

# Table des matières

## **Chapitre 1. Les minéralisations à lithium, contributions des paléoclimats et des orogènes . . . . . 1**

Éric GLOAGUEN, Jérémie MELLETON, Blandine GOURCEROL  
et Romain MILLOT

1.1. Les propriétés du lithium et sa distribution dans les minéraux et les réservoirs terrestres . . . . .	1
1.1.1. Propriétés physico-chimiques du lithium . . . . .	1
1.1.2. Usages du lithium . . . . .	3
1.1.3. Minéraux du lithium . . . . .	5
1.1.4. Répartition du lithium dans les réservoirs terrestres . . . . .	6
1.2. Métallogénie et gîtologie du lithium . . . . .	8
1.2.1. Comportement du lithium dans les processus géologiques . . . . .	8
1.2.2. Gîtologie et métallogénie du lithium : environnements de formation et types de minéralisations . . . . .	21
1.2.3. Cycle géochimique du lithium . . . . .	48
1.3. Remerciements . . . . .	51
1.4. Bibliographie . . . . .	51

## **Chapitre 2. Métallogénie de la ceinture de roches vertes de l’Abitibi, Canada . . . . . 61**

Patrick MERCIER-LANGEVIN, Benoît DUBÉ, Michel G. HOULÉ, Valérie BÉCU,  
Anne-Aurélien SAPPIN, Jean-Luc PILOTE et Sébastien CASTONGUAY

2.1. Introduction . . . . .	61
2.2. Historique minier . . . . .	62
2.3. Cadre géologique . . . . .	63
2.3.1. Roches volcaniques . . . . .	66

2.3.2. Roches sédimentaires . . . . .	71
2.3.3. Roches intrusives . . . . .	72
2.3.4. Déformation et métamorphisme . . . . .	73
2.4. Ressources minérales et métallogénie . . . . .	75
2.4.1. Gîtes aurifères . . . . .	75
2.4.2. Gîtes de Cu-Zn-(Au-Ag-Pb) de types sulfures massifs volcanogènes . . . . .	91
2.4.3. Gîtes de Ni-Cu-(ÉGP)-Cr-V associés aux roches mafiques et ultramafiques . . . . .	100
2.4.4. Gîtes de Fe associés aux formations de fer de type Algoma . . . .	107
2.4.5. Gîtes de types divers . . . . .	109
2.4.6. Gîtes post-archéens . . . . .	112
2.5. Une industrie en évolution : défis et innovations techniques et scientifiques dans le monde des ressources minérales . . . . .	113
2.5.1. Réseau cellulaire LTE (4G) déployé sous terre, exemple du complexe minier LaRonde (Québec) . . . . .	114
2.5.2. Utilisation de véhicules électriques en exploitation minière, exemple de la mine Borden (Ontario) . . . . .	114
2.5.3. Valorisation des résidus miniers dans la restauration d'un site minier abandonné, exemple du projet Manitou (Québec). . . .	115
2.6. Un contexte métallogénique exceptionnel : une brève discussion . . . .	116
2.7. Conclusion . . . . .	118
2.8. Remerciements . . . . .	119
2.9. Bibliographie . . . . .	120

### **Chapitre 3. Le système métallogénique à la discordance du bassin de l'Athabasca (Canada) . . . . .** 135

Patrick LEDRU, Antonio BENEDICTO, Guoxiang CHI, Charles KHAIRALLAH,  
Julien MERCADIER, Jonathan POH et John ROBBINS

3.1. Introduction . . . . .	135
3.2. Éléments critiques du système métallogénique . . . . .	139
3.2.1. L'architecture à l'échelle régionale du bassin de l'Athabasca et de son socle . . . . .	139
3.2.2. Le système d'écoulement des fluides . . . . .	150
3.2.3. La fertilité . . . . .	168
3.2.4. La préservation . . . . .	169
3.3. Implication du concept de système métallogénique appliqué à l'exploration des gisements d'uranium liés à la discordance . . . . .	170
3.4. Conclusion . . . . .	172
3.5. Bibliographie . . . . .	173

<b>Chapitre 4. Le type Mississippi Valley en Afrique du Nord et son lien avec l'évolution de la chaîne alpine . . . . .</b>	<b>187</b>
Mohammed BOUABDELLAH	
4.1. Introduction. . . . .	187
4.2. Contexte(s) géologique(s) des MVT du système atlasique.	
Principaux gisements et districts . . . . .	191
4.2.1. Maroc . . . . .	192
4.2.2. Algérie . . . . .	205
4.2.3. Tunisie . . . . .	211
4.3. Discussion . . . . .	219
4.3.1. Caractéristiques physico-chimiques des fluides minéralisateurs . . . . .	219
4.3.2. Source et origine des salinités des fluides. . . . .	221
4.3.3. Origine(s) et source(s) des fluides minéralisateurs . . . . .	222
4.3.4. Origine du soufre et processus de précipitation des sulfures. . . . .	224
4.3.5. Facteurs de contrôle de mise en place des minéralisations sulfurées . . . . .	226
4.3.6. Rôle de la matière organique . . . . .	228
4.3.7. Source des métaux . . . . .	230
4.3.8. Âge(s) de mise en place des minéralisations sulfurées . . . . .	233
4.3.9. Modèle(s) génétique(s) – Conclusions. . . . .	235
4.4. Minéralisations non sulfurées de type supergène associées aux MVT . . . . .	238
4.4.1. Introduction . . . . .	238
4.4.2. Minéralisations supergènes associées aux MVT des districts de Touissit-Bou Beker et de la Haute Moulouya . . . . .	239
4.4.3. Minéralisations non sulfurées associées aux MVT de la province calaminaire du Haut Atlas centro-oriental . . . . .	240
4.4.4. Minéralisations supergènes associées aux MVT de la zone des diapirs de Tunisie . . . . .	242
4.4.5. Discussion . . . . .	242
4.5. Remerciements. . . . .	243
4.6. Bibliographie. . . . .	243
<b>Chapitre 5. La province métallogénique du craton de Leo-Man en Afrique de l'Ouest . . . . .</b>	<b>257</b>
Aurélien EGLINGER, Anne-Sylvie ANDRÉ-MAYER, Nicolas THÉBAUD et Quentin MASUREL	
5.1. Introduction. . . . .	257
5.1.1. Définition d'un système métallogénique . . . . .	257
5.1.2. Époque et province métallogéniques. . . . .	258

5.2. Géologie du craton de Leo-Man (CLM) . . . . .	260
5.2.1. Le domaine archéen de Kénéma-Man : genèse d'une croûte continentale . . . . .	261
5.2.2. Le supercontinent Columbia : stabilisation du craton de Leo-Man . . . . .	263
5.2.3. Le domaine paléoprotérozoïque de Baoulé-Mossi. . . . .	265
5.3. Distribution spatio-temporelle de l'or à l'échelle du CLM . . . . .	271
5.3.1. Introduction . . . . .	271
5.3.2. L'or archéen . . . . .	273
5.3.3. L'or paléoprotérozoïque . . . . .	274
5.3.4. Des gisements alluviaux et éluviaux . . . . .	279
5.4. Distribution spatio-temporelle des autres systèmes métallogéniques du CLM. . . . .	280
5.4.1. Fer . . . . .	280
5.4.2. Nickel et chrome . . . . .	283
5.4.3. Cuivre, zinc et plomb. . . . .	283
5.4.4. Diamant. . . . .	284
5.4.5. Autres substances minérales. . . . .	284
5.5. Conclusion . . . . .	285
5.6. Bibliographie. . . . .	285

**Annexe 1. Les minéralisations à lithium, contributions  
des paléoclimats et des orogènes . . . . .** 297

Éric GLOAGUEN, Jérémie MELLETON, Blandine GOURCEROL  
et Romain MILLOT

**Annexe 2. La ceinture de roches vertes de l'Abitibi (Canada) :  
un contexte métallogénique exceptionnel . . . . .** 299

Patrick MERCIER-LANGEVIN, Benoît DUBÉ, Michel G. HOULÉ, Valérie BÉCU,  
Anne-Aurélié SAPPIN, Jean-Luc PILOTE et Sébastien CASTONGUAY

**Liste des auteurs . . . . .** 335

**Index . . . . .** 337

**Sommaire de Ressources métalliques 1 . . . . .** 345