MB-96-33) ; la version utilisée représente une mise à jour de cette carte par ce même auteur (Figure 2). Un premier filtre a d'abord été appliqué pour enlever les couloirs de déformation de longueur inférieure à 40km, puisque ces couloirs de faible longueur sont moins susceptibles de représenter des failles majeures. Les failles fragiles d'apparence protérozoïque (ex : parallèles au front du Grenville) ont également été filtrées. Certains couloirs de déformation restants ont des longueurs qui peuvent atteindre plusieurs centaines de kilomètres. Or, le style structural, l'altération régionale et les lithologies peuvent varier sur de telles distances. Les couloirs de plus de 80km de longueur ont donc été segmentés en tronçons de 40 à 80km ; un total de 108 segments de couloirs résulte de cette manipulation (Figure 3). La segmentation a été effectuée préférentiellement aux changements d'orientation majeurs des couloirs ou à l'intersection avec un autre couloir.

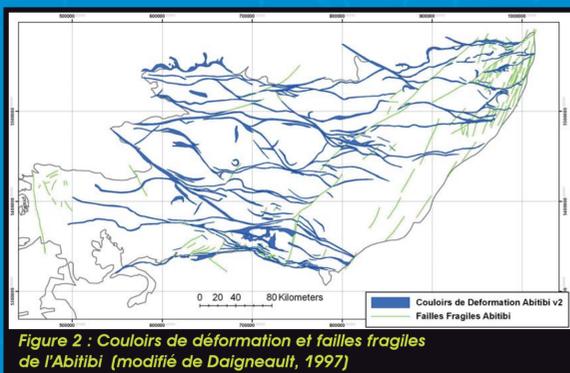


Figure 2 : Couloirs de déformation et failles fragiles de l'Abitibi (modifié de Daigneault, 1997)

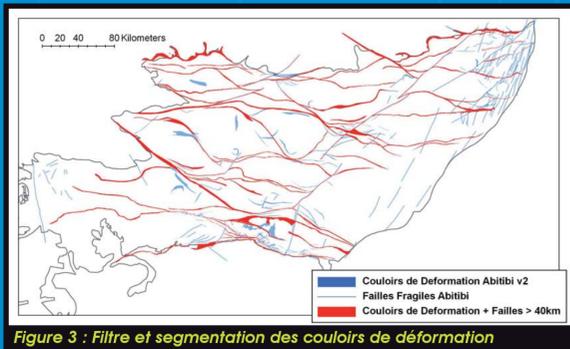


Figure 3 : Filtre et segmentation des couloirs de déformation

### 3. Fertilité aurifère des segments de couloirs de déformation

La fertilité aurifère des segments de déformation a été calculée de deux façons différentes : 1) par le calcul du nombre de tonnes d'or produites et en réserves dans les gisements d'or (SIGEOM et MDI), et 2) par le nombre d'indices d'or.

Les gisements d'or sont définis par les critères suivants : 1) leur substance principale est Au, mais sans Cu ou Zn ; 2) ils ne sont pas reconnus comme volcanogènes ; et 3) ils contiennent plus de 5 tonnes d'or. Chaque gisement valide a été assigné au segment de couloir de déformation le plus proche, si il est à moins de 10km de ce segment (Figure 4). Les indices sont définis de la façon suivante : Indices + Gisements avec substance principale Au sans Cu ou Zn. Chaque indice a été assigné au segment de couloir de déformation le plus proche, s'il est à moins de 5km de ce segment (Figure 5).

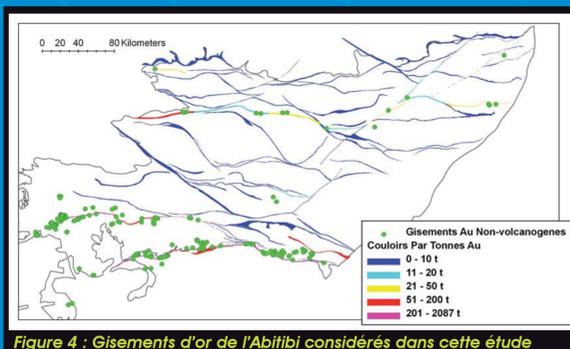


Figure 4 : Gisements d'or de l'Abitibi considérés dans cette étude

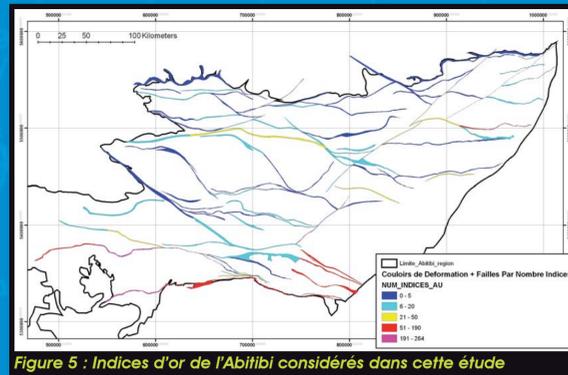


Figure 5 : Indices d'or de l'Abitibi considérés dans cette étude

### 4. Indicateurs de fertilité lithologiques

L'abondance de différentes lithologies qui ont été dans le passé proposées comme étant associées avec l'or a été calculée autour des différents tronçons. Les cartes de base pour ces lithologies proviennent des travaux publics du Québec (Lamothe, 2006) et de l'Ontario (OGS, 2005). Les lithologies qui ont été considérées sont les suivantes :

- Intrusions porphyriques felsiques
- Intrusions alcalines (syénites-monzonites)
- Roches volcaniques alcalines
- Roches volcaniques ultramafiques
- Roches intrusives ultramafiques
- Conglomérats

L'abondance de chacune des lithologies à proximité de chaque segment a été calculée en calculant la proportion de la surface occupée par cette lithologie à l'intérieur d'une zone tampon de 2km autour du segment (Figure 6).

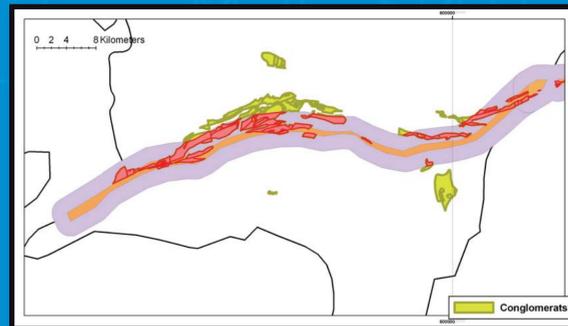


Figure 6 : Méthode de calcul de l'abondance des lithologies. Les polygones rouges représentent la portion de l'unité dans une zone tampon de 2km (en mauve) autour du couloir de déformation (orange). La proportion rapportée au segment est égale à 100 \* surface de la zone rouge / surface de la zone mauve.

### 5. Indicateurs lithogéochimiques de fertilité

Une banque de données lithogéochimiques provenant des partenaires du CONSOREM a également été utilisée pour caractériser les signaux d'altération des segments. Différents indices d'altération de NORMAT ont été considérés (IPAF, ICHLO, ISER, IPARA, IAB, IOR, IPYRO, IFRAIS) ainsi qu'un indice de saturation en carbonates (CO2 / (CaO + MgO + FeO + MnO) (Nabli, 2006). Pour chaque segment, la médiane et le 90e centile des échantillons situés à moins de 1km de ce segment ont été calculés (le 90e centile sert à identifier la présence d'anomalies alors que la médiane caractérise le bruit de fond régional).

### 6. Étude statistique de l'association entre la fertilité aurifère et les indicateurs de fertilité

Les coefficients de corrélation de Pearson entre la fertilité aurifère des segments et les indicateurs de fertilité ont été calculés. La présence de roches volcaniques ultramafiques est le critère lithologique le mieux associé à la fertilité aurifère d'un segment (Tableau 1). L'abondance de conglomérats et l'abondance d'intrusions porphyriques intermédiaires à felsiques sont également assez bien corrélées à la présence d'or. Ces relations confirment de façon quantitative les associations rapportées par le passé entre la fertilité aurifère et ces lithologies (p. ex. Hodgson, 1993 et Robert et al., 2005 pour les porphyres, Poulsen, 2000 pour les conglomérats, et Robert et al., 2005 pour les volcanites ultramafiques). L'association de ces lithologies avec la fertilité aurifère peut également être confirmée de façon visuelle (Figure 7 ; Figure 8 ; Figure 9).

Au niveau des altérations régionales, une association évidente est notée entre l'or et la présence d'anomalies dans les valeurs du 90e centile de l'indice NORMAT IAB, avec les valeurs du 90e centile au ratio de saturation en carbonates (CO2/(CaO+MgO+FeO+MnO)), et avec les valeurs du 90e centile de l'indice NORMAT IPAF.

Indicateurs de fertilité	Ln (Tonnes d'or)	Ln (Nbre d'indices d'or)
Volcanites ultramafiques	0.47	0.50
Conglomérats	0.43	0.28
Porphyres felsiques	0.36	0.35
Intrusions alcalines	0.20	0.18
IAB 90e centile	0.33	0.32
IPAF90 + IAB90 + IPARA 90	0.31	0.49
CO2 / (CaO + MgO + FeO) Median	0.23	0.43
IPAF 90e centile	0.22	0.40
IPAF Median	0.19	0.36
IPARA 90e centile	0.18	0.30

Tableau 1 : Coefficients de corrélation de Pearson des indicateurs les plus significatifs de la fertilité aurifère des segments. Les coefficients en bleu sont significatifs à 95% de confiance.

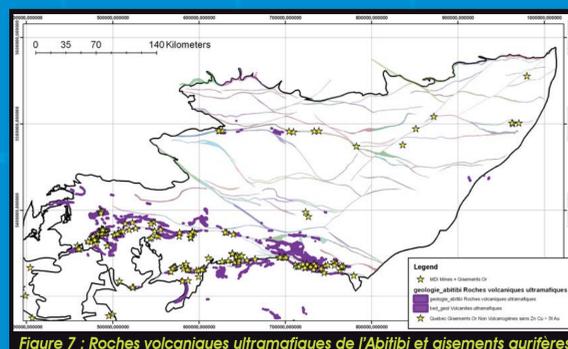


Figure 7 : Roches volcaniques ultramafiques de l'Abitibi et gisements aurifères

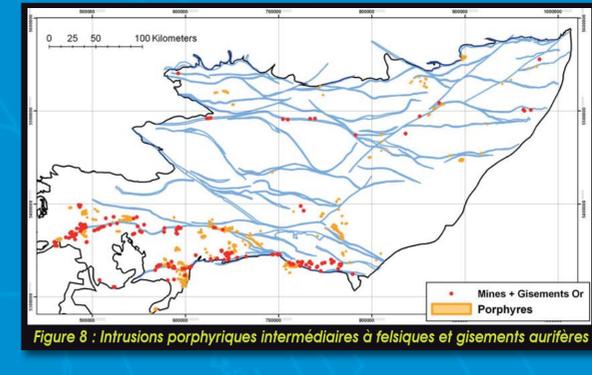


Figure 8 : Intrusions porphyriques intermédiaires à felsiques et gisements aurifères

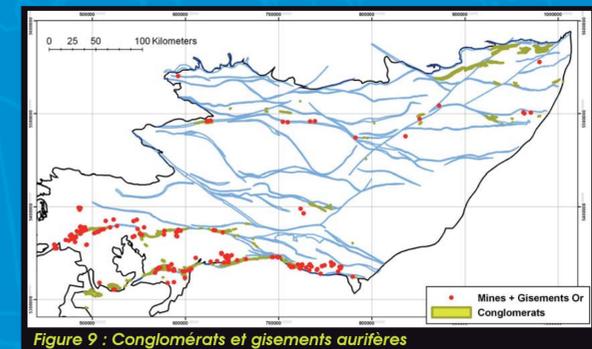


Figure 9 : Conglomérats et gisements aurifères

### 7. Identification des segments de couloirs à fertilité aurifère sous-évaluée

Une régression linéaire multiple entre le nombre de tonnes d'or connu dans chaque segment et les meilleurs indicateurs lithologiques et géochimiques a été réalisée. Les valeurs résiduelles les plus négatives permettent d'identifier différents segments dont les caractéristiques lithologiques et géochimiques se rapprochent de celles des segments connus, mais dont le tonnage d'or connu est faible (Figure 10). Deux secteurs se démarquent particulièrement à ce point de vue, soit le secteur de la faille Parfouru-Nord et Sud, au nord-est de Rouyn-Noranda, et le secteur situé au nord-ouest de Chibougamau (Figures 11 et 12).

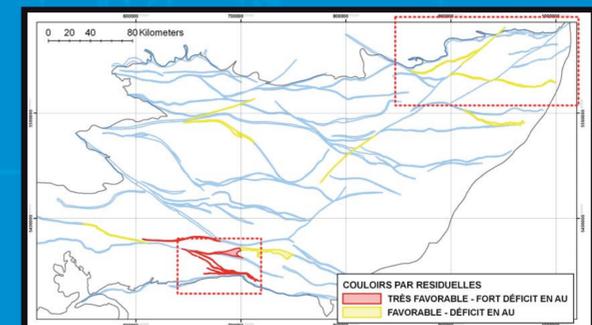


Figure 10 : Valeurs résiduelles de la régression linéaire entre les indicateurs de fertilité vs la fertilité calculée par tonnes d'or. Les segments aux valeurs résiduelles les plus négatives (rouges et jaunes) représentent les segments favorables. Les secteurs identifiés par des carrés pointillés rouges sont examinés en détail sur les figures 11 et 12.

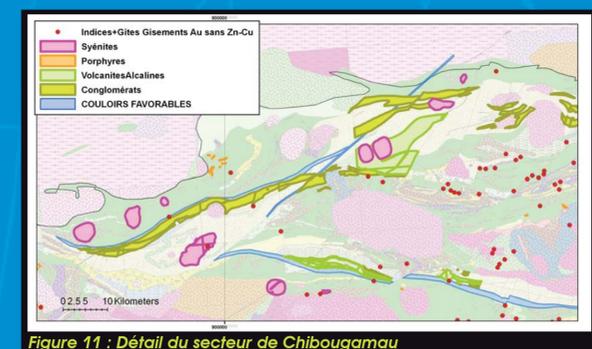


Figure 11 : Détail du secteur de Chibougamau

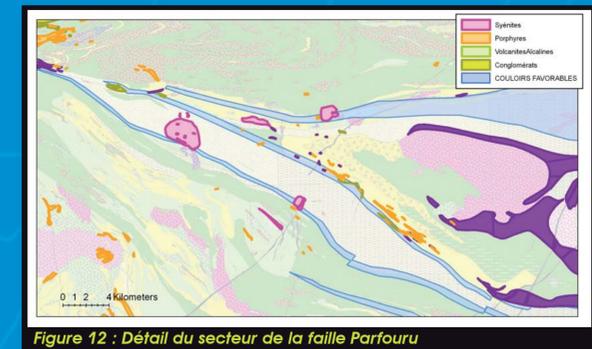


Figure 12 : Détail du secteur de la faille Parfouru