Rapport technique

Évaluation économique préliminaire – Mise à jour

Projet Kwyjibo

Québec, Canada

Prepared by:

Elie Accad, ing.
DRA Americas Inc.

Claude Bisaillon, ing.
DRA Americas Inc.

Serge Perrault, P. Geo., M. Sc.
Consultant at conseiller technique

Schadrac Ibrango, P. Geo.
DRA Americas Inc.

Éric Larochelle, ing.
SMH Process Innovation

Ghislain Prévost, ing.
DRA Americas Inc.

Masoud Gorjian, P. Eng.
DRA Americas Inc.

Kaden Pearse, P. Eng.
GS2 Consultants.

Daniel Gagnon, ing.
DRA Americas Inc.

Chris Hey, P. Eng.
DRA Americas Inc.

Syed SAAD Mohsin Ali, P. Eng.
DRA Americas Inc.

Date effective : 2 juillet 2026
Date du rapport : 14 août 2026

DRA Ref.: G10370-0000-3000-RPT-0010 – Rev. 0

AVIS IMPORTANTE

Le présent rapport technique (le rapport), établi conformément aux règles et lignes directrices du Règlement 43 101, a été rédigé pour le compte de Nordique Critical Metals Inc. (NQC ou la Société) par DRA Americas Inc. (DRA). La qualité des informations, des conclusions et des estimations contenues dans le présent rapport est conforme au niveau d'effort requis dans le cadre des services fournis par DRA, sur la base :

i) des informations disponibles au moment de la rédaction du rapport;

ii) des données fournies par des sources externes; et

iii) des hypothèses, conditions et réserves énoncées dans le présent rapport.

Le présent rapport contient des estimations, des projections et des conclusions qui constituent des informations prospectives au sens des lois applicables. Les énoncés prospectifs reposent sur l'avis de la personne qualifiée (PQ) responsable au moment où elles sont formulées, mais comportent, dans la plupart des cas, des risques et des incertitudes importants. Bien que chacune des PQ responsables ait tenté d'identifier les facteurs susceptibles d'entraîner un écart significatif entre les événements ou résultats réels et ceux décrits dans le présent rapport, il peut exister d'autres facteurs susceptibles d'empêcher que les événements ou résultats ne se déroulent comme prévu, estimé ou projeté. Rien ne garantit que les informations prospectives contenues dans le présent rapport s'avéreront exactes, car les résultats réels et les événements futurs pourraient différer sensiblement de ceux anticipés dans ces déclarations ou informations. Par conséquent, les lecteurs ne doivent pas se fier indûment aux informations prospectives. Les informations prospectives sont formulées à la date d'entrée en vigueur du présent rapport, et aucun des PQ n'assume l'obligation de les mettre à jour ou de les réviser pour refléter de nouveaux événements ou de nouvelles circonstances, sauf si les lois applicables l'exigent.

TABLES DES MATIÈRES

1 SUMMARY / SOMMAIRE 1
1.1 English Summary 1
1.2 Sommaire français 38
2 INTRODUCTION 81
2.1 Mandat et portée de l'étude 81
2.2 Personnes qualifiées 82
2.3 Visite du site 83
2.4 Date effective et déclaration 84
2.5 Sources d'information 84
2.6 Unités de mesure et monnaie 85
3 RECOURS AU TRAVAIL D'AUTRES EXPERTS 86
4 DESCRIPTION ET EMPLACEMENT DE LA PROPRIÉTÉ 88
4.1 Emplacement de la propriété 88
4.2 Titres miniers, superficie 88
4.3 Détenteur, redevances et ententes 95
4.4 Les droits miniers au Québec 95
4.5 Obligations environnementales 96
4.6 Permis requis 97
4.7 Autres facteurs et risques 97
5 ACCESSIBILITÉ, CLIMAT, RESSOURCES LOCALES, INFRASTRUCTURE ET GÉOGRAPHIE PHYSIQUE 98
5.1 Accès au terrain 98
5.2 Géographie physique 98
5.3 Végétation 98
5.4 Faune 98
5.5 Climat 99
5.6 Infrastructure 99
5.7 Droits de surface 100
6 HISTORIQUE 101
6.1 Propriétaires antérieurs et changements de propriété 101
6.2 Travaux d'exploration historiques 102
6.3 Ressources minérales historiques 103
6.4 Production historique 103
7 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET MINÉRALISATION 104
7.1 Géologie régionale 104
7.2 Géologie locale 108

7.3 Minéralisation 110
8 TYPES DE GISEMENT 114
9 EXPLORATION 116
10 FORAGE 122
10.1 Introduction 122
10.2 Procédures de terrain et méthodes de forage 122
10.3 Description de carotte et échantillonnage 124
10.4 Campagne de forage de 1994 125
10.5 Campagne de forage de 1995 126
10.6 Campagne de forage de 1998 126
10.7 Campagne de forage de 2011 127
10.8 Campagne de forage de 2012 128
10.9 Campagne de forage de 2013 129
10.10 Conclusions générales 129
10.11 Conclusions 2026 130
10.12 Recommandations 131
11 PRÉPARATION, ANALYSE ET SÉCURITÉ DES ÉCHANTILLONS 132
11.1 Préparation des échantillons pour l'envoi au laboratoire 132
11.2 Sécurité et chaine de traçabilité 132
11.3 Analyses et campagnes de forage de 1994, 1995 et 1998 133
11.4 Réanalyses en 2010-2011 des zones minéralisées de sondages de 1994 à 1998 133
11.5 Analyses et campagnes de forage de 2011 et de 2012 134
11.6 Analyses et campagne de forage de 2013 137
11.7 Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité des laboratoires 138
11.8 Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité de SOQUEM 139
11.9 Conclusions 2026 145
12 VÉRIFICATION DES DONNÉES 146
12.1 Vérification des données par DRA et DRA/Met-Chem 146
12.2 Visite de la PQ Serge Perreault en 2024 164
12.3 Conclusions générales 165
13 ESSAIS DE TRAITEMENT DES MINERAIS ET ESSAIS MÉTALLURGIQUES 166
13.1 Introduction 166
13.2 Traitement des minerais 166
13.3 Hydrométallurgie 169
13.4 Recommandations 177
14 ESTIMATIONS DES RESSOURCES MINÉRALES 178
14.1 Définitions 178
14.2 Procédures d'estimation des ressources minérales 179

14.3 Base de données de Forage et vérification des données 180
14.4 Procédures de modélisation géologique 181
14.5 Analyse statistique par zone 183
14.6 Normalisation de Support (Composites) 184
14.7 Analyse variographique 188
14.8 Densité 191
14.9 Implémentation du Modèle de Blocs/Paramètres 192
14.10 Interpolation des Ressources Minérales 193
14.11 Validation des Ressources Minérales 194
14.12 Classification des Ressources Minérales 196
14.13 Mise à jour de 2026 197
14.14 Énoncé des Ressources Minérales 198
14.15 Recommandations 202
15 ESTIMATIONS DES RÉSERVES MINÉRALES 203
16 MÉTHODES D'EXPLOITATION 204
16.1 Méthodes d'exploitation 204
16.2 Paramètres d'exploitation 211
16.3 Développement souterrain 214
16.4 Services miniers 216
16.5 Équipements 217
16.6 Main d'œuvre 218
16.7 Plan minier 219
16.8 Recommandations 221
17 MÉTHODES DE RÉCUPÉRATION 222
17.1 Concasseur et concentrateur 222
17.2 Usine hydrométallurgique 228
17.3 Recommandations 234
18 INFRASTRUCTURE DU PROJET 235
18.1 Infrastructure du projet – Secteur du site de Kwyjibo 235
18.2 Infrastructure du projet – Secteur du complexe hydrométallurgique 244
19 ÉTUDES DE MARCHÉ ET CONTRACTS 253
19.1 REEs: Critical Enablers of Electric Mobility, Automation and Energy Efficiency 253
19.2 Classification and Terminology 253
19.3 Rarely Enriched in Nature 254
19.4 Historical Production 255
19.5 Eight End-Use Categories 256
19.6 Global Rare Earth Consumption in 2025 257
19.7 Rare Earth Balance Problem 259
19.8 Implications of the Balance Problem 260

19.9 Forecasted TREO Demand by End-Use Category 261
19.10 NdFeB Permanent Magnets: Enablers of Modern Technology 262
19.11 Heavy Rare Earths Are Used in High Temperature Grades of NdFeB 263
19.12 Forecasted Rare Earth Demand for NdFeB Magnets by End-Use Category 264
19.13 EVs, Robotics, AAM and Energy Efficient Applications to Drive 76% of Demand by 2040 265
19.14 Forecasted Production – Demand Balance for NdPr Oxide to 2040 267
19.15 Forecasted Production – Demand Balance for Dy and Tb Oxides to 2040 268
19.16 Forecasted REO Prices to 2040 269
19.17 Forecasted per-REO Contribution to Kwyjibo Project Basket Value 270
19.18 Forecasted Basket Value and Implications for Project 271
19.19 China's Export Restrictions Creating an Acute Need for Alternative Sources of Supply 272
19.20 International Supply Chain Development 273
19.21 Current State of the Market and Near-Term Outlook 275
19.22 Key Takeaways 276

20 ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES, PERMIS ET CONSÉQUENCES SOCIALES OU COMMUNAUTAIRES SUR LA COLLECTIVITÉ 278

20.1 Introduction 278
20.2 Considérations environnementales générales 278
20.3 Considérations environnementales – Route d'accès 292
20.4 Considérations environnementales – Site de la mine 293
20.5 Considérations environnementales – Site du complexe hydrométallurgique à Sheldrake 294
20.6 Considérations réglementaires et permis 295
20.7 Considérations sociales 307
20.8 Fermeture et réhabilitation 310
20.9 Conclusions 313
20.10 Recommandations 314

21 COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION 317

21.1 Estimation du coût d'investissement 317
21.2 Estimation – Site de Kwyjibo 321
21.3 Estimation – Complexe hydrométallurgique 323
21.4 Coûts d'investissement de maintien 326
21.5 Coûts d'exploitation 327
21.6 Exclusions 334

22 ANALYSE ÉCONOMIQUE 335

22.1 Général 335
22.2 Information prospective 335
22.3 Hypothèses 336
22.4 Paramètres de l'analyse économique 338
22.5 Résultats de l'analyse économique 340

22.6 Analyse de sensibilité 344
23 TERRAINS ADJACENTS 346
24 AUTRES DONNÉES ET RENSEIGNEMENTS PERTINENTS 349
25 INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS 351
25.1 Conclusions 351
25.2 Évaluation des risques 358
25.3 Opportunités 362
26 RECOMMANDATIONS 364
26.1 Forage 364
26.2 Essais de Traitement des minerais et essais métallurgiques 364
26.3 Estimations des ressources minérales 365
26.4 Méthode d'exploitation 366
26.5 Méthodes de récupération 366
26.6 Études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité 366
27 RÉFÉRENCES 369
28 ABRÉVIATIONS 377
29 CERTIFICATS DES PERSONNES QUALIFIÉES 383

LISTES DES TABLEAUX

Table 1.1 – Drilling History 7
Table 1.2 – Summary of Magnetic Separation Test Results using the Davis Tube at Hazen 9
Table 1.3 – Rare Earth Recovery by Stage 10
Table 1.4 – Mineral Resource Estimate – Josette Zone 12
Table 1.5 – Capital Cost Summary (CA$ '000) 21
Table 1.6 – Operating Cost Summary 22
Table 1.7 – Parameters of the Economic Analysis 23
Table 1.8 – Summary of Economic Results 24
Table 1.9 – Sensitivity of Post-Tax Financial in TREO Basket Price, Capex, and Opex 24
Table 1.10 – Rare Earth Recovery by Stage 28
Table 1.11 – Summary of Reagents for the Hydrometallurgical Plant 28
Table 1.12 – Results of the Economic Analysis 31

Tableau 1.1 – Historique de forage 48
Tableau 1.2 – Résumé des résultats des essais de séparation magnétique par Tube Davis chez Hazen 50
Tableau 1.3 – Récupération des terres rares par secteur 51
Tableau 1.4 – Estimation des ressources de la Zone Josette 53
Tableau 1.5 – Résumé des coûts d'investissement ('000 $ CA) 63
Tableau 1.6 – Résumé de l'estimation des coûts d'exploitation 64
Tableau 1.7 – Paramètres de l'analyse économique 65

Tableau 1.8 – Résumé des résultats économiques 66
Tableau 1.9 – Synthèse de l'analyse de sensibilité après impôt - prix du panier d'OTRT, Capex et Opex 66
Tableau 1.10 – Récupération des Terres Rares par secteur 70
Tableau 1.11 – Sommaire de réactifs de l'usine hydrométallurgique 71
Tableau 1.12 – Résultats de l'analyse économique 73
Tableau 2.1 – Personnes Qualifiées et leurs Sections Respectives de Responsabilité 82
Tableau 2.2 – Visites du site par des personnes qualifiées 83
Tableau 4.1 – Liste des Claims de la Propriété Kwyjibo détenu à 100% par SOQUEM 92
Tableau 9.1 – Résumé des travaux d'exploration dans le secteur Kwyjibo de la propriété 117
Tableau 10.1 – Compilation des métrages forés dans le quadrant NE de la propriété Kwyjibo lors des différentes campagnes 122
Tableau 11.1 – Principales méthodes de préparation utilisées par ALS 135
Tableau 11.2 – Procédures analytiques utilisées par ALS 135
Tableau 11.3 – Codes des procédures analytiques d'Actlabs (2013) 137
Tableau 12.1 – Description des échantillons de vérification de DRA/Met-Chem 150
Tableau 12.2 – Résultats des échantillons de vérification de DRA/Met-Chem 152
Tableau 12.3 – Résultats des échantillons de contrôle dans les échantillons de vérification de DRA/Met-Chem 154
Tableau 12.4 – Résultats des analyses originales et en double des 36 échantillons de vérification de DRA/Met-Chem (32 échantillons et 4 doubles) 156
Tableau 12.5 – Comparaison des résultats d'analyses (n=82) des éléments critiques du Standard Josette avec les valeurs certifiées 159
Tableau 12.6 – Résultats des analyses originales et en double des échantillons de contrôle de SOQUEM (2011-2013) 162
Tableau 13.1 – Indices de broyabilité pour le MM1 167
Tableau 13.2 – Résumé des résultats des essais de séparation magnétique par COREM 167
Tableau 13.3 – Résumé des résultats des essais de séparation magnétique par Tube Davis chez Hazen 167
Tableau 13.4 – Résumé des résultats des séries de productions LIMS par Hazen 168
Tableau 13.5 – Récupération des Terres Rares par secteur 169
Tableau 13.6 – Résumé des résultats des essais de sélections des acides 170
Tableau 13.7 – Résultats des essais de concentration et température des acides 171
Tableau 13.8 – Résumé des résultats de la réaction de métathèse par Hazen 173
Tableau 13.9 – Résumé des résultats de la réaction de métathèse par Hazen 174
Tableau 13.10 – Résumé des résultats d'extraction par solvant par Hazen 175
Tableau 14.1 – Statistique sur les forages par année de réalisation pour l'Horizon Josette 180
Tableau 14.2 – Items présents dans la base de données de ressources 181
Tableau 14.3 – Statistiques descriptives des échantillons de la zone Nord-Est 183
Tableau 14.4 – Statistiques descriptives des échantillons de la zone Sud-Ouest 184
Tableau 14.5 – Statistiques Descriptives des Composites de la zone Nord-Est 186
Tableau 14.6 – Statistiques Descriptives des Composites de la zone Sud-Ouest 186
Tableau 14.7 – Paramètres du module de blocs 193
Tableau 14.8 – Paramètres d'interpolation 194
Tableau 14.9 – Comparaison entre teneurs des Composites et du Modèle de Bloc 195
Tableau 14.10 – Paramètres MSO 199
Tableau 14.11 – Estimation des ressources de la Zone Josette 200
Tableau 14.12 – Estimation des ressources de la Zone Josette (Tableau détaillé) 201
Tableau 16.1 – Paramètres de dilution en fonction du type de chantier 212
Tableau 16.2 – Équipements miniers 217
Tableau 16.3 – Main-d'œuvre 218
Tableau 16.4 – Plan minier Horizon Josette 220

Tableau 17.1 – Critères de conception de l'usine de traitement de minerai 223
Tableau 17.2 – Résumé du bilan massique du concentrateur 223
Tableau 17.3 – Critères de conception de l'usine hydrométallurgique 229
Tableau 17.4 – Sommaire de réactifs de l'usine hydrométallurgique 229
Tableau 19.1 – Rare earth applications and end-uses fall into one of eight end-use categories 257
Tableau 19.2 – Prices of magnet rare earths will rise to compensate for losses incurred on other rare earths 260
Tableau 19.3 – Overview of dual-use rare earth elements subject to export controls 273
Tableau 20.1 – Bassins hydrographiques 282
Tableau 20.2 – Espèces en situation précaire dans la région du Projet Kwyjibo 283
Tableau 20.3 – Sommaire des études environnementales historiques pour le projet Kwyjibo 285
Tableau 20.4 – Résumé des analyses chimiques XRF des échantillons 289
Tableau 20.5 – Liste préliminaire des permis et autorisations potentielles à obtenir 296
Tableau 21.1 – Résumé des coûts d'investissement ('000 $ CA) 319
Tableau 21.2 – Taux de change 319
Tableau 21.3 – Résumé des coûts directs – installations de la mine 321
Tableau 21.4 – Résumé des coûts directs – Usine hydrométallurgique 323
Tableau 21.5 – Coûts indirects (CAD) 325
Tableau 21.6 – Résumé des coûts d'exploitation 327
Tableau 21.7 – Résumé des coûts d'exploitation annuels de la mine 328
Tableau 21.8 – Résumé des coûts d'exploitation annuels du concentrateur 329
Tableau 21.9 – Résumé des coûts d'exploitation annuels de l'usine hydrométallurgique 331
Tableau 21.10 – Résumé des coûts G&A 333
Tableau 22.1 – Paramètre de l'analyse économique 338
Tableau 22.2 – Impôts 340
Tableau 22.3 – Résumé des résultats économiques 340
Tableau 22.4 – Résumé du modèle financier du projet 342
Tableau 22.5 – Synthèse de l'analyse de sensibilité après impôt - prix du panier d'OTRT, Capex et Opex 344
Tableau 25.1 – Récupération des Terres Rares par secteur 353
Tableau 25.2 – Sommaire de réactifs de l'usine hydrométallurgique 354
Tableau 25.3 –Résultats de l'analyse économique 357

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 – Location of the Kwyjibo Property 3
Figure 1.2 – Map of the claims on the Kwyjibo Property 4
Figure 1.3 – Forecasted Kwyjibo Basket Value From 2030 Through 2040 17
Figure 1.4 – Post-Tax NPV @ 8%: Sensitivity to TREO Basket Price, Capex, and Opex 25
Figure 1.5 – Post-Tax IRR: Sensitivity to TREO Basket Price, Capex, and Opex 25
Figure 1.6 – Localisation de la propriété Kwyjibo 40
Figure 1.7 – Carte des claims de la propriété Kwyjibo 41
Figure 1.8 – Forecasted Kwyjibo basket value from 2030 through 2040 58
Figure 1.9 – VAN après impôt @ 8 % : Sensibilité au prix OTRT, Capex et Opex 67
Figure 1.10 – IRR après impôt : Sensibilité au prix OTRT, Capex et Opex 67
Figure 4.1 – Localisation générale de la propriété Kwyjibo 90
Figure 4.2 – Carte des claims de la propriété Kwyjibo 91
Figure 7.1 – Localisation de la propriété Kwyjibo dans la Province de Grenville 105
Figure 7.2 – Géologie de la région englobant la propriété Kwyjibo 106
Figure 7.3 – Contexte géologique des zones minéralisées du secteur Kwyjibo 109
Figure 7.4 – Localisation des indices 112
Figure 10.1 – Localisation des sondages des campagnes de 1994 à 2013, et des tranchées TR 95-29 et TR 95-30, sur l'horizon Josette 123
Figure 12.1 – Analyses du Néodyme dans les échantillons originaux et les doubles de DRA/Met-Chem 156
Figure 12.2 – Analyses du Néodyme du standard Josette 160
Figure 12.3 – Analyses originales et double pour le Néodyme 162
Figure 12.4 – Graphique de comparaison des résultats d'analyses des sondages jumelés 95—29 et 12-61 164
Figure 13.1 – Résultats des essais de purification – étape de précipitation sélective 172
Figure 13.2 – Résumé des résultats d'extraction par solvant par Hazen 176
Figure 14.1 – Vue 3D du solide de la magnétitite 183
Figure 14.2 – Histogramme des longueurs d'échantillonnage 185
Figure 14.3 – Histogramme de OTRT pour les composites de la zone Sud-Ouest 187
Figure 14.4 – Histogramme de OTRT pour les composites de la zone Nord-Est 188
Figure 14.5 – Variogramme omnidirectionnel avec la variable facteur 189
Figure 14.6 – Variogramme directionnel N40° 190
Figure 14.7 – Variogramme combiné suivant l'axe des trous 191
Figure 14.8 – Modèle régressif entre la densité et le Fe_2O_3 (%) 192
Figure 14.9 – Vue 3D (vers le Nord) du Modèle de Blocs de ressources 195
Figure 14.10 – Vue 2D d'une section type sur la Zone Nord Est 196
Figure 14.11 – Vue 2D d'une section type sur la Zone Nord Est 196
Figure 16.1 – Développement et chantiers de l'Horizon Josette 204
Figure 16.2 – Méthode de longs trous transversaux 205
Figure 16.3 – Distribution des chantier transversaux primaires et secondaires 206
Figure 16.4 – Méthode typique d'exploitation par longs trous longitudinaux 207
Figure 16.5– Agencement des cellules de stockage souterraines 209
Figure 16.6 – Délimitation des zones de circulation et des aires de chargement, Niveau 410 214
Figure 17.1 – Schéma de procédé simplifié 226
Figure 17.2 – Résumé du bilan de l'usine hydrométallurgique 230
Figure 18.1 – Arrangement général - site de Kwyjibo 236
Figure 18.2 – Route d'accès 238
Figure 18.3 – Emplacement des baies de lavage 241

Figure 18.4 – Arrangement général du complexe hydrométallurgique 245
Figure 19.1 – Rare earth elements include the lanthanide series plus scandium and yttrium 254
Figure 19.2 – Global production of REEs is remarkably low compared to similarly abundant éléments 255
Figure 19.3 – Historical global TREO mine production by country 256
Figure 19.4 – Overview of the global mine to magnet value chain in 2025, led by China at every step 256
Figure 19.5 – Permanent magnets and catalysts are the largest rare earth demand drivers 258
Figure 19.6– The supply-side will struggle to keep up with rising demand for magnet rare earths 258
Figure 19.7 – Sacrificial over-production of cerium oxide to satisfy rapidly growing demand for didymium oxide 259
Figure 19.8 – Strong future demand growth for permanent magnets will exacerbate the balance problem 259
Figure 19.9 – Historical global consumption and forecasted demand for TREO by end-use category 261
Figure 19.10 – NdFeB is the strongest permanent magnet material commercially available today 263
Figure 19.11 – High-temperature and high-strength grades of NdFeB often contain appreciable dysprosium and/or terbium 264
Figure 19.12 – Historical global consumption and forecasted demand for magnet rare earth oxides by end-use category 265
Figure 19.13 – Forecasted share of global NdFeB demand driven by less price sensitive applications 266
Figure 19.14 – Forecasted production – demand balance for NdPr oxide to 2040 (Base Case) 267
Figure 19.15 – Forecasted production – demand balance for Dy and Tb oxide to 2040 (Base Case) 268
Figure 19.16 – Forecasted NdPr oxide price to 2040 (Base Case – China FOB) 269
Figure 19.17 – Forecasted Dy oxide and Tb oxide price to 2040 (Base Case – China FOB) 270
Figure 19.18 – Relative distribution of rare earth oxides in Kwyjibo project product basket 270
Figure 19.19 – Average per-REO contribution to Kwyjibo project basket value from 2030 through 2040 271
Figure 19.20 – Forecasted Kwyjibo basket value from 2030 through 2040 271
Figure 19.21 – Contribution of magnet rare earth oxides to the Kwyjibo basket value in each scenario 272
Figure 20.1 – Graphique des températures et des précipitations pour les normales climatiques au Canada de 1991 à 2020 Sept-Îles 279
Figure 20.2 – Couvert végétal type de la région du projet 280
Figure 20.3 – Localisation du site minier Kwyjibo (2,67 ha), du complexe hydrométallurgique (19 ha) et du chemin d'accès reliant ces deux sites 282
Figure 20.4 – Projet Kwyjibo relatif aux aires de répartition du caribou boréal 284
Figure 20.5 – Emplacements d'échantillonnage de la qualité de l'eau de surface 287
Figure 20.6 – Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement au Québec méridional 305
Figure 22.1 – Profil net de revenus sur la vie de la mine 339
Figure 22.2 – Profils des flux de trésorerie après impôt (annuel et cumulatif) 341
Figure 22.3 – VAN après impôt à 8 % : Sensibilité au prix OTRT, Capex et Opex 345
Figure 22.4 – TRI après impôt : Sensibilité au prix OTRT, Capex et Opex 345
Figure 23.1 – Localisation des terrains adjacents à la Propriété Kwyjibo 347
Figure 24.1 – Échéancier préliminaire 350

1 SUMMARY / SOMMAIRE

1.1 English Summary

Language Disclosure Note: This Executive Summary is an English language translation of the original French language Technical Report prepared by DRA for Nordique Critical Metals Inc. (NQC). In the event of any conflict, ambiguity, or discrepancy between the two versions, the original French language Technical Report shall govern.

1.1.1 INTRODUCTION

This technical report (Report) has been prepared by DRA Americas Inc. (DRA) and other independent co-authored consultants in accordance with the standards of disclosure for mineral projects under National Instrument 43-101 (NI 43-101) and Form 43-101F1, on behalf of Nordique Critical Metals Inc. (NQC), formerly Consolidated Lithium Metals Inc. (CLM).

As of this Report's effective date, SOQUEM holds a 100% undivided interest in the mineral claims comprising Kwyjibo property. In November 2025, SOQUEM and Consolidated Lithium Metals Inc. (now Nordique Critical Metals – NQC) signed a definitive earn-in agreement granting NQC to acquire up to an 80% interest in the Kwyjibo project, subject to the satisfaction of certain conditions. Details of this agreement are disclosed in SOQUEM's press release dated November 18, 2025.

This Report updates the August 2018 Preliminary Economic Assessment (PEA) of the Kwyjibo project prepared by DRA/Met-Chem (now DRA). While this study relies on the same Mineral Resource Estimate as the 2018 report, it incorporates a completely revised project design.

This new configuration includes an underground mine site at Kwyjibo and a separate hydrometallurgical complex at Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), located approximately 144 km south of the mine site. The complex will house crushing, concentration and hydrometallurgical processing facilities. Concentrates will be transported between the two (2) sites via a dedicated access road, thereby eliminating ore haulage truck traffic on Route 138.

The Kwyjibo project is situated on Quebec's North Shore, approximately 125 km northeast of the town of Sept-Îles and north of the 49th parallel; it therefore forms part of the economic development program for northern regions (Plan Nord). It is also situated within the territory of the North Shore Innu communities.

Compared with the 2018 PEA project configuration, the updated design has been optimized to reduce surface infrastructure footprint, improve water management and optimize tailings management.

To minimize surface infrastructure, the mining site's footprint has been reduced to 2.67 ha by relocating the maintenance garage, wash bay, offices, a portion of the warehouse, and mine water treatment facilities underground.

The off-site hydrometallurgical complex footprint has been reduced to 19 ha and has been moved from the mine site to the Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) area near existing energy and transportation infrastructure.

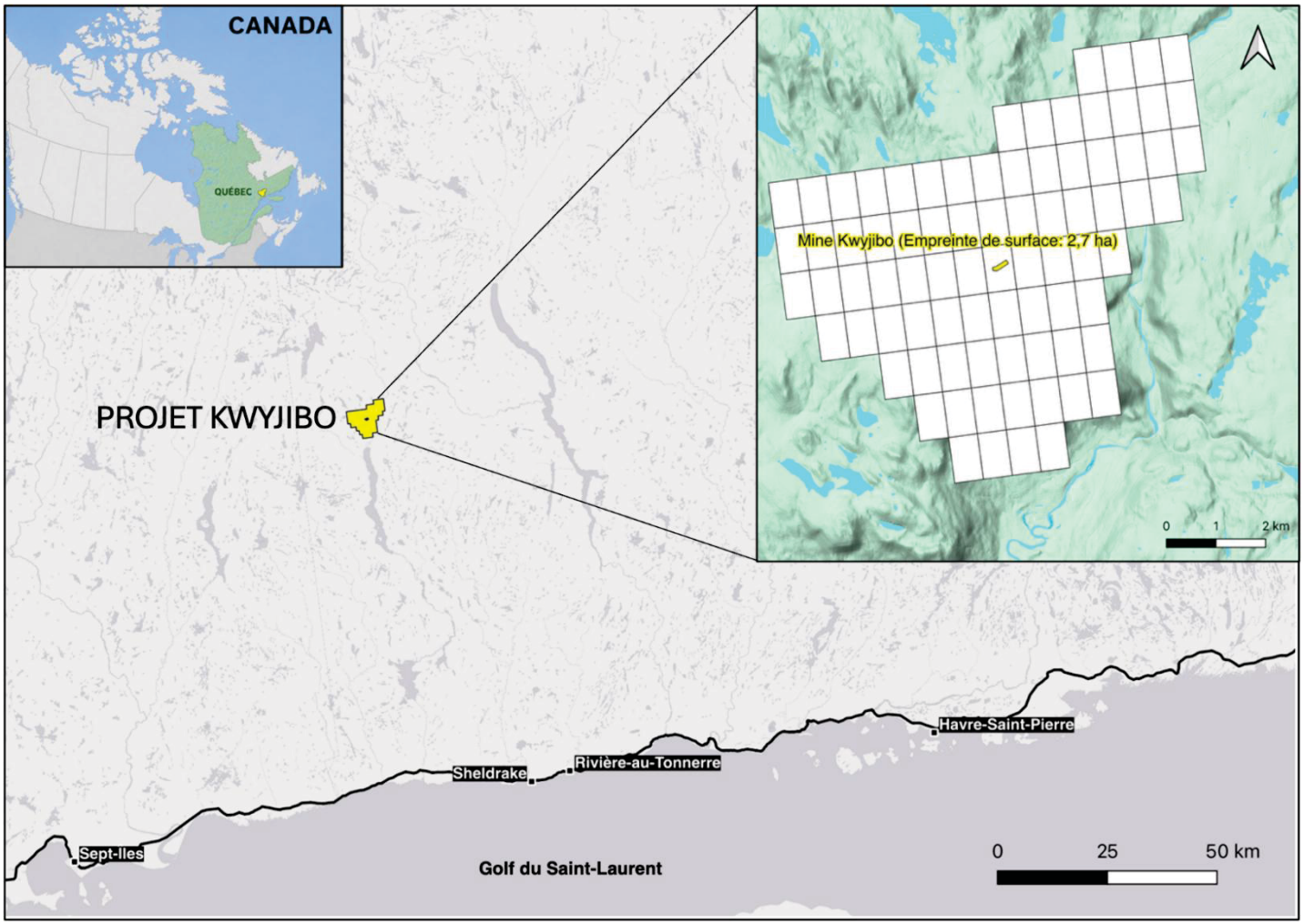
The underground mine design has been adapted to allow all tailings containing radionuclides, phosphorus and sulfur from the hydrometallurgical complex to be returned underground for blending into the paste backfill used to backfill the underground stopes. The concentrations of thorium, uranium, phosphorus, and sulfur in the underground backfill remain comparable to natural concentrations observed in the Kwyjibo deposit.

DRA provided engineering and integration services for this updated PEA study for the Kwyjibo project (Kwyjibo property), with the involvement of specialists in hydrometallurgy (SMH Process Innovation) and mine waste management (GS2 Consultants). The study includes mineral resource estimate, capital and operating cost estimates (Capex and Opex), economic analysis, rare earth market analysis provided by ADAMAS Intelligence, and engineering studies required to develop a low-footprint underground mine, processing plant, and associated infrastructure.

1.1.2 Property Description and Location

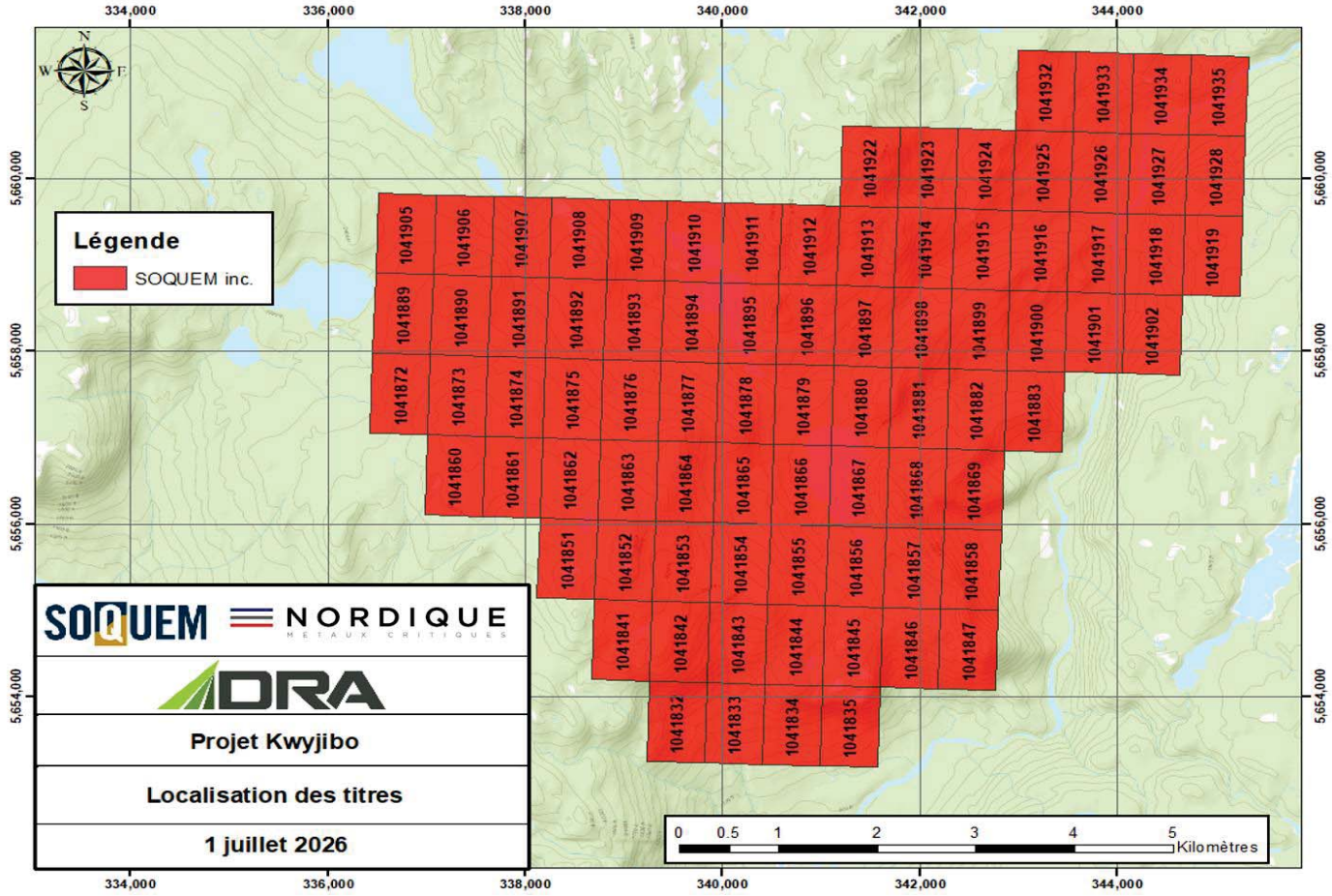
The Kwyjibo Property (the Property) is situated approximately 125 km northeast of the town of Sept-Îles, in the Côte-Nord administrative region of Quebec (Figure 1.1). The Property comprises 81 contiguous map-designated claims covering an area of 4,387.59 ha (Figure 1.2). The rare earth element (REE) mineralization is located the north-eastern quadrant of the Property. The Josette Zone represents the main area of interest and is situated near the centre of the Property, close to UTM coordinates (Zone 20) 341 000E and 5 658 000N (51.05°N and 65.27°W).

Figure 1.1 – Location of the Kwyjibo Property



Source: NQC, 2026

Figure 1.2 – Map of the claims on the Kwyjibo Property



The 81 claims are 100% owned by SOQUEM and remain valid until December 2028. These claims carry a statutory work program surplus of over CA$7.8 M. In the event of commercial mining operations, a 1.5% net smelter return (NSR) royalty is payable to the IOC Mining Company Inc.

1.1.3 Accessibility, Climate, Local Resources, Infrastructure and Physiography y

The proposed Kwyjibo mine site is located in a remote area of the Lower North Shore. Currently, it is accessible only by helicopter or floatplane from Sept-Îles. The terrain is characterized by rugged topography.

The proposed hydrometallurgical complex is accessible via Route 138, followed by a network of existing forestry roads located north of Route 138.

The mine site is situated in the Laurentian Highlands physiographic region of the Canadian Shield, inside the Grenville geological province. The landscape features rocky massifs interspersed with steep valleys and abundant rock outcrops.

The mine site platform is located approximately 6.5 km north of Lac Manitou in a straight line distance. Mountainous terrain reaching elevations of over 500 m separates Lac Manitou from the mine site, which limits it uses as a direct access point by floatplane. Two (2) small unnamed streams located north and east of the mine site converge and flow eastward approximately 4 km toward the North Manitou River.

The region's climate is typical of the Lower North Shore, with long, cold winters and short, mild summers.

1.1.3.1 Existing Infrastructure Near the Proposed Mine Site

The proposed mine site is situated in an area where some regional infrastructure is already in place.

- Power Lines - Hydro-Québec's high-voltage power transmission lines, supplied primarily by the Churchill Falls hydroelectric complex, are located approximately 37 km west of the mine site.
- Railway - The Quebec North Shore and Labrador Railway (QNS&L) track is situated approximately 40 km west of the mine site. The power transmission lines are located within the Mishta-Shipu (Moisie) River corridor. In line with the development philosophy adopted for the Project, these existing infrastructure assets will not be used, and no development or new project infrastructure is planned within this corridor.

1.1.3.2 Existing Infrastructure Near the Proposed Hydrometallurgical Complex

The proposed hydrometallurgical complex at Sheldrake is situated in an area that benefits from significant existing power and transportation infrastructure.

- A 735 kV Hydro-Québec power transmission line, connected to the La Romaine hydroelectric complex (1550 MW), is located approximately 300 m south of the complex.
- A 161 kV Hydro-Québec power transmission line is situated approximately 2.65 km south of the complex.
- The complex is located approximately 8 km west of the Courbe du Sault hydroelectric station (25 MW) and approximately 40 km from the Magpie hydroelectric station (40 MW). Both stations feed into Hydro-Québec's regional power grid via the 161 kV line.
- The complex is situated near Route 138, providing direct access to the Côte-Nord road network.
- Project implementation will maximize the use of the local labour, businesses, suppliers, and regional expertise. The Project will also foster active partnerships with educational institutions and training organizations to support specialized technical training programs.

1.1.4 HISTORY

1.1.4.1 Prior Ownership

SOQUEM is the original owner of the Kwyjibo Property, the first claims of which were staked in 1993. Between 1995 and 1996, SOQUEM and IOC, which held a 65% interest in the claims, completed exploration work within sector extending 100 km on either side of the QNS&L railway line.

In late 1997, Matamec Exploration Inc. secured the right to acquire 50% interest in the Property in exchange for $2.5 million in exploration investments, but withdrew from the project in 1999. Under 2001 joint venture agreement with SOQUEM, Uranor Inc. evaluated the uranium potential of Kwyjibo but also withdrew from the project in 2003.

In 2010, Focus Metals Inc., which became Focus Graphite Inc. (Focus) in 2012, entered into an agreement with SOQUEM to acquire a 50% interest in the Property by carrying out work totalling $3 million over five (5) years, of which $1 million was to be spent during the first two (2) years. By September 2012, Focus had invested over $3 million and was granted 50% interest. SOQUEM managed the exploration work, and Focus held option to become operator by paying $50,000.

On 14 May 2020, Focus completed the sale of its 50% stake in the Kwyjibo rare earth elements project to Investissement Québec for $7,237,696 consideration. This transaction generated $441,744 gain and fully released Focus from all debts, obligations, and liabilities relating to interest.

In November 2025, SOQUEM and Consolidated Lithium Metals Inc. (now Nordique Critical Metals – NQC) signed a definitive agreement under which NQC may acquire, subject to the satisfaction of

certain conditions, an 80% stake in the Kwyjibo project. Details of this agreement are presented in SOQUEM's press release published November 18, 2025.

1.1.4.2 Historical Exploration Work

Mapping campaigns conducted by the Quebec Department of Mines (*Département des Mines / Ministère des Mines*) in 1955–1956 were the earliest documented exploration work within the Property area, followed further campaigns in the 1960s and from 1996 to 1999.

The Quebec Ministry of Energy and Resources (*Ministère de l'Énergie et des Ressources [MER]* now the *Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, or MRNF*) carried out a regional lake sediment sampling survey in 1988, which identified copper-zinc-rare earth element (Cu-Zn-REE) and copper-nickel-cobalt (Cu-Ni-Co) anomalies. Anomalies within the Kwyjibo area are characterized as Cu-REE anomalies. This historical work is credited with leading to the discovery of the Kwyjibo REE prospects.

1.1.4.3 Historical Mineral Resource Estimate

The mineral resource estimate was originally presented in the DRA/Met-Chem technical report entitled "*Rapport technique NI 43-101, Évaluation économique préliminaire, Projet de terres rares Kwyjibo*", which had an effective date of November 17, 2017, and was issued on August 2, 2018.

Based on the latest geological data available at that time, this mineral resource estimate was reviewed and confirmed by the Qualified Person (QP) as part of the updated 2026 PEA. The confirmed mineral resource estimate formed the basis for the development of the conceptual project design, mine plan and the economic evaluation presented in this Report. However, the cut-off grade (COG) used to report the mineral resource estimate was revised to reflect the technical and economic parameters adopted for the current PEA.

1.1.5 GEOLOGICAL CONTEXT AND MINERALIZATION

1.1.5.1 Regional Geology

The Kwyjibo Property is located within the Grenville geological province and encompasses some of the numerous mineralized zones found along the south-eastern margin of the Canatiche Complex. The following geological units underlie the vicinity of the Property:

- Canatiche Complex comprises orthogneisses, paragneiss flakes, biotite ± hornblende and magnetite granite, leucogranite, metagabbro, and swarms of pegmatite dykes. The southern boundary of the Canatiche Complex is defined by an overthrust fault contact with the Manitou Complex.
- Manitou Complex is characterized by a supracrustal sequence comprising granites, quartz-feldspar gneisses, pyroxene-hornblende gneisses, and amphibolites. This complex forms a

band 1 to 2 km wide to the west of the Property and hosts the magnetite-rich deposits of the Lac Marmont area, south of Lac Manitou.

- Havre-Saint-Pierre Anorthosite Suite present to the east and south, covers the anorthosite–leuconorite–norite–leucogabbro–mangerite spectrum, with minor gabbro and troctolite. The margins of the massif contain pyroxenite horizons that are locally mineralized with Cu–Ni–(Co–REE).
- Tortue Anorthosite situated to the south-west of the Kwyjibo area, contains lithologies similar to those of the Havre-Saint-Pierre Anorthosite Suite. This massif features, at its margin, a leuconorite unit characterized by the presence of Cu-Ni-(Co-REE-Au) mineralized occurrences.
- Composite Alkaline Intrusions range in composition from mafic to felsic.

All units are cross-cut by syn- to post-tectonic granites and pegmatites. Lithologies within the Property area were metamorphosed to the upper amphibolite facies and, except for late-stage units, exhibit varying degrees of foliation and N-NW tectonic transport.

1.1.5.2 Local Geology

The Property straddles the Manitou Complex to the south and the Canatiche Complex to the north. The Canatiche leucogranite hosts Mesoproterozoic iron oxide deposits and mineralized zones, with significant copper-rare earth element-phosphorus-fluorine-molybdenum-uranium-gold (Cu-REE-P-F-Mo-U-Au) grades, including the Josette horizon. Folding and boudinage have affected the magnetitites and associated breccias.

1.1.5.3 Mineralization

The Kwyjibo area hosts around ten (10) known polymetallic mineralized zones and deposits extending over a distance of 4 km. The Kwyjibo mineralization, identified from the outset of exploration as being of the iron oxide-copper-gold (IOCG) type, constitutes one of the main REE enriched IOCG mineralized systems known in Quebec.

The iron oxide mineralization of the Josette horizon is characterized primarily by high REE grades, as well as low grades of copper (Cu), phosphorus (P), fluorine (F), molybdenum (Mo), uranium (U), thorium (Th) and gold (Au). In addition to the Josette horizon, the main known mineralized zones – Malachite, Fluorite, Andradite, Grabuge, Lingis and Gabriel – extend over a distance of 1.2 km across the Property. Except for the Josette horizon, which is the subject of this study, most of these zones also contain low grades of Cu and REE.

The mineralizing event responsible for the formation of hydrothermal iron formation is linked to the Grenville orogeny, but the majority of the REEs and Fe-Cu sulfides were remobilized and deposited during later phases. The Kwyjibo mineralized zones exhibit a complex alteration history resulting from the combined effect of hydrothermal and meteoric fluids and pronounced structural control.

Mineralization in the Josette horizon is found in three (3) zones:

- Upper Breccia Zone consists of magnetite veins with varying amounts of fluorite veinlets, and locally, specular hematite veins and beds rich in muscovite. The Upper Breccia varies in thickness from 1 to 10 m and contains very low grades of REE.
- Central Magnetitite Zone is a hydrothermal iron formation containing high grades of REE, as well as Cu, P, and F. The magnetitite is heterogeneous, brecciated, and contains lenses of massive magnetitite, disseminated apatite, hornblende, quartz, and chalcopyrite. The magnetitite is brecciated by stockworks of metasomatic veins of secondary magnetite and veins of apatite-britholite-allanite±kainosite, accompanied by andradite, hornblende, titanite and, locally, clinopyroxene, scapolite, plagioclase, siderite, calcite, and quartz. Most of the REEs are found in the apatite, britholite, allanite, and kainosite within the calc-silicate mineral veins, whereas the massive magnetitite contains lower grades. Late-stage veins of pyrite, pyrrhotite, and chalcopyrite cross cut the brecciated magnetitite. The thickness of this zone varies from 1 m to over 40 m, resulting from boudinage and thinning in the fold flanks.
- Lower Breccia Zone consists of lenticular veins of magnetitite. The thickness of this zone varies from 1 m to over 40 m. These rocks are cross-cut or replaced by stockworks and veins of calc-silicate minerals, which may or may not contain magnetite. These veins straddle the boundary between the magnetitite and the leucogranite. The size and number of these veins decrease with distance from the magnetitite.

The mineralized zones are cross cut by intrusions of deformed and metamorphosed mafic rocks of amphibolite facies and are traversed by Late Grenville granite and pegmatite dykes.

1.1.6 Deposit Types

IOCG-type deposits are characterized by high concentrations of iron, mainly in the form of low-titanium magnetite and haematite, as well as an association of copper, gold, rare earth elements, phosphorus, uranium, silver and cobalt (Barton, 2014). Deposits of this type are generally controlled by structural or stratigraphic constraints and are spatially and temporally associated with intense Na-Ca-K metasomatism.

These deposits are formed by magmatic-hydrothermal activity commonly associated with continental-scale intrusions of granitic composition. This type of mineralization is found in late- or post-orogenic, extensional, intracratonic, intra-arc or back-arc settings, at shallow to medium depths within the crust, although deposits with a metamorphic association appear to be linked to compressional stresses.

From the early 1990s, SOQUEM realized that the mineralization in the Kwyjibo area of the property shares many similarities with the IOCG type. It is this mineralization model that has guided prospecting and exploration work.

1.1.7 EXPLORATION

Following the discovery of copper-zinc-rare earth element (Cu-Zn-REE) anomalies by the Quebec Ministry of Energy and Resources *(Ministère de l'Énergie et des Ressources [MER]*) in 1988, SOQUEM undertook a detailed lake sediment survey in 1993, followed by a helicopter-borne magnetic (MAG) and electromagnetic (EM) survey, and a prospecting campaign. This work led to the discovery of copper and copper-rare earth element mineralization approximately 10 km north of Lake Manitou. Mineralization within the Kwyjibo sector was discovered through follow-up work comprising further helicopter-borne MAG and EM surveys, ground-based MAG and radiometric surveys, induced polarization (IP), and geochemical analyses of soils, rocks, lake-bottom sediments, and stream sediments.

In 1998, borehole EM surveys, soil geochemistry, and ore processing tests were carried out as part of a partnership with Matamec Explorations Inc. Between 1999 and 2001, SOQUEM commissioned mineralogical and lithogeochemical studies, as well as preliminary metallurgical tests. In 2000–2003, SOQUEM, in collaboration with Uranor Inc., carried out a radiometric survey. Subsequently, up to 2009, SOQUEM organized a helicopter-borne EM survey as well as a study on REE potential

Since 2010, SOQUEM and Focus have resampled and reanalyzed significant mineralized zones from the 1994–1998 drilling programs on the Josette and Fluorine grids. Prospecting work using a hand hammer and MAG & EM (Beep Mat) ground mats, a surface Time-Domain EM (TDEM) survey, an environmental study on surface water quality, hyperspectral imaging of 2011 drill core, and metallurgical tests were also carried out. Channel sampling and lithogeochemical analyses were carried out on the Gabriel, Grabuge, and Andradite mineralized zones. The Josette analytical standard was certified, and the performance of the ALS and Actlabs laboratories (Ancaster, Ontario) on analyses from 2011 to 2013 was assessed by a third-party laboratory (Accurassay in Thunder Bay, Ontario).

1.1.8 DRILLING

All drilling on the Property was carried out by SOQUEM, and all drill core is available. Drilling targeting REE mineralization began in 1994, with the final campaign completed in 2013. Drill core from the 1994–1998 exploration drilling is BQ diameter, while core from more recent campaigns is NQ size. In addition to the drill holes listed in Table 1.1, 14 holes yielded 2,018 m of HQ-diameter (63.5 mm) core used for metallurgical testwork.

Table 1.1 – Drilling History

Date	Number of Drill Holes	Meterage (m)
1994	16	1,593
1995	18	2,353
1998	6	1,582
2011	12	2,604
2012	31	4,255
2013	42	8,506
Total	**125**	**20,893**

All drill holes completed between 2011 and 2013 were oriented and surveyed using high-precision GPS receivers, and down-hole deviation was measured. The vast majority of the drill holes intersected the Josette horizon perpendicularly or at a high angle. Since 1994, core logging has been carried out using MERN codes, and the same sampling method has been applied to each drilling program.

No drilling campaigns have been carried out since 2013.

1.1.9 Sample Preparation, Analysis and Security

Quarter-core samples from the mineralized zones drilled between 1994 and 1998 were reanalyzed in 2010–2011, while samples from 2011 to 2013 consisted of half-core.

Samples from the 2011 and 2012 drilling programs were sent to the ALS Minerals laboratory, while those from 2013 were analyzed by Actlabs. Rare earth elements and trace elements were analyzed by ICP-MS following lithium borate fusion of the sample and acid digestion. Major elements were analyzed by ICP-AES following fusion and acid digestion. Volatile elements were analyzed using the aqua regia digestion method, followed by ICP-MS analysis, within the magnetitite mineralized zone. Base metals and silver were analyzed by ICP-AES following a four-acid digestion. Gold was determined by fire assay on 30 g aliquots, followed by AAS analysis. Sulfur and carbon were analyzed using a Leco combustion furnace, while fluorine was analyzed using a selective membrane electrode following sample fusion and acid leaching. Loss on ignition was measured using a combustion furnace at 1000°C.

Specific gravity was measured using the immersion method on a very large number of core samples, both in the laboratory and by SOQUEM.

SOQUEM included duplicates (half-core samples), blanks, and a certified project standard (Josette) in all shipments to the laboratory to serve as quality control for the analyses. To mitigate the use of

a single standard, commercial standards with different concentrations were introduced among the samples in the intercomparison program between ALS and Actlabs results, conducted by the third-party laboratory Accurassay. This study showed that ICP-MS analysis preceded by lithium borate fusion proved to be the best method for REEs, and that the results of the ICP-MS reanalyses correlate well with the original results from ALS and Actlabs for REEs, despite some noise, but without significant bias. The analytical results for the various standards fall within the confidence limits of the certified concentrations, with no significant bias, and are therefore acceptable, although some variability, attributed to the difficulty of obtaining a reliable mass balance, was observed.

1.1.10 DATA VERIFICATION

The Qualified Person (QP) relies on the verifications carried out by DRA/Met-Chem in 2017 and 2018.

A property site visit was conducted by DRA/Met-Chem on August 22, 2017, during which independent check samples were selected for verification analysis.

Analytical results for the Josette standard are acceptable, despite the inherent difficulty in achieving a mass balance close to 100%, as previously documented by Accurassay. Duplicate samples satisfactorily reproduce the original analyses, exhibiting typical natural geological variability. However, strong correlation exists between the mean values of the original assays and duplicates across the SOQUEM datasets, the QP check samples, the historical validation work by Accurassay, and the analytical results from the metallurgical test work samples.

Analytical results from the independent DRA/Met-Chem check samples generally confirmed the validity of SOQUEM's quality control samples and the conclusions of the Accurassay validation work.

DRA/Met-Chem concluded, in alignment with Accurassay, that the low data variability and absence of systematic bias do not compromise the use of these results for the mineral resource estimate.

1.1.11 MINERAL PROCESSING AND METALLURGICAL TESTING

1.1.11.1 Mineral Processing Tests

In 2013 and 2014, two (2) metallurgical test programs were carried out by COREM to characterize samples from the Kwyjibo property. The first project explored the various options for concentrating the elements present in the deposit, notably magnetic separation and flotation. The second program assessed four (4) samples from the Josette horizon. The tests carried out included: grindability, magnetic separation, flotation of phosphates and silicates, a mineralogical study and a preliminary study on the leaching of rare earth concentrates.

The grindability results yielded values of 4.72 and 10.9 kWh/t for the Bond indices for rod mills and ball mills respectively. The Bond abrasion index is very low at 0.0316 g.

Magnetic separation tests carried out by COREM and Hazen enabled the separation performance to be optimized. The results from Hazen identifying the optimum grinding size are presented in Table 1.2

Table 1.2 – Summary of Magnetic Separation Test Results using the Davis Tube at Hazen

Particle size P_{80} (µm)	Product	Recovery (%)		
		Weight	Fe	La-Lu +Y
87	Magnetic	60.9	89.9	8.1
	Non-magnetic	**39.1**	10.1	**91.9**
48	Magnetic	60.7	88.6	4.1
	Non-magnetic	**39.3**	11.4	**95.9**
32	Magnetic	58.4	88.0	2.9
	Non-magnetic	**41.6**	12.0	**97.1**

Source: Hazen Research Inc., 2017 – Project 12322

Flotation tests were also carried out, but were not used in the design as the concentrator does not include a flotation circuit, since flotation is not required for the magnetite resources in the north-eastern Josette Zone.

1.1.11.2 Metallurgical Tests

Two (2) studies were carried out by Hazen Research (projects 12182 and 12322). The first, which began in 2015 and was completed in 2016, aimed to evaluate acid leaching. This study determined the appropriate type of acid and the efficiency of leaching extraction from flotation concentrates by varying the type of acid, concentration and temperature.

The second program, which began in 2016 and was resubmitted in 2017, aimed to develop a complete process for the extraction of rare earth elements. This project focused on the processing of ore from the Josette North-East massive magnetite zone (MM1) using direct leaching following magnetic separation.

The rare earth element recoveries in each sector are summarized in Table 1.3.

Table 1.3 – Rare Earth Recovery by Stage

Operating unit	TREE + Y (%)	Heavy Rare Earths (%)
Leaching	98	96
Neutralisation	>99	>99
Re-leaching	*98	*98
Re: neutralisation	99	>99
Metathesis	>99	>99
Final Leaching	82	81
Solvent Extraction	>99	>99
Cumulative Recovery	**77.97	**80.4

* Expert assumption and calculation based on initial tests carried out by HAZEN Research. Optimised extraction following a second leaching stage. Further testing required to confirm optimal extraction following a second leaching stage.

** Represents the cumulative recovery of TREE + Y and heavy rare earths in the non-magnetic concentrate

1.1.12 MINERAL RESOURCE ESTIMATES

In 2017, DRA/Met-Chem was commissioned by SOQUEM to carry out the first mineral resource estimate for the Kwyjibo project. The database used comprises of 109 core drill holes drilled between 1994 and 2013 across the Josette horizon. Of the 109 holes, 96 were diamond drill holes (NQ and HQ calibres), totalling 16,938.5 linear metres drilled in 2011, 2012 and 2013. The remaining 13 holes were drilled to BQ diameter, totalling 2,097.2 metres. Within this database, the holes from the 2011 drilling program total 2,159 metres, while those from the 2012 drilling program total 4,255 metres. The holes from the 2013 drilling program total 10,524.5 m, including those drilled to HQ diameter for metallurgical testing.

The database contains analytical results for 15 elements comprising the rare earth series, as well as copper, P_2O_5, CaO, MgO, fluorine and iron. All these elements have been interpolated into the resulting block model. A regression was established between iron and density and used to convert block volumes to tonnage based on the interpolated iron grade within each block. The histogram of sample lengths across the project during the various drilling campaigns carried out shows that 55% of the samples had a sampled length of 1 m, while 34% had a sampled length of 1.5 m.

The first step in the process of estimating the mineral resources of the Kwyjibo project involved developing a 3D model of the mineralization by first generating 2D sections using the section interpretation approach. This approach involves first digitizing polygons, while respecting lithological contacts, on sections corresponding to vertical cuts through the geological setting enclosing the

mineralization. The digitized 2D polygons are then joined together, section by section, to produce a 3D volume.

It was decided to standardize the sampling length by creating 1.5-metre composites, which will be used for the interpolation of mineral resources. Blocks measuring 5 m × 10 m × 10 m, in the X, Y and Z directions respectively, were used to discretize the project's area of interest into equal dimensions. This choice was guided by the concept of the Selective Mining Unit, by the average spacing of the boreholes—which constitute the source of information for the estimate—and also by the projected size of the equipment to be used during mining operations. A variographic analysis was carried out to determine the geostatistical parameters of the mineralization and, ultimately, to guide the selection of appropriate parameters for mineral resource estimation.

Resource interpolation was carried out using the inverse distance to the power of 2 method. Following this approach, each block is interpolated using composites whose weights are weighted according to the distance separating them from the block's centroid.

An update to the mineral resource estimate was carried out in 2026 by DRA. This mainly involved updating the project's economic feasibility study by incorporating updated rare earth sales prices and taking into account current extraction and processing costs. Another improvement involved the use of a sub-block model to refine the volumetric estimates. This option was not available in 2018 in the software used to carry out the estimates. The size of the parent blocks remained the same as in 2018, namely 5 m × 10 m × 10 m along the X, Y and Z axes. Sub-blocks measuring 2.5 m x 2.5 m x 2.5 m, along the same axes, were added to allow for better integration of narrow zones of geological bodies into the block model. All other estimation parameters remained the same as in 2018.

The mineral resource estimate was carried out by Schadrac Ibrango, Geologist, Ph.D, MBA, Head of Geology and Hydrogeology at DRA. The classification of the estimated resources complies with the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum (CIM) definition for the classification of measured, indicated and inferred resources. The criteria used by the qualified person in this process are based on the confidence and continuity of the geology and grades. The CIM's definition standards for resource classification are provided in Section 14.1.

A summary of the estimated resources, by area of interest within the Josette Index, is presented in Table 1.4. The effective date of the mineral resource estimate is 25 June 2026.

Table 1.4 – Mineral Resource Estimate – Josette Zone

Category	Tonnes	Total REO	Critical REO	Light REO	Heavy REO	Nd_2O_3 + Pr_2O_3	Tb_2O_3	Dy_2O_3
	x1,000	%	%	%	%	%	%	%
Josette North-East								
Measured	1,409	3.38	1.52	2.27	1.11	0.68	0.019	0.11
Shown	2,728	3.44	1.54	2.31	1.13	0.69	0.019	0.11
M+I	**4,138**	**3.42**	**1.53**	**2.3**	**1.12**	**0.69**	**0.019**	**0.11**
Inferred	1,370	3.92	1.76	2.65	1.27	0.79	0.022	0.13
Josette South-West								
Measured	1,729	1.55	0.69	1.05	0.5	0.31	0.008	0.05
Shown	2,614	1.51	0.67	1.02	0.49	0.3	0.008	0.05
M+I	**4,343**	**1.52**	**0.68**	**1.03**	**0.49**	**0.3**	**0.008**	**0.05**
Inferred	455	1.28	0.56	0.88	0.4	0.26	0.007	0.04
Combined								
Measured	3,138	2.37	1.06	1.6	0.77	0.48	0.013	0.08
Shown	5,342	2.49	1.11	1.68	0.81	0.5	0.014	0.08
M+I	**8,480**	**2.45**	**1.09**	**1.65**	**0.8**	**0.49**	**0.013**	**0.08**
Inferred	1,825	3.26	1.46	2.21	1.06	0.66	0.018	0.11

Cautionary statement and other relevant information:

1. The economic viability of Mineral Resources that are not Mineral Reserves has not been demonstrated. The estimate of Mineral Resources may be materially affected by environmental, permitting, legal, title, taxation, socio-political, marketing or other relevant issues.
2. The Mineral Resources have been estimated in accordance with the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum ("CIM") Definition Standards for Mineral Resources and Mineral Reserves, prepared by the CIM Standing Committee on Reserve Definitions and adopted by the CIM Council on May 10, 2014.
3. Inferred Mineral Resources included in this estimate have a lower level of confidence than that applied to Indicated Mineral Resources and must not be converted to Mineral Reserves. It is reasonably expected that the majority of the Inferred Mineral Resources could be upgraded to Indicated Mineral Resources with continued exploration.
4. TREO = $La_2O_3 + Ce_2O_3 + Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Sm_2O_3 + Eu_2O_3 + Gd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Ho_2O_3 + Er_2O_3 + Tm_2O_3 + Yb_2O_3 + Lu_2O_3 + Y_2O_3$
5. Critical REO = $Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Y_2O_3$
6. Light REO = $La_2O_3 + Ce_2O_3 + Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Sm_2O_3$ (as used by Hazen Research Inc.)
7. Heavy REO = $Eu_2O_3 + Gd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Ho_2O_3 + Er_2O_3 + Tm_2O_3 + Yb_2O_3 + Lu_2O_3 + Y_2O_3$ (as used by Hazen Research Inc.)
8. The cut-off date for the resource estimate is 25 June 2026.9.
9. Figures may not add up exactly due to rounding

1.1.13 MINING METHODS

The Horizon Josette mineralized deposit will be mined using mechanized underground mining methods. The underground mine will be accessed via a surface portal, located near the surface infrastructure, supervision offices and changing rooms, and connected by a ramp to the various mining levels of the deposit. Long hole mining methods, both longitudinal and transverse, will be

used. The mineralized material will be extracted from the working areas by shuttle loaders and transported to an underground unloading silo. Subsequently, haulage trucks shuttling between the mine site and the hydrometallurgical complex will descend underground via the main ramp to load ore. Initial development will be carried out by a mining contractor and commercial production by the Owner. The annual ore production rate required to produce 10,053 t of TREO is estimated at an average of 387,000 tpy, or approximately 1,060 tpd. All residues generated by the hydrometallurgical complex containing traces of thorium, uranium, phosphorus and sulfur will be returned underground to be used as backfill at the sites and to enable the extraction of as much mineralised material as possible.

Over the life of mine (LOM), the underground operation – including supervision, engineering, operations and maintenance – will require an average of 142 employees working twelve (12) hours a day, seven (7) days a week, 52 weeks a year.

1.1.14 RECOVERY METHODS

1.1.14.1 Concentrator

The processing plant will comprise the following main sections:

- The crushing and storage area, with a silo and vibrating feeders to supply the concentrator.
- The concentrator, comprising grinding, magnetic separation and thickening of the concentrate and residues.
- The residue filtration area with a haul truck loading bay.

The first stage of processing consists of a crushing unit which will feed the concentrator, where grinding, magnetic separation, thickening and filtration take place. The average weight recovery from the concentrator is 45%, with a rare earth recovery of 95.5%. These figures are based on the metallurgical test work results carried out to date.

The crushing circuit is designed to operate at 65% availability and the concentrator at 92% availability. The processing plant will treat 387,000 tpy of mineralized material, or 1,152.5 tpd. The concentrator will produce 174,000 tpy of non-magnetic rare earth concentrate and 213,000 tpy of magnetic residues, both on a dry basis. The rare earth concentrate will be conveyed to the hydrometallurgical plant for further processing and extraction of the rare earth elements.

Management of residues from the concentrator and the hydrometallurgical plant

The magnetic residues containing traces of thorium, uranium, phosphorus and sulfur from the concentrator will be pumped to the thickener, where they will be mixed with two (2) other residue streams from the hydrometallurgical plant. The first residue is a primary leaching residue containing traces of thorium and uranium, and the second residue is a phosphorus residue. No sulfur residues are produced at the hydrometallurgical plant, as they are recycled to produce sulfuric acid. The

residues will then be dewatered, filtered, and transported to the underground mine to be used as slurry backfill.

1.1.14.2 Hydrometallurgical Plant

Test programs have allowed the preliminary design of the rare-earth recovery process:

The hydrometallurgical plant is designed to produce 10,053 tpy of rare earth oxides with an availability of 92%. It comprises 11 areas designed to extract and purify the rare earths contained in the non-magnetic concentrate to produce rare earth oxides.

The process begins with an initial hydrochloric acid (HCl) leaching stage, during which traces of radionuclides naturally present in the concentrate – thorium and uranium – are recovered. This residue, containing traces of radionuclides, is pumped to the concentrator's thickener to be mixed with the magnetic residues, which also contain traces of radionuclides, phosphorus and sulfur.

The leachate, now free of thorium and uranium, is then treated by reducing ferric ions to ferrous ions, after which the rare earths are precipitated as phosphates through neutralization.

A second stage of leaching and neutralization is then carried out, followed by metathesis, a final leaching stage and solvent extraction of the rare-earth elements, prior to the production of rare-earth oxides.

The chlorides generated by the hydrometallurgical plant are recycled to the hydrochloric acid regeneration plant, where they are converted into sulfates while generating hydrochloric acid, which is then recirculated to the hydrometallurgical plant.

The sulphates are subsequently calcined, generating sulfur gas which is used to regenerate the acid. It is at this stage that the sulfur contained in the rare-earth concentrate is extracted.

The regeneration of sulfuric acid also enables the recovery of phosphorus; the phosphorus salts react with the sulfuric acid and are discharged and condensed in the scrubbers, where they are recovered.

At the end of the process, the magnetic residues, first-leach residues and phosphorus residues will be mixed to form a residue containing traces of thorium, uranium, phosphorus and sulfur. These residues will be stored underground as mine residues at natural levels of thorium, uranium and phosphorus. The sulfur content will be much lower, as a large proportion will be recovered during the regeneration of sulfuric acid.

The oxide residues – CaO, FeO and MgO – resulting from the recycling of hydrochloric acid free of thorium, uranium, phosphorus and sulfur will be stored in the stockpile near the hydrometallurgical complex.

1.1.15 PROJECT INFRASTRUCTURE

The Kwyjibo project comprises two (2) main areas: the Kwyjibo mining site and the Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) hydrometallurgical complex, linked by a 144 km main access road.

1.1.15.1 Kwyjibo Mine Site Area

Surface infrastructure comprises the mine site pad, power generators, electrical substation and t distribution network, communications systems, fire protection systems, potable water supply and wastewater treatment facilities, buildings, double-walled fuel storage tanks and surface water treatment facilities.

Underground infrastructure comprises the main ramp, underground development drift, underground garage and warehouse, offices, the canteen and safety room, the wash bay, electrical station, electrical substations, electrical and communications distribution networks, ventilation fans and network, explosives storage facilities, and groundwater treatment facilities. The underground mine will also comprise two (2) distinct loading areas: one for mineralized material containing traces of radionuclides, and a loading area for inert mine waste. This setup will ensure complete segregation of material streams.

The mineralized material will be loaded onto haul trucks and hauled to the Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) hydrometallurgical complex, where it will be unloaded inside the concentrator building before being conveyed to the crusher.

Inert mine waste will be loaded separately and transported to an inert residue pile located approximately 57 km south of the mine, at km 87 of the access road. Free of thorium, uranium and other radionuclides, this material will be used during the pre-production to widen the subgrade of the access road and to construct the electrical infrastructure pad and the residue pile. During the operation phase, it will also be used for access road maintenance and repairs.

1.1.15.2 Sheldrake Hydrometallurgical Complex Area

The hydrometallurgical complex is situated approximately 144 km south of the mining site in Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake). It comprises the main access roads for trucks hauling mineralized material from the mining site, as well as for trucks transporting residue slurry to the mine. A separate access road will connect the complex to Route 138 to accommodate deliveries, product shipments and access control at the gatehouse.

The complex will include the crusher building and crushed ore silo, hydrometallurgical plant, hydrochloric acid regeneration plant, sulfuric acid plant, water collection and management facilities—including collection pits, sedimentation basins, water treatment plant and polishing ponds—as well as auxiliary buildings and services. Buildings where mineralized material and other

solid materials are handled or processed will be fully enclosed and equipped with baghouse dust collection systems.

The complex will also include secondary access roads, electrical substation, electrical and communications distribution network, fire protection systems, fresh water and drinking water supply facilities, the wastewater treatment system and residue management facilities.

The mineralized material, loaded at the mining site and transported to the Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) hydrometallurgical complex, will be unloaded inside the crusher building before being crushed, then conveyed to the concentrator where it will undergo magnetic separation to produce a rare earth concentrate. This concentrate will then be processed in the hydrometallurgical plant, where an initial leaching stage will remove the last traces of thorium and uranium before the process continues with the recovery and separation of high-purity rare earth oxides.

The process will generate four types of residues. The residue from the magnetic separation, those generated during the first leaching stage, and the phosphate-bearing residue from sulfuric acid production will be combined to produce a cemented backfill, which will be returned underground to the Kwyjibo mine to backfill the mining workings. The concentrations of thorium, uranium and phosphorus in this backfill will be comparable to or lower than the natural concentrations observed in the Kwyjibo deposit. The fourth residue stream, consisting mainly of calcium, magnesium and iron oxides, is free of thorium, uranium, phosphorus and sulfur. It will be stored in a dry storage facility located near the hydrometallurgical complex.

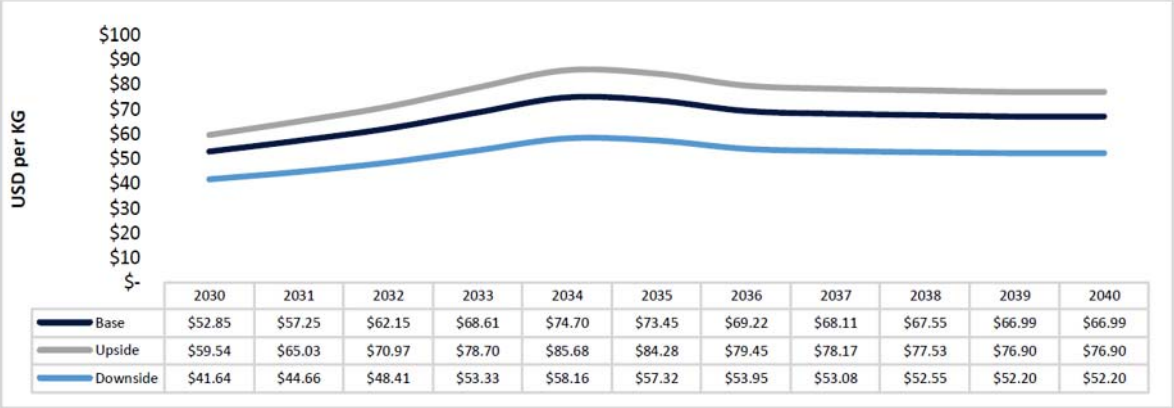
A detailed description of the processing method, the rare earth recovery circuits, residue management and the waste rock management concept is presented in section 20.2.3 of this Report.

1.1.16 Market Studies and Contracts

To support the revenue estimates in the project's economic analysis, NQC commissioned ADAMAS Intelligence to prepare a report analyzing current and future conditions in the rare earths market and assessing the price of a basket of products corresponding to the Kwyjibo project's output.

ADAMAS Intelligence issued a report entitled *'Rare Earth Market Outlook – Independent Analysis for Inclusion in Consolidated Lithium Metals' Kwyjibo* PEA', dated Q1 2026. Based on projections of the 'ADAMAS Base Case price' and taking into account the relative distribution of rare earth oxides in the Kwyjibo production basket, ADAMAS Intelligence has produced a price forecast for a basket of the project's products (i.e. the value of the rare-earth oxides contained in one kilograms of separated TREO) over the 2030–2040 period, as shown in Figure 1.3.

Figure 1.3 – Forecasted Kwyjibo Basket Value From 2030 Through 2040



	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Base	$52.85	$57.25	$62.15	$68.61	$74.70	$73.45	$69.22	$68.11	$67.55	$66.99	$66.99
Upside	$59.54	$65.03	$70.97	$78.70	$85.68	$84.28	$79.45	$78.17	$77.53	$76.90	$76.90
Downside	$41.64	$44.66	$48.41	$53.33	$58.16	$57.32	$53.95	$53.08	$52.55	$52.20	$52.20

* Forecast prices are in real 2026 US dollars
Source: Adamas Intelligence

DRA has used this data to estimate the project's revenues for the 2030–2040 period based on a basket price of US$57.25/kg; this price is conservative compared with the projections in the Adamas Intelligence report.

1.1.17 Environmental Studies, Permits and Social or Community Impacts

Environmental and socio-economic baseline data for the Kwyjibo project is very limited.

The project is located in the Côte-Nord region, which is characterized by an extensive network of waterways. The mine site is located in the Manitou River watershed, while the hydrometallurgical complex is located in the Anse Verte stream watershed. Historical surface water quality sampling and testing was conducted at six (6) locations in proximity to the mine site each year between 2011 and 2025, with studies indicating that surface water in the vicinity of the mine site is generally acidic and has low alkalinity with limited buffering capacity. From published public map data, the project does not intersect or overlap with any existing or planned biodiversity reserves in the vicinity of the project, including the Belmont and Magpie lakes massif, the Matamec biological reserve or the protected area of the Mishta-shipu (Moisie River) watershed. The alignment of the 144 km access road avoids all areas mapped as "potential wetlands" by the Quebec government. The access road includes several planned water crossings. Preliminary species at risk mapping (federal and provincial) indicates the presence of Barrow's Goldeneyes and the potential presence of woodland caribou, which are classified as "threatened" at the federal level. The overall footprint of the Kwyjibo project is small, with the mine site having an area of 2.67 ha, with underground voids created specifically for the disposal of tailings in cemented paste embankments.

Metallurgical tests, carried out by COREM in 2015, have highlighted potential for metal leaching and acid rock drainage (ML/ARD) associated with certain tailings and waste rock, as well as radionuclides including thorium, uranium and phosphorus in certain fractions of the ore and tailings.

The current project design calls for the return underground waste rock and of tailings that may contain the potential for ML/ARD or naturally occurring radioactive materials (NORMs). Tailings are planned to be returned underground in cemented paste backfill. Additional geochemical, hydrogeological and radiological characterization work will be required to confirm their long-term behaviour, assess leaching risks and meet regulatory requirements.

Ore processing activities at the hydrometallurgical complex will generate four (4) types of tailings:

- Residue 1: Magnetic residues produced by the concentrator; containing sulfur, trace amounts of Th/U radionuclides, and phosphorus;
- Residue 2: Primary leaching tailings produced in the hydrometallurgical process plant; extraction of trace amounts of Th/U radionuclide contained in the non-magnetic rare earth concentrate;
- Residue 3: Residues from the precipitation of phosphorus (P) produced prior to the final recovery of rare earths in the hydrometallurgical plant process; and
- Residue 4: Oxide residues (calcium, iron and magnesium) produced during the regeneration of hydrochloric acid (HCl).

Tailings/Residues stored underground

(1+2+3). The magnetic residues, the primary residues of the first leaching step, and the residues of phosphorus precipitation will then be combined, thickened and filtered to obtain a mixture with a moisture content between 10% and 12%.

These tailings will be transported to the mine site, where they will be used to make paste backfill or stored in underground storage cells.

Tailings/Residues Stored Near the Hydrometallurgical Complex

- Residue 4: The oxide residue and regeneration of hydrochloric acid (HCl), carried out using sulfuric acid produced directly on site, allows the recycling of the acid necessary to continue the process while limiting the transport of reagents on Route 138. Under the conceptual process this residue is assumed to be free of thorium, uranium and phosphorus.

Residue 4 will be mixed with a small quantity of cement in order to improve its stability and limit the dispersion of dust during its deposition in the dry stack tailings facility built near the hydrometallurgical complex. The dry stack tailings facility will include a waterproofed base with a membrane and a collector ditch directing runoff water to a sedimentation basin. The water will be treated and pumped to the hydrometallurgy complex for reuse.

Inert waste rock will be stored in a stockpile on the access road and used for road maintenance.

It is anticipated that the dewatering of the Kwyjibo underground mine will be necessary to maintain underground mining. All collected groundwater will be directed to a water treatment plant (UTE) built underground. The UTE will treat water from mine dewatering, washing bays, drilling water, water used as dust suppressants, water used for mixing mine backfill with cement concrete and all other water from underground mining. Groundwater exfiltrating into the mine is likely to be impacted by metal leaching and/or acidic drainage, as well as by radionuclide elements, Th/U, contained in the ore. The project plans to reuse water wherever possible in order to reduce the volumes of fresh water needed, as well as the volumes of water discharged. The collected mine water will be treated before being reused in the wash bay, as dust abatement, drilling water and water used in the tailings backfill to be mixed with cement concrete. Only the excess treated water that will not be reused and that meets all the physico-chemical parameters specified in Directive 019 (Quebec) and the federal Metal and Diamond Mining Effluent Regulations (MDMER) will be pumped to the polishing pond at the surface and discharged to the final effluent. If the water does not meet all the specifications of Directive 019, the pumping system immediately stops and the water is stored underground. Sludge and sediment will be stored with tailings as mine backfill in underground workings.

Upon closure, the underground mine will be decommissioned and sealed, all mining equipment will be cleaned and brought to the surface for sale or recycling. All equipment in the garage, wash bays, underground water treatment plant, fans, electrical station, etc. will be dismantled and brought to the surface to be sold or recycled. Finally, the entrance to the mine will be closed by a cement concrete plug and rock will be deposited at the gate. All the infrastructure of the hydrometallurgical complex, crusher, concentrator, hydrometallurgical plant, thickener, acid recycling unit, washing bay, electrical station, etc. will be dismantled, recovered or disposed of. After dismantling, a complete surface restoration will be carried out, including topsoil covering and reforestation. The dry tailings facility, which is currently assumed to be sulfur-free, Th/U and phosphorus-free, will already be closed before the end of the dismantling of the hydrometallurgical complex, as the deposition of the tailings and the redevelopment will be carried out continuously throughout the life of the mine. Closure and rehabilitation concepts were developed at a preliminary level as part of this PEA and will be refined during advanced studies of the project, based on additional environmental data, the results of technical studies, consultations and regulatory requirements.

The Kwyjibo project will be subject to federal (Canadian) and provincial (Quebec) permitting and regulatory requirements, as well as municipal authorizations. The project will require a provincial environmental assessment under Quebec's Environment Quality Act. The requirements of the environmental assessment will be specified by the Ministry of the Environment, the Fight against Climate Change, Wildlife and Parks (MELCCFP), and the consultation will be supervised by the *Bureau d'audiences publiques sur l'environnement* (BAPE) while the ministry conducts environmental analyses. Based on the BAPE report and the environmental analysis, the Minister would make a recommendation to the government, which will then decide by decree whether to authorize (with or without modifications) or reject the project.

The Project will require environmental and socio-economic baseline studies to advance the impact assessment. The required environmental studies include, but are not limited to, the hydrogeological modelling required by *Directive 019* for tailings management, as well as the characterization of tailings, waste rock, and construction materials (e.g., inert waste rock for construction). Environmental, permitting and social considerations represent significant areas of uncertainty, and further work is needed to support subsequent study phases. There can be no assurance that the required approvals, stakeholder acceptance, or necessary agreements will be obtained.

Innu communities in the area include Uashat Mak Mani-Utenam and Ekuanishit. In March 2026, the Chief of the Innu Council Takuaikan Uashat mak Mani Utenam (ITUM) reiterated the community's opposition to mining projects in the region. ITUM opposition represents a material risk for the continuation of the project.

As of the date of this Report, no major permits or environmental approvals have been obtained and no detailed timelines for obtaining authorizations have been established. Environmental and social factors constitute material risks to the progress of the project, including, but not limited to:

- The need for more detailed geochemical, hydrogeological and radiological characterization studies to confirm the management approach for magnetic tailings and tailings from the first leach, characterized by average concentrations of 0.0742% thorium (Th) and 0.0041% uranium (U). Studies will also be necessary concerning the potential for acid mine drainage (AMD) generation and the leaching of metals, before they are returned underground in the form of cemented paste backfill.
- The need to clarify closure and rehabilitation concepts as well as long-term environmental monitoring programs.
- Opposition from local indigenous communities can influence the timelines and acceptability of the Project.

Closure concepts and associated costs are preliminary in nature and subject to change with the acquisition of new environmental data.

Environmental baseline data is currently insufficient to support an impact statement under Quebec's Environment Quality Act (EQA). Multi-year reference programs, including at least surface water, groundwater, geochemistry, biodiversity (including species at risk) and land use, are expected to be required in order to meet regulatory expectations. The Project will be subject to the provincial environmental and social assessment process administered by the MELCCFP and reviewed by the BAPE, and uncertainties remain regarding timelines, social acceptability and conditions of authorization.

1.1.18 CAPITAL AND OPERATING COST

The capital and operating cost (Capex and Opex) estimates for the Project were developed by DRA or based on DRA's in-house database and experience from comparable operations.

The Capex and Opex are reported in Canadian Dollars ($ or CA$), unless otherwise specified.

1.1.18.1 Capital Cost Estimate

The capital cost estimate (Capex) comprises the construction of a new mining facility, an ore processing plant (concentrator) with an annual capacity of 387,000 t, and a hydrometallurgical complex designed to process approximately 174,150 t of mineralized concentrate to produce 10,053 tpy of TREO.

The Capex includes the plant, equipment, labour and freight required for the preliminary development of the mine, the processing facilities, residue storage, infrastructure and all support services necessary for operations.

The Capex prepared for this PEA is based on a Class 4 estimate, in accordance with Recommended Practice 47R-11 of *the Association for the Advancement of Cost Engineering* (AACE), with an accuracy of ±35%. Certain elements of the Capex may not meet this level of accuracy. However, the overall estimate falls within the expected accuracy parameters.

The Capex includes direct and indirect capital costs as well as contingencies. Provisions for sustaining capital are also estimated and included, primarily for the expansion of underground mining operations and residues storage piles as well as closure and rehabilitation costs.

Table 1.5 presents a summary of the initial capital and the sustaining capital costs for the Project.

Table 1.5 – Capital Cost Summary (CA$ '000)

Description	Total
Direct costs – Kwyjibo site	241,124
Direct costs – Hydrometallurgical complex	396,692
Total Direct	*637,816*
Indirect and Owner's costs	155,137
Contingency	87,750
Total Indirect	*880,703*
Closure Costs	8,000
Total – Capex	**888,703**

As the figures have been rounded, their sum may not match the totals shown.

1.1.18.2 Operating Cost Estimate

The Opex for the PEA covers mining, processing, general and administration, and site services. A summary of the LOM Project Opex is presented in Table 1.6.

The sources of information used to develop the Opex include in-house databases and outside sources, particularly for materials, services, and consumables.

Table 1.6 – Operating Cost Summary

Description	Typical annual Costs[1] (CA$/y)	Average cost[2] (CA$/t processed)	Average cost[2] ($/t TREO)	Distribution[2] (%)
Mine	30,316,320	78.34	3,015.65	17.70
Concentrator	21,958,383	56.74	2,184.26	12.82
Hydrometallurgical plant	102,677,468	265.32	10,213.61	59.96
General & Administration	16,280,315	42.07	1,619.45	9.51
Total Opex	**171,232,486**	**442.46**	**17,032.97**	**100.00**

1. Typical years are Years 2 to 9. This represents an annual production of 387,000 tonnes processed or 10,053 tonnes TREO.
2. Average costs are calculated over the mine's lifespan: Years 1 to 10.
3. As the figures have been rounded, their sum may not match the totals shown.

1.1.19 ECONOMIC ANALYSIS

The economic analysis of the project is preliminary in nature and is based on indicated and inferred mineral resources, which are considered too geologically speculative to be regarded as mineral reserves from an economic perspective. Consequently, there is no guarantee that the 2026 PEA will be realized, as mineral resources are not mineral reserves that have demonstrated their economic viability.

The results of the economic analysis contain forward-looking information as defined by Canadian securities legislation. The results are based on data subject to risks, uncertainties and other factors, both known and unknown, which may cause the actual results of the analysis to differ materially from those presented in this section.

The economic analysis is based on the discounted cash flow (DCF) method on both a pre-tax and post-tax basis. The key indicators determined in the analysis are the net present value (NPV) at a discount rate of 8%, the internal rate of return (IRR) and the payback period. For the purposes of the valuation, it is assumed that the operations are organized within a single legal entity, registered in the province of Quebec. The project has been valued on a debt-free, entirely equity-financed basis.

A cash flow model was developed to provide an annual financial projection for the Project, utilizing the contributions from all components of the Project. All costs and tariffs are in Canadian dollars as

at the second quarter of 2026, unless otherwise stated. No provision has been made for the effects of inflation, except in the calculations of depreciation and tax. Current federal and provincial (Quebec) tax regulations have been used to assess the tax liabilities of the company operating the project.

Table 1.7 provides a summary of the key parameters used in the economic analysis.

Table 1.7 – Parameters of the Economic Analysis

Description	Unit	Value[1]
Macroeconomic Parameters		
TREO basket price[2]	CAD per kg	79.75
Exchange rate	US$/CA$	1.00 : 1.39
Project Parameters		
Discount rate	%	8.0
Mine life	Years	10
Ore processed over LOM	Millions of tonnes	3.7
Annual processing capacity	kt/year	387
TREO feed grade – Average over the LOM	% TREO	3.35
TREO recovery – Average over the LOM	%	75.0
TREO production – Annual average[3]	kt	9.8
Cost Estimates		
Development capital	CA$ M	881
Sustaining capital (over the LOM)	CA$ M	25
Closure costs	CA$ M	8
Operating costs	CAD/kg TREO	17.5

1. Figures may not add up due to rounding.
2. Product pricing is based on the Kwyjibo product 'basket', which takes into account the specific proportions of each REO produced within the Project's TREO basket. A long-term TREO product basket price of US$57,250/t was selected based on a review of the 'Rare Earth Market Outlook' prepared by Adamas Intelligence (see section 19).
3. Average production calculated on the basis of full years (where 387 kt per feed year is processed).

The economic analysis indicates a post-tax NPV@8% of CA$1,401 million, an IRR of 35.4%, and a payback period of 2.0 years. A summary of the key financial indicators is presented in Table 1.8.

Table 1.8 – Summary of Economic Results

Description	Unit	Pre-tax	Post-tax
Cashflow (LOM)	CA$ million	4,843	2,966
NPV @ 8%	CA$ million	2,403	1,401
IRR	%	46.5	35.4
Payback period	Years	1.6	2.0

The figures may not add up due to rounding.

A sensitivity analysis was carried out to assess the impact of changes in the price of the TREO basket, Capex and Opex on the financial indicators. The after-tax results of the sensitivity analysis are presented in Table 1.9, Figures 1.4 and 1.5. The project's NPV is most sensitive to changes in the price of the TREO basket, but does not show significant sensitivity to changes in Capex or Opex. The IRR demonstrates significant sensitivity to changes in the TREO basket price and Capex, while the impact of changes in Opex is more limited. The project retains a positive NPV at the lower limit of the tested TREO basket price range (Base Case -20%).

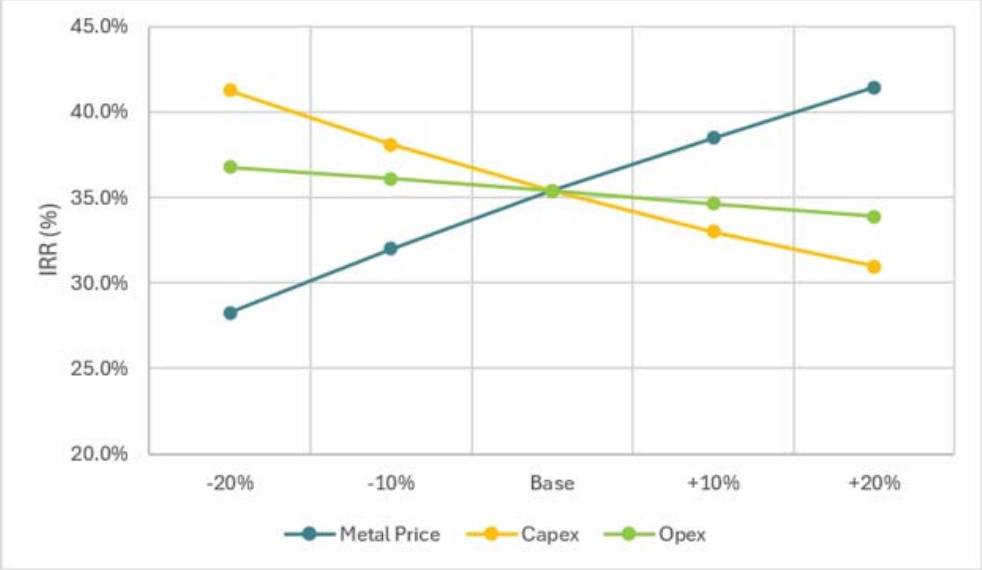
Table 1.9 – Sensitivity of Post-Tax Financial in TREO Basket Price, Capex, and Opex

TREO Basket Price	**Units**	**-20%**	**-10%**	**Base**	**+10%**	**+20%**
NPV at a discount rate of 8%	M CAD	942	1,173	1,401	1,626	1,852
IRR	%	28.2	32.0	35.4	38.5	41.4
Payback period	Year	2.5	2.2	2.0	1.9	1.7
Capex	**Units**	**-20%**	**-10%**	**Base**	**+10%**	**+20%**
NPV at a discount rate of 8%	M CAD	1,476	1,438	1,401	1,362	1,323
IRR	%	41.3	38.1	35.4	33.0	30.9
Payback period	Year	1.8	1.9	2.0	2.2	2.3
Opex	**Units**	**-20%**	**-10%**	**Base**	**+10%**	**+20%**
NPV at a discount rate of 8%	M CAD	1,497	1,449	1,401	1,352	1,303
IRR	%	36.8	36.1	35.4	34.6	33.9
Payback period	Year	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1

Figure 1.4 – Post-Tax NPV @ 8%: Sensitivity to TREO Basket Price, Capex, and Opex

Source: DRA, 2026

Figure 1.5 – Post-Tax IRR: Sensitivity to TREO Basket Price, Capex, and Opex



Source: DRA, 2026

1.1.20 INTERPRETATION AND CONCLUSIONS

The Kwyjibo rare earths project involves the development of an underground mine located approximately 125 km northeast of Sept-Îles and a hydrometallurgical complex at Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), designed to process concentrate from the mine to produce rare earth oxides.

1.1.20.1 Conclusions

The results of the PEA demonstrate significant potential for the Horizon Josette rare earths deposit on the Kwyjibo property, with a pre-tax IRR of 46.5% when considering only the magnetite portion of the North-East Josette zone. The capital investment costs for implementing the project amount to $889 million, with total operating costs of CA$17,033/t TREO, compared with an average value of CA$79,750/t TREO.

Geology

- The mineralisation of the Josette Horizon rare earth deposit on the Kwyjibo property was clearly identified at the time of discovery as being of the IOCG type, and this model has consistently guided SOQUEM's exploration work;
- Core logging, sampling and analysis were carried out in accordance with industry best practice; the same lithological codes, sampling method and analytical methods were applied during all drilling campaigns; this ensures a high degree of consistency in the data used for resource estimation;
- Drilling data from 1994–1998 have been verified and validated; all significant mineralised zones have been reanalyzed;
- Core samples from all drilling programs, along with pulp and rejects, are well preserved; some rejects and pulp from Accurassay are missing due to the closure of the laboratory, but the original core samples remain available;
- The dense drilling grid provides a clear picture of the continuity of the structure and grades of the Josette NE and SW deposits;
- A major validation effort was undertaken by Accurassay, at SOQUEM's request, to certify the Josette standard and validate the laboratories' performance;
- An impressive number of density measurements were carried out using the immersion method, which provides in-situ density;
- Rare earth element analyses are subject to a certain degree of variability, as demonstrated by Accurassay's verification work, which DRA confirmed by examining the control samples provided by SOQUEM and the verification samples from the Qualified Person;
- The variability in the analysis results is mainly attributable to multiple calibrations during the analysis of samples by different laboratories, and to the difficulty in achieving a mass balance close to 100% for certain samples; and

- Nevertheless, the variability in the analyses and the locally observed bias are not significant, and both Accurassay and DRA have concluded that the risks and uncertainties associated with sampling and analysis do not appear likely to affect the reliability of the results used in the resource estimate.

Mineral Resource Estimates

This report presents the first mineral resource estimates for the Kwyjibo property and focuses solely on the Josette Horizon magnetite zone, which has demonstrated the greatest potential to date on the licence. Of the two (2) other zones considered, the North-East zone offers the greatest economic potential due to its higher total rare earth element grades.

The Lower Breccia zone, characterized by lower rare earth element grades, was excluded during the development of the resource model but remains a target that could be of interest depending on how rare earth element prices evolve on the international market.

The work carried out has highlighted a zone of rare earth enrichment at depth within the North-East zone, which unfortunately was tested by only a single borehole. This zone appears to indicate a dip at depth towards the far end of the North-East zone. It offers potential that should be tested during subsequent exploration work.

Mining Method

The rare earths deposit at Horizon Josette on the Kwyjibo property can be mined using underground methods for 10 years at a daily rate of 1,060 t, or 387,000 tpy. The average TREO grade over the 10-year period is estimated at 3.35%.

There is significant potential to extend the mine's life, as the deposit is open at depth and laterally. The PEA has also only examined the mining of magnetite from the Josette North-East horizon; the other zones have been less extensively explored to date, but may be assessed in the future if drilling results, metallurgical tests and market conditions warrant it.

Ore Processing and Hydrometallurgy

Studies carried out at COREM and Hazen Research have led to the development of a simple concentrator comprising crushing and grinding stages prior to low-intensity magnetic separation. The products are thickened and filtered, and the concentrate is conveyed to the hydrometallurgical plant. The anticipated weight recovery of the non-magnetic concentrate from the concentrator is 45%, with a rare-earth recovery of 95.5%.

The metallurgical tests carried out at COREM led to the development of the magnetic separation concentration process and the production of a rare-earth concentrate. The hydrometallurgical tests subsequently carried out at Hazen Research assessed the efficiency of leaching these concentrates

by varying the type of acid, its concentration and the temperature. They also led to the development of a complete hydrometallurgical process for the extraction of rare earth elements. Taken together, these test programs have demonstrated that it is technically possible to recover the rare earth elements contained in the non-magnetic concentrate from the Kwyjibo deposit. The respective recovery rates for the main stages of the hydrometallurgical process are as follows:

Table 1.10 – Rare Earth Recovery by Stage

Operating unit	TREE + Y (%)	Heavy Rare Earths (%)
Leaching	98	96
Neutralisation	>99	>99
Re-leaching	*98	*98
Re: neutralisation	99	>99
Metathesis	>99	>99
Final Leaching	82	81
Solvent Extraction	>99	>99
Cumulative Recovery	**77.97	**80.4

* Expert assumption and calculation based on initial tests carried out by HAZEN Research. Optimised extraction following a second leaching stage. Further testing required to confirm optimal extraction following a second leaching stage.

** Represents the cumulative recovery of TREE + Y and heavy rare earths in the non-magnetic concentrate

A cumulative recovery of 77.97% of total rare earths and yttrium is achieved at the hydrometallurgical plant. A recovery of 80.4% is achieved for heavy rare earths (Eu + Gd + Tb + Dy + Ho + Er + Tm + Yb + Lu + Y).

The reagents required in the hydrometallurgical plant are summarized here:

Table 1.11 – Summary of Reagents for the Hydrometallurgical Plant

Reagent	Consumption (kg/t of concentrate)
$CaCl_2$	7.748
$CaCO_3$	n/a
MgO	162.4
50% NaOH	81.34
*Sulfuric acid	68.73

Reagent	Consumption (kg/t of concentrate)
Oxalic acid	62.93
Carbon	19.3
Organic matter	0.045

* Sulfur added but expressed here as sulfuric acid.
n/a = not applicable

Market Studies

The market outlook for rare earths is favourable according to the market study conducted by Adamas Intelligence and its price projections for the basket of products specific to the Kwyjibo project. Prices are expected to range from CA$79.75 per kg in 2031 (the projected start of production) to CA$93.90 in 2041, peaking in 2034; these prices are in 2026 real dollars. The PEA's financial analysis is based on a constant selling price of CA$79.75 over the LOM, which is a conservative assumption.

Environmental Studies, Permits and Social or Community Impacts

The project is still at a preliminary stage; environmental and social baseline studies as well as more detailed assessments of existing conditions and potential impacts will be required to advance the project design.

At this time, preliminary findings indicate that the mine site will occupy a minimal footprint (2.67 ha) due to its underground design and the planned placement of the crusher and concentrator to the same location as the hydrometallurgical plant. Underground backfilling of tailings containing sulfur and trace amounts of thorium, uranium and phosphorus underground is expected to minimize environmental management and project footprint relative to a surface tailings facility. The proposed strategy for the management of tailings and waste rock disposal using underground storage and backfilling remains conceptual at the PEA stage and has not yet been validated by detailed geochemical, hydrogeological, radiological or regulatory assessments.

The total project footprint includes additional infrastructure, including the approximately 144 km access road between the mining project and the hydrometallurgical complex. All wetlands and protected habitats identified using publicly available information were avoided, including Barrow's Goldeneye habitats.

Studies on all the environmental and social impacts of the Kwyjibo project will need to be initiated to support future engineering studies of the project to allow for better assessments.

The main potential impacts concern ecosystems, water resources, and land use. Tailings management in both the underground mine and the processing sites is a critical issue for project approvals.

Additional assessments will be required to better understand the potential for ML/ARD from minerals in ore, waste rock, and tailings, and the composition of minerals containing trace amounts of thorium and uranium radionuclides. The results of these assessments will provide a better understanding of the geochemistry of the materials and influence tailings management decisions.

The evaluation of the radiological aspects will require more detailed characterization studies of the radionuclides present in the cemented paste backfill, including their decay chain, as well as geochemical and hydrogeological studies and modelling of the transport of constituents in the backfill, in order to confirm the tailings management approach and support the regulatory authorization process. Radionuclide characterization, as well as hydrogeological studies and hydrogeological modelling, will be required to define subsurface tailings management requirements and support the licensing process.

ITUM's strong opposition to the project poses a risk to project timelines and approvals. Consultation with the Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) community, the Ekuanitshit community, and the residents of the Minganie RCM should be prioritized in order to understand project concerns and identify any opportunities to address concerns through project design or operational philosophy.

The design of the mine and its infrastructure was developed with the aim of minimizing its environmental impact. The mine's footprint was reduced to a minimum by relocating many surface-level facilities underground (e.g., the garage, warehouse, and water treatment plant). The mine's design and operation, including underground tailings storage, groundwater treatment, and underground truck washes, as well as the use of watertight tank covers, are designed to limit interactions between mining activities and the surrounding environment. The access road alignment was specifically designed to avoid sensitive ecological habitats.

Material characterization as well as environmental and social studies are necessary to advance project design and ensure compliance with regulatory requirements.

Economic Analysis

As shown in Table 1.12, the Project has a post-tax NPV of 1,401 million Canadian dollars at a discount rate of 8%, and a post-tax IRR of 35.4%, with a payback period of 2 years after the start of operations, based on the information available and the assumptions made in this Report. The sensitivity analysis indicates that the NPV is most sensitive to variations in the TREO basket price, while the IRR shows significant sensitivity to variations in both the TREO basket price and Capex. The project maintains a positive net present value after tax even with a TREO basket price 20% lower than the base case of US$57,250/t.

Table 1.12 – Results of the Economic Analysis

Description	Unit	Pre-Tax	Post-Tax
Cash flow (mine life)	CA$ million	4,843	2,966
NPV @ 8%	CA$ million	2,403	1,401
IRR	%	46.5	35.4
Payback period	Years	1.6	2.0

The figures may not add up due to rounding.

1.1.20.2 Risk Assessment

Several economic risks are beyond the control of the project developers. These include market prices for rare earth elements and exchange rates prevailing during the construction and operation of the project.

The preliminary nature of the costs set out in this study means that the resources cannot be classified as reserves. This requires a more detailed study.

Mining Methods and Access Road

The risks associated with the mine site's facilities relate to the preliminary nature of the information and the assumptions used in estimating the investment costs. Geotechnical investigations will be required to design the foundations for buildings and equipment appropriately. A better understanding of hydrology and hydrogeology will enable more accurate planning of the facilities' water management requirements and water supply sources.

The Kwyjibo mine site has been reduced to 2.67 ha and positioned to minimize its environmental impact on the surrounding area. The mine site platform is not situated in a wetland and is more than 100 m from any watercourse, stream, river or lake. The reduction in the site's footprint and the positioning of the platform has been carefully considered and designed to facilitate surface water management. The greatest initial impact during the construction of the mine site platform will be tree felling, which will take place outside the birds' nesting season. Noise will not be a major impact, as none of the underground mining machinery will come to the surface, since the machinery shed will be located underground. To minimize the impact of managing groundwater that may contain potentially acid-generating sediments (RAG/PAG) and/or low levels of thorium and uranium, comparable to those naturally occurring in the ore body, it has been decided to locate the water treatment plant underground. No water will be pumped to the surface after treatment if it does not comply with regulations.

The route of the access road has been revised to take account of the environmental constraints identified during the planning stage, namely wetlands and a protected habitat (Icelandic eider).

Transport haul trucks using this road will be fitted with devices that automatically limit their speed to a maximum of 50 km/h in order to minimize disturbance to wildlife, limit dust emissions and improve safety on the access road. The greatest initial impact during the construction of the access road will be tree felling, which will take place outside the birds' nesting season. A second significant impact will be the crossing of the various rivers along the route. To minimize this impact, it has been decided to use the same bridges as those used by forestry companies in James Bay on Cree territory. These bridges, built in Chibougamau from glued-laminated timber and capable of spanning long distances, will allow the various rivers to be crossed without the need to excavate the riverbanks.

Recovery Methods

Concentrator:

The sizing of certain concentrator equipment will need to be confirmed by additional metallurgical tests carried out during the next engineering phases. This work should include, in particular, sedimentation and filtration tests on an appropriate scale, as well as supplementary grinding tests to confirm the equipment's design criteria. For the purposes of this PEA, the sizing of this equipment is based on available metallurgical data and engineering assumptions in line with current industry practice.

Hydrometallurgical plant:

There are two types of risk associated with the hydrometallurgical plant:

- The scope of the laboratory tests, while amply sufficient for this stage of the project, will require further characterization studies and testing during the subsequent engineering phases in order to confirm the assumptions made, refine the design parameters and validate the recovery values obtained; and
- The scale used (laboratory test benches) is not sufficient to assess the operability of the equipment at commercial scale.

Appropriate tests must be carried out in the next stages of the project to mitigate these risks.

Environmental Studies, Permits and Social or Community Impacts

Additional environmental, technical and social studies will be required to increase the level of confidence associated with the project concept. These studies will be required to support the next phases of engineering and environmental assessment as well as the development of the project. New studies will be required to assess the initial environmental conditions of the various sites, mines, access road and hydrometallurgical complex. It will also be necessary to confirm wetlands and sensitive habitats such as woodland caribou and Barrow's Goldeneye to confirm the alignment position of the access road.

Specific to waste management, additional studies will be needed to better understand:

- Sulfur content, as well as metal leaching and acid rock drainage (ML/ARD) potential of tailings and waste rock; and,
- Minerals containing trace amounts of thorium and uranium radionuclides in ore, waste rock and tailings. Waste and tailings management may require more stringent measures to address risks such as acid mine drainage, leaching and radioactivity. The plans are conceptual and depend on the assumed material properties; the results of the characterizations could lead to stricter regulatory requirements (e.g. classification of high-risk tailings and "level B" groundwater protection measures under *Directive 019*) and increase the costs of measures to protect workers, the public and the environment in mining, treatment, waste management, water treatment and closure.

The proposed strategy for the management of tailings and waste rock disposal using underground storage and backfilling remains conceptual at the PEA stage and has not yet been validated by detailed geochemical, hydrogeological, radiological or regulatory assessments.

Closure costs assume that the access road will remain in place; This plan and costs may change depending on any agreements which are developed.

Greenhouse gas emissions have not been estimated for the project; the costs associated with CO_2 emissions and/or offsets could contribute to the operating costs for Kwyjibo.

The project is exposed to social and cultural risks, those that are primarily related to the continued strong opposition from the community of Uashat mak Mani-Utenam (ITUM); this opposition presents material risk to the project and may have implications for the project's approval and timelines. The project requires social and cultural studies, particularly with regard to land use, cultural heritage, and the interests and concerns of Indigenous communities and citizens of the Minganie RCM. Continued consultations with the community of ITUM, the community of Ekuanitshit and the citizens of the Minganie RCM will allow the revised project design to be presented to better understand the concerns expressed and to support the authorization process. The results of these studies and consultations may also influence aspects of the project design, the permitting process, and development costs and timelines.

Additional baseline data will be required to assess the risks associated with ML/ARD and radionuclides. Advancement of the project will require significant additional studies and work related to environmental, regulatory and socio-economic. At this stage, environmental studies are preliminary in nature and insufficient to support a full permitting process or a detailed impact assessment. Several authorizations will be required, including under Quebec's Environment Quality Act and applicable federal legislation, and the timeline for all required studies and approvals remains uncertain. The results of these additional works may have a significant impact on the project design, costs, schedule and overall viability.

1.1.20.3 Opportunities

Despite the mine's limited lifespan, the economic results of the PEA are favourable. To improve these results, increasing the resource base would enhance investment's profitability. The deposit appears to extend at depth, and there is a high likelihood of discovering additional resources of the same type as those considered in this study.

The ore from the breccia located beneath the magnetite also contains rare earth elements. Its grade is lower, but it is possible to increase the concentration rate by adding a flotation system. To achieve this, development tests would need to be carried out to obtain adequate recoveries and grades while keeping operating costs acceptable.

Similarly, the Josette South-West zone could be further concentrated by upgrading the concentrator. These modifications could be implemented later in the project's life cycle to maximize return on investment and reduce risks.

Environmental Studies, Permits and Social or Community Impacts

Electricity connections to the provincial grid provide an opportunity to reduce overall greenhouse gas emissions from the project by replacing natural gas generators with Quebec's provincial electricity, which is primarily hydroelectric. Trade-off studies assessing the positive and negative aspects of interconnection to the grid have not been completed.

1.1.21 RECOMMENDATIONS

Based on the project's preliminary economic results, it is recommended that the following project definition stages be undertaken: a more detailed study of the project's potential (feasibility study) and the initiation of certain required sector-specific environmental studies, as well as the collection of data on the socio-economic context associated with the project.

The costs associated with the feasibility study and related activities are estimated at $2.2 million. This includes additional metallurgical tests to refine the hydrometallurgical plant process and size the equipment for the two (2) sites, as well as geotechnical and hydrogeological works.

The costs associated with the required environmental studies are estimated at $1.0 million. Details are provided below in the relevant sections.

1.1.21.1 Drilling

The following changes relate to geological data and are recommended for future drilling programs:

- Prepare a set of written procedures for exploration and drilling work that can be easily consulted by all relevant parties.
- Take photographs of the core before sawing.

- Use several commercial standards with different REE values and elements relevant to the project; standards with concentrations close to the cut-off values for the deposit and the mining method, amongst others, are the most useful.
- Use certified blanks specifically designed to detect possible instances of contamination.
- Attempt to determine the source of the difficulty in obtaining a mass balance within acceptable limits for certain samples.
- Ideally, use a single main laboratory and a third-party laboratory for verification; the analytical data currently available comes from six different laboratories, which complicates the interpretation of results for monitoring the precision and accuracy of the results.

1.1.21.2 Mineral Processing and Metallurgical Testing

In order to confirm the selection of concentrator equipment, further grinding tests will be required. The material used in these tests may subsequently be reused in other mineral processing tests to help design or characterize the products.

The residues will be used to backfill underground workings. It will be important to understand their chemistry and mechanical behaviour in order to design the residues facility and specify the associated operating costs. This will require a preliminary testing program for the feasibility stage. Residues samples will also be used for sedimentation and filtration tests to validate the choices made in the current study or to select a different technology if necessary.

Sedimentation and filtration tests will also be required for the concentrate. Furthermore, the concentrate produced will be used to feed into additional hydrometallurgical tests.

A comprehensive inventory of the tests to be carried out in the next phase of the project will need to be drawn up to estimate the quantity of material required to produce sufficient concentrate and residues to carry out the tests necessary to generate the desired data.

Hydrometallurgy

It is recommended that the following actions be included in the next stages of the hydrometallurgical studies:

- Further optimization work is suggested in order to increase the recovery of rare earth elements during the metathesis and post-metathesis re-leaching stages.
- Assess the possibility of replacing the successive leaching and neutralization stages, as well as the metathesis stage, in order to improve the recovery of rare earth elements.
- Continue and improve calcium removal in a stage preceding metathesis in order to limit competition between calcium and rare earth elements.

- Assess the use of a reagent other than $CaCO_3$ that increases the amount of calcium present during neutralization.
- Assess the use of a reagent other than MgO, which incurs additional costs during neutralization.
- Assess the feasibility of collecting rainwater falling across the entire hydrometallurgical complex site and the feasibility of recycling process water.

1.1.21.3 Mineral Resource Estimate

Further exploration work is recommended to test the depth extension of the rare-earth-enriched sector in the north-eastern zone. This work should consist of drilling for an estimated total of 2,000 m, spread over four (4) to five (5) boreholes with depths ranging from 450 m to 500 m. These exploration costs are estimated at $1,000,000.

1.1.21.4 Mining Method

For the next study phase of the Project, DRA recommends the following work programs:

- Hydrogeological Studies: Evaluate potential groundwater inflows into the rock mass to determine required mine water management measures.
- Geotechnical Investigations: Conduct further stability studies to confirm ground support requirements and optimize production stope dimensions.
- Material Characterization**:** Continue testing of potentially acid-generating (PAG) waste rock and mineralized zones containing radionuclides to define their spatial distribution and volume.
- Cut-off Grade Sensitivity: Assess the economic impact of using a lower cut-off grade profile during the next phase of the Project.
- FMO Baseline: A cut-off grade of $1,250/t was applied to define the FMO to optimize the LOM production sequence.
- Resource Plan Optimization: Evaluate a lower cut-off grade to include lower-grade mineralized material in the mine plan, subject to project economic viability.
- Paste Backfill Plant: Assess the technical viability of locating the plant near the underground water treatment plant.

1.1.21.5 Recovery Methods

It is recommended that a detailed study be carried out to optimize the process stages and potentially reduce the number of stages. It is also suggested that pilot-scale and demonstration tests be carried out to mitigate the uncertainties and risks associated with the process.

1.1.21.6 Environmental Studies, Permits And Social or Community Impacts

Baseline environmental and socio-economic studies should be developed in accordance with Quebec regulatory requirements. This includes following directives established by the MELCCFP and the Environment Quality Act, as well as engaging Indigenous communities and stakeholders through structured consultation processes.

Key recommended actions include:

- Completion of complementary geochemical, hydrogeological and radiological studies on ore, waste rock, tailings and cemented fill mixtures to confirm the effectiveness of the proposed management actions for ML/ARD and radionuclides, and to support the detailed design and licensing process.
- Environmental baseline studies of at least two (2) years, including studies of flora and fauna, surface water, hydrogeology, climate and hydrology, air quality and noise; and
- Socio-economic assessment: Data collection and continuation of consultations with the community of Uashat mak Mani-Utenam (ITUM), the community of Ekuanitshit and citizens of the MRC of Minganie

It is recommended that consultations be continued with the community of Uashat mak Mani-Utenam (ITUM), the community of Ekuanitshit and the citizens of the Minganie RCM in order to better understand their concerns and present the new design of the project, including the measures integrated into the various environmental aspects. The results of the studies and recommended engagement approaches remain uncertain and could lead to significant changes in the Project's design and development.

1.2 Sommaire français

1.2.1 INTRODUCTION

Le rapport technique (le Rapport) a été préparé par DRA Americas Inc. (DRA) et d'autres consultants indépendants coauteurs, conformément aux exigences du Règlement 43-101 (NI 43-101) concernant les normes de divulgation pour les projets miniers et du Formulaire 43-101F1, pour le compte de Nordique Métaux Critiques Inc. (NQC), anciennement Consolidated Lithium Metals Inc. (CLM).

À la date d'effet de ce Rapport, SOQUEM détient actuellement 100 % des droits miniers sur les claims de la propriété Kwyjibo. En novembre 2025, SOQUEM et Consolidated Lithium Metals Inc. (maintenant Nordique Métaux Critiques – NQC) ont signé une entente définitive aux termes de laquelle NQC peut acquérir, sous réserve de la satisfaction de certaines conditions, une participation de 80 % dans le projet Kwyjibo. Les détails de cette entente sont présentés dans le communiqué de presse de SOQUEM publié le 18 novembre 2025.

Le présent rapport constitue une mise à jour du rapport technique conforme au Règlement 43-101 portant sur l'Évaluation Économique Préliminaire (ÉÉP) du projet Kwyjibo, publié en août 2018 et préparé par DRA/Met-Chem (maintenant DRA). Bien que reposant sur la même ressource minérale, cette étude présente une conception du projet entièrement revue afin d'optimiser les aspects techniques, environnementaux et opérationnels du développement. Cette nouvelle configuration prévoit un site minier souterrain à Kwyjibo et un complexe hydrométallurgique distinct à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), situé à environ 144 km au sud du site minier. Le complexe regroupera les installations de concassage, de concentration et de traitement hydrométallurgique. Le transport des concentrés entre les deux (2) sites sera effectué par une route dédiée, éliminant ainsi la circulation de camions de minerai sur la Route 138.

Le projet Kwyjibo est situé sur la Côte-Nord du Québec, à environ 125 km au nord-est de la ville de Sept-Îles et au nord du 49^{e} parallèle, il fait donc partie du programme de développement économique des régions nordiques (Plan Nord). Il est aussi situé sur le territoire des communautés innues de la Côte-Nord.

Comparativement à l'ÉÉP de 2018, la conception du projet a été revue afin de réduire l'empreinte des infrastructures en surface, d'améliorer la gestion des eaux et d'optimiser la gestion des résidus.

Afin de limiter les infrastructures en surface, l'empreinte du site minier a été réduite à 2,67 ha et plusieurs installations, notamment le garage, la baie de lavage, les bureaux, une partie de l'entrepôt ainsi que les installations de traitement des eaux minières, ont été relocalisées sous terre. L'empreinte du complexe hydrométallurgique a été réduite à 19 ha et celui-ci a été relocalisé du site minier vers le territoire de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), à proximité des infrastructures énergétiques et de transport existant. La conception de la mine souterraine a été adaptée afin de permettre le retour sous terre de tous les résidus contenants des radionucléides, du phosphore et

du soufre issus du complexe hydrométallurgique, afin qu'ils soient incorporés au remblai cimenté utilisé pour le remblayage des chantiers miniers. Les concentrations de thorium, d'uranium, de phosphore et de soufre dans le remblai minier seront similaires aux concentrations naturelles observées dans le gisement Kwyjibo.

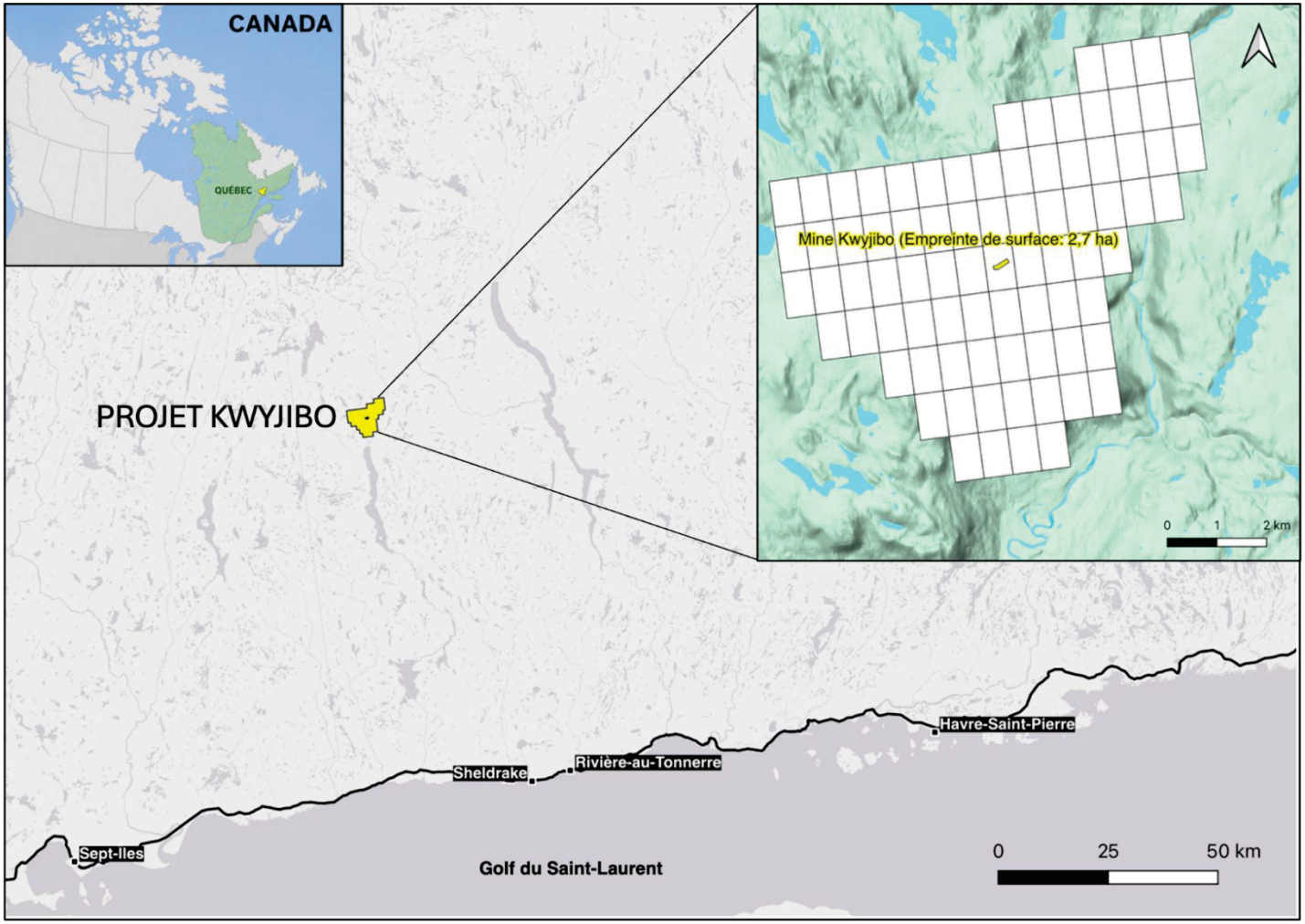
DRA a fourni des services d'ingénierie et d'intégration des divers aspects de cette étude d'ÉÉP du projet Kwyjibo (propriété Kwyjibo) avec la participation de spécialistes en hydrométallurgie (SMH Process Innovation) et en gestion des stériles de la mine (GS2 Consultants). L'étude comprend une estimation des ressources minérales, une évaluation des dépenses d'investissement (Capex) et des coûts d'exploitation (Opex), une analyse économique du projet, une analyse du marché des terres rares fournie par ADAMAS Intelligence, ainsi que les études d'ingénierie requises pour le développement d'une mine souterraine à faible emprise au sol, d'une usine de traitement et des infrastructures afférentes.

1.2.2 DESCRIPTION ET EMPLACEMENT DU TERRAIN

La propriété Kwyjibo (la Propriété) est située à environ 125 km au nord-est de la ville de Sept-Îles, dans la région administrative de la Côte-Nord, au Québec (figure 1.6). La Propriété comprend 81 claims désignés sur carte contigus couvrant une superficie de 4 387,59 ha (figure 1.7). Les indices minéralisés en éléments des terres rares (ETR) sont localisés dans le quadrant nord-est de la Propriété. L'indice Josette, principal secteur d'intérêt, est situé près du centre de la Propriété, à proximité des coordonnées UTM (Zone 20) 341 000E et 5 658 000N (51,05°N et 65,27°W).

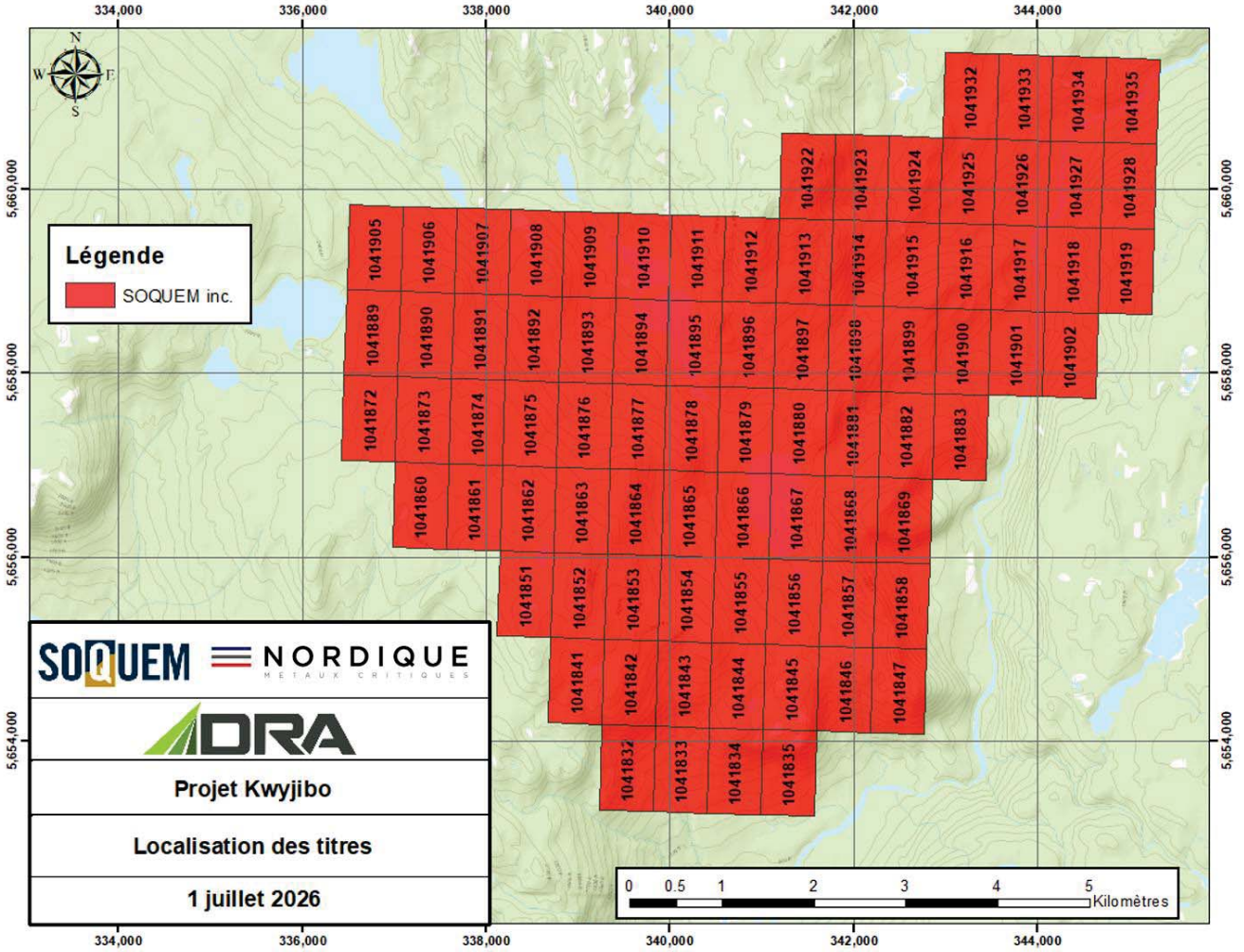
Les 81 claims sont détenus à 100 % par SOQUEM et sont valides jusqu'en décembre 2028. Un excédent de travaux statutaires de plus de 7,8 M$ y est rattaché. Advenant une exploitation commerciale, une redevance de 1,5 % du revenu net de fonderie (NSR) est payable à la Compagnie minière IOC inc.

Figure 1.6 – Localisation de la propriété Kwyjibo



Source: NQC, 2026

Figure 1.7 – Carte des claims de la propriété Kwyjibo



1.2.3 ACCESSIBILITÉ, CLIMAT, RESSOURCES LOCALES, INFRASTRUCTURE ET GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

Le site minier proposé de Kwyjibo est situé dans un secteur isolé de la Basse-Côte-Nord. À l'heure actuelle, il est accessible uniquement par hélicoptère ou hydravion au départ de Sept-Îles. Le terrain est caractérisé par un relief accidenté.

Le complexe hydrométallurgique proposé à Sheldrake est accessible par la route 138, puis par un réseau de chemins forestiers existants situés au nord de la route 138.

Le site minier est situé dans la région physiographique des Hautes-Terres Laurentiennes du Bouclier canadien, au sein de la province géologique de Grenville. Le secteur est caractérisé par des massifs rocheux entrecoupés de vallées encaissées, avec de nombreux affleurements rocheux.

La plate-forme du site minier est à 6,5 km au nord du lac Manitou à vol d'oiseau. Le lac Manitou est séparé du site par un relief montagneux atteignant plus de 500 m d'altitude, ce qui limite son utilisation comme point d'accès direct par hydravion. Deux petits ruisseaux sans nom passant au nord et à l'est du site minier se fusionnent et s'écoulent sur 4 km à l'est vers la rivière Manitou nord.

Le climat de la région est typique de la Basse-Côte-Nord, avec des hivers longs et froids et des étés courts et modérés.

1.2.3.1 Infrastructures existantes à proximité du site minier proposé

Le site minier proposé est situé dans un secteur où certaines infrastructures régionales sont déjà présentes.

- Des lignes de transport d'électricité à haute tension d'Hydro-Québec, alimentées notamment par le complexe hydroélectrique de Churchill Falls, sont situées à environ 37 km à l'ouest du site minier.
- La voie ferrée de la Quebec North Shore and Labrador Railway (QNS&L) est située à environ 40 km à l'ouest du site minier et les lignes de transport d'électricité sont situées dans le corridor de la rivière Mishta-Shipu (rivière Moisie). Conformément à la philosophie d'aménagement retenue pour le projet, ces infrastructures ne seront pas utilisées et aucun développement ni aucune nouvelle infrastructure du projet ne sont prévus dans ce corridor.

1.2.3.2 Infrastructures existantes à proximité du complexe hydrométallurgique proposé

Le complexe hydrométallurgique proposé à Sheldrake est situé dans un secteur bénéficiant d'importantes infrastructures énergétiques et de transport déjà en place.

- Une ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec de 735 kV, raccordée au complexe hydroélectrique de La Romaine (1550 MW), est située à environ 300 m au sud du complexe hydrométallurgique proposé.

- Une ligne de transport d'électricité d'Hydro-Québec de 161 kV est située à environ 2,65 km au sud du complexe hydrométallurgique proposé.
- Le complexe hydrométallurgique proposé est situé à environ 8 km à l'ouest de la centrale hydroélectrique de Courbe du Sault (25 MW) et à environ 40 km de la centrale hydroélectrique de Magpie (40 MW). Ces deux (2) centrales alimentent le réseau régional de transport d'électricité d'Hydro-Québec par l'intermédiaire de la ligne de 161 kV.
- Le complexe hydrométallurgique proposé est situé à proximité de la route 138, qui assure un accès direct au réseau routier de la Côte-Nord.
- La mise en œuvre du projet privilégiera le recours à la main-d'œuvre, aux entreprises, aux fournisseurs et à l'expertise régionale. Le projet privilégiera également la collaboration avec les établissements d'enseignement et les organismes de formation afin de soutenir le développement de programmes de formation technique répondant aux besoins en compétences spécialisées du projet.

1.2.4 HISTORIQUE

1.2.4.1 Propriétaires antérieurs et changements de propriété

SOQUEM est le détenteur original de la propriété Kwyjibo, dont les premiers claims furent jalonnés en 1993. Entre 1995 et 1996, SOQUEM et IOC, qui détenait un intérêt de 65 % sur les claims, accomplirent des travaux d'exploration à l'intérieur d'un secteur qui s'étendait à 100 km de part et d'autre de la voie ferrée de la QNS&L.

Fin 1997, Matamec Exploration inc. obtint le droit d'acquérir un intérêt de 50 % dans la Propriété en contrepartie d'investissements en exploration de 2 500 000 $ mais se retira du projet en 1999. Sous une entente de coparticipation avec SOQUEM en 2001, Uranor inc. évalua le potentiel uranifère de Kwyjibo, mais se retira aussi du projet en 2003.

En 2010, Focus Metals inc., devenu Focus Graphite inc. (Focus) en 2012, concluait une entente avec SOQUEM dans le but d'acquérir une participation de 50 % dans la Propriété en effectuant des travaux totalisant 3 M$ sur cinq (5) ans dont 1 M$ à dépenser au cours des deux (2) premières années. En septembre 2012, Focus avait investi plus de 3 M$ et 50 % de la propriété lui fut octroyé. SOQUEM dirigeait les travaux d'exploration et Focus avait alors la possibilité de devenir opérateur en versant 50 000 $.

Le 14 mai 2020, Focus concluait la vente de sa participation de 50 % dans le projet d'éléments des terres rares de Kwyjibo à Investissement Québec pour une contrepartie de 7 237 696 $. Cette transaction a généré un gain de 441 744 $ et a permis à Focus d'être entièrement dégagée de toutes les dettes, obligations et responsabilités liées à cette participation.

En novembre 2025, SOQUEM et Consolidated Lithium Metals Inc. (maintenant Nordique Métaux Critiques – NQC) ont signé une entente définitive aux termes de laquelle NQC peut acquérir, sous réserve de la satisfaction de certaines conditions, une participation de 80 % dans le projet Kwyjibo. Les détails de cette entente sont présentés dans le communiqué de presse de SOQUEM publié le 18 novembre 2025.

1.2.4.2 Travaux d'exploration historiques

Des campagnes de cartographie exécutées par le Ministère des Mines du Québec en 1955-1956 furent les premiers travaux d'exploration documentés dans la région de la Propriété dans les années 1960, de 1996 à 1999.

Le Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) a mené un levé régional d'échantillonnage de sédiments de lac en 1988 qui a mis en évidence des anomalies en Cu-Zn-ETR et en Cu-Ni-Co. Celles du secteur Kwyjibo sont des anomalies en Cu-ETR. Ces travaux sont considérés comme ayant conduit à la découverte des indices en ETR de Kwyjibo.

1.2.4.3 Ressources minérales historiques

Une estimation des ressources minérales a été réalisée par DRA/Met-Chem en 2018 (DRA/Met-Chem, 2018), avec une date d'effet au 17 novembre 2017. Fondée sur les dernières données géologiques disponibles à cette date, cette estimation a été revue et confirmée par la personne qualifiée dans le cadre de la présente ÉÉP de 2026. Les ressources minérales ainsi confirmées ont servi de base à la nouvelle conception du projet, au plan minier et à l'évaluation économique présentés dans le présent rapport. La teneur de coupure utilisée pour déclarer les ressources minérales a toutefois été révisée afin de refléter les paramètres techniques et économiques retenus pour la présente ÉÉP.

1.2.5 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET MINÉRALISATION

1.2.5.1 Géologie régionale

La Propriété Kwyjibo est localisée dans la province géologique du Grenville et elle englobe certains des nombreux indices qui se retrouvent en bordure sud-est du complexe de Canatiche. Les ensembles géologiques suivants recouvrent les environs de la Propriété:

- Complexe de Canatiche qui contient des orthogneiss, des écailles de paragneiss, un granite à biotite ± hornblende et magnétite, un leucogranite, du métagabbro et des essaims de dykes de pegmatites. La limite sud du complexe de Canatiche est un contact de faille de chevauchement avec le complexe de Manitou.
- Complexe de Manitou qui se manifeste par une séquence supracrustale dans laquelle se retrouvent des granites, des gneiss quartzofeldspathiques, des gneiss, à pyroxène-hornblende et des amphibolites. Ce complexe forme une lanière de 1 à 2 km de largeur à l'ouest de la

Propriété. Le complexe renferme les dépôts riches en magnétite du secteur du Lac Marmont, au sud du lac Manitou.

- Suite Anorthositique de Havre-Saint-Pierre, présente à l'est et au sud, couvre le spectre anorthosite-leuconorite-norite-leucogabbro-mangérite, avec accessoirement du gabbro et de la troctolite. Les bordures du massif comportent des niveaux de pyroxénite localement minéralisés en Cu-Ni-(Co-ETR).
- Anorthosite de Tortue, localisée au sud-ouest du secteur Kwyjibo, contient des lithologies similaires à la Suite Anorthositique de Havre-Saint-Pierre. Ce massif présente à sa bordure une unité leuconoritique caractérisée par la présence d'indices minéralisés en Cu-Ni-(Co-ETR-Au).
- Intrusions composites alcalines, de composition mafique à felsique.

Toutes ces unités sont recoupées par des granites syn- à post-tectoniques et des pegmatites. Les roches de la région de la Propriété ont été métamorphisées au faciès des amphibolites supérieur et, à part les entités tardives, sont foliées à divers degrés et ont subi un transport tectonique vers le N-NO.

1.2.5.2 Géologie locale

La Propriété chevauche le complexe Manitou, au sud, et le complexe de Canatiche, au nord. Le leucogranite de Canatiche est l'hôte de dépôts et d'indices d'oxyde de fer d'âge mésoprotérozoïque, avec des teneurs importantes en Cu-ETR-P-F-Mo-U-Au, dont fait partie l'horizon Josette. Des plissements et boudinages ont affecté les magnétitites et les brèches qui y sont associées.

1.2.5.3 Minéralisation

Le secteur Kwyjibo est l'hôte d'une dizaine d'indices polymétalliques et de dépôts connus qui s'étendent sur une distance de 4 km. La minéralisation de Kwyjibo, identifiée dès le début des travaux comme étant de type oxydes de Fe-Cu-Au (iron oxide-copper-gold ou IOCG), constitue l'un des principaux systèmes minéralisés de type IOCG enrichis en éléments des terres rares (ETR) connus au Québec.

La minéralisation d'oxyde de fer de l'horizon Josette se caractérise principalement par des teneurs importantes en ETR, ainsi que par de faibles teneurs en cuivre (Cu), phosphore (P), fluor (F), molybdène (Mo), uranium (U), thorium (Th) et or (Au). En plus de l'horizon Josette, les principaux indices connus, soit Malachite, Fluorite, Andradite, Grabuge, Lingis et Gabriel, s'étendent sur une distance de 1,2 km sur la Propriété. Hormis l'horizon Josette, qui est l'objet de cette étude, la plupart de ces zones contiennent également de faibles teneurs en cuivre et en ETR.

L'évènement minéralisateur qui est à l'origine de la formation de fer hydrothermale est relié à l'orogenèse de Grenville, mais la plus grande partie des ETR et des sulfures de Fe-Cu ont été

remobilisés et déposés au cours des phases plus tardives. Les zones minéralisées de Kwyjibo affichent une histoire d'altération complexe résultant de l'effet combiné des fluides hydrothermaux et météoriques et d'un contrôle structural prononcé.

La minéralisation dans l'horizon Josette se retrouve dans trois (3) zones:

- La Brèche supérieure qui est composée de veines de magnétite avec des quantités variables de veinules de fluorine, localement des veines d'hématite spéculaire et de lits riches en muscovite. L'épaisseur de la Brèche supérieure varie de 1 à 10 m et contient de très faibles teneurs en ETR.
- La zone centrale à magnétitite est une formation de fer hydrothermale qui contient des teneurs élevées en ETR, ainsi que du Cu, P et F. La magnétitite est hétérogène, bréchifiée et contient des lentilles de magnétite massive, de l'apatite disséminée, de la hornblende, du quartz et de la chalcopyrite. La magnétitite est bréchifiée par des stockwerks de veines métasomatiques de magnétite secondaire et de veines d'apatite-britholite-allanite±kainosite, accompagnées d'andradite, hornblende, titanite et, localement, de clinopyroxène, scapolite, plagioclase, sidérite, calcite et quartz. La plus grande partie des ETR se trouve dans l'apatite, la britholite, l'allanite et la kainosite des veines de minéraux calcosilicatés, alors que la magnétitite massive renferme des teneurs plus faibles. Des veines tardives de pyrite, pyrrhotite et de chalcopyrite recoupent la magnétitite bréchifiée. L'épaisseur de cette zone varie de 1 m à plus de 40 m, résultat de boudinage et d'amincissement dans les flancs des plis.
- La zone de Brèche inférieure consiste en veines lenticulaires de magnétitite. L'épaisseur de cette zone varie de 1 m à plus de 40 m. Ces roches sont recoupées ou remplacées par des stockwerks et veines de minéraux calcosilicatés, qui contiennent ou non de la magnétite. Ces veines chevauchent la limite entre la magnétitite et le leucogranite. L'importance et le nombre de ces veines décroissent à mesure qu'on s'éloigne de la magnétitite.

Les zones minéralisées sont recoupées par des intrusions de roches mafiques déformées et métamorphisées au faciès des amphibolites et sont traversées par des dykes de granite et pegmatite tardi-grenvilliens.

1.2.6 TYPES DE GÎTES MINÉRAUX

Les gîtes de type IOCG se caractérisent par d'importantes concentrations de fer, principalement sous forme de magnétite et d'hématite faiblement titanifères, ainsi que par une association de cuivre, d'or, de terres rares, de phosphore, d'uranium, d'argent et de cobalt (Barton, 2014). Les dépôts de ce type sont généralement régis par des contraintes structurales ou stratigraphiques et sont en association spatiale et temporelle avec des phénomènes de métasomatisme Na-Ca-K intense.

L'activité magmatique-hydrothermale communément reliée à des intrusions à l'échelle continentale de composition granitique est à l'origine de ces dépôts. Ce type de minéralisation est localisé dans

des milieux tardi- ou post-orogéniques, en extension, intra-cratoniques, intra-arcs ou arrière-arcs, à faible ou moyenne profondeur de la croûte, quoique les dépôts d'association métamorphique semblent être reliés à des contraintes de compression.

Dès le début des années 1990, SOQUEM a réalisé que la minéralisation dans le secteur Kwyjibo de la Propriété partage de nombreuses similitudes avec le type IOCG. C'est ce modèle de minéralisation qui a guidé les travaux de prospection et d'exploration.

1.2.7 EXPLORATION

À la suite de la découverte des anomalies en Cu-Zn-ETR par le MERN en 1988, SOQUEM a entrepris en 1993 un levé de sédiments de lac détaillé suivi d'un levé de magnétométrie (MAG), électro-magnétique (EM) héliporté et d'une campagne de prospection. Ces travaux ont conduit à la découverte d'indices de cuivre et de cuivre-terres rares à une dizaine de kilomètres au nord du lac Manitou. La minéralisation du secteur de Kwyjibo fut découverte par des travaux de suivi comprenant de nouveaux levés de MAG et EM héliportés, de MAG et radiométrie au sol, de polarisation provoquée, de géochimie de sols, de roches, de sédiments de fond de lac et de sédiments de ruisseaux.

En 1988, des levés EM en forage, de la géochimie de sols et des essais de traitement de minerai furent accomplis lors du partenariat avec Matamec Explorations inc. En 1999-2001, SOQUEM fit exécuter des étude minéralogiques, lithogéochimiques et des tests métallurgiques préliminaires. En 2000-2003, SOQUEM, avec Uranor inc., exécuta un levé radiométrique. Ensuite, jusqu'en 2009, SOQUEM organisa un levé EM héliporté ainsi qu'une étude sur le potentiel en ETR.

Depuis 2010, SOQUEM (et Focus) ont rééchantillonné et réanalysé les zones minéralisées importantes des sondages de 1994 à 1998 sur les grilles Josette et Fluorine. Des travaux de prospection au marteau et au tapis MAG & EM (Beep Mat), un levé Transient Domain EM (TDEM) de surface, une étude environnementale sur la qualité des eaux de surface, l'imagerie hyperspectrale sur la carotte de 2011 et des essais métallurgiques ont aussi été exécutés. Du rainurage et des analyses de lithogéochimie ont été réalisés sur les indices Gabriel, Grabuge et Andradite. Le standard Josette a été certifié et la performance des laboratoires ALS et Actlabs (Ancaster, Ontario) sur les analyses de 2011 à 2013 a été évaluée par un laboratoire tiers (Accurassay de Thunder Bay, Ontario).

1.2.8 FORAGE

Tout le forage sur la Propriété a été exécuté par SOQUEM et toute la carotte est disponible. Le forage visant la minéralisation en ETR a débuté en 1994 et la dernière campagne date de 2013. La carotte des sondages d'exploration de 1994-1998 est de diamètre BQ et de taille NQ pour les campagnes plus récentes. En plus des sondages énumérés dans le tableau 1.1, 14 sondages ont produit 2 018 m de carotte de diamètre HQ (63,5 mm) utilisée pour des essais métallurgiques.

Tableau 1.1 – Historique de forage

Date	Nombre de sondages	Métrage (m)
1994	16	1 593
1995	18	2 353
1998	6	1 582
2011	12	2 604
2012	31	4 255
2013	42	8 506
Total	**125**	**20 893**

Tous les sondages de 2011 à 2013 furent orientés et arpentés à l'aide de récepteurs GPS de haute précision et la déviation a été mesurée. La grande majorité des sondages a recoupé l'horizon Josette perpendiculairement ou à fort angle. Depuis 1994, la description de carotte a été faite en utilisant les codes du MERN et la même méthode d'échantillonnage a été appliquée à chacune des campagnes de forage.

Aucune campagne de forage n'a été réalisée depuis 2013.

1.2.9 PRÉPARATION, ANALYSE ET SÉCURITÉ DES ÉCHANTILLONS

Des quarts de carotte des zones minéralisées de 1994-1998 ont été réanalysés en 2010-2011, alors que les échantillons de 2011 à 2013 consistaient en moitiés de carotte.

Les échantillons des campagnes de forage de 2011 et 2012 étaient acheminés au laboratoire d'ALS Minerals et ceux de 2013 ont été analysés par Actlabs. Les terres rares et les éléments traces ont été analysés par ICP-MS à la suite d'une fusion au borate de lithium de l'échantillon et une dissolution à l'acide. Les éléments majeurs ont été analysés par ICP-AES, après fusion, suivie d'une digestion à l'acide. Les éléments volatils ont été analysés par la méthode de digestion à l'eau régale avec une finition par ICP-MS dans la zone minéralisée de la magnétitite. Les métaux usuels et l'argent ont été analysés par ICP-AES suivant une digestion à quatre (4) acides. L'or a été déterminé par pyroanalyse sur des prises de 30 g avec un finissage par AAS. Le soufre et le carbone ont été analysés par four de combustion Leco, alors que le fluor était analysé par électrode à membrane sélective après fusion de l'échantillon et lessivage à l'acide. La perte au feu était mesurée par four à combustion à 1000°C.

La densité a été mesurée par la méthode d'immersion sur un très grand nombre d'échantillons de carotte, en laboratoire et par SOQUEM.

SOQUEM a inséré des doubles (demi-carotte), des blancs et un standard certifié (Josette) de Projet dans tous les envois au laboratoire afin de servir de contrôle de la qualité des analyses. Pour pallier l'utilisation d'un standard unique, des standards commerciaux avec différentes teneurs ont été introduits entre les échantillons du programme de comparaison entre les résultats d'ALS et d'Actlabs par le laboratoire tiers Accurassay. Cette étude a montré que l'analyse par ICP-MS précédée d'une fusion au borate de lithium s'est avérée comme étant la meilleure méthode pour les ETR, et que les résultats des réanalyses par ICP-MS se corrèlent bien avec les résultats originaux d'ALS et d'Actlabs pour les ETR, malgré un certain bruit, mais sans biais important. Les résultats d'analyses des différents standards oscillent à l'intérieur des niveaux de confiance des teneurs certifiées, sans biais important, et sont donc acceptables, même si une certaine variabilité attribuée à la difficulté d'obtenir un bilan de masse fiable a été observée.

1.2.10 VÉRIFICATION DES DONNÉES

La Personne Qualifiée (PQ) se base sur les vérifications effectuées par DRA/Met-Chem en 2017 et 2018.

Une visite du terrain de DRA/Met-Chem a été effectuée le 22 août 2017 et des échantillons ont été choisis pour des analyses de contrôle indépendant.

Les résultats des analyses du standard Josette sont acceptables, malgré la difficulté à obtenir un bilan de masse proche de 100 %, comme l'avait déjà observé Accurassay. Les doubles reproduisent de manière satisfaisante les analyses originales, sans toutefois le faire de manière particulièrement remarquable. Cependant, une bonne correspondance existe entre les moyennes des originaux et des doubles, dans les échantillons de SOQUEM, de la PQ, des travaux de validation faits par Accurassay et les résultats d'analyses des échantillons métallurgiques.

Les résultats d'analyses des échantillons indépendants de DRA/Met-Chem ont généralement confirmé les résultats des échantillons de contrôle de SOQUEM et les conclusions du travail de validation d'Accurassay.

DRA/Met-Chem avait donc conclu, tout comme Accurassay, que cette faible variabilité et l'absence de biais systématique ne compromettaient pas l'utilisation des résultats dans le calcul des ressources.

1.2.11 ESSAIS DE TRAITEMENT DES MINERAIS ET ESSAIS MÉTALLURGIQUES

1.2.11.1 Essais de traitement des minerais

En 2013 et 2014, deux (2) programmes d'essais métallurgiques ont été effectués par COREM afin de caractériser des échantillons de la propriété Kwyjibo. Le premier projet a exploré les différentes options de concentration des éléments présents dans le gisement, notamment la séparation magnétique et la flottation. Le deuxième programme a évalué quatre échantillons provenant de

l'horizon Josette de la propriété Kwyjibo. Les essais effectués comprenaient : la broyabilité, la séparation magnétique, la flottation des phosphates et des silicates, une étude minéralogique et une étude préliminaire sur la lixiviation des concentrés de terres rares.

Les résultats de broyabilité ont donné des valeurs de 4,72 et 10,9 kWh/t pour les indices de Bond pour broyeur à barres et broyeur à boulets respectivement. L'indice d'abrasion de Bond est très faible à 0,0316 g.

Les essais de séparation magnétique de COREM et Hazen ont permis d'optimiser la performance de séparation. Les résultats de Hazen pour identifier la maille de broyage optimale sont présentés au tableau 1.2.

Tableau 1.2 – Résumé des résultats des essais de séparation magnétique par Tube Davis chez Hazen

Granulométrie, P_{80} (µm)	Produit	Récupération (%)		
		Poids	Fe	La-Lu +Y
87	Magnétique	60,9	89,9	8,1
	Non-magnétique	**39,1**	10,1	**91,9**
48	Magnétique	60,7	88,6	4,1
	Non-magnétique	**39,3**	11,4	**95,9**
32	Magnétique	58,4	88,0	2,9
	Non-magnétique	**41,6**	12,0	**97,1**

Source: Hazen Research Inc., 2017 – Projet 12322

Des essais de flottation ont également été réalisés, mais n'ont pas été utilisés dans la conception car le concentrateur ne comporte pas de circuit de flottation car celle-ci n'est pas requise pour les ressources de magnétitite de la zone Josette nord-est.

1.2.11.2 Essais métallurgiques

Deux (2) programmes d'études ont été effectués chez Hazen Research (projets 12182 et 12322). Le premier, débuté en 2015 et remis en 2016, avait pour but d'évaluer la lixiviation par l'acide. Cette étude a déterminé le type approprié d'acide ainsi que l'efficacité de l'extraction par lixiviation des concentrés de flottation, par variation du type d'acide, de la concentration, et de la température.

Le deuxième programme, débuté en 2016 et remis en 2017, avait pour but de développer un procédé complet pour l'extraction des terres rares. Ce projet se concentrait sur le traitement du minerai provenant de la zone magnétitite massive de Josette Nord-est (MM1) avec une lixiviation directe après la séparation magnétique.

Les récupérations des terres rares dans chacun des secteurs sont résumées au tableau 1.3.

Tableau 1.3 – Récupération des terres rares par secteur

Unité d'opération	ETRT + Y (%)	Terres rares lourdes (%)
Lixiviation	98	96
Neutralisation	>99	>99
Re lixiviation	*98	*98
Re neutralisation	99	>99
Métathèse	>99	>99
Lixiviation Finale	82	81
Extraction par Solvant	>99	>99
Récupération Cumulative	**77,97	**80,4

* Hypothèse d'expert et calcul en fonction des essais initiaux effectués par HAZEN Research. Extraction optimisée après une deuxième étape de lixiviation. Autres tests requis pour confirmer l'extraction optimale après une deuxième étape de lixiviation.

** Représente la récupération cumulative d'ETRT + Y et Terres rares lourdes dans le concentré non magnétique

1.2.12 ESTIMATIONS DES RESSOURCES MINÉRALES

En 2017, DRA/Met-Chem a reçu le mandat de SOQUEM de réaliser la première estimation de ressources minérales du projet Kwyjibo. La base de données utilisée comprend 109 forages carottiers réalisés entre 1994 et 2013 répartis sur l'étendue de l'horizon Josette. De ces 109 trous, 96 ont consisté en du forage au diamant (calibres NQ et HQ) pour un total de 16 938,5 m linéaires forés en 2011, 2012 et 2013. Les 13 autres trous ont été forés sur le diamètre BQ pour un total de 2 097,2 m. De cette base de données les trous provenant de la campagne de forage de 2011 totalisent un métrage 2 159 m, tandis que ceux provenant de la campagne de forage de 2012 totalisent un métrage de 4 255 m. Les trous provenant de la campagne de forage de 2013 totalisent un métrage de 10 524,5 m, incluant les sondages forés sur le diamètre HQ pour les essais métallurgiques.

La base de données contient des résultats analytiques de 15 éléments constitutifs de la série des terres rares ainsi que le cuivre, le P_2O_5, le CaO, le MgO, le fluor ainsi que le fer. Tous ces éléments ont été interpolés dans le modèle de blocs résultant. Une régression a été établie entre le fer la densité et utilisée pour la conversion des volumes des blocs en tonnage dépendamment de la teneur en fer interpolée dans chaque bloc. L'histogramme des longueurs d'échantillonnage sur le projet tout au cours des différentes campagnes de forages réalisées montre que 55 % des échantillons avaient une longueur échantillonnée de 1 m, tandis que 34 % avaient une longueur d'échantillonnage de 1,5 m.

La première étape dans le processus d'estimation des ressources minérales du projet Kwyjibo a consisté au développement d'un modèle 3D de la minéralisation en générant d'abord des sections 2D utilisant l'approche de l'interprétation en section. Cette approche permet de numériser premièrement des polygones, en respectant les contacts lithologiques, sur des sections correspondant à des découpages verticaux du domaine géologique encaissant la minéralisation. Les polygones 2D numérisés sont ensuite joints ensemble, section après section, pour résulter en un volume en 3D.

Il a été décidé de normaliser la longueur d'échantillonnage en créant des composites de 1,5 m qui seront utilisés pour l'interpolation des ressources minérales. Des blocs de 5 m × 10 m × 10 m, respectivement dans la direction X, Y et Z, ont été utilisés pour discrétiser le domaine d'intérêt du projet en dimensions égales. Ce choix est à la fois guidé par la notion d'unité sélective d'exploitation (Selective Mining Unit), par l'espacement moyen de trous de forages qui constituent la source d'information pour l'estimation, et également par la taille projetée des équipements qui seront utilisés durant l'exploitation minière. Une analyse variographique a été effectuée afin de déterminer les paramètres géostatistiques de la minéralisation et ultimement pour guider à un choix approprié des paramètres d'estimation des ressources minérales.

L'interpolation des ressources a été faite en utilisant la méthode de l'inverse de la distance à la puissance de 2. Suivant cette approche chaque bloc est interpolé en utilisant des composites dont le poids est pondéré en fonction de la distance les séparant du centroïde du bloc.

Une mise à jour de l'estimation des ressources minérales a été réalisée en 2026 par DRA. Elle consistait principalement en l'actualisation de l'étude de rentabilité économique du projet en intégrant les prix actualisés de vente des terres rares ainsi que la prise en compte des couts actuels d'extraction et de traitement. Une autre amélioration apportée a consisté en l'utilisation d'un modèle a sous blocs pour affiner les estimations volumétriques. Cette option n'était pas disponible en 2018 dans le logiciel utilisé pour conduire les estimations. La taille des blocs parent est resté identique à celui de 2018, à savoir 5 m × 10 m × 10 m suivant les axes X, Y et Z. Des sous blocs de 2,5 m x 2,5 m x 2,5 m, suivant les mêmes axes, ont été rajoutés pour permettre une meilleure intégration des zones étroites des solides géologiques dans le modèle de blocs. Tous les autres paramètres d'estimations sont restés identiques à ceux de 2018.

L'estimation de ressources minérales a été effectuée par Schadrac Ibrango, géo., Ph.D, MBA, Chef géologie et hydrogéologie chez DRA. La classification des ressources estimées respecte la définition de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM) pour la classification de ressources mesurées, indiquées et présumées. Les critères utilisés par la personne qualifiée dans cette démarche reposent sur la confiance et la continuité de la géologie et des teneurs. Les standards de définition de l'ICM pour la classification des ressources sont fournis dans la section 14.1.

Un résumé des ressources estimées, par zones d'intérêt de l'indice Josette, est présenté dans tableau 1.4. La date effective de l'estimation des ressources minérales est le 25 juin 2026.

Tableau 1.4 – Estimation des ressources de la Zone Josette

Catégorie	Tonnage	OTR Totales	OTR Critiques	OTR Légères	OTR Lourdes	Nd_2O_3 + Pr_2O_3	Tb_2O_3	Dy_2O_3
	x1 000	%	%	%	%	%	%	%
Josette Nord-Est								
Mesurées	1 409	3,38	1,52	2,27	1,11	0,68	0,019	0,11
Indiquées	2 728	3,44	1,54	2,31	1,13	0,69	0,019	0,11
M+I	4 138	3,42	1,53	2,3	1,12	0,69	0,019	0,11
Présumées	1 370	3,92	1,76	2,65	1,27	0,79	0,022	0,13
Josette Sud-Ouest								
Mesurées	1 729	1,55	0,69	1,05	0,5	0,31	0,008	0,05
Indiquées	2 614	1,51	0,67	1,02	0,49	0,3	0,008	0,05
M+I	4 343	1,52	0,68	1,03	0,49	0,3	0,008	0,05
Présumées	455	1,28	0,56	0,88	0,4	0,26	0,007	0,04
Combinées								
Mesurées	3 138	2,37	1,06	1,6	0,77	0,48	0,013	0,08
Indiquées	5 342	2,49	1,11	1,68	0,81	0,5	0,014	0,08
M+I	8 480	2,45	1,09	1,65	0,8	0,49	0,013	0,08
Présumées	1 825	3,26	1,46	2,21	1,06	0,66	0,018	0,11

Mise en garde et autres informations pertinentes :

1. La viabilité économique de ressources minérales qui ne sont pas des réserves minérales n'a pas été démontrée. L'estimation des ressources minérales pourrait être sérieusement affectée par des enjeux environnementaux, liés aux permis, juridiques, liés aux titres, fiscaux, sociopolitiques, liés à la commercialisation ou d'autres enjeux pertinents.
2. Les ressources minérales ont été estimées en utilisant les normes de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM) sur les définitions des ressources et des réserves minérales préparées par le comité permanent de l'ICM sur les définitions des réserves et adoptées par le conseil de l'ICM le 10 mai 2014.
3. Les ressources minérales présumées comprises dans cette estimation ont un niveau de confiance inférieur à celui qui s'applique aux ressources minérales indiquées et ne doivent pas être converties en réserves minérales. Il est raisonnable de s'attendre à ce que la majorité des ressources minérales présumées puissent être converties en ressources minérales indiquées suivant des travaux d'exploration plus poussés.
4. OTRT = La_2O_3 + Ce_2O_3 + Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Sm_2O_3 + Eu_2O_3 + Gd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Ho_2O_3 + Er_2O_3 + Tm_2O_3 + Yb_2O_3 + Lu_2O_3 + Y_2O_3
5. ORT Critiques = Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Y_2O_3
6. OTR légères = La_2O_3 + Ce_2O_3 + Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Sm_2O_3 (tel qu'employé par Hazen Research Inc.)
7. OTR lourdes = Eu_2O_3 + Gd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Ho_2O_3 + Er_2O_3 + Tm_2O_3 + Yb_2O_3 + Lu_2O_3 + Y_2O_3 (tel qu'employé par Hazen Research Inc.)
8. La date d'effet de l'estimation des ressources est le 25 juin 2026.
9. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

1.2.13 MÉTHODES D'EXPLOITATION

Le dépôt minéralisé de l'Horizon Josette sera exploité par méthodes d'exploitation souterraines mécanisées. La mine souterraine sera accessible par un portail à la surface, près des infrastructures de surface, bureaux supervision, vestiaires, et relié à une rampe jusqu'au différents niveaux d'exploitation du dépôt. Les méthodes de minage long trous longitudinaux et transversaux seront utilisées. Le minerai sera soutiré des chantiers par chargeuses navettes et transporté dans un silo de déchargement situé sous terre. Par la suite, des camions de transport qui feront la navette entre le site minier et le complexe hydrométallurgique descendront sous terre via la rampe principale pour se charger de minerai. Le développement initial sera exécuté par un entrepreneur minier et la production commerciale par le propriétaire. Le taux de production annuelle de minerai pour produire 10 053 tonnes d'OTRT est estimée en moyenne à 387 000 tonnes par an (t/a) ou environ 1 060 tonnes par jour (t/j). L'Horizon Josette sera exploité à ce taux de production pour une durée de 10 ans avec une teneur moyenne de 3,35 % OTRT. Tous les résidus générés par le complexe hydrométallurgique contenant des traces de thorium, d'uranium, de phosphore et de soufre seront retournés sous terre pour les besoins de remblayage des chantiers et permettre l'extraction d'un maximum de ressources minéralisées. Durant la vie de la mine, l'opération souterraine, incluant la supervision, l'ingénierie, l'opération et l'entretien aura besoin d'en moyenne 142 employés pour opérer douze (12) heures par jour, sept (7) jours par semaine, 52 semaines par année.

1.2.14 MÉTHODES DE RÉCUPÉRATION

1.2.14.1 Concentrateur

L'usine de traitement de minerai comprendra les secteurs principaux suivants :

- La zone de concassage et stockage du minerai avec un silo et des alimentateurs vibrant afin d'alimenter le concentrateur.
- Le concentrateur comprenant le broyage, la séparation magnétique et l'épaississement du concentré et les résidus.
- La zone de filtration des résidus avec aire de chargement des camions.

La première partie de traitement du minerai est composée d'une unité de concassage qui alimentera le concentrateur où se retrouvent le broyage, la séparation magnétique, l'épaississement et la filtration. La récupération poids moyenne du concentrateur est de 45 % avec une récupération de 95,5 % de terres rares. Ces valeurs sont basées sur les résultats applicables des essais métallurgiques réalisés à ce jour.

Le système de concassage est conçu pour opérer avec 65 % de disponibilité et le concentrateur avec 92 %. L'usine de traitement traitera 387 000 t/a de matériaux minéralisés ou 1 152,5 t/j. Le concentrateur produira 174 000 t/a de concentré de terres rares non magnétique et 213 000 t/a de

résidus magnétiques, tous deux sur une base sèche. Le concentré de terres rares va être acheminé à l'usine hydrométallurgique par convoyeur pour poursuivre l'extraction des terres rares.

Gestions des résidus du concentrateur et de l'usine hydrométallurgique

Les résidus magnétiques contenant des traces de thorium, d'uranium, de phosphore et de souffre provenant du concentrateur seront pompés vers l'épaississeur où ils seront mélangés deux (2) autres résidus provenant de l'usine hydrométallurgique. Le premier résidu est un résidu de première lixiviation contenant des traces de thorium et d'uranium et le deuxième résidu est un résidu de phosphore. Aucun résidu de soufre n'est produit à l'usine hydrométallurgique comme il est recyclé pour la fabrication d'acide sulfurique. Par la suite, les résidus seront asséchés, filtrés et transportés dans la mine souterraine pour servir de remblai en pâte.

Les services requis pour opérer efficacement l'usine sont également prévus, les systèmes d'alimentation en eau fraîche, de procédé, de joint d'étanchéité et de protection d'incendie. Il y aura également les systèmes d'air comprimés pour les filtres et les autres secteurs du concentrateur.

1.2.14.2 Usine hydrométallurgique

Les programmes d'essais ont permis la conception préliminaire du procédé de récupération des terres rares :

L'usine d'hydrométallurgie est conçue pour produire 10 053 t/a d'oxydes de terres rares avec une disponibilité de 92 %. Elle comporte 11 secteurs qui ont pour objectif d'extraire et de purifier les terres rares contenues dans le concentré non-magnétique afin de produire des oxydes de terres rares.

Le procédé débute par une première étape de lixiviation à l'acide chlorhydrique (HCl), au cours de laquelle les traces de radionucléides naturellement présentes dans le concentré, thorium et uranium, sont récupérées. Ce résidu, contenant des traces de radionucléides est pompé vers l'épaississeur du concentrateur pour être mélangé avec les résidus magnétiques contenants, eux aussi, des traces de radionucléides, de phosphore et de soufre.

La liqueur, maintenant sans thorium et uranium, est ensuite traitée par réduction des ions ferriques en ions ferreux, puis les terres rares sont précipitées sous forme de phosphates par neutralisation.

Une deuxième étape de lixiviation et de neutralisation est ensuite réalisée, suivie des étapes de métathèse, d'une lixiviation finale et de l'extraction par solvant des terres rares, avant la production des oxydes de terres rares.

Les chlorures générés par l'usine hydrométallurgique sont recyclés à l'usine de régénération de l'acide chlorhydrique où ils sont transformés en sulfates tout en générant l'acide chlorhydrique qui sera recirculé à l'usine hydrométallurgique.

Les sulfates seront par la suite calcinés, générant le gaz soufré qui servira à régénérer l'acide. C'est à cette étape que le soufre contenu dans le concentré de terres rares sera extrait. La régénération de l'acide sulfurique permet aussi la récupération du phosphore, les sels de phosphore réagissent avec l'acide sulfurique et se retrouvent évacués et condensés dans les épurateurs où il sera récupéré.

À la fin du procédé, les résidus magnétiques, de première lixiviation et de phosphore seront mélangés ensemble pour former un résidu contenant des traces de thorium, d'uranium, de phosphore et de souffre. Ces résidus seront entreposés sous terre comme remblai minier à des niveaux naturels en thorium, uranium et phosphore. Le niveau en soufre sera beaucoup moins élevé car une grande partie sera récupérée lors de la régénération de l'acide sulfurique.

Les résidus d'oxydes (CaO, FeO, MgO) provenant du recyclage de l'acide chlorhydrique sans thorium, uranium phosphore et soufre seront entreposés dans la hale près du complexe hydrométallurgique.

1.2.15 INFRASTRUCTURES DU PROJET

Le projet Kwyjibo comporte deux (2) zones principales, soit le site minier de Kwyjibo et le complexe hydrométallurgique de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), reliés par une route d'accès principale de 144 km.

1.2.15.1 Secteur du site minier de Kwyjibo

Les infrastructures de surface comprennent la plate-forme du site minier, les génératrices électriques, la sous-station électrique et le réseau de distribution électrique, les systèmes de communication, les systèmes de protection-incendie, les installations d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées, les bâtiments, les réservoirs de carburant à double paroi ainsi que les installations de traitement des eaux de surface.

Les infrastructures souterraines comprennent la rampe principale, les galeries souterraines, le garage et l'entrepôt souterrains, les bureaux, la salle de repas et de sécurité, la baie de lavage, la station électrique, les sous-stations électriques, le réseau de distribution électrique et de communication, les ventilateurs et le réseau de ventilation, les installations d'entreposage des explosifs ainsi que les installations de traitement des eaux souterraines. La mine souterraine comportera également deux (2) aires distinctes de chargement, soit une aire de chargement du minerai contenant des traces de radionucléides, et une aire de chargement des stériles miniers inertes. Ce qui permettra d'assurer une ségrégation complète des flux de matériaux.

Les matériaux minéralisés seront chargés dans des camions et transporté vers le complexe hydrométallurgique de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), où ils seront déchargés à l'intérieur du bâtiment du concentrateur avant d'être acheminé vers le concasseur.

Les stériles miniers inertes seront chargés séparément et transportés vers une halde aménagée à environ 57 km au sud de la mine, au km 87 de la route d'accès. Exempts de thorium, d'uranium et d'autres radionucléides, ils seront utilisés en préproduction pour l'élargissement de la sous-fondation de la route d'accès ainsi que pour la construction de la plate-forme des installations électriques et de la halde. Pendant la phase l'exploitation, ils serviront également à l'entretien et à la réparation de la route d'accès.

1.2.15.2 Secteur du complexe hydrométallurgique à Sheldrake

Le secteur du complexe hydrométallurgique est situé à environ 144 km au sud du site minier, à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake). Il comprend les voies d'accès principales destinées aux camions transportant le minerai en provenance du site minier ainsi qu'aux camions acheminant le remblai en pâte vers la mine. Une voie d'accès distincte reliera également le complexe à la route 138 afin d'assurer les livraisons, les expéditions de produits et le contrôle des accès au poste de garde.

Le complexe comprendra notamment le bâtiment du concasseur et le silo de minerai concassé, l'usine hydrométallurgique, l'usine de régénération d'acide chlorhydrique, l'usine d'acide sulfurique, les installations de collecte et de gestion des eaux, comprenant les fosses de collecte, les bassins de sédimentation, l'usine de traitement des eaux et les étangs de polissage, ainsi que les bâtiments et services auxiliaires. Les bâtiments où sont manipulés ou traités le minerai et les autres matériaux solides seront entièrement fermés et munis de systèmes de dépoussiérage à manches filtrantes (baghouses).

Le complexe comprendra également les voies secondaires de circulation, la sous-station électrique, le réseau de distribution électrique et de communication, les systèmes de protection-incendie, les installations d'alimentation en eau fraîche et en eau potable, le système de traitement des eaux usées ainsi que les installations de gestion des résidus.

Les matériaux minéralisés, chargés au site minier et transporté jusqu'au complexe hydrométallurgique de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), seront déchargés à l'intérieur du bâtiment du concasseur avant d'être concassé, puis acheminé vers le concentrateur où il subira une séparation magnétique afin de produire un concentré de terres rares. Ce concentré sera ensuite traité dans l'usine hydrométallurgique, où une première étape de lixiviation permettra d'extraire les dernières traces de thorium et d'uranium avant la poursuite du procédé de récupération et de séparation des oxydes de terres rares de haute pureté.

Le procédé générera quatre (4) résidus. Le résidu issu de la séparation magnétique, le résidu généré lors de la première étape de lixiviation ainsi que le résidu phosphaté provenant de la fabrication de l'acide sulfurique seront combinés afin de produire un remblai cimenté qui sera retourné sous terre dans la mine Kwyjibo pour le remblayage des chantiers miniers. Les concentrations de thorium, d'uranium et de phosphore dans ce remblai seront comparables ou inférieures aux concentrations naturelles observées dans le gisement Kwyjibo. Le quatrième résidu,

constitué principalement d'oxydes de calcium, de magnésium et de fer, est exempt de thorium, d'uranium, de phosphore et de soufre. Il sera entreposé dans une installation de stockage à sec aménagée à proximité du complexe hydrométallurgique.

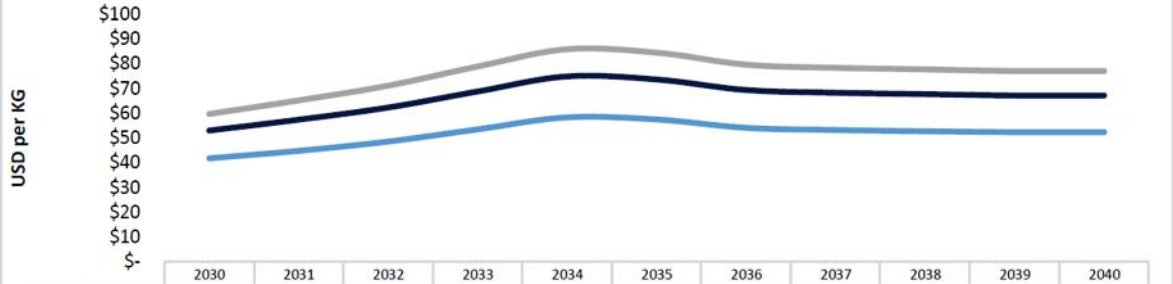
Une description détaillée du procédé de traitement, des circuits de récupération des terres rares, de la gestion des résidus ainsi que du concept de gestion des stériles est présentée à la Section 20.2.3 du présent rapport.

1.2.16 ÉTUDES DE MARCHÉ ET CONTRATS

Afin de soutenir l'estimation des revenus dans l'analyse économique du projet, NQC a demandé à la firme ADAMAS Intelligence de préparer un rapport visant à analyser les conditions actuelles et futures du marché des terres rares et à évaluer le prix d'un panier de produits correspondant à la production du projet Kwyjibo. Il est à noter qu'au moment de la préparation de cette analyse économique par ADAMAS Intelligence, à l'hiver 2026, NQC portait le nom de Consolidated Lithium Metals Inc. (CLM). Depuis, la société a changé de nom pour Nordique Métaux Critiques (NQC).

ADAMAS Intelligence a émis un rapport intitulé « *Rare Earth Market Outlook – Independent Analysis for Inclusion in Consolidated Lithium Metals' Kwyjibo PEA* » daté du premier trimestre (T1) 2026. Sur la base des projections du prix du scénario de référence d'Adamas (« Adamas' Base Case price ») et en prenant en compte la distribution relative des oxydes de terres rares du panier de production de Kwyjibo, ADAMAS Intelligence a généré une projection du prix d'un panier des produits du projet (c'est-à-dire, la valeur des oxydes de terres rares contenus dans un kilogramme de OTRT séparé) sur l'horizon 2030 - 2040 tel que décrit à la figure 1.8.

Figure 1.8 – Forecasted Kwyjibo basket value from 2030 through 2040



	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Base	$52.85	$57.25	$62.15	$68.61	$74.70	$73.45	$69.22	$68.11	$67.55	$66.99	$66.99
Upside	$59.54	$65.03	$70.97	$78.70	$85.68	$84.28	$79.45	$78.17	$77.53	$76.90	$76.90
Downside	$41.64	$44.66	$48.41	$53.33	$58.16	$57.32	$53.95	$53.08	$52.55	$52.20	$52.20

* Forecasted prices are in Real 2026 U.S. dollars
Source : Adamas Intelligence

DRA a utilisé ces données pour estimer les revenus du projet sur l'horizon 2030-2040 sur la base d'un prix de panier de 57,25 $ US par kilogramme (kg) ; ce prix est conservateur lorsqu'il est comparé aux projections du rapport d'ADAMAS Intelligence.

1.2.17 ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES, PERMIS ET CONSÉQUENCES SOCIALES OU SUR LA COLLECTIVITÉ

La collection de données de base environnementales et socio-économiques pour le projet Kwyjibo est très limitée.

Le projet est situé dans la région de la Côte-Nord, caractérisée par un vaste réseau de cours d'eau. Le site minier est localisé dans le bassin versant de la rivière Manitou, tandis que le complexe hydrométallurgique est situé dans le bassin versant du ruisseau de l'Anse Verte. Des échantillonnages et des analyses historiques de la qualité des eaux de surface ont été réalisés à six (6) endroits à proximité du site minier chaque année entre 2011 et 2025, les études indiquent que les eaux de surface à proximité du site minier sont généralement acides et présentent une faible alcalinité avec une capacité tampon limitée. A partir de données cartographiques publiques publiées, le projet ne croise et ne recouvre aucune réserve de biodiversité existante ou prévue à proximité du projet, incluant le massif des lacs Belmont et Magpie, la réserve biologique de Matamec ou la zone protégée du bassin versant Mishta-shipu (rivière Moisie). L'alignement de la route d'accès de 144 km évite toutes les zones cartographiées comme « zones humides potentielles » par le gouvernement du Québec. La route d'accès comprend plusieurs traversées d'eau prévues. La cartographie préliminaire des espèces en péril (fédérales et provinciales) indique la présence de garrots d'Islande et la présence potentielle de caribous des bois, classés comme espèce « menacée » au niveau fédéral. L'empreinte globale du projet Kwyjibo est petite, le site de la mine ayant une surface de 2,67 ha, avec des vides souterrains créés spécifiquement pour l'élimination des résidus dans des remblais en pâte cimentées.

Des essais métallurgiques, réalisée par COREM en 2015, ont mis en évidence un potentiel de génération de drainage minier acide (DMA) et de lixiviation associée à certains résidus et stériles, ainsi que les radionucléides incluant le thorium, d'uranium et de phosphore dans certaines fractions du minerai et des résidus. La conception actuelle du projet prévoie le retour sous terre des stériles et des résidus susceptibles de contenir un potentiel de DMA, lixiviation, ou des radionucléides naturellement présents (NORM). Les résidus seront retournés sous terre sous forme de remblais en pâte cimentée, Des travaux additionnels de caractérisation géochimique, hydrogéologique et radiologique seront nécessaires afin de confirmer leur comportement à long terme, d'évaluer les risques de lixiviation et de satisfaire aux exigences réglementaires.

Les activités de traitement du minerai au complexe hydrométallurgie génèreront quatre (4) types de résidus :

- **Résidu 1 :** Les résidus magnétiques produits par le concentrateur; contenant du soufre, des traces de radionucléides Th/U, et de phosphore.
- **Résidu 2 :** Les résidus primaires de première lixiviation produits dans le procédé de l'usine hydrométallurgique; extraction des traces de radionucléide de Th/U contenu dans le concentré non-magnétique de terres rares.

- **Résidu 3:** Les résidus de la précipitation du phosphore (P) produit avant la récupération finale des terres rares dans le procédé de l'usine hydrométallurgique.
- **Résidu 4 :** Les résidus d'oxyde (calcium, fer et magnésium) produits lors de la régénération de l'acide chlorhydrique (HCl).

Résidus entreposés sous-terre

(1+2+3). Les résidus magnétiques, les résidus primaires de première lixiviation et les résidus de précipitation du phosphore seront ensuite combinés, épaissis et filtrés afin d'obtenir un mélange présentant entre 10 % et 12 % d'humidité.

Ces résidus seront transportés au site minier, où ils seront utilisés pour la fabrication du remblai en pâte ou entreposés dans des cellules de stockage souterraines.

Résidu entreposé près du complexe hydrométallurgique

- **Résidu 4 :** Le résidu d'oxyde et la régénération de l'acide chlorhydrique (HCl), réalisée à l'aide d'acide sulfurique produit directement sur le site, permet le recyclage de l'acide nécessaire à la poursuite du procédé tout en limitant le transport de réactifs sur la route 138. Dans le procédé envisagé, ce résidu est supposé d'être exempt de thorium, d'uranium, de soufre et de phosphore.

Le Résidu 4 sera mélangé à une faible quantité de ciment avec le but d'améliorer sa stabilité et de limiter la dispersion des poussières lors de sa déposition dans la halde de résidus secs aménagée à proximité du complexe hydrométallurgique. La halde comprendra une base imperméabilisée munie d'une membrane ainsi qu'un fossé collecteur dirigeant les eaux de ruissèlement vers un bassin de sédimentation. L'eau sera traitée et pompée vers le complexe hydrométallurgie pour être réutilisée.

Les stériles inertes seront stockées sur une halde de stériles de la route d'accès et utilisés pour l'entretien routier.

Il est prévu que l'assèchement de la mine souterraine de Kwyjibo soit nécessaire pour maintenir l'exploitation souterraine. Toutes les eaux souterraines collectées seront dirigées vers l'usine de traitement des eaux (UTE) construite sous terre. L'UTE traitera l'eau issus de l'assèchement de la mine, des baies de lavage, des eaux forages, des eaux utilisées comme abats poussières, eau utilisée pour le mélange du remblais miniers avec du béton de ciment et toutes autres eaux provenant de l'exploitation minière souterraine. Les eaux d'exfiltration souterraine dans la mine sont susceptibles d'être impactées par la lixiviation des métaux et/ou le drainage acide, ainsi que par des éléments radionucléides, Th/U, contenus dans le minerai.

Le projet prévoit de réutiliser l'eau dans la mesure du possible afin de réduire les volumes d'eau douce nécessaires, ainsi que les volumes d'eau rejetés. Les eaux souterraines collectées seront

traitées avant d'être réutilisées dans la baie de lavage, comme abats poussière, eau de forage et eau utilisée dans le remblai de résidus miniers pour être mélangés avec du béton de ciment. Seul le surplus de l'eau traitée qui ne sera pas réutilisé et qui respecte tous les paramètres physico-chimiques spécifier dans la Directive 019 (Québec) et le Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMDM) (fédéral) sera pompé vers le bassin de polissage à la surface et rejeté à l'effluent final. Si l'eau ne respecte pas toutes les spécifications de la Directive 019, le système de pompage tombe immédiatement en arrêt et l'eau est emmagasinée sous terre. Les boues et les sédiments seront entreposés avec les résidus miniers comme remblais miniers dans les chantiers souterrains.

À sa fermeture, la mine souterraine sera mise hors service et scellée, tous les équipements miniers seront nettoyés et remonter à la surface pour être vendus ou recyclés. Tous les équipements dans le garage, les baies de lavage, l'unité de traitement des eaux souterraines, ventilateurs, station-électrique, etc. seront démantelés et remonter à la surface pour être vendus ou recyclés. Finalement, l'entrée de la mine sera fermée par un bouchon de béton de ciment et du roc sera déposé au portail. Toutes les infrastructures du complexe hydrométallurgique, concasseur, concentrateur, usine hydrométallurgique, épaississeur, unité de recyclage de l'acide, baie lavage, station-électrique, etc. seront démantelées, récupéré ou éliminées. Après le démantèlement, une restauration de surface complète sera effectuée, incluant le recouvrement de terre végétal et le reboisement. La halde de résidus secs, prévu d'être sans soufre, Th/U, et phosphore, sera déjà fermée avant la fin des travaux de démantèlement du complexe hydrométallurgique comme la déposition des résidus et le réaménagement se feront en continus sur toute la vie de la mine. Les concepts de fermeture et de réhabilitation ont été élaborés à un niveau préliminaire dans le cadre de la présente EEP. Ils seront précisés lors des études avancés du projet, en fonction des données environnementales additionnelles, des résultats des études techniques, des consultations et des exigences réglementaires.

Le projet Kwyjibo sera soumis aux exigences fédérales (canadiennes) et provinciales (québécoise) de permis et réglementaires, ainsi qu'aux autorisations municipales. Le projet nécessitera une évaluation environnementale provinciale en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec. Les exigences de l'évaluation environnementale seront spécifiées par le Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), et la consultation serait supervisée par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) pendant que le ministère effectue des analyses environnementales. Sur la base du rapport BAPE et de l'analyse environnementale, le ministre ferait une recommandation au gouvernement, qui décidera ensuite par décret d'autoriser (avec ou sans modifications) ou de rejeter le projet.

Le projet nécessitera des études de référence environnementales et socio-économiques pour avancer l'évaluation d'impact. Les études environnementales requises incluent, sans s'y limiter, la modélisation hydrogéologique requise par la Directive 019 pour la gestion des résidus, ainsi que la

caractérisation des résidus, stériles, et des matériaux de construction (par exemple, des stériles inertes destinées à la construction). Les considérations environnementales, d'autorisation et sociales représentent des domaines d'incertitude importants, et des travaux supplémentaires sont nécessaires pour étayer les phases d'étude ultérieures. Rien ne garantit l'obtention des approbations requises, de l'adhésion des parties prenantes ou des ententes nécessaires.

Les communautés Innu de la région comprennent Uashat Mak Mani-Utenam et Ekuanishit. En mars 2026, le chef du Conseil Innu Takuaikan Uashat mak Mani Utenam (ITUM) a réitéré l'opposition de la communauté aux projets miniers dans la région. L'opposition constitue un enjeu important pour la poursuite du projet.

À la date du présent rapport, aucun permis majeur ni approbation environnementale n'a été obtenu et aucun échéancier détaillé d'obtention des autorisations n'a été établi. Les facteurs environnementaux et sociaux constituent des risques matériels pour l'avancement du projet, incluant notamment :

- La nécessité de réaliser des études de caractérisation géochimique, hydrogéologique et radiologique plus détaillées afin de confirmer l'approche de gestion des résidus magnétiques et des résidus de la première lixiviation, caractérisés par des teneurs moyenne de 0,0742 % en thorium (Th) et de 0,0041 % en uranium (U). Des études seront aussi nécessaires concernant le potentiel de génération de drainage minier acide (DMA) et la lixiviation des métaux, avant leur retour sous terre sous forme de remblais en pâte cimenté.
- La nécessité de préciser les concepts de fermeture et de réhabilitation ainsi que les programmes de suivi environnemental à long terme.
- L'opposition des communautés autochtones locales pouvant influencer les délais et l'acceptabilité du projet.

Les concepts de fermeture et les coûts associés sont de nature préliminaire et susceptibles d'être modifiés avec l'acquisition de nouvelles données environnementales.

Les données de référence environnementales sont actuellement insuffisantes pour appuyer une étude d'impact en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec. Des programmes de référence pluriannuels, incluant au minimum les eaux de surface, les eaux souterraines, la géochimie, la biodiversité (y compris les espèces en situation précaire) et l'utilisation du territoire, sont anticipé d'être requis afin de répondre aux attentes réglementaires. Le Projet sera assujetti au processus d'évaluation environnementale et sociale provincial administré par le MELCCFP et examiné par le BAPE, et des incertitudes subsistent quant aux échéanciers, à l'acceptabilité sociale et aux conditions d'autorisation.

1.2.18 COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION

1.2.18.1 Estimation des coûts d'investissement

La portée de cette estimation consiste en la construction d'une nouvelle installation minière, d'une usine de concentrateur d'une capacité de 387 000 t/a, et d'une usine d'hydrométallurgique qui traitera environ 174 150 tonnes de concentré en provenance du concentrateur et d'une capacité de 10 053 t/a d'OTRT.

Le Capex comprend le matériel, les équipements, la main-d'œuvre et le fret requit pour le développement préliminaire de la mine, les installations de traitement de minerai, l'entreposage et la gestion des résidus, ainsi que toutes les infrastructures et services nécessaires pour soutenir l'exploitation.

Le Capex préparé pour cette EEP est basé sur une estimation de classe 4, selon la pratique recommandée 47R-11 de l'*Association for the Advancement of Cost Engineering* (AACE) avec une précision de ±35 %. Certains éléments du Capex peuvent ne pas atteindre ce niveau de précision. Cependant, l'estimation globale se situe dans les paramètres de la précision prévue.

L'estimation du coût en capital comprend les coûts en capital directs et indirects ainsi que les imprévus. Des provisions pour les coûts de maintien sont également incluses, principalement pour l'expansion des opérations minières souterraines et des piles de stockage des résidus. Les montants pour la fermeture et la réhabilitation du site ont également été estimés.

Le tableau 1.5 présente les coûts initiaux et de maintien pour la durée de vie du Projet.

Tableau 1.5 – Résumé des coûts d'investissement ('000 $ CA)

Description	Total
Coûts directs – Site de Kwyjibo	241 124
Coûts directs – Complexe hydrométallurgique	396 692
Total coûts directs	**637 816**
Coûts indirects et du propriétaire	155 137
Provisions pour imprévus	87 750
Total coûts directs et indirects	**880 703**
Coût de fermeture	**8 000**
Total - coûts d'investissement	**888 703**

Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

1.2.18.2 Estimation des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation estimés pour le Projet couvrent l'extraction, le traitement du minerai, l'administration générale et les services sur le site. Le tableau 1.6 présente le résumé de ces coûts.

Les sources d'information utilisées pour établir les coûts opérationnels comprennent les bases de données internes de DRA et des sources externes, en particulier pour les matériaux, les services et les consommables. Tous les montants sont en dollars canadiens ($ CA), à moins d'indication contraire.

Tableau 1.6 – Résumé de l'estimation des coûts d'exploitation

Description	**Coût typique annuel**[1] ($/an)	**Coût moyen**[2] ($/t traitée)	**Coût moyen**[2] ($/t OTRT)	**Répartition** (%)
Mine	30 316 320	78,34	3 015,65	17,70
Concentrateur	21 958 383	56,73	2 184,26	12,82
Usine hydrométallurgique	102 677 468	265,31	10 213,60	59,96
Frais général & administration	16 280 315	42,07	1 619,45	9,51
Total	**171 232 486**	**442,45**	**17 032,96**	**100,00**

1 Les années typiques correspondent aux années 2 à 9. Cela représente une production annuelle de 387 000 tonnes usinées ou 10 053 tonnes OTRT.
2 Les coûts moyens sont calculés pour la durée de vie de la mine : Années 1 à 10.
3. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

1.2.19 ANALYSE ÉCONOMIQUE

L'analyse économique du projet est de nature préliminaire et repose sur des ressources minérales indiquées et inférées, lesquelles sont considérées comme trop spéculatives géologiquement pour pouvoir être considérées économiquement comme des réserves minérales. En conséquence, rien ne garantit que l'ÉÉP 2026 sera réalisé, les ressources minérales n'étant pas des réserves minérales ayant démontré leur viabilité économique.

Les résultats de l'analyse économique contiennent des informations prospectives telles que définies par la législation canadienne sur les valeurs mobilières. Ces résultats reposent sur des données sujettes à des risques, à des incertitudes et à d'autres facteurs connus ou inconnus, pouvant affecter les résultats réels de l'analyse de façon significative par rapport à ceux présentés dans la présente section.

L'analyse économique repose sur la méthode du flux de trésorerie actualisé (FTA ou « DCF en anglais ») sur une base avant et après impôts. Les indicateurs clés déterminés dans l'analyse sont la valeur actuelle nette (VAN) à un taux d'actualisation de 8 %, le taux de rendement interne (TRI)

et la période de remboursement. Aux fins de l'évaluation, on suppose que les opérations sont établies au sein d'une seule entité légale enregistrée dans la province de Québec. Le projet a été évalué sur une base non endettée, entièrement en actions.

Un modèle de flux de trésorerie a été développé pour fournir une projection financière annuelle du Projet, en utilisant les contributions de tous ses éléments du Projet. Tous les coûts et tarifs sont en dollars canadiens du deuxième trimestre (T2) 2026, sauf indication contraire. Aucune disposition n'est prévue pour les effets de l'inflation sauf dans les calculs de l'amortissement et celui des impôts. Les réglementations fiscales fédérales et provinciales (Québec) en vigueur ont été utilisées pour évaluer les obligations fiscales de la société exploitant le projet.

Le tableau 1.7 fournit un résumé des paramètres clés utilisés dans l'analyse économique.

Tableau 1.7 – Paramètres de l'analyse économique

Description	Unité	Valeur[1]
Paramètres macroéconomiques		
Prix du panier OTRT[2]	$ CA par kg	79,75
Taux de change	$ US/ $ CA	1,00 : 1,39
Paramètres du projet		
Taux d'actualisation	%	8,0
Vie de la mine (VdM)	Années	10
Matériau minéralisé traité sur la vie de la mine	Millions de tonnes	3,7
Capacité de traitement annuelle	kt/an	387
Teneur de l'alimentation OTRT – Moyenne sur la vie de la mine	% OTRT	3,35
Récupération OTRT - Moyenne sur la vie de la mine	%	75,0
Production OTRT - Moyenne annuelle[3]	kt	9,8
Estimations des coûts		
Capital de développement	$ CA M	881
Capital de maintien (sur la vie de la mine)	$ CA M	25
Coûts de fermeture	$ CA M	8
Coûts d'exploitation	$ CA/kg OTRT	17,5

1. Les chiffres peuvent ne pas s'additionner en raison de l'arrondissement.
2. La tarification du produit est définie en fonction du « panier » de produit Kwyjibo, qui prend en compte les proportions spécifiques de chaque OTR produit dans le panier du OTRT du Projet. Un prix du panier de produits OTRT à long terme de 57 250 $ US/t a été sélectionné sur la base d'une revue des « Rare Earth Market Outlook » préparée par Adamas Intelligence (voir section19).
3. Production moyenne déterminée en tenant compte des années complètes (où 387 kt par année d'alimentation sont transformées).

Après impôt, la VAN à 8 % est de 1 401 M$ CA, le TRI est de 35,4 %, et la période de récupération est de 2,0 ans. Un résumé des indicateurs financiers-clés est présenté dans le tableau 1.8.

Tableau 1.8 – Résumé des résultats économiques

Description	Unité	Avant-impôt	Après-impôt
Flux de trésorerie (VdM)	CA$ M	4 843	2 966
VAN @ 8 %	CA$ M	2 403	1 401
TRI	%	46,5	35,4
Recouvrement	Années	1,6	2,0

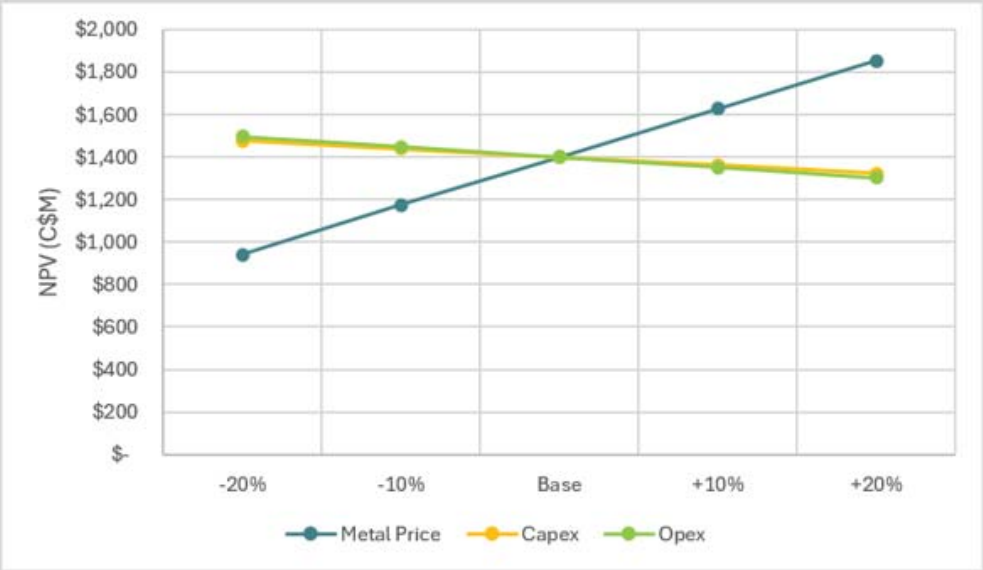
Les chiffres peuvent ne pas s'additionner en raison de l'arrondissement.

Une analyse de sensibilité a été réalisée pour évaluer l'impact des variations du prix du panier OTRT, du Capex et de l'Opex sur les indicateurs financiers. Les résultats après impôt de l'analyse de sensibilité sont présentés dans le tableau 1.9, figure 1.9 et figure 1.10. La VAN du projet est le plus sensible aux variations du prix du panier OTRT, mais ne montre pas une sensibilité significative aux variations du Capex ou de l'Opex. Le TRI présente une sensibilité significative aux variations du prix du panier OTRT et du Capex, l'impact des variations de l'Opex étant plus limité. Le projet conserve une VAN positive à la limite inférieure de l'intervalle de prix du panier OTRT testé (20 % en dessous du cas de base).

Tableau 1.9 – Synthèse de l'analyse de sensibilité après impôt - prix du panier d'OTRT, Capex et Opex

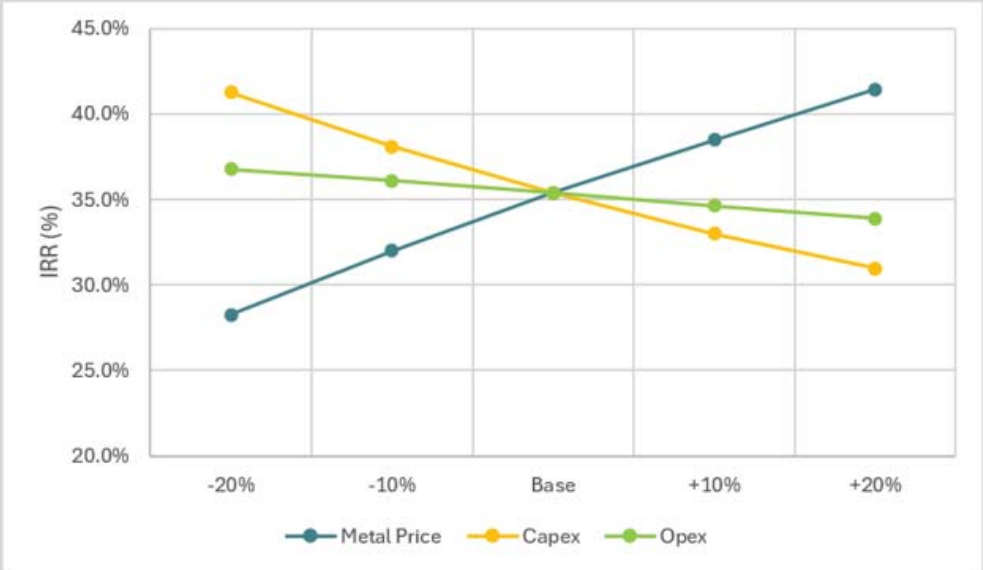
Variation du prix	**Unités**	**-20 %**	**-10 %**	**Base**	**+10 %**	**+20 %**
VAN @ taux d'actualisation de 8 %	M$ CA	942	1 173	1 401	1 626	1 852
TRI	%	28,2	32,0	35,4	38,5	41,4
Période de recouvrement	An	2,5	2,2	2,0	1,9	1,7
Capex	**Unités**	**-20 %**	**-10 %**	**Base**	**+10 %**	**+20 %**
VAN @ taux d'actualisation de 8 %	M$ CA	1 476	1 438	1 401	1 362	1 323
TRI	%	41,3	38,1	35,4	33,0	30,9
Période de recouvrement	An	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3
Opex	**Unités**	**-20 %**	**-10 %**	**Base**	**+10 %**	**+20 %**
VAN @ taux d'actualisation de 8 %	M$ CA	1 497	1 449	1 401	1 352	1 303
TRI	%	36,8	36,1	35,4	34,6	33,9
Période de recouvrement	An	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1

Figure 1.9 – VAN après impôt @ 8 % : Sensibilité au prix OTRT, Capex et Opex



Source : DRA, 2026

Figure 1.10 – IRR après impôt : Sensibilité au prix OTRT, Capex et Opex



Source : DRA, 2026

1.2.20 INTERPRÉTATION ET CONCLUSIONS

Le projet de terres rares Kwyjibo consiste en l'aménagement d'une mine souterraine située à environ 125 km au nord-est de Sept-Îles et d'un complexe hydrométallurgique à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), destiné au traitement du concentré provenant de la mine afin de produire des oxydes de terres rares.

1.2.20.1 Conclusions

Les résultats de l'ÉÉP démontrent un potentiel intéressant pour le gisement de terres rares de l'Horizon Josette (propriété Kwyjibo), avec un TRI avant impôt de 46,5 % pour la seule portion de magnétitite de la zone Josette Nord-Est. Les coûts d'investissement s'élèvent à 889 M$ CA, pour des coûts d'exploitation totaux de 17 033 $ CA/t d'OTRT, contre une valeur moyenne du panier de 79 750 $ CA/t d'OTRT.

a. Forage

- La minéralisation du dépôt de terres rares de l'Horizon Josette sur la propriété Kwyjibo a été bien identifiée dès la découverte comme étant de type IOCG et ce modèle a toujours guidé les travaux d'exploration de SOQUEM.
- La description de carotte, l'échantillonnage et les analyses ont été faits selon les bonnes pratiques de l'industrie; les mêmes codes lithologiques, la même méthode d'échantillonnage et les mêmes méthodes d'analyses ont été appliqués lors de toutes les campagnes de forage; ceci assure une bonne homogénéité des données utilisées pour l'estimation des ressources.
- Les données de forage de 1994-1998 ont été vérifiées et validées; toutes les zones minéralisées importantes ont été réanalysées.
- La carotte de toutes les campagnes de forage et les pulpes et rejets sont bien conservés; certains rejets et pulpes provenant d'Accurassay manquent, en raison de la fermeture du laboratoire, mais la carotte originale reste disponible;
- La maille de forage serrée fournit une bonne définition de la continuité de la structure et des teneurs du dépôt Josette NE et SO.
- Un grand effort de validation a été fait par Accurassay, à la demande de SOQUEM, pour certifier le standard Josette et valider la performance des laboratoires.
- Une quantité impressionnante de déterminations de la densité a été faite, en utilisant la méthode d'immersion qui fournit la densité in-situ.
- Les analyses de terres rares sont affectées d'une certaine variabilité, démontrée par les travaux de vérification d'Accurassay, ce que DRA a confirmé par l'examen des échantillons de contrôle introduits par SOQUEM et par les échantillons de vérification de la Personne Qualifiée.

- La variabilité des résultats d'analyses s'explique principalement par les multiples calibrations lors des analyses des échantillons par différents laboratoires, et par la difficulté à obtenir un bilan de masse proche de 100 % pour certains échantillons.
- Malgré tout, la variabilité dans les analyses et le biais observé localement ne sont pas importants et, autant Accurassay que DRA sont arrivés à la conclusion que les risques et incertitudes reliés à l'échantillonnage et aux analyses ne semblent pas être susceptibles d'avoir une incidence sur la fiabilité des résultats utilisés dans l'estimation des ressources.

b. Estimations des ressources minérales

Ce rapport présente les premières estimations de ressources minérales sur la propriété Kwyjibo et a uniquement porté sur la zone à magnétitite de l'Horizon Josette qui fournissait le meilleur potentiel mis à ce jour sur le permis. Des deux (2) autres zones considérées, la zone Nord-Est est celle qui offre le plus de potentiel économique de par ses plus fortes teneurs en terres rares totales.

La zone de la brèche inférieure, caractérisée par une teneur plus faible en terres rares, a été abandonnée en cours de développement du modèle de ressources, mais demeure une cible pouvant présenter un intérêt selon l'évolution des prix des terres rares sur le marché international.

Le travail effectué a permis de mettre en évidence une zone d'enrichissement en terres rares en profondeur sur la zone Nord-Est qui a malheureusement été testée par un seul trou de forage. Cette zone semble indiquer un plongement en profondeur vers l'extrémité de la zone Nord-Est. Elle offre un potentiel qui devrait être testé lors des travaux d'exploration subséquents.

c. Méthode d'exploitation

Le dépôt de terres rares de l'Horizon Josette sur la propriété Kwyjibo est exploitable par méthode souterraine pendant 10 ans à un taux journalier de 1 060 tonnes, 387 000 tonnes par an. La teneur moyenne de OTRT sur les 10 années est estimée à 3,35 %.

Les possibilités de prolonger la vie de l'exploitation sont grandes, car le gisement est ouvert en profondeur et latéralement. L'ÉÉP a aussi seulement étudié l'exploitation de la magnétitite de l'horizon Josette Nord-Est, les autres zones étant moins explorées pour l'instant, mais pourront être évaluées dans le futur si des résultats de forage, d'essais métallurgiques et de marché le justifient.

d. Traitement des minerais et hydrométallurgie

Les programmes d'études effectués chez COREM et Hazen Research ont permis de développer un concentrateur simple qui comprend des étapes de concassage et broyage avant une séparation magnétique à basse intensité. Les produits sont épaissis et filtrés et le

concentré est acheminé par convoyeur vers l'usine hydrométallurgique. La récupération poids anticipée du concentré non-magnétique du concentrateur est de 45 % pour une récupération de terres rares de 95,5 %.

Les essais métallurgiques réalisés chez COREM ont permis de développer le procédé de concentration par séparation magnétique et de produire un concentré de terres rares. Les essais hydrométallurgiques réalisés par la suite chez Hazen Research ont évalué l'efficacité de la lixiviation de ces concentrés en faisant varier le type d'acide, sa concentration et la température. Ils ont également permis de développer un procédé hydrométallurgique complet pour l'extraction des terres rares. L'ensemble de ces programmes d'essais a démontré qu'il est techniquement possible de récupérer les terres rares contenues dans le concentré non magnétique du gisement Kwyjibo. Les récupérations respectives des principales étapes du procédé hydrométallurgique sont les suivantes:

Tableau 1.10 – Récupération des Terres Rares par secteur

Unité d'opération	**ETRT + Y** (%)	**Terres rares lourdes** (%)
Lixiviation	98	96
Neutralisation	>99	>99
Re lixiviation	*98	*98
Re neutralisation	99	>99
Métathèse	>99	>99
Lixiviation Finale	82	81
Extraction par Solvant	>99	>99
Récupération Cumulative	**77,97	**80,4

* Hypothèse d'expert et calcul en fonction des essais initiaux effectués par HAZEN Research. Extraction optimisée après une deuxième étape de lixiviation. Autres tests requis pour confirmer l'extraction optimale après une deuxième étape de lixiviation.

** Représente la récupération cumulative d'ETRT + Y et Terres rares lourdes dans le concentré non magnétique

Une récupération cumulative de 77,97% des terres rares totales et de l'yttrium est obtenue à l'usine hydrométallurgique. Une récupération de 80,4% est obtenue pour les terres rares lourdes (Eu + Gd + Tb + Dy + Ho + Er + Tm + Yb + Lu + Y).

Les réactifs requis dans l'usine hydrométallurgique sont résumés ici :

Tableau 1.11 – Sommaire de réactifs de l'usine hydrométallurgique

Réactif	Consommation (kg/t de concentré)
$CaCl_2$	7,748
$CaCO_3$	s.o.
MgO	162,4
50% NaOH	81,34
*Acide Sulfurique	68,73
Acide Oxalique	62,93
Carbon	19,3
Organiques	0,045

* Soufre alimenté mais exprimé ici sous forme d'acide sulfurique.

e. Études de marché

Les perspectives de marché pour les terres rares sont favorables selon l'étude de marché réalisée par Adamas Intelligence et ses projections de prix du panier de produits spécifiques au projet Kwyjibo. Les prix devraient se situer entre 79,75 $ CA par kg en 2031 (date prévue du début de la production) et 93,90 $ CA en 2041, avec un pic en 2034; ces prix sont en dollars réels de 2026. L'analyse financière de l'ÉÉP est basée sur un prix de vente constant de 79,75 $ CA sur la vie de la mine, ce qui est conservateur.

f. Études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité

Le projet étant toujours à un stade préliminaire, les études environnementales et sociales de base ainsi que des évaluations plus détaillées des conditions existantes et des impacts potentiels seront nécessaires pour faire progresser la conception du projet.

Pour le moment, les conclusions préliminaires indiquent que le site minier occupera une empreinte minimale (2,67 ha) grâce à sa conception souterraine et au transfert du concasseur et du concentrateur sur le même site que l'usine hydrométallurgique. Le remblayage souterrain des résidus contenant du soufre et des traces de thorium, uranium et de phosphore sous terre est prévu de réduire la gestion environnementale et l'empreinte comparer à un parc à résidus à la surface.

La stratégie proposée pour la gestion du stockage souterrain et du remblayage demeure conceptuelle au stade de l'évaluation économique préliminaire et n'a pas encore été validée

par des évaluations géochimiques, hydrogéologiques, radiologiques ou réglementaires détaillées.

L'emprise totale du projet comprend des infrastructures supplémentaires, notamment la route d'accès d'environ 144 km entre le projet minier et le complexe hydrométallurgique. Tous les milieux humides et habitats protégés identifier en utilisant les informations publiques disponibles ont été évités, incluant les habitats du garrot d'Islande.

Des études sur tous les impacts environnementaux et sociaux du projet Kwyjibo devront être lancées lors des études avancées d'ingénierie du projet pour permettre de meilleures évaluations.

Les principaux impacts potentiels concernent les écosystèmes, les ressources en eau, et l'utilisation des terres. La gestion des résidus tant dans la mine souterraine que sur les sites de traitement est un enjeu crucial pour l'approbation des projets.

Des évaluations supplémentaires seront nécessaires pour mieux comprendre la lixiviation des métaux, du DMA possible des minéraux présents dans le minerai, les stériles, et les résidus, et la composition des minéraux contenant des traces de radionucléides de thorium et d'uranium. Les résultats de ces évaluations permettront de mieux connaitre la géochimie des matériaux et influenceront les décisions de gestion des résidus miniers.

L'évaluation des aspects radiologiques nécessitera des études de caractérisation plus détaillées des radionucléides présents dans le remblai en pâte cimentée retourné sous terre, incluant leur chaîne de désintégration, ainsi que des études géochimiques et hydrogéologiques et la modélisation du transport des constituants dans le remblai, afin de confirmer l'approche de gestion des résidus et de soutenir le processus d'autorisation réglementaire. La caractérisation des radionucléides, ainsi que des études hydrogéologiques et une modélisation hydrogéologique, seront nécessaires afin de définir les exigences de gestion des résidus souterrain et d'appuyer le processus d'autorisation.

La forte opposition de l'ITUM au projet présente un risque pour les délais et les approbations du projet. La consultation avec la communauté de Uashat mak Mani-Utenam (ITUM), la communauté d'Ekuanitshit, et les citoyens de la MRC de Minganie devrait être priorisée afin de comprendre les préoccupations liées au projet et d'identifier toute opportunité d'aborder les préoccupations par la conception du projet ou la philosophie opérationnelle.

La conception de la mine et de ses infrastructures a été développée avec le but de minimiser son impact environnemental. L'empreinte de la mine a été réduite au minimum grâce au déplacement souterrain de nombreuses installations généralement situées en surface (par exemple, le garage, l'entrepôt et le l'usine de traitement de l'eau souterraine). La conception et d'exploitation de la mine, incluant le stockage souterrain des résidus, le traitement de l'eau souterraine et les lavages souterrains de camions, ainsi que les couvercles de bacs étanches,

vise à limiter les interactions entre les activités minières et le milieu environnant. Le tracé de la route d'accès a été spécifiquement conçu pour éviter les habitats écologiques sensibles.

La caractérisation des matériaux ainsi que les études environnementales et sociales sont nécessaires pour faire progresser la conception du projet et assurer la conformité aux exigences réglementaires.

g. Analyse économique

Comme indiqué dans le tableau 1.12, le projet affiche une VAN après-impôt de 1 401 millions de dollars canadiens au taux d'actualisation de 8 %, et un TRI après-impôt de 35,4 %, avec une période de remboursement de 2 ans après le début des opérations, selon les informations disponibles et les hypothèses faites dans ce rapport. L'analyse de sensibilité indique que la VAN est le plus sensible aux variations du prix du panier OTRT, alors que le TRI présente une sensibilité significative aux variations à la fois du prix du panier OTRT et du Capex. Le projet maintient une valeur neutre nette positive après impôts même avec un prix du panier TREO inférieur de 20 % au cas de base de 57 250 $ US/tonne.

Tableau 1.12 – Résultats de l'analyse économique

Description	Unité	Avant impôts	Après impôts
Flux de trésorerie (vie de la mine)	M$ CA	4 843	2 966
VAN @ 8 %	M$ CA	2 403	1 401
TRI	%	46,5	35,4
Période de remboursement	Années	1,6	2,0

Les chiffres peuvent ne pas s'additionner à cause de l'arrondi.

1.2.20.2 Évaluation des risques

Plusieurs risques économiques sont hors de contrôle des promoteurs du projet. Les prix de marché des terres rares et les taux de change en vigueur pendant la construction et l'opération du projet en font partie.

La nature préliminaire des coûts développés dans cette étude fait en sorte qu'on ne peut qualifier les ressources comme des réserves. Ceci doit faire l'objet d'une étude plus détaillée.

a. Méthodes d'exploitation et route d'accès

Les risques associés aux installations du site de la mine sont liés à la nature préliminaire des informations et aux hypothèses utilisées dans l'estimation des coûts d'investissement. Des travaux d'investigation géotechniques seront requis pour concevoir adéquatement les fondations des bâtiments et des équipements. Une meilleure compréhension de l'hydrologie et

de l'hydrogéologie va permettre de faire une planification plus précise des besoins de gestion des eaux et des sources d'approvisionnement des installations.

Le site de la mine Kwyjibo a été réduit à 2,67 ha et positionné pour limités ses impacts environnementaux sur le milieu. La plate-forme du site minier n'est pas positionnée dans un milieu humide et à plus de 100 m d'un cours d'eau, ruisseau, rivière ou lac. La diminution de l'empreinte et le positionnement de la plate-forme ont été pensé et conçu afin de faciliter la gestion de l'eau de surface. L'impact initiale le plus grand lors de la construction de la plate-forme du site minier sera la coupe des arbres et elle se fera hors de la période de nidification des oiseaux. Le bruit ne sera pas un impact majeur comme tous les engins miniers souterrains ne remonteront pas à la surface, car le garage sera aménagé sous terre. Pour limiter l'impact de la gestion de l'eau souterraine pouvant contenir des sédiments potentiellement générateurs d'acide (RAG/PAG) et/ou contenir de faibles teneurs en thorium et en uranium, comparables à celles observées à l'état naturel dans le gisement, il a été décidé de positionner l'usine de traitement des eaux sous terre. Aucune eau ne sera pompée vers la surface après traitement si elle n'est pas conforme à la réglementation.

Le tracé de la route d'accès a été révisé afin de tenir compte des contraintes environnementales identifiées lors de la planification, milieux humides, habitat protégé (garrot d'Islande). Les camions de transport empruntant cette route seront équipés de dispositifs limitant automatiquement leur vitesse à un maximum de 50 km/h afin de réduire les perturbations pour la faune, de limiter les émissions de poussière et d'améliorer la sécurité sur la route d'accès. L'impact initiale le plus grand lors de la construction du chemin d'accès sera la coupe des arbres et elle se fera hors de la période de nidification des oiseaux. Un second impact important, sera la traversé des différentes rivières dans le tracé. Pour diminuer l'impact, il a été décidé d'utiliser les mêmes ponts que les compagnies forestières utilisent à la Baie-James sur le territoire Cri. Ces ponts construit à Chibougamau avec du bois lamellé-collé, avec une grande portée possible, permettre de traverser les différentes rivières sans avoir à excaver dans la berge.

b. Méthodes de récupération

Concentrateur :

Le dimensionnement de certains équipements du concentrateur devra être confirmé par des essais métallurgiques supplémentaires réalisés dans le cadre des prochaines phases d'ingénierie. Ces travaux devraient notamment comprendre des essais de sédimentation et de filtration à l'échelle appropriée, ainsi que des essais complémentaires de broyage afin de confirmer les critères de conception des équipements. Dans le cadre de la présente EEP, le dimensionnement de ces équipements repose sur les données métallurgiques disponibles ainsi que sur des hypothèses d'ingénierie conformes aux pratiques courantes de l'industrie.

Usine hydrométallurgique :

Les risques associés à l'usine hydrométallurgique sont de deux types :

- L'étendue des essais en laboratoire, bien qu'amplement suffisante pour cette étape du projet, nécessitera des études de caractérisation et des essais supplémentaires au cours des prochaines phases d'ingénierie afin de confirmer les hypothèses retenues, de raffiner les paramètres de conception et de valider les valeurs de récupération obtenues.
- L'échelle utilisée (bancs d'essais en laboratoire) n'est pas suffisante pour évaluer l'opérabilité des équipements à l'échelle commerciale.

Les essais appropriés doivent être réalisés dans les prochaines étapes du projet pour diminuer ces risques.

c. Études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité

Des études environnementales, techniques et sociales complémentaires seront nécessaires afin d'accroître le niveau de confiance associé au concept du projet. Ces études seront requises pour soutenir les prochaines phases d'ingénierie et d'évaluation environnementale ainsi que le développement du projet. De nouvelles études seront nécessaires pour évaluer les conditions environnementales initiales des différents sites, miniers, route d'accès et complexe hydrométallurgique. Il sera aussi nécessaire d'effectuer la confirmation des milieux humides et les habitats sensibles comme celui du caribou forestier et le garrot d'Islande pour confirmer la position de tracé du chemin d'accès.

Spécifique à la gestion des déchets, des études supplémentaires seront nécessaires dans le but de mieux comprendre :

- Le contenu des sulfures, le potentiel pour le DMA et la lixiviation des stériles et les résidus.
- Des minéraux contenant des traces de radionucléides de thorium et d'uranium dans le minerai, les stérile et les résidus. La gestion des déchets et résidus miniers peut nécessiter des mesures plus strictes pour traiter des risques tels que le drainage acide des mines, la lixiviation et la radioactivité. Les plans sont conceptuels et dépendent des propriétés matérielles supposées; les résultats des caractérisations pourrait entraîner des réglementations plus strictes (par exemple, la classification des résidus à haut risque et les mesures de protection des eaux souterraines « niveau B » sous la Directive 019) et augmenter les coûts des mesures visant à protéger les travailleurs, le public et l'environnement dans l'exploitation minière, le traitement, la gestion des déchets, le traitement de l'eau et la fermeture.

La stratégie proposée pour la gestion du stockage souterrain et du remblayage demeure conceptuelle au stade de l'évaluation économique préliminaire et n'a pas encore été validée par des évaluations géochimiques, hydrogéologiques, radiologiques ou réglementaires détaillées.

Les coûts de fermeture supposent que la voie d'accès restera en place; cela peut être modifié en fonction des ententes en vigueur.

Les émissions de gaz à effet de serre n'ont pas été estimée pour le projet; les couts associés aux émissions pourraient contribuer aux couts d'opération pour Kwyjibo.

Le projet est exposé à des risques sociaux et culturels, ceux qui sont primairement liée au forte opposition continue de la communauté de Uashat mak Mani-Utenam (ITUM); cette opposition présente un risque important pour le projet et peut avoir des implications pour l'approbation et les échéanciers du projet. Le projet nécessite des études sociales et culturelles, notamment en ce qui concerne l'utilisation du territoire, le patrimoine culturel ainsi que les intérêts et préoccupations des communautés autochtones et des citoyens de la MRC de Minganie. La poursuite des consultations avec la communauté de ITUM, la communauté d'Ekuanitshit et les citoyens de la MRC de Minganie permettra de présenter la conception révisée du projet, de mieux comprendre les préoccupations exprimées et d'appuyer le processus d'autorisation. Les résultats de ces études et consultations pourraient également influencer certains aspects de la conception du projet, le processus d'autorisation ainsi que les couts et les échéanciers de développement.

Des données de référence supplémentaires seront nécessaires pour évaluer les risques de lixiviation, de DMA et des radionucléides. L'avancement du projet nécessitera des études et travaux supplémentaires importants en matière environnementale, réglementaire et socio-économique. À ce stade, les études environnementales sont de nature préliminaire et insuffisantes pour appuyer un processus d'autorisation complet ou une évaluation d'impact détaillée. Plusieurs autorisations seront requises, notamment en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec et des lois fédérales applicables, et l'échéancier pour tous les études et approbations requises demeures incertaines. Les résultats de ces travaux pourraient avoir une incidence significative sur la conception du projet, les coûts, l'échéancier et sa viabilité globale.

1.2.20.3 Opportunités

Malgré la durée de vie limitée de la mine, les résultats économiques de l'ÉÉP sont favorables. Afin d'améliorer ces résultats, l'augmentation des ressources permettrait d'augmenter la rentabilité de l'investissement. Le dépôt semble se poursuivre en profondeur et les possibilités de trouver des ressources supplémentaires du même type que celles qui ont été considérées dans cette étude sont élevées.

Le minerai de la brèche située en-dessous de la magnétitite contient des terres rares également. Sa teneur est plus faible, mais il est possible d'augmenter le taux de concentration en ajoutant un système de flottation. Pour ce faire, il faudrait faire des essais de développement afin d'obtenir des récupérations et des teneurs adéquates tout en gardant les coûts d'opération acceptables.

De même, la zone Josette Sud-Ouest pour être concentrée davantage avec une mise à niveau du concentrateur. Ces modifications pourraient être mises en place plus tard dans la vie du projet afin de maximiser le retour sur l'investissement et réduire les risques.

a. Études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité

Les connexions électriques au réseau provincial offrent une occasion de réduire les émissions globales de gaz à effet de serre du projet en remplaçant les génératrices de gaz naturel par l'électricité provinciale du Québec, qui est principalement hydroélectrique. Les études de compromis évaluant les aspects positifs et négatifs de l'interconnexion au réseau n'ont pas été réalisées.

1.2.21 RECOMMANDATIONS

Sur la base des résultats économique préliminaires du projet, il est recommandé de procéder aux étapes de définition du projet suivantes soit une étude plus précise du potentiel du projet (étude de faisabilité) et d'initier certaines des études environnementales sectorielles requises, ainsi que la collecte de données sur le contexte socio-économiques associé au projet.

Les coûts associés à l'étude de faisabilité et aux activités associées sont estimés à 2,2 M$. Ceci inclut les essais métallurgiques supplémentaires pour raffiner le procédé de l'usine hydrométallurgique et dimensionner les équipements des deux (2) sites et des travaux géotechniques et hydrogéologiques.

Les coûts associés aux études environnementales requises sont estimés à 1,0 M$. Les détails sont fournis plus bas dans les sections spécifiques.

1.2.21.1 Forage

Les changements suivants concernent l'information des données concernant la géologie et sont recommandés lors de campagnes de forage futures:

- Préparer un jeu de procédures écrites pour les travaux d'exploration et de forage pouvant aisément être consultées par toute personne concernée.
- Prendre des photos de la carotte, avant sciage.
- Utiliser plusieurs standards commerciaux à différentes valeurs en ETR et éléments d'importance pour le projet; l'utilisation de standards à teneurs proches des teneurs de coupure du dépôt et du mode, entre autres, sont les plus utiles.
- Utiliser des blancs certifiés propres à déceler des cas possibles de contamination.
- Tenter de déterminer la source de la difficulté pour certains échantillons à obtenir un bilan de masse dans les limites acceptables.

- Idéalement, utiliser un seul laboratoire principal et un laboratoire tiers pour les vérifications; les données analytiques disponibles en ce moment proviennent de six laboratoires différents, ce qui complique l'interprétation des résultats pour le suivi de la précision et de l'exactitude des résultats.

1.2.21.2 Essais de traitement des minerais et essais métallurgiques

Afin de confirmer la sélection des équipements du concentrateur, des essais de broyage supplémentaires seront requis. Le matériel utilisé lors de ces essais peut par la suite être repris dans d'autres essais minéralurgiques qui serviront à concevoir ou caractériser les produits.

Les résidus seront utilisés pour remblayer les chantiers souterrains. Il sera important de comprendre leur chimie et leur comportement mécanique pour concevoir l'usine de remblais et préciser les coûts d'opération associés. Ceci demandera un programme d'essais préliminaire pour l'étape de faisabilité. Les échantillons de résidus seront également utilisés pour faire des essais de sédimentation et de filtration pour valider les choix de l'étude actuelle ou choisir une technologie différente au besoin.

Pour le concentré, des essais de sédimentation et filtration seront également nécessaires. De plus, le concentré produit servira à alimenter des tests hydrométallurgiques supplémentaires.

Un inventaire complet des essais à compléter dans la prochaine étape du projet devra être fait pour estimer la quantité de matériel à utiliser pour produire suffisamment de concentré et de résidus pour réaliser les essais nécessaires au développement des informations désirées.

Hydrométallurgie

Il est recommandé d'inclure les actions suivantes lors des prochaines étapes d'études hydrométallurgique :

- Des travaux d'optimisation supplémentaires sont suggérés afin d'augmenter la récupération des terres rares dans les étapes de métathèse et de re-lixiviation après métathèse.
- Évaluer la possibilité de remplacer les étapes successives de lixiviation et de neutralisation ainsi que la métathèse afin d'améliorer la récupération des terres rares.
- Poursuivre et améliorer l'enlèvement du calcium dans une étape précédant la métathèse afin de limiter la compétition du calcium envers les terres rares.
- Évaluer l'utilisation d'un réactif autre que le $CaCO_3$ qui augmente la quantité de calcium contenu lors de la neutralisation.
- Évaluer l'utilisation d'un réactif autre que le MgO qui représente un cout supplémentaire lors de la neutralisation.

- Évaluer la possibilité de récupérer l'eau de pluie tombé sur tout le site du complexe hydrométallurgique et la possibilité de recycler l'eau de procédé.

1.2.21.3 Estimations des ressources minérales

Des travaux d'exploration subséquents son recommandés pour tester l'extension en profondeur de secteur d'enrichissement en terres rares sur la zone Nord-Est. Ces travaux devront consister en du forage pour métrage estimé de 2 000 m reparti sur quatre (4) à cinq (5) forages de profondeur variant de 450 m à 500 m. Ces coûts d'exploration sont estimés à 1 000 000 $.

1.2.21.4 Méthode d'exploitation

DRA recommande, dans les prochaines phases d'étude, de poursuivre les travaux suivants :

- Réaliser des études hydrogéologiques afin d'évaluer l'importance des venues d'eau potentielles dans le massif rocheux et de préciser les mesures de gestion des eaux qui pourraient être requises.
- Effectuer des études géotechniques complémentaires visant à confirmer les besoins en soutènement des excavations souterraines et à optimiser les dimensions des chantiers miniers.
- Poursuivre la caractérisation des matériaux potentiellement générateurs d'acide (PAG) ou susceptibles de contenir des radionucléides afin de mieux définir leur répartition spatiale et leurs volumes. Une meilleure connaissance de ces matériaux pourrait permettre d'optimiser la gestion des stériles, de réduire leur manutention et de limiter le nombre de cellules de stockage nécessaires.
- Évaluer l'incidence d'une valeur de coupure plus faible lors des prochaines étapes du projet.
- Une valeur de coupure de 1 250 $/t a été appliquée lors de la génération des FMO. Cette valeur a été déterminée à la suite de plusieurs itérations afin d'optimiser la séquence de minage.
- L'utilisation d'une valeur de coupure plus faible pourrait permettre d'augmenter les resources minérales et d'améliorer l'exploitation du gisement, sous réserve du maintien de la rentabilité économique du projet.
- Évaluer la possibilité d'installer le plan de remblais en pâte sous terre près de la station de traitement des eaux souterraines.

1.2.21.5 Méthodes de récupération

Il est recommandé de procéder à une étude approfondie afin d'optimiser les étapes du procédé et potentiellement réduire le nombre d'étapes. Il est aussi suggéré de procéder à des tests à l'échelle de pilote et de démonstration afin d'alléger les incertitudes et les risques associés au procédé.

1.2.21.6 Études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité

Les études environnementales et socio-économiques de base devraient être développées conformément aux exigences réglementaires québécoises. Cela inclut le suivi des directives et directives du MELCCFP en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement, ainsi que l'engagement des communautés autochtones et des parties prenantes par le biais de processus de consultation structurés.

Les principales actions recommandées incluent :

- Caractérisation des matériaux : Réalisation d'études géochimiques, hydrogéologiques et radiologiques complémentaires sur le minerai, les stériles, les résidus et les mélanges de remblai cimenté afin de confirmer l'efficacité des mesures de gestion proposées pour le drainage minier acide (DMA), la lixiviation des métaux et des radionucléides, et d'appuyer la conception détaillée ainsi que le processus d'autorisation.;
- Des études de référence environnementales d'au moins deux (2) ans, incluant l'étude de la flore et de la faune, des eaux de surface, de l'hydrogéologie, du climat et de l'hydrologie, de la qualité de l'air et du bruit.
- Évaluation socio-économique : Collecte de données et poursuite des consultations auprès de la communauté de Uashat mak Mani-Utenam (ITUM), de la communauté d'Ekuanitshit et des citoyens de la MRC de Minganie.

Il est recommandé de poursuivre les consultations avec la communauté de Uashat mak Mani-Utenam (ITUM), la communauté d'Ekuanitshit et les citoyens de la MRC de Minganie afin de mieux comprendre leurs préoccupations et de présenter la nouvelle conception du projet, notamment les mesures intégrées aux différents aspects environnementaux. Les résultats des études et des démarches de mobilisation recommandées pourraient entraîner des modifications importantes au dessin et le développement du Projet.

2 INTRODUCTION

2.1 Mandat et portée de l'étude

Le présent rapport (le Rapport) a été préparé par DRA Americas Inc. (DRA) et d'autres consultants en conformité avec les termes standards de divulgation pour les projets miniers du Règlement 43-101 (NI 43-101), pour le compte de Nordique Critical Metals Inc. / Nordique Métaux Critiques Inc. (NQC), anciennement Consolidated Lithium Metals Inc. (CLM).

Il est à noter que SOQUEM détient actuellement 100 % des droits miniers sur les claims de la propriété Kwyjibo. En novembre 2025, SOQUEM et Consolidated Lithium Metals Inc. (maintenant Nordique Métaux Critiques – NQC) ont signé une entente définitive aux termes de laquelle NQC peut acquérir, sous réserve de la satisfaction de certaines conditions, une participation de 80 % dans le projet Kwyjibo (propriété Kwyjibo). Les détails de cette entente sont présentés dans le communiqué de presse de SOQUEM publié le 18 novembre 2025.

Le rapport a pour objet de fournir des informations scientifiques et techniques sur le potentiel minéral du projet de Terres Rares Kwyjibo localisé dans la région administrative de la Côte-Nord, province de Québec, Canada, à environ 125 km au nord-est de la ville portuaire de Sept-Îles. Le projet est localisé dans le territoire couvert par le Plan Nord dont l'objectif est de mettre en valeur le potentiel minier, énergétique, social, culturel et touristique du territoire québécois situé au nord du 49^{e} parallèle.

DRA Americas Inc. (DRA) a fourni des services d'ingénierie et d'intégration des divers aspects de cette étude d'ÉÉP du projet Kwyjibo avec la participation de spécialistes en développement minier, géologie, hydrométallurgie (SMH Process Innovation) et gestion des stériles de la mine (GS2 Consultants) L'étude comprend une estimation des ressources minérales, une évaluation des dépenses d'investissement (Capex) et des coûts d'exploitation (Opex), une analyse économique du projet, une analyse du marché des terres rares, ainsi que les études d'ingénierie requises pour le développement d'une mine souterraine à faible emprise au sol, d'une usine de traitement et d'une route d'accès.

L'usine de traitement, située à 144 km au sud de la mine de Kwyjibo dans la municipalité de Rivière au Tonnerres (Sheldrake), comprendra un circuit de concassage, un concentrateur et une unité hydrométallurgique.

Ce rapport technique a été préparé par DRA en conformité avec les termes standards de divulgation pour les projets miniers du Règlement 43-101 (NI 43-101) pour NQC, une société canadienne privée listée à la bourse du TSX-Venture sous le sigle « NQC ».

Tel que mentionné précédemment, les claims miniers de la propriété Kwyjibo appartiennent à 100 % à SOQUEM. NQC détenait aussi des claims miniers contigu à la propriété Kwyjibo mais ils ont été abandonnés en 2026.

2.2 Personnes qualifiées

Les responsabilités pour la préparation des différentes sections de ce rapport sont montrées dans le tableau 2.1 ci-dessous.

Tableau 2.1 – Personnes Qualifiées et leurs Sections Respectives de Responsabilité

Section	Titre	Personnes Qualifiées (PQ)
1	Summary / Sommaire	PQ concernées
2	Introduction	Elie Accad
3	Recours à d'autres experts	Elie Accad
4	Description et emplacement du terrain	Claude Bisaillon
5	Accessibilité, climat, ressources locales, infrastructure et géographie physique	Elie Accad
6	Historique	Elie Accad
7	Contexte géologique et minéralisation	Serge Perreault
8	Types de gîtes minéraux	Serge Perreault
9	Travaux d'exploration	Serge Perreault
10	Forage	Schadrac Ibrango
11	Préparation, analyse et sécurité des échantillons	Schadrac Ibrango
12	Vérification des données	Claude Bisaillon
13	Essais de traitement des minerais et essais métallurgiques	Eric Larochelle (SMH)
14	Estimation des ressources minérales	Schadrac Ibrango
15	Estimation des réserves minérales	Non- applicable pour une ÉÉP
16	Méthodes d'exploitation	Ghislain Prevost
17	Méthodes de récupération	
17.1	Concentrateur ou usine de traitement de minerai	Masoud Gorjian
17.2	Usine hydrométallurgique	Eric Larochelle (SMH)
18	Infrastructure du projet	
	Section 18 sauf 18.2.1.7	Elie Accad
18.2.1.7	Gestion des résidus	Kaden Pearse (GS2)
19	Études de marché et contrat	Daniel Gagnon

Section	Titre	Personnes Qualifiées (PQ)
20	Études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité	Christopher Hey
21	Coûts d'investissement et d'exploitation	
21.1 **21.3** **21.4**	Estimation du coût d'investissement Estimation – Complexe hydrométallurgique Coûts d'investissement de maintien	Elie Accad
21.2	Estimation – Site de Kwyjibo	Ghislain Prévost
21.5 **21.6**	Coûts d'exploitation Exclusions	Masoud Gorjian
22	Analyse économique	Syed Saad Mohsin Ali
23	Terrains adjacents	Claude Bisaillon
24	Autres données et renseignement pertinents	Elie Accad
25	Interprétation et conclusions	PQ concernées
26	Recommandations	PQ concernées
27	Références	PQ concernées

2.3 Visite du site

Le tableau 2.2 présente les détails des inspections personnelles de la propriété effectuées par les PQ.

Tableau 2.2 – Visites du site par des personnes qualifiées

Personne qualifiée	Société	Date de la visite du site
Serge Perreault	Consultant	11 septembre 2024 26 septembre 2025

Serge Perreault, PQ des sections 7, 8 et 9, a visité la propriété de Kwyjibo le 11 septembre 2024.

2.4 Date effective et déclaration

Le présent rapport technique entre en vigueur le 2 juillet 2026 et vient étayer le communiqué de presse de NQC, daté du 2 juillet 2026, intitulé « *Consolidated Lithium Metals présente la mise à jour de l'étude économique préliminaire du projet minier souterrain kwyjibo | TRI avant impôts de 46,5 % | TRI après impôts de 35,4 % | empreinte de surface du site minier de 2,67 hectares | installations de traitement situées hors site | aucun résidu entreposé à la surface du site minier*».

Le présent rapport technique à les dates d'effet suivantes :

- Rapport technique : 02 juillet 2026.
- Estimation des ressources minérales : 25 juin 2026.

2.5 Sources d'information

DRA est le consultant principal chargé de la préparation du présent rapport technique. DRA a collaboré avec les autres consultants (pour les domaines ne relevant pas de sa responsabilité) et était responsable de compiler le présent rapport technique en incluant l'ensemble des travaux et des livrables de tous les autres consultants.

Le présent rapport technique s'appuie sur divers consultants pour la description des différents éléments du projet, tel qu'indiqué à la section 2.1. La liste de consultants ci-dessus a pour objet d'indiquer les sources d'information des différentes sections du rapport technique et n'indique pas nécessairement une responsabilité à leur égard.

La PQ pour la section 19 a examiné les résultats de l'étude de marché spécialisée préparée par le consultant suivant :

- Adamas Intelligence

Les PQ ont évalué le projet en fonction des cartes, des documents publiés, des rapports préexistants, des travaux de mise en valeur du projet réalisés spécifiquement par les consultants, et des données, des avis d'experts et des documents non publiés fournis par NQC. Les PQ ont examiné toutes les données pertinentes fournies par NQC. Les PQ ont examiné et évalué toutes les informations utilisées pour la rédaction du présent rapport technique et estiment que ces informations sont valides et appropriées compte tenu de l'état d'avancement du projet et de l'objectif pour lequel ce rapport technique a été rédigé.

Une liste complète des références figure à la section 27.

2.6 Unités de mesure et monnaie

Dans le présent rapport, tous les montants sont en dollars canadiens (CAD ou $ CA), sauf indication contraire, les prix des produits de base étant généralement exprimés en dollars américains ($ US). Les quantités sont généralement indiquées dans les unités métriques du système international unités (SI), conformément aux pratiques canadiennes et internationales standards en vigueur, notamment s la tonne métrique (tonne, t) pour la masse et le kilomètre (km) ou le mètre (m) pour la distance. Les abréviations utilisées dans le présent rapport sont énumérées à la section 28.

3 RECOURS AU TRAVAIL D'AUTRES EXPERTS

Le présent rapport a été révisé par NQC en vue d'éviter de possibles erreurs factuelles. Tout changement apporté à la suite de cette révision n'a altéré en rien les conclusions qui ont été formulées. Ainsi, les déclarations et les opinions exprimées dans le présent document sont données de bonne foi et avec la conviction qu'elles ne sont ni fausses, ni trompeuses en date du présent rapport.

À la section 4 :

- La PQ, Claude Bisaillon, s'est fiée sur la direction de NQC pour les renseignements portant sur les aspects du projet relatifs aux claims miniers, aux baux miniers, au statut juridique de chaque permis d'exploration et aux ententes de redevances.
- Par ailleurs, la PQ, Claude Bisaillon, n'a pas vérifié de façon indépendante le droit de propriété légal des titres fonciers et les permis d'exploration qui composent le projet, au-delà des renseignements publiquement disponibles ou qui ont été fournis par NQC. La description de la propriété figurant dans le présent rapport ne vise pas à constituer un avis juridique ou autre quant aux droits de propriété.

La PQ, Syed Saad Mohsin Ali, s'est fié sur les experts en fiscalité de NQC pour la description de la section suivante :

- 22 – Analyse économique (la section sur les impôts incluant les régimes d'impôt minier et d'impôt sur le résultat et les calculs).

Les auteurs de la partie géologie et ressources de ce Rapport ne sont pas qualifiés pour donner une opinion légale sur les différentes ententes et royautés qui touchent la propriété Kwyjibo. Les documents fournis par SOQUEM et les rapports enregistrés par SOQUEM à titre de travaux statutaires ont été utilisés dans les sections 4 et 6. Les rapports de travaux suivants représentent la plus importante source d'information utilisée pour décrire les différentes transactions :

- GM 54187; Perry, 1995;
- GM 55005; Perry, Roy, I., 1997;
- GM 8046; Roy, février 1999;
- GM 67330; Perreault, Artinian, 2012; et
- GM 69518; Perreault, 2015.

En juin et juillet 2026, DRA a utilisé l'application GESTIM Plus du Ministère des Ressources naturelles et des Forêts du Québec (MRNF) qui offre un accès direct aux données du Registre des droits miniers, réels et immobiliers du Québec, pour vérifier l'état des titres miniers détenus par SOQUEM. L'information concernant la liste des claims et leur superficie, les détenteurs, les dates d'expiration, les travaux et droits requis, les excédents de travaux, a été consultée et se retrouve

dans la section 4. DRA n'a pas effectué de vérifications concernant les questions légales associées aux claims.

4 DESCRIPTION ET EMPLACEMENT DE LA PROPRIÉTÉ

4.1 Emplacement de la propriété

Le site minier projeté de Kwyjibo (2,67 hectares), précédemment connu sous le nom de propriété Manitou, est situé à 125 km au nord-est de la ville de Sept-Îles, sur la Moyenne-Côte-Nord du Québec, en bordure de la rive nord du golfe du Saint-Laurent (figure 4.1). Le complexe hydrométallurgique projeté (19 hectares), qui comprend notamment le concasseur, le concentrateur et l'usine hydrométallurgique, a été relocalisé à environ 80 km au sud du site minier projeté de Kwyjibo, sur un site industriel existant situé à environ 10 km à l'ouest de la centrale hydroélectrique de la Courbe-du-Sault. Une route d'accès de 144 km reliera le site minier de Kwyjibo au complexe hydrométallurgique. Les trois (3) composantes du projet sont situées dans la région administrative de la Côte-Nord, sur des terres publiques comprises dans le territoire de la municipalité régionale de comté (MRC) de Minganie et du territoire non organisé (TNO) du Lac-Jérôme.

- Le site minier projeté de Kwyjibo (2,67 hectares) ainsi qu'une portion de la route d'accès (22 km) se situent à l'intérieur des limites territoriales de la communauté innue d'Uashat mak Mani-Utenam.
- Une portion de la route d'accès (41 km) se situe à l'intérieur des limites territoriales de la communauté innue d'Ekuanitshit (Mingan).
- Le complexe hydrométallurgique (19 hectares) ainsi qu'une portion de la route d'accès (81 km) se situent à l'intérieur des limites territoriales de la MRC de Minganie.

La propriété se trouve dans le Feuillet 22P03 du quadrillage du Système national de référence cartographique (SNRC). Les indices minéralisés en terres rares (ETR) se trouvent dans le quadrant nord-est de la propriété et l'indice Josette est situé proche du centre de la propriété, approximativement à l'intersection des coordonnées UTM, Zone 20, 341 000E et 5 658 000N (51,05°N et 65,27°W).

4.2 Titres miniers, superficie

Le site minier projeté de Kwyjibo, dont l'empreinte de surface est limitée à environ 2,67 hectares, est situé à l'intérieur d'un ensemble de 81 claims désignés sur carte (CDC) contigus totalisant environ 4 387 hectares (figure 4.2). Le projet était auparavant compris dans un ensemble de 252 claims (81 claims SOQUEM et 151 claims NQC).

Les 151 claims détenus par Nordique Métaux Critiques Inc. (NQC), couvrant une superficie de 8 177,99 hectares, avaient été acquis afin de permettre l'évaluation et la présentation de différentes options d'emplacement pour certaines infrastructures du projet dans le cadre des discussions avec les communautés Innus de Uashat mak Mani-Utenam et de Ekuanitshit. À la suite de ces échanges et des préoccupations exprimées relativement à l'empreinte du projet, NQC a décidé d'abandonner

les 151 claims. Le projet est désormais limité aux 81 claims détenus par SOQUEM et le complexe hydrométallurgique a été relocalisé sur un site industriel existant situé à environ 80 km au sud du site minier projeté de Kwyjibo. La liste des claims ainsi que les détails relatifs à leur statut sont présentés à la figure 4.2 et au tableau 4.1.

À titre de développeur et d'exploitant potentiel du projet Kwyjibo, NQC poursuit l'avancement du projet dans le cadre d'une entente définitive d'option et de participation conclue avec SOQUEM inc., en vertu de laquelle NQC peut acquérir jusqu'à une participation indivise de 80 % dans le projet (Communiqué de presse 20 novembre 2025). L'acquisition d'une participation pouvant atteindre 80 % dans le projet Kwyjibo demeure assujettie à certaines conditions, notamment l'obtention des approbations corporatives et réglementaires requises, y compris celle de la Bourse de croissance TSX, ainsi qu'au respect des engagements prévus à l'entente définitive. Rien ne garantit que la transaction se réalisera ou que cela se fera selon les modalités prévues.

Les claims sont actuellement enregistrés au nom de SOQUEM inc., qui en est propriétaire à 100 % et responsable des titres miniers.

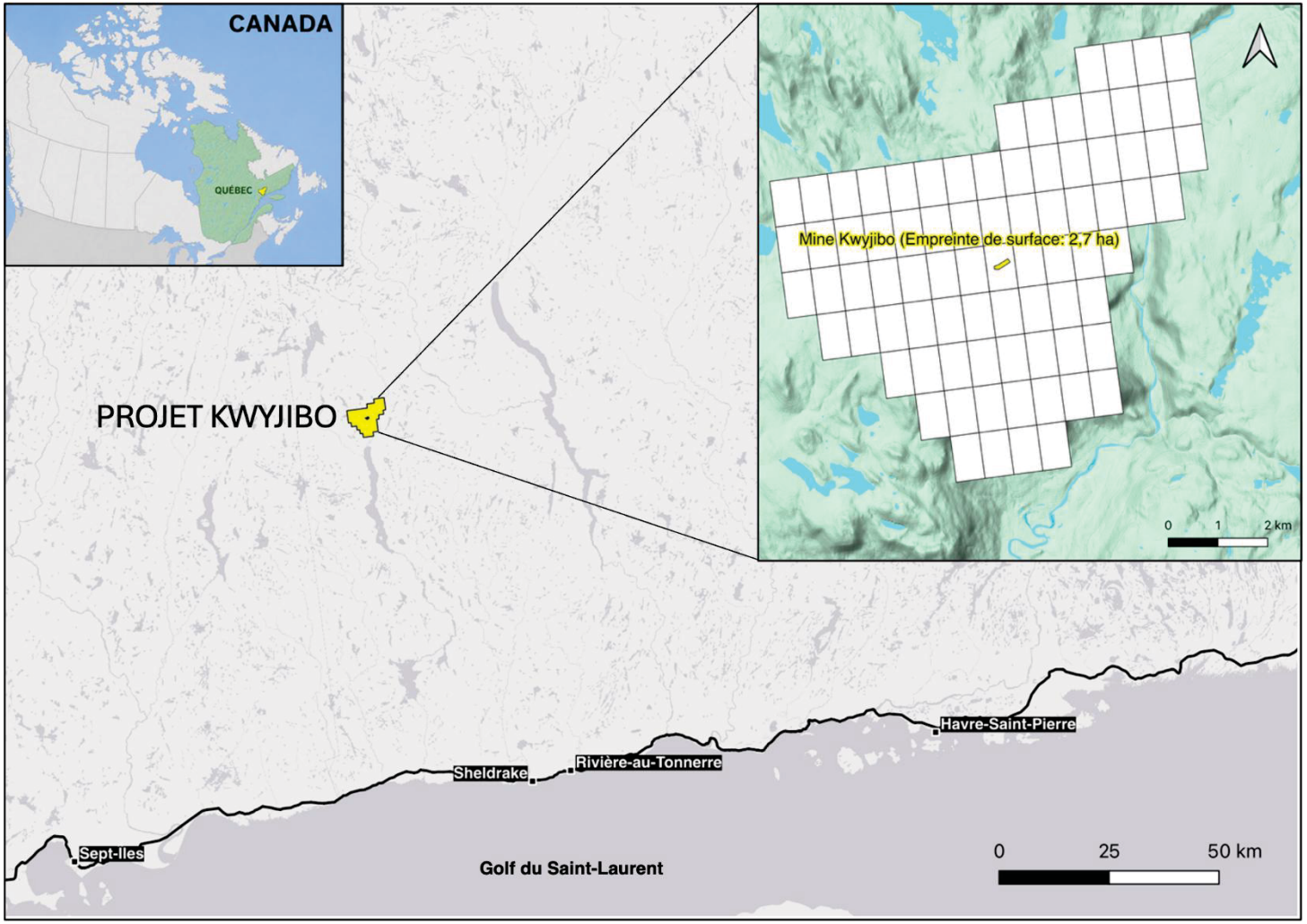
Nordique Métaux Critiques Inc. (NQC), anciennement Consolidated Lithium Metals Inc. (CLM), est une société canadienne d'exploration et de développement minier constituée le 6 septembre 1992 en vertu de la Loi canadienne sur les sociétés par actions. Son siège social est situé au 1000, rue De La Gauchetière Ouest, bureau MZ400, Montréal (Québec). Les actions de NQC sont inscrites à la Bourse de croissance TSX sous le symbole « NQC », au marché OTCQB sous le symbole « JORFF » ainsi qu'aux bourses de Francfort et de Stuttgart sous le symbole « Z36 ».

SOQUEM a pour mission de favoriser l'exploration, la découverte et la mise en valeur des ressources minérales du Québec. Depuis sa création, elle a participé à plus de 350 projets d'exploration et contribué à plusieurs découvertes importantes d'or, de diamants, de lithium et d'autres substances minérales (source : site Web de SOQUEM).

Aucune mention de territoire incompatible avec l'activité minière ni aucune occurrence ou découverte d'U_3O_8 n'apparaît au dossier du registraire minier (GESTIM) du ministère des Ressources naturelles et des Forêts.

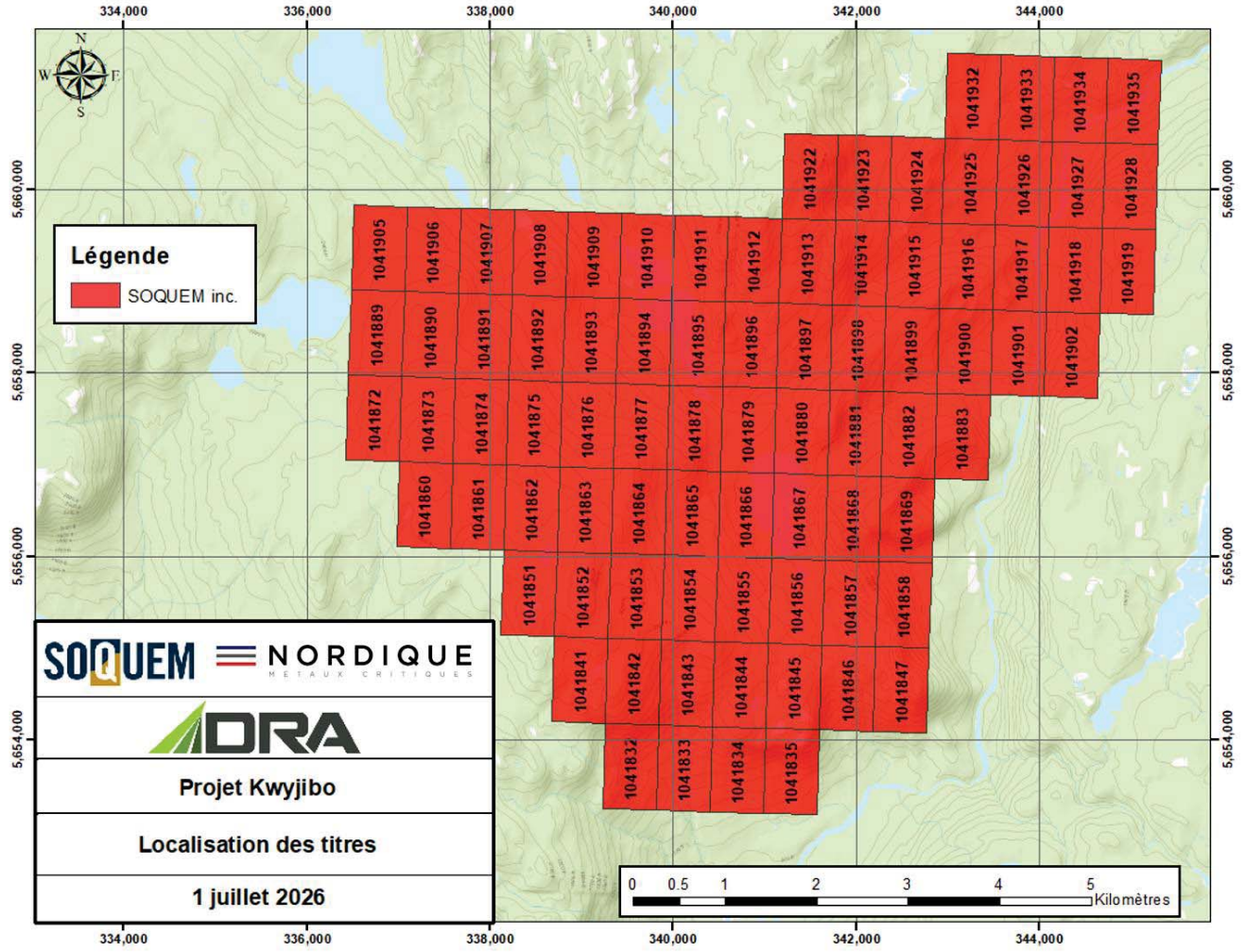
À la mi-novembre 2025, NQC a conclu une entente définitive avec SOQUEM, la Société d'exploration minière du Québec, entièrement détenue par le département du trésor du Québec (connu sous le nom d'Investissement Québec). NQC a la possibilité de percevoir jusqu'à 80% d'une participation dans le projet de terres rares de Kwyjibo.

Figure 4.1 – Localisation générale de la propriété Kwyjibo



Source : NQC, 2026

Figure 4.2 – Carte des claims de la propriété Kwyjibo



La transaction proposée visant à acquérir jusqu'à 80% dans le projet Kwyjibo est soumise à plusieurs conditions de clôture, incluant, sans s'y limiter, (a) l'exécution d'un accord définitif entre les parties, (b) la réception par la Société de toutes les approbations corporatives et réglementaires nécessaires, y compris l'approbation de la TSX Venture Exchange, (c) les déclarations et garanties de chaque partie dans l'accord définitif qui sont vraies et correctes à tous les égards de la date de clôture, et (d) que chaque partie respecte ses engagements et obligations tels que contenus dans l'entente définitive. Il n'y a aucune garantie que la transaction proposée sera réalisée comme prévu, voire qu'elle sera réalisée comme prévu.

À l'origine, les claims ont été jalonnés sur le terrain, en territoire non cadastré, puis convertis et enregistrés comme claims désignés sur carte. Chaque claim couvre une superficie variant de 54,12 à 54,21 ha et cinq d'entre eux ont été agrandis lors de la conversion en février 2002 (Loi sur les mines, Article 42.2). La propriété n'a pas été arpentée, mais les limites des claims désignés sur carte correspondent à des limites de lots qui sont officiellement définies par coordonnées UTM selon un pré découpage du territoire.

Depuis novembre 2000, le principal mode d'acquisition du claim au Québec est la désignation sur carte, et ce procédé rend les claims incontestables.

Tableau 4.1 – Liste des Claims de la Propriété Kwyjibo détenu à 100% par SOQUEM

No Titre	Superficie (ha)	Date d'expiration	Excédents ($)	Travaux requis ($)	Drois requis ($)	Détenteur(s) (Nom, Numéro et Pourcentage)
1041832	54,21	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041833	54,21	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041834	54,21	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041835	54,21	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041841	54,2	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041842	54,2	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041843	54,2	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041844	54,2	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041845	54,2	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041846	54,2	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041847	54,2	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041851	54,19	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041852	54,19	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041853	54,19	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041854	54,19	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041855	54,19	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %

No Titre	Superficie (ha)	Date d'expiration	Excédents ($)	Travaux requis ($)	Drois requis ($)	Détenteur(s) (Nom, Numéro et Pourcentage)
1041856	54,19	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041857	54,19	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041858	54,19	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041860	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041861	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041862	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041863	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041864	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041865	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041866	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041867	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041868	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041869	54,18	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041872	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041873	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041874	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041875	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041876	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041877	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041878	54,17	11 décembre 2028	20 449,07	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041879	54,17	11 décembre 2028	2 354 035,94	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041880	54,17	11 décembre 2028	517 990,30	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041881	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041882	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041883	54,17	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041889	54,16	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041890	54,16	11 décembre 2028	1 666,86	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041891	54,16	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041892	54,16	11 décembre 2028	3 319,77	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041893	54,16	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041894	54,16	11 décembre 2028	11 165,23	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041895	54,16	11 décembre 2028	37 473,99	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041896	54,16	11 décembre 2028	960 888,37	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041897	54,16	11 décembre 2028	3 103 130,34	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041898	54,16	11 décembre 2028	44 329,94	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %

No Titre	Superficie (ha)	Date d'expiration	Excédents ($)	Travaux requis ($)	Drois requis ($)	Détenteur(s) (Nom, Numéro et Pourcentage)
1041899	54,16	11 décembre 2028	34 278,38	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041900	54,16	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041901	54,16	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041902	54,16	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041905	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041906	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041907	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041908	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041909	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041910	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041911	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041912	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041913	54,15	11 décembre 2028	102 025,39	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041914	54,15	11 décembre 2028	65 439,90	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041915	54,15	11 décembre 2028	7 436,88	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041916	54,15	11 décembre 2028	116 980,04	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041917	54,15	11 décembre 2028	17 992,59	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041918	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041919	54,15	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041922	54,14	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041923	54,14	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041924	54,14	11 décembre 2028	0,00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041925	54,14	11 décembre 2028	17 990,27	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041926	54,14	11 décembre 2028	126 430,29	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041927	54,14	11 décembre 2028	0.00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041928	54,14	11 décembre 2028	0.00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041932	54,13	11 décembre 2028	0.00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041933	54,13	11 décembre 2028	0.00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041934	54,13	11 décembre 2028	0.00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
1041935	54,13	11 décembre 2028	0.00	2 500,00	79,25	SOQUEM inc. (2427) 100 %
81	**4387,59**		**7 543 023,55**	**202 500,00**	**6 419,25**	

4.3 Détenteur, redevances et ententes

Tous les claims de la propriété sont actifs et portent une date d'expiration du 11 décembre 2019. L'excédent de travaux statutaires requis est 7 543 023,55 $. Les travaux requis au prochain renouvellement correspondent à 202 500 $ et les droits requis à 6 419,25 $.

L'excédent de travaux est concentré dans le quadrant NE de la propriété, mais peut être appliqué au renouvellement de tous claims qui sont compris à l'intérieur d'un cercle ayant un rayon de 4,5 km à partir du centre du claim pour lequel il y a un excédent.

Une redevance égale à 1,5 % du rendement net de fonderie (NSR), advenant l'exploitation commerciale du projet Kwyjibo, est due à Compagnie Minière IOC inc. sur la plus grande majorité des claims, pour toute la durée de l'exploitation commerciale.

4.4 Les droits miniers au Québec

Le claim est le seul titre d'exploration valable au Québec et s'obtient principalement par désignation sur carte. Le claim confère à son titulaire le droit exclusif de chercher toutes les substances minérales du domaine de l'État, à l'exception des dépôts meubles.

Pour obtenir un claim, le requérant doit compléter le formulaire de désignation sur carte par GESTIM Plus, une application géomatique accessible sur le Web qui offre un accès instantané aux données actualisées du Registre des droits miniers, réels et immobiliers du Québec. L'avis de désignation sur carte doit être accompagné du paiement complet des droits fixés par règlement à défaut de quoi, la demande sera refusée.

Les claims ont une validité de deux ans et peuvent être renouvelés indéfiniment pour des périodes de deux ans, à condition de payer les frais de renouvellement et d'exécuter un minimum de travaux d'exploration, selon certaines conditions.

Les montants requis pour les renouvellements des claims de la propriété Kwyjibo et pour les travaux statutaires correspondent aux tarifs applicables aux claims situés au sud de la latitude 52° N.

Au besoin, les travaux excédentaires sur un claim peuvent être étendus au renouvellement de tout autre claim qui se trouve dans un rayon de 4,5 km à partir du centre géométrique du claim dont sont tirés les crédits.

Le titulaire a droit à l'accès aux claims pour exécuter des travaux d'exploration. Toutefois, le titulaire doit obtenir une autorisation avant d'accéder à des terres concédées à des fins autres que minières ou à celles qui font l'objet d'un bail d'exploitation de substances minérales de surface,

Le titulaire de claim ne peut, sur les terres du domaine de l'État, ériger ou maintenir une construction sans obtenir du ministre une autorisation, à moins que ce ne soit un type de construction défini par

le ministre qui ne nécessite pas d'autorisation. Les constructions temporaires qui peuvent être facilement démontées et transportées font généralement partie de ces dernières.

L'information dans cette section n'est qu'une description sommaire de quelques droits et obligations reliées aux claims. La description complète et officielle des droits et obligations attachés aux titres miniers se trouve dans la Loi sur les mines (site Internet de Publications Québec).

4.5 Obligations environnementales

Depuis 2011, SOQUEM réalise un programme de suivi environnemental de la qualité des eaux de surface dans le secteur du projet Kwyjibo. Les travaux ont été réalisés successivement par Roche Ltée (Thibault et al., 2011, 2012, 2013, 2014; Vallières et al., 2015), Norda Stelo inc. (Vallières et al., 2016), Axor (Poirier et Otis, 2017; Paradis et Otis, 2018; Paradis, 2019), FNX Innov (Poirier et al., 2020; Otis et al., 2021) et Englobe (Pearson et Lemieux, 2023, 2024, 2024; Pearson et Pomares, 2025). Chaque campagne comprend l'échantillonnage de six (6) stations permanentes, soit trois lacs (un lac sans nom près du site projeté de la mine Kwyjibo, le lac Manitou et un lac témoin situé à l'extérieur de la zone du projet) et trois stations localisées sur des cours d'eau (deux ruisseaux sans nom et la confluence du ruisseau Kwyjibo et de la rivière Manitou). Les prélèvements sont effectués annuellement aux mêmes sites, à des emplacements comparables, et sont analysés selon des paramètres physicochimiques essentiellement constants afin d'assurer la comparabilité des résultats dans le temps.

Les résultats du programme de suivi démontrent que la qualité des eaux de surface est demeurée globalement stable depuis le début des travaux en 2011. Les paramètres mesurés présentent des concentrations comparables d'une année à l'autre et sont représentatifs des conditions naturelles de la province géologique de Grenville et de la région de la Côte-Nord. Les quelques dépassements observés pour certains paramètres, notamment le pH, l'aluminium et, ponctuellement, le fer, sont récurrents depuis le début du suivi et sont attribués aux caractéristiques naturelles du milieu plutôt qu'à une source anthropique.

Toutes les phases de développement de la propriété seront sujettes à des règles environnementales reliées, notamment, à la préservation de la qualité de l'air et de l'eau, la restauration des lieux, l'évacuation des déchets, etc.

Lors de la campagne de forage de 2011, un déversement de faibles quantités de carburant diesel et d'huile hydraulique est survenu. Celui-ci a été pris en charge rapidement par les employés de SOQUEM, puis les sols affectés ont été récupérés et acheminés par une firme spécialisée en intervention environnementale vers un site autorisé à recevoir des sols contaminés par des hydrocarbures. Lors de la visite du site, DRA/Met-Chem n'a relevé aucun problème environnemental résiduel attribuable aux travaux d'exploration antérieurs. Les sites de forage visités avaient été nettoyés et revégétalisés.

Claude Bisaillon, la PQ, n'est pas au courant d'obligations environnementales particulières qui touchent la propriété. Cependant, DRA n'a pas vérifié les obligations environnementales qui pourraient découler d'actions précédentes.

4.6 Permis requis

Les permis requis pour effectuer les travaux d'exploration, de dynamitage et de forage précédents ont été octroyés à SOQUEM. La mise en production éventuelle d'un gisement entraînera l'obtention de différents permis émis par différents ministères au Québec et au Canada.

Claude Bisaillon, la PQ, ne voit aucune raison qui pourrait justifier le refus d'octroi d'un permis à l'avenir qui empêcherait la conduite de travaux supplémentaires sur la propriété.

4.7 Autres facteurs et risques

Claude Bisaillon, la PQ, a seulement vérifié la validité des titres ou des droits sur la propriété, selon l'information sur les claims disponibles sur le registre GESTIM. Elle n'est au courant d'aucun facteur ou risque important qui pourrait affecter l'accès, les titres miniers ou le droit et la possibilité d'exécuter des travaux sur la propriété.

5 ACCESSIBILITÉ, CLIMAT, RESSOURCES LOCALES, INFRASTRUCTURE ET GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

5.1 Accès au terrain

La propriété Kwyjibo est localisée en milieu isolé, à 125 km au nord-est de Sept-Îles sans accès par voie terrestre ou navigable (figure 4.1). Le seul moyen de transport est l'hélicoptère de Sept-Îles ou l'hydravion, au départ de la base du lac des Rapides à Sept-Îles. Les déplacements sur le terrain sont ardus en raison du fort relief topographique et de l'absence de routes.

5.2 Géographie physique

La propriété minière est située dans la région physiographique des Hautes-Terres Laurentiennes du Bouclier canadien dans la province géologique de Grenville et dans la région de la Moyenne-Côte-Nord. La région est caractérisée par plusieurs massifs rocheux entrecoupés de rivières qui s'écoulent dans des vallées encaissées. Plusieurs sommets et plateaux environnants composés principalement d'anorthosite et de gabbro dépassent les 800 m.

La propriété Kwyjibo est localisée sur le flanc sud d'un de ces plateaux. La région a connu les grandes invasions glaciaires du Quaternaire et le substratum rocheux est recouvert de dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires dans les vallées, mais bon nombre d'affleurements se retrouvent sur les hauteurs. La région est caractérisée par une abondance de lacs, de rivières et de ruisseaux.

La plate-forme du site minier est à 6,5 km au nord du lac Manitou à vol d'oiseau. Le lac Manitou est séparé du site par un relief montagneux atteignant plus de 500 m d'altitude, ce qui limite son utilisation comme point d'accès direct par hydravion. Deux (2) petits ruisseaux sans nom passant au nord et à l'est du site minier se fusionnent et s’écoulent sur 4 km à l’est vers la rivière Manitou nord.

5.3 Végétation

La région est caractérisée par la forêt boréale composée principalement d'épinettes noires et d'épinettes blanches, de bouleaux blancs et de peupliers faux-trembles dans les zones abritées des vents du nord et du nord-ouest. Les plateaux et les sommets sont caractérisés par une végétation alpine-nordique et les sommets dépassant les 800 mètres, sont généralement recouverts d'une végétation rabougrie ou sont complètement dénudés.

5.4 Faune

La région de la Côte Nord abrite l'orignal, l'ours noir et des caribous forestiers. La plupart des lacs sont peuplés d'ombles de fontaine et les grands lacs contiennent des populations de touladi (truite grise).

5.5 Climat

Le climat y est généralement froid et humide avec une température moyenne annuelle oscillant entre -10°C et + 0.6°C. Les étés sont relativement doux avec quelques pointes au-dessus de 22°C et les hivers sont particulièrement rigoureux avec des accumulations de neige importantes dans les vallées. Les données précises sur le climat dans la région de la propriété manquent, la station météorologique la plus proche étant à Sept-Îles.

Malgré tout, des exploitations minières canadiennes fonctionnent toute l'année même dans des conditions climatiques plus rudes qui prévalent dans des régions plus au nord.

5.6 Infrastructure

Aucune infrastructure n'est présente sur le site minier Kwyjibo et au complexe hydrométallurgique à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake).

Cependant, de nombreux fournisseurs et services importants sont disponibles sur la Côte-Nord. La ville de Sept-Îles regroupe un aéroport important ainsi que des installations portuaires pouvant accueillir des minéraliers de fort tonnage. La ville de de Havre-St-Pierre possède aussi un aéroport. Des fournisseurs de biens et services, des entrepreneurs expérimentés en travaux civiles et dans différents domaines sont présents à Sept-Îles, Uashat Mani-Utenam, Ekuanitshit, Havre-St-Pierre et Port-Cartier. Tous les services de base auxquels on peut s'attendre d'une ville de 25 000 habitants sont disponibles à Sept-Îles.

La voie ferrée de la *Quebec North Shore and Labrador Railway* (QNS&L), une filiale de la minière Iron Ore Company (IOC), qui achemine le minerai de fer des régions de Schefferville, Labrador City et Wabush vers Sept-Îles, est située à 40 km à l'ouest des claims miniers du Projet Kwyjibo, ce qui constitue un atout pour le projet dans une éventuelle exploitation minière. Cependant, afin d'éviter tout développement à l'intérieur la réserve de biodiversité de la rivière Moisie établi par les Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam, le projet Kwyjibo n'utilisera pas la voie ferrée QNS&L, ce qui aurait nécessité la construction d'une route d'accès de 40 km reliant le site de Kwyjibo à la voie ferrée QNS&L.

Des lignes hydroélectriques à haute tension (735 kV) en provenance de Churchill Falls, au Labrador, suivent le tracé de la voie ferrée QNS&L, et sommes située à 38 km à l'ouest des claims miniers du Projet Kwyjibo. Cependant, afin d'éviter tout développement à l'intérieur la réserve de biodiversité de la rivière Moisie établi par les Innu Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam, le projet Kwyjibo n'utilisera ces lignes hydroélectriques.

L'usine de traitement Kwyjibo est située à 144 km au sud de la mine de Kwyjibo dans la municipalité de Rivière au Tonnerres (Sheldrake).

Des lignes hydroélectriques à haute tension (735 kV et 161 kV) en provenance de La Romaine, au Quebec, suivent le tracé de la R-138, et sommes située à 2.6 km au sud de l'usine de traitement Kwyjibo.

L'alimentation électrique de ces lignes est assurée par quatre barrages :

- Barrage de Courbe-du-Sault :
  - 10 km à l'est de l'usine de traitement Kwyjibo.
  - Production : 20 MW.
  - Propriétaires : Les Innus d'Ekuanitshit (50 %), MRC de Minganie (50 %).
- Barrage de Magpie :
  - 20 km à l'est de l'usine de traitement Kwyjibo.
  - Production : 40 MW.
  - Propriétaires : Innergex Énergie renouvelable (70 %), MRC de Minganie (30 %).
- La Romaine 1 :
  - 184 km à l'est de l'usine de traitement Kwyjibo.
  - Production : 270 MW.
  - Propriétaires : Hydro-Québec (100%).
- La Romaine 2 :
  - 144 km à l'est de l'usine de traitement Kwyjibo.
  - Production : 640 MW.
  - Propriétaires : Hydro-Québec (100%).

5.7 Droits de surface

Le projet Kwyjibo comprend 81 claims. La superficie de l'empreinte de surface du site minier sera d'environ 2,67 ha.

6 HISTORIQUE

6.1 Propriétaires antérieurs et changements de propriété

SOQUEM est le détenteur original de la propriété Kwyjibo, dont les premiers claims (293 en tout) furent jalonnés en 1993, à la suite de ses travaux dans la région qui ont débuté en 1991. À l'origine, le projet était connu sous le nom de Projet Nipissis et la propriété était dénommée propriété Manitou avant de changer de nom pour Projet Kwyjibo à partir de 1998.

Une convention de coparticipation signée le 13 avril 1995 entre SOQUEM et IOC octroyait un intérêt indivis de 65 % sur les 308 claims de 1994, augmentés à 372 en 1995, que SOQUEM détenait dans la Propriété Manitou, maintenant appelée propriété Kwyjibo. Cette entente prévoyait la réalisation d'un vaste programme de travaux d'exploration à l'intérieur d'un secteur d'une superficie de plus de 45 000 km2 dont les limites sont localisées 100 km de part et d'autre de la voie ferrée de la QNS&L.

Cette convention fut modifiée par lettre d'entente datée du 9 janvier 1996 signifiant le retrait d'IOC du partenariat. Par lettre du 22 octobre 1997, IOC confirmait la cession à SOQUEM de l'intérêt de 65 % qu'elle détenait dans la propriété. En considération de cette cession, SOQUEM convenait de verser à IOC une redevance égale à 1,5 % du revenu net de la fonderie, advenant l'exploitation commerciale de la Propriété Manitou et ce, pour toute la durée de l'exploitation commerciale.

En vertu d'une entente conclue avec SOQUEM en décembre 1997, Matamec Exploration inc. (Matamec) obtint le droit d'acquérir un intérêt de 50 % dans la propriété composée à ce moment de 337 claims en contrepartie d'investissements en exploration de 2 500 000 $ en 5 ans, dont la somme de 350 000 $ devant être dépensée au cours de la première année. En 1999 Matamec se retira du projet.

Une entente de coparticipation entre SOQUEM et Uranor inc. couvrant plusieurs cibles, dont la propriété Kwyjibo, fut conclue en 2001. Entre autres, Uranor évalua le potentiel uranifère de Kwyjibo et quelques études pétrographiques s'ensuivirent. Étant donné les valeurs relativement faibles en uranium, Uranor se retira du projet en 2003.

Les claims jalonnés furent convertis en 116 CDC en 2002.

Le 3 août 2010, Focus Metals inc. conclut une entente d'option avec SOQUEM dans le but d'acquérir une participation de 50 % dans la propriété Kwyjibo en effectuant des travaux d'exploration totalisant 3 M $ sur cinq ans, dont 1 M $ à dépenser au cours des deux premières années. En mai 2012, Focus Metals inc. changea de dénomination sociale pour Focus Graphite inc. Au mois de septembre, Focus avait investi plus de 3 M$ depuis août 2010 et le 50 % de la propriété lui fut octroyé par SOQUEM.

Le 14 mai 2020, Focus Graphite a conclu la vente de sa participation de 50 % dans le projet d'éléments des terres rares de Kwyjibo à Investissement Québec pour une contrepartie de

7 237 696 $. Cette transaction a généré un gain de 441 744 $ et a permis à la Société d'être entièrement dégagée de toutes les dettes, obligations et responsabilités liées à cette participation.

En novembre 2025, CLM a annoncé avoir conclu une entente définitive avec SOQUEM en vue de l'acquisition, sous réserve de la satisfaction de certaines conditions, de 80 % de participation dans le projet de Kwyjibo.

Le montant de 23,15 millions de dollars canadiens est réparti comme suit (sous réserve des règles et politiques de la Bourse de croissance TSX (TSXV)) :

- 5,65 millions de dollars canadiens en espèces à SOQUEM.
- 5,50 millions de dollars canadiens payables à SOQUEM en actions ordinaires à un prix par action égal au plus élevé des deux montants suivants :
  - Le cours du marché à escompte (tel que défini dans les politiques de la TSXV) le jour de l'émission.
  - Le cours de clôture le plus récent des actions ordinaires à la TSXV immédiatement avant le jour de l'émission, moins un escompte de 10 %.
- 12,00 millions de dollars canadiens investis dans le projet afin de faire progresser les étapes clés suivantes de son développement.

6.2 Travaux d'exploration historiques

Des travaux de cartographie exécutés par le Ministère des Mines du Québec en 1955-1956 dans la région du lac Manitou furent les premiers travaux d'exploration documentés dans la région de la propriété. Cependant, les résultats n'apparaissent que dans des rapports préliminaires (Jenkins, 1956 et 1957).

Dans les années 1960, le Ministère des Richesses naturelles a réalisé un programme de reconnaissance couvrant la région de la propriété (Franconi, Sharma et Laurin; 1975).

Entre 1996 et 1999, le Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF) réalisa un important programme de cartographie géologique couvrant une vaste superficie, incluant le secteur de Kwyjibo (Chevé et al., 2001, Gobeil et al., 2003, Clark, 2003).

Le MRNF a mené un vaste levé géochimique de 5 500 échantillons de sédiments de lacs durant l'été 1988 qui a mis en évidence des anomalies en Cu-Zn-ETR, dont celles du secteur Kwyjibo, et en Cu-Ni-Co (Beaumier, 1989). Ces travaux peuvent être considérés comme ayant conduit à la découverte des indices ETR de Kwyjibo.

Une étude métallogénique de la région, qui englobe le secteur de la propriété Kwyjibo, a été publiée par le MRNF (Clark, 2003).

Depuis l'émission en août 2018 du Rapport Technique NI 43-101 de l'Évaluation économique préliminaire du projet Kwyjibo, aucun sondage géologique, géophysique ou géotechnique n'a été entrepris sur le site du projet.

6.3 Ressources minérales historiques

Une estimation des ressources minérales sur la propriété a été faite dans le cadre de l'Évaluation économique préliminaire de 2018. Cette estimation a été actualisée dans le cadre de l'étude actuelle tel que décrit dans le présent rapport.

6.4 Production historique

Aucune production d'envergure n'a été entreprise sur la propriété.

7 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET MINÉRALISATION

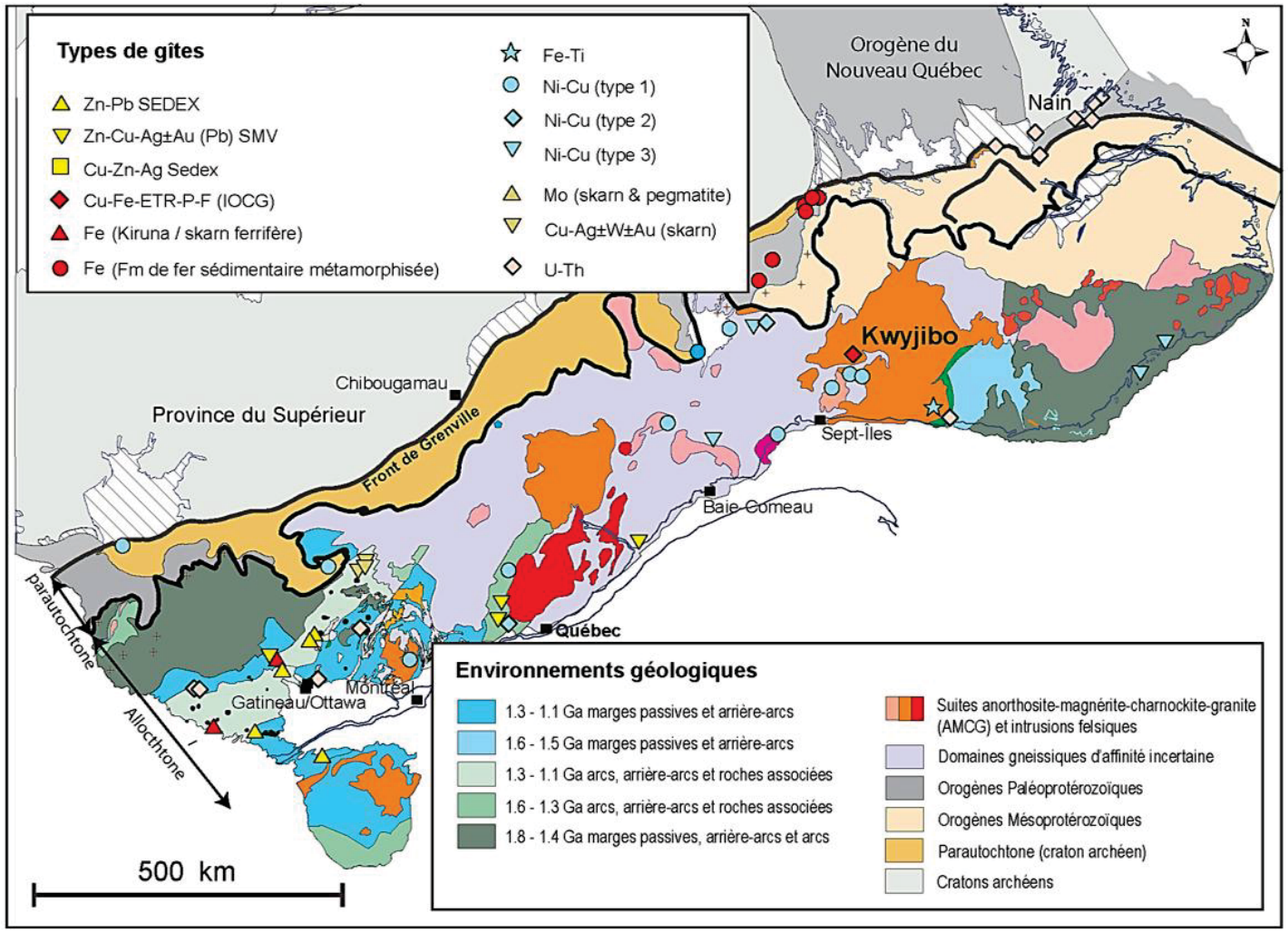
7.1 Géologie régionale

Le site minier projeté de Kwyjibo est localisé dans la province géologique du Grenville, à environ 125 km au nord-est de Sept-Îles (figure 7.1). Elle englobe certains des nombreux indices associés aux différents faciès texturaux de magnétite et d'hématite qui se retrouvent en bordure sud-est du complexe granitoïde de Canatiche.

Les grands ensembles lithologiques qui recouvrent les environs de la propriété sont représentés par les entités géologiques suivantes (figure 7.2) :

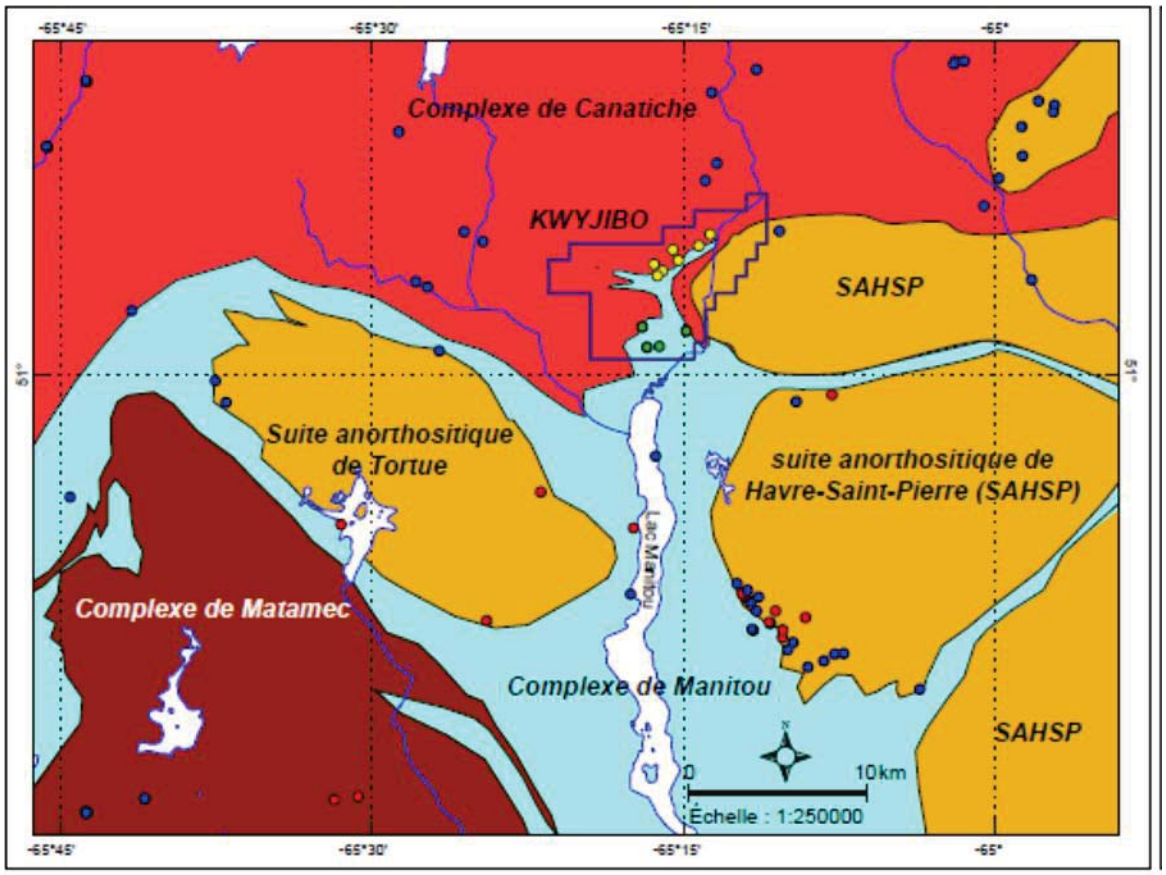
- Complexe de Canatiche (env. 1,18 Ga).
- Complexe de Manitou (<1,59 Ga, ou en partie plus ancien).
- Suite Anorthositique de Havre-Saint-Pierre (env. 1,13–1,06 Ga).
- Anorthosite de Tortue.
- Suite de granites discordants, syn- à post-tectoniques (1,03 Ga).
- Intrusions composites alcalines, de composition mafique à felsique (1,01–0,99 Ga) (Gobeil et al. 2003; Wodicka et al. 2003; Davis, non publié, 2004).

Figure 7.1 – Localisation de la propriété Kwyjibo dans la Province de Grenville



Source : Modifiée de Corriveau et al., 2007

Figure 7.2 – Géologie de la région englobant la propriété Kwyjibo



Légende

Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre
Lobe de Sheldrake (1150 à 1129 Ma)

Anorthosite, gabbro, norite, pyroxénite

Complexe de Canatiche
1181 Ma à 1168 Ma

Granite, gneiss granitique, gabbro, magnétitite, pegmatite

Complexe de Matamec (1350 à 1378 Ma)

Gabbro et monzonite

Complexe de Manitou (< 1166 Ma)

Paragneiss, gneiss à hornblende, amphibolite, gneiss granitique, granite et pegmatite

Minéralisations

- Fe-ETR-Cu-P
- Cu-Zn
- Ni-Cu-Co
- Cu-Ni

Périmètre de la propriété minière de Kwyjibo

Géologie tirée du SIGÉOM

a. Complexe de Canatiche

Le complexe de Canatiche contient des orthogneiss d'âge indéterminé, ainsi que des écailles de paragneiss et un granite à biotite ± hornblende plus récent (1181 ± 2 Ma), un leucogranite (1175 ± 5 Ma) et une pegmatite (Clark et al., 2005). Le granite à biotite ± hornblende contient de la magnétite, est de type métalumineux à peralumineux, anorogénique (A-type) et intraplaque (Clark et al., 2005 et références citées).

La limite sud du complexe de Canatiche est en contact de faille de chevauchement avec le complexe de Manitou reliée à la période de métamorphisme culminant de 1083-1076 Ma attribuée à la phase de l'épisode Ottawa de l'orogenèse grenvillienne (Clark et al., 2005). Toutes ces unités sont recoupées par des granites tardi-orogéniques et des pegmatites associées à l'orogenèse de Rigolet de l'orogénie grenvillienne (Gauthier et al., 2004 and Clark et al., 2005).

Un nombre élevé d'indices associés aux différents faciès texturaux de magnétite et d'hématite se retrouvent en bordure sud-est du complexe granitoïde de Canatiche.

b. Complexe de Manitou

Le Complexe de Manitou se manifeste par une séquence supracrustale vieille de 1 166 Ma (Chevé et al. 2001) dans laquelle se retrouvent des gneiss quartzofeldspathiques, des granites et des gneiss à pyroxene-hornblende (Gobeil et al., 2003).

Le Complexe de Manitou se limite à une lanière de 1 à 2 km de largeur pincée entre l'anorthosite de Tortue et le Complexe de Canatiche, dans la région à l'ouest de la propriété (Chevé et al., 2001).

Le Complexe de Manitou est l'hôte d'indices de magnétitites massives dans le du secteur du Lac Marmont, au sud du lac Manitou.

c. Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre

La Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre forme un massif intrusif de forme très irrégulière d'environ 150 km de diamètre. Ce massif est interprété comme le résultat de la coalescence jusqu'à environ 1 062 Ma, de plusieurs amas anorthositiques (Gobeil et al., 1999b, 2000). La suite anorthositique couvre le spectre anorthosite-leuconorite-norite-leucogabbro-mangérite, avec accessoirement du gabbro et de la troctolite (Gobeil et al., en préparation). Les bordures du massif sont localement dominées par du gabbronorite, de la norite et des séquences litées ou rubanées anorthositiques, leuconoritiques et noritiques comportant des niveaux de pyroxénite localement minéralisés en Cu-Ni-(Co-ÉGP-Eu) (Saint-Germain, 2002).

d. Anorthosite de Tortue

L'Anorthosite de Tortue, localisée au SW du secteur Kwyjibo, contient des lithologies similaires à la Suite anorthositique de Havre-Saint-Pierre (anorthosite et leuconorite), accompagnées de gabbros, de norites, de pyroxénites et de roches monzonitiques foliées et oeillées. L'Anorthosite de Tortue présente à sa bordure une unité leuconoritique d'environ 500 m de large, caractérisée par la présence d'indices minéralisés en Cu-Ni-(Co-ÉGP-Au), d'un litage décimétrique à métrique et d'une foliation magmatique bien développée (Saint-Germain, 2002).

Toutes les roches de la région ont été métamorphisées au faciès des amphibolites supérieur et, à part les entités tardives, sont foliées à divers degrés.

L'étude des linéations tectono-métamorphiques souligne un transport tectonique vers le N-NO dans la région de la propriété (Chevé et al., 2001).

7.2 Géologie locale

La propriété chevauche deux complexes lithotectoniques séparés par une faille de chevauchement régionale: le complexe Manitou, composé principalement de roches supracrustales, au sud, et le complexe de Canatiche, formé principalement de roches granitiques au nord (figure 7.3). À proximité de la minéralisation de Kwyjibo, le complexe de Manitou forme une bande entre le complexe de Canatiche et le complexe du Havre-Saint-Pierre.

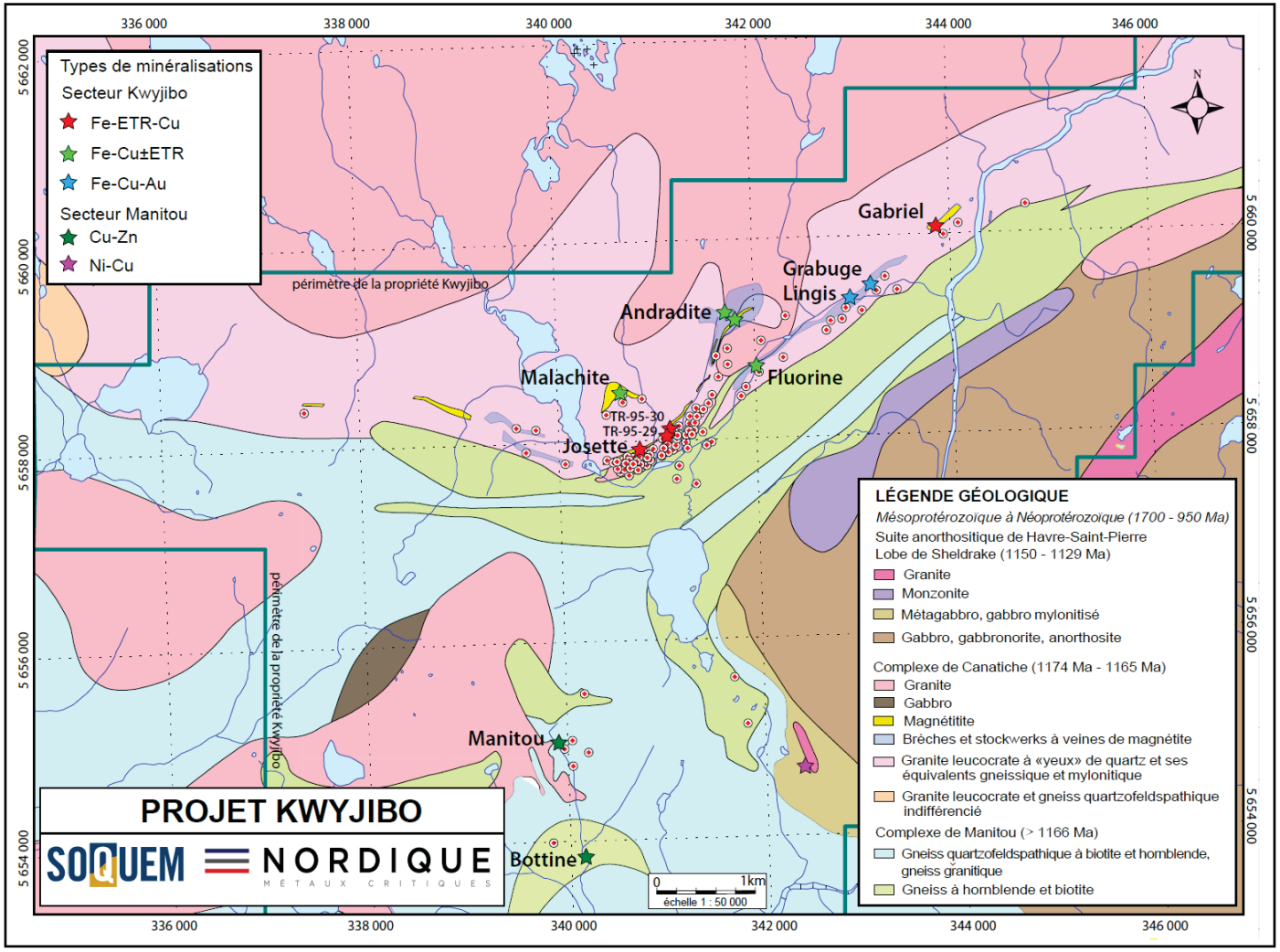
La propriété est l'hôte de dépôts et d'indices d'oxyde de fer d'âge mésoprotérozoïque, avec des teneurs importantes en Cu-ETR-P-F-Mo-U-Au.

Le leucogranite, hôte de l'horizon Josette, est folié ou gneissique et métasomatisé à divers degrés. Des bandes de mylonite ont été recoupées en forage proche du contact du chevauchement avec le gneiss à hornblende-biotite du complexe Manitou.

Une unité décrite comme un gneiss granitique "bréchique" représente un horizon repère qui repose structuralement au-dessus de la magnétitite minéralisée. Cette brèche pourrait être d'origine volcaniclastique et signifier que le leucogranite fait partie d'un complexe volcanique felsique (Gauthier et al., 2004). Certains y voient plutôt une brèche d'origine tectonique ou hydraulique (Clark et al., 2005).

Des plissements et boudinages sont observés à toutes échelles, dans les magnétitites et dans les brèches riches en magnétite qui y sont associées.

Figure 7.3 – Contexte géologique des zones minéralisées du secteur Kwyjibo



7.3 Minéralisation

Deux types de minéralisation se retrouvent sur le site minier projeté de Kwyjibo au sud de la propriété avec des minéralisations cupro-zincifère et dans le quadrant NE de la propriété avec des indices de Cu-ETR-P-F-Mo.

La partie sud de la propriété est caractérisé par des minéralisations cupro-zincifères sédimentaires de type SEDEX (sédimentaire-exhalatif) localisée dans le complexe de Manitou. Les travaux d'exploration et de forage, ainsi que les résultats concernant ce secteur (indice Manitou et indice Bottine) ne sont pas décrits dans ce Rapport, car ils ne sont pas pertinents en ce qui concerne la présente étude portant sur le gîte d'ETR de Josette.

Le secteur Kwyjibo est l'hôte d'une dizaine d'indices polymétalliques et de dépôts connus, dont le gite Josette, qui s'étendent sur une distance de 4 km. La minéralisation d'oxyde de fer de l'horizon Josette se caractérise principalement par des teneurs importantes en éléments des terres rares (ETR), ainsi que par de faibles teneurs en cuivre (Cu), phosphore (P), fluor (F), molybdène (Mo), uranium (U), thorium (Th) et or (Au). En plus de l'horizon Josette, les principaux indices connus, soit Malachite, Fluorite, Andradite, Grabuge, Lingis et Gabriel, s'étendent sur une distance de 1,2 km sur la Propriété. En plus du dépôt Josette, les principaux indices connus, soit Malachite, Fluorite, Andradite, Grabuge, Lingis et Gabriel, s'étendent sur une distance de 41,2 km sur la propriété. Hormis l'horizon Josette, qui s'étend sur 1,2 km, la plupart de ces zones contiennent de basses teneurs en cuivre et ETR (figure 7.4).

La minéralisation de Kwyjibo était déjà identifiée sur la propriété en 1993 comme minéralisation de type oxydes de fer-Cu-Au (iron oxide-copper-gold (IOCG)). Le gîte de Kwyjibo constitue l'un des principaux systèmes minéralisés de type IOCG enrichis en ETR connus au Québec. La minéralisation de la zone Josette est l'objet de l'estimation des ressources et de cette étude.

L'évènement minéralisateur qui est à l'origine de la formation de fer hydrothermale a commencé lors d'un raccourcissement crustal relié à l'orogenèse de Grenville. Cependant, la plus grande partie des ETR et des sulfures de Fe-Cu ont été remobilisés et déposés au cours des phases d'extension plus tardives (Gauthier et al., 2004, Clark et al., 2005 et 2010).

Les zones minéralisées de Kwyjibo affichent une histoire d'altération complexe, qui est le résultat de l'effet combiné des fluides hydrothermaux et météoriques et d'un contrôle structural prononcé (Clark et al., 2005 et 2010).

Des différences importantes entre les indices relèvent essentiellement des variations d'épaisseurs, des extensions latérales et en profondeur de la magnétitite, de la proportion entre la magnétitite massive et les brèches à veines de magnétite, de l'importance de la deuxième génération de

magnétite et finalement du contenu minéralogique et de la présence ou non de terres rares et de chalcopyrite.

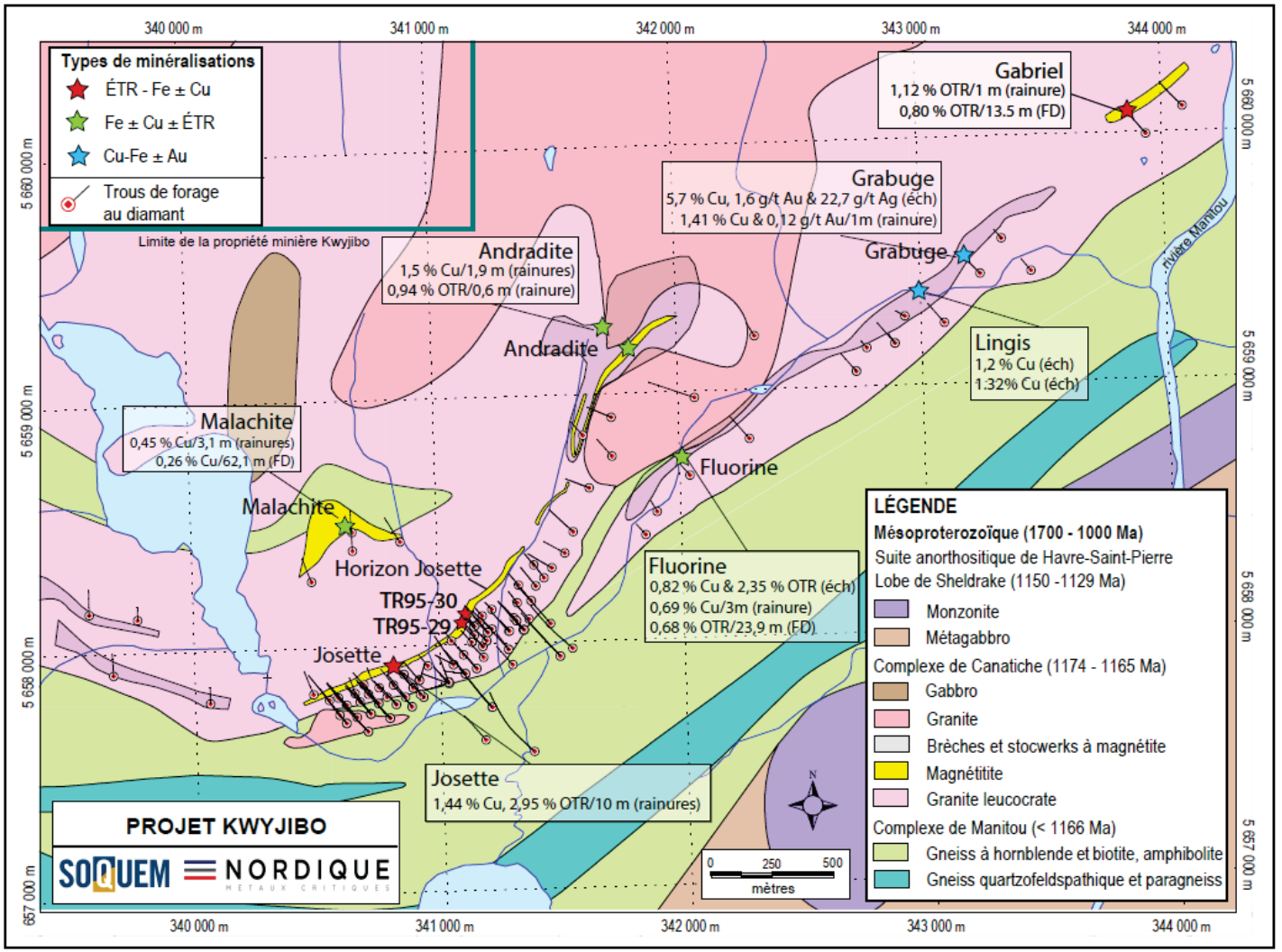
La minéralisation de l'indice Malachite, encaissée dans un gneiss quartzo-feldspathique et un schiste à hornblende-biotite, se loge dans de la magnétite massive et bréchique et dans une brèche dont la matrice est riche en magnétite. La chalcopyrite est disséminée avec la magnétite et l'apatite dans les fragments de granite dans une brèche à magnétite. La chalcopyrite se retrouve également dans des veinules de magnétite massive associée à de l'épidote-amphibole-biotite-apatite lenticulaire.

L'indice Andradite est constitué en majeure partie de brèches avec des veines de magnétite recoupant le granite leucocrate et d'un niveau lenticulaire de magnétite massive intercalée dans un gneiss calcosilicaté à fluorine et andradite. Ce gneiss est caractérisé par un rubanement de roches enrichies en fluorine, andradite, pyrite, et localement de la chalcopyrite, alternant avec le granite leucocrate altéré à divers degrés. Des veines de quartz-hématite, stratiformes à discordantes par rapport à la gneissosité régionale, sont communes dans l'indice Andradite (Perreault, 2015).

L'horizon Josette est composé de formation de fer hydrothermale, connue sous le nom de magnétitite massive et bréchifiée, ainsi que de brèches et de stockwerks de magnétite et des veines de calco-silicates dans un leucogranite gneissique. L'indice Josette renferme les meilleures teneurs en ETR.

Les descriptions suivantes sont très largement tirées du rapport « *Kwyjibo, a REE-enriched iron oxides-copper-gold (IOCG) deposit* » (Perreault et Lafrance, 2015).

Figure 7.4 – Localisation des indices



La minéralisation dans l'horizon Josette se retrouve dans trois (3) zones:

- La Brèche supérieure qui est composée de veines de magnétite avec des quantités variables de veinules de fluorine, localement avec des veines centimétriques à décimétriques d'hématite spéculaire et de lits riches en muscovite. La Brèche supérieure est bien développée dans le gneiss fragmentaire et peut être interprétée comme un tuf à lapilli métamorphisé. L'épaisseur de la Brèche supérieure varie de 1 m à 10 m et contient de très faibles teneurs en ETR.
- La zone centrale à magnétitite est une formation de fer hydrothermale qui contient plus de 50 % de magnétite et des teneurs élevées en ETR, ainsi que du Cu, P et F. La magnétitite est une roche hétérogène, bréchifiée, avec des lentilles centimétriques à décimétriques de magnétite massive à grain fin, d'apatite disséminée, hornblende, quartz et chalcopyrite. La magnétitite est bréchifiée par des stockwerks de veines métasomatiques de magnétite secondaire et de veines d'apatite-britholite-allanite±kainosite, accompagnées d'andradite, hornblende, titanite et, localement, de clinopyroxène, scapolite, plagioclase, sidérite, calcite et quartz. Des veines d'apatite et de britholite interdigitées sont typiquement rouges et indiquent généralement de hautes teneurs en ETR. Des veines tardives de pyrite et de pyrrhotite avec ou sans chalcopyrite recoupe la magnétitite bréchifiée.

La plus grande partie des ETR se trouve dans l'apatite, britholite, allanite et kainosite des veines de minéraux calco-silicatés, alors que la magnétitite massive renferme des teneurs plus faibles. L'épaisseur de la zone à magnétitite varie de 1 m à plus de 40 m, résultat de boudinage à grande échelle et de réduction de l'épaisseur dans les flancs de plis.

La zone de Brèche inférieure consiste en veines centimétriques à décimétriques lenticulaires, en strates et boudins de magnétitite à grain fin alignées selon la foliation régionale du leucogranite. L'épaisseur de cette zone varie de 1 m à plus de 40 m. Ces roches sont recoupées ou remplacées par des stockwerks et veines de minéraux calcosilicatés, qui contiennent ou non de la magnétite. Ces veines chevauchent la limite entre la magnétitite et le leucogranite. L'importance des stockwerks et le nombre de veines décroissent à mesure qu'on s'éloigne de la magnétitite. Typiquement, le leucogranite est affecté d'une intense altération potassique et d'hématisation tardive. Dans la partie la plus profonde, au nord-est de l'horizon Josette, la minéralisation devient plus importante dans la Brèche inférieure que dans la Zone à magnétitite.

Les zones minéralisées sont recoupées par des intrusions de roches mafiques qui ont été déformées et métamorphisées au faciès des amphibolites et sont traversées par des dykes de granite et pegmatite tardi-grenvilliens.

Les variogrammes le long des trous (« *downhole* ») suggèrent une certaine nature rythmique dans la magnétitite centrale.

8 TYPES DE GISEMENT

La caractérisation et classification des dépôts de type IOCG comme type distinct de minéralisation résultent principalement de la découverte en 1975 du gisement Olympic Dam en Australie, et des nombreuses études qui en ont découlé.

La classification des gîtes de type IOCG repose sur une définition de plusieurs paramètres pour les distinguer de gîtes analogues ou ressemblants, afin de construire un modèle d'exploration fiable. À titre d'exemple, les minéralisations d'oxyde de fer-apatite de type Kiruna et les skarns ferrifères ne sont pas à proprement parler des dépôts IOCG, mais ils partagent certains traits distinctifs avec les IOCG.

Les critères définissant les IOCG incluent leurs caractéristiques géochimiques (altération), leur environnement tectonique et géologique, la source des fluides minéralisateurs, des métaux et des autres éléments.

L'information qui suit dans cette section est largement tirée du rapport « *Kwyjibo, a REE-Enriched Iron Oxide-Copper-Gold (IOCG) Deposit* » (Perreault et Lafrance, 2015).

Les gîtes de type IOCG se caractérisent par d'importantes concentrations de fer, principalement sous forme de magnétite et d'hématite faiblement titanifères, ainsi que par une association de cuivre, d'or, de terres rares, de phosphore, d'uranium, d'argent, et de cobalt. (Barton, 2014).

Les dépôts de ce type sont généralement régis par des contraintes structurales ou stratigraphiques et sont en association spatiale et temporelle avec des phénomènes de métasomatisme Na-Ca-K intense et envahissant.

L'activité magmatique-hydrothermale communément reliée à des intrusions à l'échelle continentale de composition granitique de type I (précurseur igné) ou S (précurseur sédimentaire) est à l'origine de ces dépôts. Ce type de minéralisation est localisée dans des milieux tardi- ou post-orogéniques, en extension, intra-cratoniques, intra-arcs ou arrière-arcs, à faible ou moyenne profondeur de la croûte (Barton, 2014), quoique les dépôts d'association métamorphique semblent être reliés à des contraintes de compression (Corriveau, 2007; Groves et al., 2010; Barton, 2014).

Le gisement géant riche en hématite et Cu-U-Au Olympic Dam en Australie contient environ 0,3 à 3,0 % de terres rares, avec fort enrichissement en terres rares légères (Barton, 2014). Les terres rares sont présentes dans l'apatite et dans diverses phases accessoires de phosphates (monazite, xenotime, britholite), fluorocarbonates (bastnasite, synchysite) et silicates (allanite) (Barton, 2014).

Les principaux éléments contenant des terres rares du gisement riche en magnétite de Kiruna en Suède, qui est un gisement d'oxydes de fer-apatite à l'autre extrémité du spectre du type IOCG, sont principalement l'apatite, mais aussi la titanite et l'allanite. La teneur moyenne en terres rares des gisements de ce type varie de 0,33 % à 0,66 %.

Dès le début des années 1990, SOQUEM a réalisé que la minéralisation de la région de Kwyjibo partage de nombreuses similitudes avec le type IOCG (Perry et Raymond, 1996). Parmi ces caractères distinctifs se trouvent une anomalie magnétique régionale et des patrons d'altération comprenant :

- Enrichissement en fer.
- Altération sodique-calcique (Clark et al., 2005, 2010).
- Altération potassique accompagnée d'appauvrissement en sodium.
- Silicification et veines de quartz
- Hématitisation (hématite spéculaire).
- Teneurs anormales en F, P, ETR, Y, Cu, Mo et Th.

Le type de gîtes IOCG a servi de modèle pour guider les travaux de prospection et d'exploration dans le secteur Kwyjibo de la propriété. Ce modèle a servi dès le début des travaux d'exploration exécutés par SOQUEM et il a été confirmé depuis comme étant valide.

9 EXPLORATION

Un levé de géochimie de sédiments de lacs en 1988 par le Ministère des Ressources naturelles et des Forêts du Québec (MRNF) a mené à la découverte des anomalies en Cu-Zn-ETR, et en Cu-Ni-Co, de la région du site minier projeté de Kwyjibo. Suite à cette découverte, différents types de travaux d'exploration de suivi ont été exécutés par SOQUEM et IOC, de 1991 à 1996, à l'intérieur d'une vaste région qui s'étendait jusqu'à 100 km de part et d'autre de la voie ferrée de la QNS&L. Ces travaux consistaient principalement en cartographie et prospection, levés de sédiments de lacs et de géophysique électromagnétique et magnétométrique (EM/MAG).

Durant la campagne de terrain de 1993, un levé de sédiments de lac plus détaillé mené par SOQUEM, suivi d'un levé MAG/EM héliporté et d'une campagne de prospection, ont conduit à la découverte d'indices de cuivre et cuivre-terres rares à une dizaine de kilomètres au nord du lac Manitou (Perry, 1994, GM 55005). La minéralisation du secteur de Kwyjibo fut donc découverte suite à des travaux de suivi d'anomalies générées par un levé régional de sédiments de fond de lac, qui coïncident avec une anomalie magnétique régionale de forme curvilinéaire. SOQUEM jalonna 293 claims et débuta la coupe de ligne et un levé PP/MAG. La propriété était connue sous le nom de Propriété Manitou, Projet Nipissis, avant de prendre le nom de Propriété Kwyjibo, en 1998.

Les travaux d'exploration exécutés par SOQUEM sont résumés dans le tableau 9.1 à partir des descriptions détaillées qui sont présentées dans des rapports soumis au MRNF par SOQUEM à titre de résultats de travaux statutaires. Ces rapports sont disponibles sur le site Internet Gestim sous les titres suivants : Perry, 1995, GM 54187; Perry, et Roy, 1997, GM 55005; Roy, février 1999, GM 8046; Perreault et Artinian, 2012, GM 67330; Perreault, 2015, GM 69518 et sont cité sous le Section 27.

Quoique l'indice de cuivre-zinc Manitou se trouve à l'intérieur de la propriété, les travaux qui s'y rapportent sont exclus de ce Rapport, car ils n'ont aucun impact sur l'interprétation de la minéralisation en ETR et de l'estimation des ressources dans le secteur Kwyjibo. Cette information n'est donc pas considérée comme pertinente pour les besoins de cette ÉÉP.

Tableau 9.1 – Résumé des travaux d'exploration dans le secteur Kwyjibo de la propriété

Compagnie	Date	Travaux d'exploration dans le secteur Kwyjibo
SOQUEM - IOC (Coparticipation)	1991	Début de travaux de cartographie, géochimie et géophysique dans la région de la propriété
	1993	• Prospection; • Coupe de lignes (21,43 km); • Rainurage (indice Fluorine); • Levé de magnétométrie (MAG) au sol (18,55 km) et de Polarisation provoquée (PP); par Géophysique Sigma inc.; • Levé MAG/EM héliporté (sur plusieurs blocs); • Sédiments de fond de lac, sédiments de ruisseaux; et • 293 claims jalonnés.
	1994	• Cartographie; • Prospection et levé radiométrique (indice Fluorine); • Coupe de lignes (2 réseaux, 31,9 km; ligne de base, 4,8 km); • Levé de PP et MAG au sol; par Géosig inc.; • Levés de géochimie de ruisseaux (37 échantillons), sols (horizon B, 169 éch.) et roches, par 14,3 m de rainurage (indices Fluorine & Josette); • Échantillonnage pour lithogéochimie sur blocs et affleurements; et • 15 claims supplémentaires jalonnés (total de 308).
	1995	• Cartographie; • Étude pétrographique au microscope électronique à balayage et à la microsonde; • Prospection et décapage & dynamitage (5 tranchées; 30,55 m de rainurage et 48 échantillons; 5 échantillons provenant d'affleurements; • Coupe de lignes (28,3 km & 2,0 km de ligne de base; • Levé de PP et MAG au sol (26,8 km) par Geosig inc.; • Levé radiométrique/MAG héliporté (sur l'ensemble de la propriété, par Sial Géoscience inc.; • Levé MAG au sol; • Levé radiométrique au sol; • Levés de géochimie de sols (343 éch.) et de roches (118 éch.); et • Jalonnement de claims (portant le total à 372).

Compagnie	Date	Travaux d'exploration dans le secteur Kwyjibo
SOQUEM - Matamec	1998	• Levé électromagnétique (diagraphie EM) de type Pulse-EM dans 4 sondages (95-34B; 98-43, -44, -48), par Crone Geophysics Ltd et Val-d'Or-SAGAX inc. de Val-d'Or; • Levés de géochimie de sols (24 éch.); • Travaux de Thèse de maîtrise, A. Cayer (proposition de travaux pour 1999); • Valorisation du potentiel en éléments des terres rares et yttrium (par microsonde); T. Birkett, SOQUEM; • Essais de traitement de minerai (50 kg de l'horizon Josette) au Centre de Recherches minérales (rapport interne); et • Abandon de claims, ramenant le total à 337 claims.
SOQUEM	1999	• Étude minéralogique des phosphates, ETR et yttrium; Mariano, 1999 (rapport interne); et • Étude minéralogique, pétrographique, lithogéochimique et traitement de minerai; Birkett, 1999 (rapport interne).
	2000-2001	• Tests métallurgiques préliminaires chez Lakefield Research (rapport interne); • Thèse de deuxième cycle (M.Sc.) le site minier projeté de Kwyjibo; Cayer, 2001.
SOQUEM - Uranor	2001	• Travaux d'exploration réalisés par Uranor; Genest et al., 2003 (GM 60172); et • Levé radiométrique, par SOQUEM.
SOQUEM	2002	• Thèse de deuxième cycle (M.Sc.) sur le site minier projeté de Kwyjibo; Magrina, 2002.
	2003	• Supervision de deux thèses de deuxième cycle (M.Sc.) ayant pour cadre le site minier projeté de Kwyjibo (Cayer, 2001 et Magrina, 2002); et • Travail sur une étude de préfaisabilité pour la récupération des terres rares.
	2005-2006	• Levé héliporté électromagnétique VTEM (domaine du temps) sur toute la propriété, par Geotech Ltd., Toronto.
	2008-2009	• Étude sur le potentiel en ETR; par Genivar (à la demande de SOQUEM; rapport interne).

Compagnie	Date	Travaux d'exploration dans le secteur Kwyjibo
SOQUEM-Focus	2010	• Rééchantillonnage et réanalyse de tout le spectre des ETR, éléments en traces et majeurs, principaux métaux usuels et précieux des meilleures zones minéralisées des sondages de 1994 à 1998 sur les grilles Josette et Fluorine; • Validation des journaux de sondage de 1994-1998; • Compilation de données; • Mise à jour de l'interprétation et modélisation des anomalies EM obtenues lors du levé VTEM aéroporté; • Cartographie; • Localisation au GPS des indices minéralisés de la propriété; • Relocalisation au GPS de la plupart des sondages historiques; • Prospection au marteau & tapis MAG & EM (« *Beep Mat* »), cartographie (vérification de l'extension NE de l'indice Josette vers Andradite); • Suivi des anomalies du levé héliporté de MAG/VTEM; et • Rainurage et lithogéochimie des indices Gabriel, Grabuge et des brèches de l'indice Andradite.
	2011	• Coupe de lignes (78 km) et rafraîchissement sur les grilles Josette, Ouest-Josette, Fluorine et Grabuge-Gabriel; • Cartographie; et • Étude environnementale de base sur la qualité des eaux de surface de 3 lacs et 2 cours d'eau, par Génie-conseil Roche Ltée (Norda Stelo) (2011-2012).
	2012	• Coupe de lignes (42 km); • Levé TDEM (In-Loop) de surface; Abitibi Géophysique inc., novembre 2012; • Contrôle de qualité des levés TDEM par MB Géosolutions inc. (rapport interne); • Imagerie hyperspectrale sur les carottes de forage de 2011 par Photonic Knowledge; et • Étude sur les opportunités métallurgiques associées à l'indice Josette située sur le site minier projeté de Kwyjibo au nord de Sept-Îles par Services métallurgiques Metchib de Chibougamau.
	2013-2014	• Essais métallurgiques au laboratoire de COREM, Québec avec suivi par groupe-conseil Roche; et • Étude détaillée de cinquante (50) lames minces polies du projet Kwyjibo par COREM.
	2014	Évaluation de la performance des laboratoires ALS (analyses de 2011 et 2012), Actlabs (2013) par un laboratoire tiers (Accurassay).
	2014-2015	Deuxième phase d'essais métallurgiques au laboratoire de COREM, Québec avec suivi par groupe-conseil Norda Stelo.
	2015-2016	Troisième phase d'essai métallurgique chez Hazen Research inc. situé à Golden, Colorado (USA) avec suivi par le groupe-conseil Norda Stelo et par Éric Larochelle, de SMH Process Innovation.

Compagnie	Date	Travaux d'exploration dans le secteur Kwyjibo
	2016-2017	Quatrième phase d'essai métallurgique chez Hazen Research inc. situé à Golden, Colorado (USA) avec suivi par le groupe-conseil Norda Stelo et par Éric Larochelle, de SMH Process Innovation.
	2018	Rapport PEA sur la propriété Kwyjibo détenu à 50% par SOQUEM et 50% par Focus Graphite

De manière très générale, les méthodes et paramètres des travaux de prospection, d'échantillonnage et des levés de géochimie et de géophysique ont été appliqués selon les meilleures normes de l'industrie ont été exécutés par des personnes expérimentées. Les méthodes d'échantillonnage étaient appropriées et ont efficacement découvert plusieurs zones et types de minéralisation sur la propriété.

L'évolution et l'adaptation des méthodes d'exploration se sont fait de manière logique à partir des travaux de reconnaissance (sédiments de lacs), stratégiques (sédiments de ruisseaux, levés héliportés) et tactiques (rainurage, échantillonnage), pour générer les cibles qui ont été testées en phases de forage successives. Une certaine continuité caractérise ce projet que SOQUEM a dirigé dès la découverte en ETR à cette étude économique.

Les résultats significatifs de ces travaux, en ce qui concerne le projet d'ETR de Kwyjibo, ont permis la récolte d'information géologiques, structurales, minéralogiques, métallurgiques et géochimiques qui a amené à cette première estimation de ressources. Les travaux d'échantillonnage n'ont pas introduit de biais important puisque les teneurs en ETR dans les affleurements ont été généralement confirmées par forage et par des tests métallurgiques.

10 FORAGE

10.1 Introduction

Toute l'information dans cette section représente un résumé des rapports de travaux soumis au MRNF par SOQUEM à titre de travaux statutaires (GM 54187, GM 55005, GM 58046, GM 67330, GM 69518; Section 27).

Les sondages exécutés sur le secteur Manitou (indices Manitou et Bottine, sur la grille A) au sud de la propriété sont exclus de cette section, car ils visaient une minéralisation de type SEDEX qui n'a aucune incidence sur la minéralisation en terres rares du secteur Kwyjibo qui est l'objet de l'estimation des ressources et de la présente étude.

10.2 Procédures de terrain et méthodes de forage

Tout le forage dans le secteur Kwyjibo a été exécuté par SOQUEM et entièrement en forage au diamant (carotté). Le nombre de sondages et les métrages exécutés lors de chaque campagne sont présentés dans le tableau 10.1 et la localisation des sondages est illustrée dans la figure 10.1.

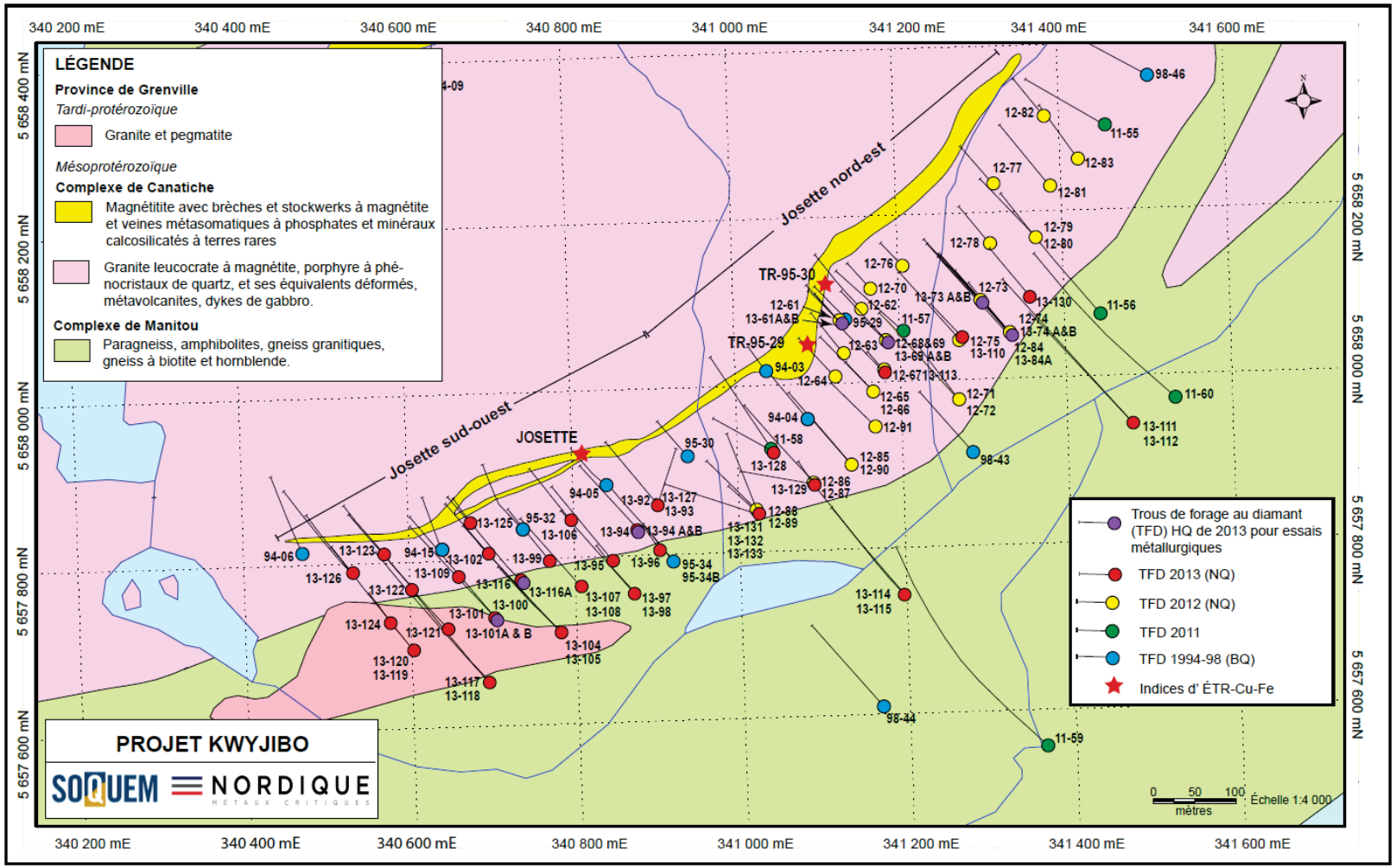
Étant donné l'isolement de la propriété, les foreuses et les équipements ont été élingués par hélicoptère sur les différents sites de forage. Les boîtes de carotte ont été transportées par hélicoptère depuis les sites de forage vers le camp Kwyjibo pour description et échantillonnage.

Tableau 10.1 – Compilation des métrages forés dans le quadrant NE de la propriété Kwyjibo lors des différentes campagnes

Date	Sondage exploration		Sondage pour métallurgie	
	Nombre de sondages	**Métrage** (m)	**Nombre de sondages**	**Métrage** (m)
1994	16	1 593		
1995	18	2 353		
1998	6	1 582		
2011	12	2 604		
2012	31	4 255		
2013	42	8 506	14	2 018
Total	**125**	**20 893**	**14**	**2 018**

Tous les sondages de 2011 à 2013 furent localisés et orientés par les géologues à l'aide d'un système d'alignement de foreuse Reflex North Finder APS (Azimuth Pointing System) de la compagnie Reflex. Cet instrument fonctionne grâce à des récepteurs GPS de haute précision et n'est donc pas affecté par les champs magnétiques.

Figure 10.1 – Localisation des sondages des campagnes de 1994 à 2013, et des tranchées TR 95-29 et TR 95-30, sur l'horizon Josette



La déviation des anciens sondages (1994-1998) était mesurée à l'aide de tubes à l'acide qui n'indiquent que l'inclinaison du trou. Chacun des trous de 2011, 2012 et 2013 a fait l'objet de mesures de déviation à l'aide d'un instrument DeviFlex, de la compagnie Devico. La susceptibilité magnétique des roches n'influence pas l'instrument qui utilise trois accéléromètres et quatre jauges de tension pour le calcul de changement d'azimut et d'inclinaison du trou. Cet appareil est donc adapté aux roches magnétiques telles que celles du projet Kwyjibo.

Une déviation relativement faible a été notée dans la plupart des sondages de 2011 à 2013. Les géologues de SOQUEM exigeaient des foreurs qu'ils utilisent une barre hexagonale et un manchon aléseur (« reamer ») de 18 pouces (45,7 cm) dont le but est de réduire la déviation.

Le calibre de la carotte de forage est de dimension BQ (36,5 mm) pour les sondages de 1994 à 1998 et de NQ (47,6 mm) pour les sondages d'exploration de 2011, 2012 et 2013. La carotte de 2013 utilisée pour les tests métallurgiques est de diamètre HQ (63,5 mm). Ces dimensions de carotte correspondent à celles qui étaient aux normes de la période à laquelle le forage a eu lieu.

L'arpentage des collets (localisation, azimut et inclinaison) fut effectué avec le même instrument Reflex North Finder APS fixé à un support qui s'insère dans le tube (casing) du sondage, à la fin du forage. Les spécifications de ces instruments indiquent que la localisation dans l'espace est de précision décimétrique et les azimut et inclinaison sont de l'ordre d'une fraction de degré.

Tous les tubes ont été laissés dans les trous, protégés par un couvercle vissé. Une longue tige est soudée sur le couvercle afin de faciliter le repérage des sondages et le numéro des sondages est généralement poinçonné sur des plaques d'aluminium.

La grande majorité des sondages ont recoupé l'horizon Josette perpendiculairement ou à fort angle, ce qui fut facilité par le pendage général de 50° à 55° de la minéralisation.

DRA ne voit aucun facteur dans les procédures de terrain et la réalisation des campagnes de forage qui pourraient avoir une incidence importante sur la fiabilité des résultats. Les mesures GPS prises sur le terrain par la personne qualifiée de DRA ont confirmé la précision de la localisation des collets mesurés.

10.3 Description de carotte et échantillonnage

La description de la carotte de forage de 2011 à 2013 a été faite sur le site, aux installations du camp de SOQUEM.

Les géologues de SOQUEM ont consigné leurs descriptions de la carotte de forage dans le logiciel spécialisé SOQUEM Log. Finalement, les données de forage de toutes les campagnes ont été vérifiées, recodées au besoin, puis transférées dans le logiciel spécialisé Géotic Log, de Géotic inc., Val-d'Or. Ce logiciel contient des systèmes de validation des données saisies.

Toute la description de carotte depuis 1994 est faite en utilisant les codes de la nomenclature pour les lithologies contenues dans la Légende générale de la carte géologique (MB 96-28), et cahier de Géofiche (DV-2009-04) disponibles dans le SIGÉOM, le système d'information géominière à référence spatiale en ligne du MRNF.

Les principaux paramètres enregistrés lors de la description de la carotte incluent : les coordonnées des collets et les déviations des sondages, les lithologies principales et secondaires, les altérations, minéralisations, veines, données structurales de base et analyses. Les mesures du taux de récupération de la carotte, de la désignation de la qualité de la roche (RQD) et de la susceptibilité magnétique ont aussi été prises par les géologues.

La seule lacune observée par la Personne qualifiée de DRA dans les activités de description de carotte est l'omission de la photographie de la carotte. Ce manquement est en partie atténué par le fait que la carotte pour toutes les campagnes de forage peut être examinée, au besoin, car elle est bien conservée par SOQUEM dans un emplacement sécurisé à Val-d'Or.

Les géologues de SOQUEM ont utilisé une longueur nominale d'échantillons de 1,0 m dans les zones à magnétitite et 1,5 m dans les brèches. Ces longueurs pouvaient varier de ±0,50 m afin de respecter les contacts des lithologies ou des changements abrupts de type ou intensité de minéralisation. Tous les sondages, à part le 12-81 qui s'est avéré stérile, ont été échantillonnés en continu par SOQUEM, à part quelques vides notés dans la banque de données de forage.

La majorité des échantillons des sondages historiques (88,7 %) ont une longueur de 0,8 à 1,6 m alors qu'un peu plus de 92 % de tous les échantillons des campagnes de 2011 à 2013 ont une longueur variant de 1,0 m à 1,5 m.

DRA pense que la longueur des échantillons des campagnes de forage historiques et récentes varie assez peu et elle procure suffisamment de détails sur la minéralisation. L'échantillonnage est approprié pour le type de minéralisation de Kwyjibo.

La longueur de carotte est proche de l'épaisseur vraie de la minéralisation puisque la majorité des sondages ont recoupé les zones à des angles approchant les 90 degrés et du fait que la déviation est modérée. De plus, la déviation a été mesurée dans les trois dimensions dans la plus grande partie des sondages, soit ceux de 2011 à 2013. L'épaisseur vraie est obtenue lors de la modélisation des zones minéralisées en trois dimensions.

10.4 Campagne de forage de 1994

Le forage de 1994 fut exécuté pour SOQUEM entre le 28 juillet et le 27 septembre par Forage Pelletier ltée. de Cap-Chat. La campagne consistait en 16 sondages sur les grilles Fluorine B, C et D correspondant à 1 593,12 m de carotte.

Le but principal de la campagne de forage était de vérifier les principaux axes polarisables ainsi que l'extension en profondeur des indices connus sur la propriété.

Généralement, les axes polarisables ont été expliqués par la présence de sulfures et localement (94-06) la source d'anomalies de chargeabilité était interprétée comme le résultat de la présence de spécularite, muscovite ou pyrite disséminée. En outre, le pendage de la zone Josette mesuré en surface a été confirmé par cette campagne de forage.

10.5 Campagne de forage de 1995

Le forage de 1995 fut exécuté pour SOQUEM entre le 9 août et le 26 septembre par Forages Dominik ltée. de Val-d'Or. La campagne consistait en 18 sondages, correspondant à 2 352,67 m de carotte forés sur les grilles Fluorine B, C, D et E.

Le but de la campagne de forage était de vérifier les principaux axes polarisables, l'extension en profondeur des indices connus sur la propriété, le prolongement de l'indice Josette en profondeur et l'extension vers l'ouest de la zone Malachite.

Généralement, les axes polarisables ont été expliqués par la présence de spécularite et magnétite, pyrite massive ou disséminée et de chalcopyrite disséminée. Le pendage mesuré en surface a aussi été confirmé. La présence d'un dyke mafique qui masque la minéralisation a été détectée dans le sondage 95-34.

Le forage a montré que le pendage et l'épaisseur de la zone Josette demeurent constants jusqu'à la profondeur verticale de 175 m.

Aucune valeur anomale en terres rares n'a été décelée dans la zone Malachite. Les sondages de 1995 qui ont intersecté la zone relativement proche de la surface (au-dessus de 100 m) ne permettent pas de déterminer si le faible pendage de la zone observé en surface devient plus abrupt en profondeur et si la zone est connectée avec la zone Josette.

10.6 Campagne de forage de 1998

Le forage de 1998 fut exécuté entre le 24 août et le 23 septembre par Forage Garant et Frères inc. de Rouyn-Noranda. La campagne consistait en six (6) sondages, correspondant à 1 582 m de carotte sur les grilles Josette et Fluorine-Est.

L'un des buts principaux de la campagne de forage était de vérifier les extensions vers l'est et en profondeur d'indice Josette, qui contenait des valeurs en cuivre notables. L'autre objectif visait la minéralisation en chalcopyrite disséminée dans l'éponte inférieure de la magnétitite intersectée dans le sondage 94-11.

Les sondages de 1998 n'ont pas intersecté de minéralisation en cuivre d'intérêt économique dans les extensions latérales et en profondeur de l'indice Josette. Les sondages vérifiant la minéralisation du sondage 94-11 ont recoupé un mince horizon de magnétitite, ou simplement une zone d'altération, qui confirme le pendage à 50º vers le SE. L'importance de magmatisme mafique, qui se traduit par de nombreux dykes déformés qui recoupent la magnétitite sous l'indice Josette, a été mise en évidence par ces sondages.

10.7 Campagne de forage de 2011

Le programme de forage au diamant de 2011 a commencé à la mi-septembre pour se terminer le 17 novembre. Le forage a été réalisé par Forage G4 Canada ltée. de Val-d'Or et consistait en 2 604 m de carotte répartis sur 12 trous. Le programme de 2011 tendait principalement vers les objectifs suivants et a obtenu les résultats décrits ci-dessous:

- Valider la présence de la zone minéralisée au-delà de l'horizon Josette, vers le NE, entre les indices Josette et Grabuge.

  La magnétitite et des zones bréchiques ainsi que des zones à forte altération calcosilicatée ont été intersectées

- Expliquer les anomalies VTEM associées à la zone minéralisée de l'horizon Josette.

  Les anomalies VTEM ont été expliquées par la présence en forage de la formation de fer entourée de brèche à magnétite accompagnée de sulfures conducteurs (pyrite, pyrrhotine et chalcopyrite)

- Expliquer la présence de certaines anomalies VTEM et vérifier l'extension en profondeur de l'horizon de magnétitite de l'indice Gabriel.

  La magnétitite massive à bréchique a été intersectée par forage, avec la meilleure valeur en terres rares totales (OTRT) de 0,9 %.

- Vérifier la poursuite en profondeur de la minéralisation cupro-aurifère de l'indice Grabuge.

  Un dyke de granitoïde massif a recoupé la formation de fer Grabuge sauf pour une vingtaine de mètres de formation de fer bréchique à hématite, la zone cible.

- Expliquer la nature d'une anomalie Pulse-EM en profondeur de l'horizon Josette NE.

  La magnétitite n'a pas été retrouvée, mais une zone de brèches à magnétite avec hématite spéculaire est présente. Les sulfures étant absents, l'anomalie EM n'a pas été expliquée. Cette zone de brèches laissait présager la présence d'un niveau de magnétite plus en profondeur.

- Expliquer une anomalie VTEM et retracer en profondeur l'extension de l'horizon Josette vers le NE, en direction de l'indice Andradite.

L'anomalie VTEM n'a pas été intersectée telle que modélisée. La magnétitite massive contient des sulfures et elle est localement bréchifiée. Les deux indices sont scindés, reliés seulement par une partie moins massive, plus bréchique.

De manière générale, la campagne de forage de 2011 a permis de tirer les conclusions suivantes :

- La puissance de la magnétitite et des zones de brèches est variable et les épaisseurs les plus significatives et les meilleures teneurs sont localisées dans le secteur des tranchées TR-95-29 et 95-30;
- La magnétitite est minéralisée en profondeur et les zones de brèches dans le secteur de Josette sont aussi porteuses de minéralisation en terres rares;
- L'horizon Josette NE passe par un amincissement vers le NE dû à un phénomène de boudinage;
- Le contenu en terres rares est plus faible (< 1 % OTRT) dans l'extension NE de l'indice Josette NE, la puissance de la magnétitite y est moindre et les brèches à magnétite sont appauvries en terres rares;
- Le potentiel en terres rares de l'horizon Josette est confirmé; et
- Toutes les unités sont recoupées par des dykes felsiques et mafiques.

10.8 Campagne de forage de 2012

La campagne de forage de 2012 s'est déroulée entre le 18 août et le 8 octobre, à l'aide d'une foreuse de Forage Orbit-Garant inc. de Val-d'Or.

Au total, 31 trous ont été forés, ce qui représente 4 255 m de carotte. Tous les sondages se trouvent sur le secteur Josette NE, à des distances de 50 m le long de lignes NO-SE espacées de 50 à 100 m. L'intervalle entre les sondages était resserré à 25 m dans le secteur des tranchées TR-95-29 et TR-95-30.

Le but principal de cette campagne de forage était de vérifier la continuité et la puissance de la magnétitite latéralement et en profondeur. Le forage de 2012 a confirmé les teneurs, les épaisseurs et la continuité de la minéralisation en Fe-terres rares-Cu dans la partie NE de l'horizon Josette sur une longueur totale en direction de 600 m. Les résultats de ces sondages confirment la haute teneur en éléments critiques d'ETR, en particulier en Nd et en Y dans la minéralisation de l'horizon Josette.

En outre, la campagne de forage de 2012 a permis de définir une zone d'enrichissement en terres rares et en cuivre sur une longueur de 250 m et une épaisseur de 20 à 40 m qui a été suivie jusqu'à une profondeur atteignant 200 m. Le forage a montré que la minéralisation se poursuit en profondeur.

10.9 Campagne de forage de 2013

La campagne de forage de 2013 s'est déroulée entre le 28 août et le 5 octobre avec l'utilisation de deux (2) foreuses de Forage G4 Canada ltée. de Val-d'Or. Un total de 10 524 m a été foré dans 56 trous. De ce total, 42 sondages représentant 8 506 m de carotte de dimension NQ servaient à l'exploration et la définition de la minéralisation et 14 trous pour un total de 2 018 m de carotte de diamètre HQ ont été utilisés pour la phase 2 des essais métallurgiques effectués par le laboratoire de COREM, à Québec (tableau 10.1).

Les trous de dimension NQ sont localisés sur l'horizon Josette SO, à l'exception de six (6) d'entre eux forés sur l'horizon Josette NE afin de suivre la zone minéralisée en profondeur dans le secteur des sondages 12-74 et 12-84.

La grande majorité des forages ont recoupé l'horizon Josette perpendiculairement ou à fort angle par rapport au pendage de 50° à 55°, à l'exception des sondages 10885-13-128, 13-129, 13-131, 13-132 et 13-133 qui ont intersecté l'horizon Josette selon un angle moyen à faible par rapport à la direction, en raison de la présence d'un ruisseau qui empêchait d'installer la foreuse directement sur ces sections. Les mesures de déviation permettent de calculer l'épaisseur vraie de la minéralisation intersectée par ces sondages dans le modèle en 3D.

La campagne de forage de 2013 visait à évaluer le potentiel en terres rares de la portion sud-ouest de l'horizon Josette et à combler des vides dans la grille de forage de la portion NE.

Le forage réalisé en 2013 dans la partie Josette NE a confirmé le potentiel en profondeur de la zone enrichie en terres rares du secteur des forages 11-60 et 12-84. Les sondages réalisés dans le secteur Josette SO ont permis de corroborer le potentiel en terres rares de cette partie de l'horizon Josette. Toutefois, les sondages indiquent des teneurs en terres rares plus faibles dans cette portion que dans le secteur Josette NE, malgré des épaisseurs apparentes plus élevées que les géologues interprètent comme des épaississements locaux par plissement de la zone minéralisée.

10.10 Conclusions générales

Peu de détails sont disponibles sur les procédures mises en œuvre par les géologues lors des campagnes de 1994-1998. Cependant, le forage, la description de carotte et l'échantillonnage étaient effectués par des géologues expérimentés de SOQUEM. De plus, toute la carotte depuis le début du projet est disponible et SOQUEM a pu valider les descriptions de la carotte et rééchantillonner toutes les zones minéralisées importantes. Le fait que les mêmes codes lithologiques et la même longueur d'échantillons étaient utilisés a facilité la tâche de validation entreprise par SOQUEM. L'inclusion des données des sondages historiques dans la banque de données maîtresse est donc pertinente et justifiée.

Le forage de 2011 à 2013 a été exécuté avec soin et selon les techniques éprouvées dans l'industrie. La récupération de la carotte atteignait un pourcentage généralement très élevé, ce qui élimine le problème de non-représentativité des échantillons. La longueur des échantillons est appropriée.

La localisation des collets et la déviation des sondages étaient mesurées avec des instruments de précision en 2011, 2012 et 2013. Seule la déviation de l'inclinaison des sondages historiques était mesurée par des tests à l'acide assez espacés. La déviation en azimut n'est donc pas déterminée pour ces sondages. Toutefois, les sondages historiques utilisés dans l'estimation des ressources représentent un nombre restreint du total (12 sur 96 sondages). Le manque d'information sur la déviation en azimut de ces sondages ne devrait pas influencer de manière perceptible les résultats de l'estimation des ressources.

Le forage s'est concentré sur l'horizon Josette et a démontré la présence de teneurs en ETR plus élevées dans la partie NE, comparativement à Josette SO, ce qui se reflète dans les ressources (Section 14).

DRA pense qu'une bonne homogénéité entre les longueurs des échantillons de toutes les campagnes de forage, l'utilisation des mêmes codes lithologiques et l'exécution du travail par des géologues d'expérience de SOQUEM contribuent à générer des résultats fiables propres à être utilisés dans une ÉÉP sur l'horizon Josette.

DRA pense que la maille de forage est suffisamment serrée pour définir la minéralisation de la zone Josette NE et SO avec un degré de confiance satisfaisant pour une estimation de ressources minérales.

DRA ne voit aucune raison de croire que des facteurs liés au forage, entièrement carotté, à l'échantillonnage ou à la récupération de la carotte, pourraient avoir une incidence importante sur l'exactitude et la fiabilité des résultats pour les besoins de l'estimation des ressources et l'étude présente. DRA a pu constater que la carotte des sondages historiques est complète et bien conservée, et que les résultats qui pouvaient être validés par SOQUEM, particulièrement les données analytiques, l'ont été.

10.11 Conclusions 2026

Aucune autre vérification n’a été exécutée pour cette mise à jour. La PQ se base sur les travaux et les vérifications effectuées en 2017 par Met-Chem/DRA.

Aucun programme de forage additionnel n’est actuellement prévu. Toute campagne éventuelle de forage devrait faire l’objet d’une évaluation distincte dans le contexte de l’évolution du projet et des échanges avec les communautés concernées. Le cas échéant, les travaux comprendraient un

programme d'échantillonnage et d'analyses appuyé par des procédures d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) répondant aux plus hauts standards.

10.12 Recommandations

Les changements suivants concernent l'information des données concernant la géologie et sont recommandés lors de campagnes de forage futures:

- Préparer un jeu de procédures écrites pour les travaux d'exploration et de forage pouvant aisément être consultées par toute personne concernée;
- Prendre des photos de la carotte, avant sciage;
- Utiliser plusieurs standards commerciaux à différentes valeurs en ETR et éléments d'importance pour le projet; l'utilisation de standards à teneurs proches des teneurs de coupure du dépôt et du mode, entre autres, sont les plus utiles;
- Utiliser des blancs certifiés propres à déceler des cas possibles de contamination;
- Tenter de déterminer la source de la difficulté pour certains échantillons à obtenir un bilan de masse dans les limites acceptables;
- Idéalement, utiliser un seul laboratoire principal et un laboratoire tiers pour les vérifications; les données analytiques disponibles en ce moment proviennent de six laboratoires différents, ce qui complique l'interprétation des résultats pour le suivi de la précision et de l'exactitude des résultats.

11 PRÉPARATION, ANALYSE ET SÉCURITÉ DES ÉCHANTILLONS

11.1 Préparation des échantillons pour l'envoi au laboratoire

Les moitiés de carotte des campagnes de 1994 à 1998 envoyées au laboratoire pour analyses étaient obtenues par utilisation d'une fendeuse de carotte. Les échantillons des zones minéralisées de 1994-1998 réanalysées en 2010-2011 ont été préparés par SOQUEM en sciant la demi-carotte restante en deux parties, dont un quart fut conservé et l'autre fut envoyé au laboratoire. La carotte des sondages de 1994-1998 est de diamètre BQ (36,5 mm), dimension qui était couramment utilisée à l'époque.

Les échantillons de 2011 à 2013 consistaient généralement en moitiés de carotte coupées à la scie à lame diamantée dans les zones de magnétitite, alors qu'une fendeuse à carotte hydraulique fut utilisée dans les zones de brèches. Des quarts de carotte sciée furent utilisés pour les doubles servant d'échantillons de contrôle.

La préparation des échantillons était faite au camp de SOQUEM, par des personnes expérimentées. Afin d'éviter toute contamination entre les échantillons, l'eau des scies à roche n'était pas recirculée et les fendeuses de carotte étaient nettoyées après chaque échantillon. Les échantillons étaient mis dans de sacs en polyéthylène fermés avec des attache-câbles autobloquants en nylon.

DRA pense que l'utilisation d'une scie à lame diamantée pour dédoubler la carotte fendue de 1994-1998 est judicieuse, car elle fournit deux quarts plus semblables que si elle avait été séparée à nouveau avec une fendeuse à carotte. Le sciage de la carotte dans la magnétitite, de préférence à l'utilisation de la fendeuse à carotte, augmente la similitude entre les deux moitiés.

11.2 Sécurité et chaine de traçabilité

Les boîtes de carotte furent transportées par hélicoptère jusqu'au camp où les géologues décrivaient la carotte et préparaient les échantillons. Les boîtes de carotte mises sur palettes et les sacs d'échantillons étaient transportés à Sept-Îles par hélicoptère, puis acheminés par transporteur routier vers la carothèque de Val-d'Or ou vers les laboratoires d'analyses. Par mesure de sécurité, les échantillons n'étaient jamais transportés avec les boîtes de carotte dans le même trajet en hydravion vers Sept-Îles.

SOQUEM conservait ainsi toute la chaîne de traçabilité et la sécurité de la carotte et des échantillons, de la foreuse au laboratoire. La carotte, ainsi que les rejets et les pulpes retournées des laboratoires, sont présentement dans un espace clôturé et sécurisé à Val-d'Or.

Les résultats d'analyses étaient accessibles seulement au géologue de projet et au directeur-adjoint de SOQUEM. Les banques de données sont gérées par des personnes d'expérience et sous

protection du département des du département des technologies informatiques (TI), qui prépare, entre autres, des copies de sauvegarde sur support rigide (disques compacts (CD)).

DRA n'a aucune raison de croire que l'intégrité des échantillons a pu être compromise le long de leur cheminement de la foreuse vers les laboratoires.

11.3 Analyses et campagnes de forage de 1994, 1995 et 1998

Les analyses de terres rares des années 1994 à 1998 étaient faites principalement par la méthode instrumentale d'activation neutronique (INAA) à l'exception de quelques trous où la fluorescence X (XRF) a été utilisée.

Les terres rares étaient analysées sur les lithologies enrichies en magnétite et apatite ainsi que sur les échantillons contenant de la fluorine. Le contenu en or et en platinoïdes fut déterminé par pyroanalyse. Les éléments majeurs furent aussi analysés par la méthode du plasma sur quelques échantillons provenant des sondages 94-04 et 94-11. Les échantillons ont été analysés au laboratoire Chimitec ltée. (maintenant ALS-Chemex) de Val-d'Or.

En fait, seules quelques terres rares (La, Ce, Nd, Sm, Y) étaient analysées avec le cuivre, l'or, l'argent, quelques éléments traces et les éléments majeurs dans certains sondages.

Il est important de rappeler que les zones minéralisées importantes des sondages de 1994-1998 utilisées dans l'estimation des ressources présentées dans ce rapport ont été réanalysées en 2010-2011.

11.4 Réanalyses en 2010-2011 des zones minéralisées de sondages de 1994 à 1998

Entre les mois de décembre 2010 et janvier 2011, SOQUEM a rééchantillonné les meilleures intersections minéralisées des sondages forés pendant la période de 1994-1998 sur les grilles Josette et Fluorine. Ces échantillons formés de quarts de carotte ont été expédiés au laboratoire ALS de Val-d'Or pour analyses.

Les échantillons sur l'horizon Josette sont au nombre de 205, auxquels s'additionnent les échantillons de contrôle. Le but du programme de réanalyses mis sur pied par SOQUEM était de mettre à niveau la base de données avec des résultats provenant des mêmes méthodes d'analyse et pour les mêmes éléments pour chacun des sondages d'intérêt. L'étude d'Accurassay de 2014, dont le but était de comparer les résultats des laboratoires utilisés par SOQUEM, a montré que l'analyse par plasma par couplage inductif et spectrométrie de masse (ICP-MS) d'une pastille fondue dissoute à l'acide est la méthode la plus fiable pour la minéralisation en terres rares de Kwyjibo.

L'interprétation par SOQUEM des résultats analytiques du programme de rééchantillonnage montre que ces résultats se corrèlent bien avec ceux qui ont été obtenus pour les mêmes sondages des années antérieures (1994-1998) à l'exception du P_2O_5 dont les valeurs des réanalyses sont

inférieures aux données historiques. Des différences notables dans les teneurs en terres rares ont aussi été observées entre les paires d'analyses de 1994-1998 et 2010-2011. SOQUEM donne les explications suivantes à ces différences:

- Différences et erreurs analytiques entre les méthodes utilisées en 1994-98 (INAA et XRF) et en 2010 (ICP-MS et ICP-AES, analyse par plasma par couplage inductif et spectrométrie d'émission atomique);
- Utilisation de quarts de carotte de dimension BQ (1994-1998) comparativement à des moitiés de carotte de diamètre NQ analysées en 2010;
- Nature friable des demi-carottes de forage séparées en deux quarts;
- Utilisation de composites de 4 m pour certains sondages dont les morceaux de carotte s'étaient mélangés durant le transport des boîtes; et
- Distribution hétérogène des minéraux porteurs de terres rares à l'intérieur des sections minéralisées.

DRA n'a pas examiné en détail les résultats d'Accurassay, mais la présentation des résultats dans le rapport de SOQUEM (Perreault et Artinian, 2012) fournit des explications raisonnables et invoque des phénomènes qui affectent les analyses géochimiques qui ne sont pas inhabituels.

11.5 Analyses et campagnes de forage de 2011 et de 2012

11.5.1 ANALYSES

Un total de 852 échantillons constitué de 804 demi-carottes de calibre NQ, de 13 doubles (1,6 %), provenant de deux quarts de carottes, de 17 échantillons du standard Josette (2,1 %) et de 18 blancs (2,2 %), formés d'un quartzite ont été analysés en 2011.

Pour la campagne de forage de 2012, un total de 1 335 échantillons a été analysés provenant de 1 253 demi-carottes, de 24 doubles (1,9 %), de 27 (2,2 %) échantillons du standard Josette et de 31 blancs (2,5 %), formés d'un quartzite.

Les échantillons des campagnes de forage de 2011 et 2012 étaient acheminés au laboratoire d'ALS Minerals à Val-d'Or pour être broyés et pulvérisés. Par la suite, les pulpes étaient envoyées à ALS à Vancouver pour être analysées pour les éléments des terres rares, les éléments en traces et majeurs, le soufre, le carbone, le fluor, l'or, l'argent et les métaux usuels (tableau 11.1 et tableau 11.2).

Les terres rares et les éléments traces ont été analysés par ICP-MS sur une pastille contenant 2 g de l'échantillon ayant subi une fusion au borate de lithium, suivie d'une dissolution à l'acide. Pour les teneurs dépassant les seuils maxima des techniques analytiques, la pulpe est réanalysée en utilisant un plus grand volume d'échantillon.

Les éléments majeurs ont été déterminés par la fusion de l'échantillon au borate de lithium, suivi d'une digestion à l'acide puis analysés par spectrométrie par émission atomique avec couplage de plasma inductif (ICP-AES).

Les éléments volatils ont été analysés par la méthode de digestion à l'eau régale avec une finition par ICP-MS dans la zone minéralisée de la magnétitite et les métaux usuels (cuivre, molybdène, plomb, zinc) et l'argent ont été analysés en utilisant une digestion à quatre (4) acides, puis analysés par ICP-AES.

L'or a été déterminé par pyroanalyse sur des prises de 30 g avec un finissage par AAS.

Le soufre et le carbone ont été analysés par four de combustion Leco, alors que le fluor était analysé par électrode à membrane sélective après fusion de l'échantillon et lessivage à l'acide. La perte au feu était mesurée par four de combustion à 1 000 °C.

Les principales méthodes de préparation et d'analyses utilisées par ALS sont identifiées par des codes présentés dans les tableau 11.1 et tableau 11.2.

Tableau 11.1 – Principales méthodes de préparation utilisées par ALS

Code ALS	Description
WEI-21	Poids échantillon reçu
LOG-22	Entrée échantillon - Reçu sans code-barre
CRU-QC	Test concassage QC
CRU-31	Granulation = 70 % < 2 mm
PUL-QC	Test concassage QC
SPL-21	Échantillon fractionné – diviseur « riffle » (lamelles)
PUL-31	Pulvérisé à 85 % >75 µm

Tableau 11.2 – Procédures analytiques utilisées par ALS

Code ALS	Description	Instrument
ME-MS81	Fusion 38 éléments	ICP-MS
ME-ICP06	Roche entière et Totale	ICP-AES
ME – MS81h	Catégorie élevée REE par fusion	ICP-MS
ME-4ACD81	Métaux par digestion de quatre (4) acides	ICP-AES
Cu-OG62	Teneur marchande Cu – quatre (4) acides	Variable
Pb-OG62	Teneur marchande Pb – quatre (4) acides	Variable
Ag – OG62	Teneur marchande Ag – quatre (4) acides	Variable

Code ALS	Description	Instrument
Au – AA23	Or par pyroanalyse sur 30 g, fini par AAS	AAS
ME – MS42	Éléments associés à l'or	ICP-MS
C – IR07	Total carbone	Leco
C – GAS05	Carbone minéral (CO_2)	Four de combustion
S – IR08	Soufre total	Leco
F – ELE81a	F par électrode à membrane sélective	WST-SIM
F – ELE82	F - teneur élevée - fusion, lessivage à l'acide citrique, électrode à membrane sélective	WST-SIM
OA-GRA05	Perte par calcination	Four à 1 000 °C
OA – GRA08a	Densité relative avec enduit de cire	WST-SEQ

En 2012 et en 2013, lorsque le cuivre dépassait le seuil maximal autorisé par la calibration des instruments ICP-MS (10 000 ppm), il était réanalysé soit par digestion à l'eau régale et une finition par spectrométrie d'absorption atomique (AAS) ou ICP-OES, réanalysés avec une digestion à quatre acides suivis d'une finition à l'ICP-OES ou réanalysés avec une fusion au peroxyde de sodium suivi d'une finition à l'ICP-OES.

Pour la campagne 2012, lorsque les teneurs pour certains éléments de terres rares et de cuivre dépassaient les limites analytiques supérieures, les pulpes originales étaient réanalysées en utilisant un plus grand volume de l'échantillon et une calibration adaptée aux hautes teneurs. Dans ces cas, toutes les terres rares étaient réanalysées, quoique, seules les terres rares dépassant le seuil maximal étaient parfois réanalysées.

11.5.2 MESURES DE DENSITÉ

La grande majorité des sections de carottes analysées de la campagne de forages de 2012 ont fait l'objet de mesures de densité. La plupart de ces mesures ont été réalisées au laboratoire ALS, à Val-d'Or, à l'exception de celles des sondages 12-61 à 12-66 qui été faites à l'entrepôt de SOQUEM. La méthode d'immersion a été utilisée, en suivant un strict protocole incluant la mesure de standards et de doubles. La corrélation entre la densité et la teneur en Fe_2O_3 a aussi été calculée par SOQUEM.

Un calcul rapide de DRA montre que les 160 mesures effectuées par SOQUEM indiquent une bonne corrélation entre la densité et la teneur en fer des échantillons. Même si cette corrélation ne suffit pas à démontrer que les mesures de densité ont été faites avec soin, elle tend à montrer que les résultats des mesures sont fiables.

11.6 Analyses et campagne de forage de 2013

11.6.1 ANALYSES

Un total de 3 646 échantillons constitués de 3 504 demi-carottes, de 40 doubles (1,1 %), de 49 échantillons du standard interne Josette (1,4 %) et de 53 blancs (1,5 %) ont été analysés en 2013.

Les échantillons furent envoyés aux installations d'Actlabs à Val-d'Or pour être broyés, puis pulvérisés. Par la suite, les pulpes étaient envoyées au laboratoire à Ancaster en Ontario, pour être analysées pour les éléments des terres rares, les métaux usuels, les éléments en traces et majeurs, le soufre, le carbone et le fluor. Les Codes des différentes analyses faites par Actlabs sont présentés dans le tableau 11.3.

Les terres rares et les éléments traces ont été analysés par la méthode utilisant la fusion au borate de lithium d'une pastille contenant 2 g de l'échantillon, suivie d'une dissolution à l'acide, puis analysés par ICP-MS. Pour les teneurs dépassant les seuils maximaux des techniques analytiques, la pulpe est réanalysée en utilisant un plus grand volume de l'échantillon. Les éléments majeurs ont été analysés par la fusion au borate de lithium, suivie d'une digestion à l'acide, puis analysés par ICP-AES.

Le fluor a été analysé par électrode ionique sélective (ISE) suite à la fusion et dissolution à l'acide de l'échantillon.

En plus des analyses des échantillons de 2013, le rééchantillonnage de quelques sections non analysées des sondages historiques de 1994 à 1998 a permis de combler certains vides et ainsi obtenir les analyses complètes pour certaines zones minéralisées.

Tableau 11.3 – Codes des procédures analytiques d'Actlabs (2013)

Code Actlabs	Description	Instrument
8-REE	Éléments majeurs, terres et éléments rares	Fusion, ICP/MS
WRA4B2	Éléments en traces (WRA)	Fusion, ICP/MS
4F-C-IR	C et S	Infrarouge
FUS-ISE	Fluor par fusion, dissolution à l'acide, analyse	ISE
8-F	Fluor; fusion spécifique (Test de la présence de fluorine, affecte le bilan de masse)	ISE

En 2013, une nouvelle calibration de l'appareil ICP-MS utilisé par Actlabs permettait l'analyse des hautes teneurs en terres rares.

11.6.2 MESURES DE DENSITÉ

Les déterminations de la densité sur 726 échantillons et 18 doubles ont été faites par Techni-Lab S.G.B. Abitibi inc., à Ste-Germaine-Boulé, dont ACTLABS était le propriétaire. Les mesures ont été effectuées par immersion (Codes TMT-G5G2, TMT-G2) sur de grands échantillons, soit la longueur totale de l'échantillon de carotte destiné à l'analyse.

La méthode par immersion fournit la densité « in-situ », qui est celle qui est utilisée dans les calculs de ressources. Les mesures de densité sur des échantillons de longueur égale à celle des échantillons fournissent une meilleure exactitude des valeurs et permettent une vérification par corrélation avec la teneur en fer (magnétite) des échantillons.

La majorité des résultats obtenus par Techni-Lab varie entre 2,6 et 4,5 et le mode s'établit à 2,8. Les mesures varient entre 1,66 et 5,05 soit deux extrêmes valeurs que l'on peut considérer comme suspectes. Les doubles fournissent des résultats dont les différences affectent la deuxième décimale seulement.

DRA confirme que la technique de l'immersion est la bonne méthode pour déterminer la densité in-situ. L'utilisation de doubles et d'échantillons de masse importante augmente la fiabilité des résultats.

11.7 Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité des laboratoires

11.7.1 SYSTÈME QUALITÉ

Les programmes de qualité des laboratoires utilisés par SOQUEM incluent des contrôles aux stades de la préparation des échantillons et des analyses. Les laboratoires utilisent un système de contrôle de la qualité par l'utilisation d'échantillons de contrôles, blancs, standards et doubles et la calibration régulière des instruments. Les résultats sont fournis aux clients avec les résultats d'analyses sur les fichiers Excel.

Les laboratoires participation à des programmes de tests inter-laboratoires et à des audits internes et externes réguliers et sont exploités sous un système de gestion de laboratoire (Laboratory Information Management System, LIMS). Ce système inclut la gestion, le suivi et la traçabilité des méthodes, des données, des résultats et des ressources disponibles, entre autres, et comporte une interface avec les tous instruments de mesures.

11.7.2 ACCRÉDITATION ET CERTIFICATION DES LABORATOIRES

Les laboratoires principaux ALS, Actlabs, de même que les laboratoires tiers (Accurassay, Acme, Maxxam et AGAT) utilisés pour les échantillons du projet, sont indépendants, accrédités et certifiés dans toutes leurs succursales. Ils œuvrent sous un système de gestion de la qualité conforme aux

exigences de l'Organisation internationale de normalisation ISO/IEC 17025:2005 et ISO 9001:2015 pour des méthodes analytiques spécifiques.

Actlabs est aussi accrédité aux normes CAN-P-1579 CAN-P-1579/Mineral Analysis, du Conseil Canadien des normes pour les analyses minérales et essais géologiques. Les détails sur ces accréditations et les différentes procédures analytiques sont disponibles sur les sites Internet des laboratoires[1]. Le laboratoire Accurassay a fermé ses portes en début 2017.

11.8 Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité de SOQUEM

11.8.1 Échantillons de contrôle de la qualité – Sondages de 1994 à 1998

Les détails sur le système de contrôle de la qualité utilisé lors des campagnes de forage de 1994-1998 ne sont pas fournis dans les rapports d'activités. Cependant, les zones minéralisées importantes ont été rééchantillonnées par SOQUEM en 2010-2011 et ces nouvelles analyses ont été utilisées dans l'estimation des ressources.

Par conséquent, les résultats des analyses des sondages historiques n'ont aucune incidence sur l'estimation des ressources. Il faut noter cependant, que les échantillons de 1994-1998 avaient la même longueur nominale que ceux des campagnes plus récentes. En outre, certaines vérifications et validations ont été faites par SOQUEM puisque toute la carotte des sondages historiques est disponible.

11.8.2 Échantillons de contrôle de la qualité – Sondages de 2011, 2012 et 2013

Pour tous les travaux d'exploration, SOQUEM insère des doubles, des blancs et des matériaux de référence certifiés commerciaux (standards) dans les envois au laboratoire afin de servir de contrôle de la qualité des analyses. Cependant, aucun standard commercial représentatif de la minéralisation de Kwyjibo n'était disponible pour les campagnes de 2011 à 2013. Un standard interne de projet a donc été généré en utilisant un échantillon provenant de la minéralisation de l'indice Josette. Ce matériel a fait l'objet d'une certification par le laboratoire Accurassay de Thunder Bay, Ontario, en 2013 (rapport non publié).

SOQUEM a utilisé ce seul standard, qui a des teneurs typiques de la minéralisation en terres rares, cuivre, molybdène, fer et phosphore de la zone Josette et, naturellement, la même matrice. Ce standard est désigné comme Standard Josette.

Pour pallier l'utilisation d'un standard unique, des standards commerciaux avec différentes teneurs ont été introduits entre les échantillons de pulpes et rejets du programme de réanalyses organisé par le laboratoire tiers Accurassay pour comparaison entre les résultats d'ALS et d'Actlabs.

[1] www.alsglobal.com; www.actlabs.com; www.bureauveritas.com; www.agatlabs.com

Un échantillon du standard Josette a été introduit pour chaque trou de 2012 et 2013. Lorsque le nombre d'échantillons dépassait 50, deux (2) échantillons de standard étaient insérés à un intervalle de 50 échantillons.

Des blocs de quartzite de haute pureté provenant de la mine du Petit lac Malbaie, en Charlevoix, exploitée par SITEC ont été utilisés comme blanc par les géologues de SOQUEM. Ce matériel est non certifié et contient des teneurs en silice de plus de 96 %, de faibles quantités d'alumine (de l'ordre de 0,2 à 0,5 %) et d'oxyde de fer (0,45 à 0,70 %). Le quartzite contient en général moins de 150 ppm de terres rares. Malgré tout, quelques-uns des 84 échantillons analysés présentaient des valeurs anomales en certaines terres rares (Ce, La, Nd, Y), en zirconium et en phosphore. Ces teneurs reflètent la présence de zircon, de monazite et de xénotime dans le quartzite. Un examen visuel par les géologues de SOQUEM de ce quartzite a confirmé la présence de petits cristaux de minéraux foncés en faible quantité. Un blanc a été introduit dans chaque trou. Cependant, lorsque le nombre d'échantillons dépassait 50, deux (2) blancs étaient insérés à des pas de 50 échantillons.

Les doubles utilisés par SOQUEM lors des campagnes de forage de 2011-2013 consistaient en deux quarts de carotte préparés par sciage et envoyés au laboratoire.

Tous les échantillons de contrôle étaient insérés dans les échantillons de routine au camp de SOQUEM.

SOQUEM conclut que les analyses des doubles de 2011-2013 montrent une très bonne corrélation entre les analyses originales et en double.

11.8.2.1 Certification du matériel de référence (standard Josette)

En 2013, SOQUEM a demandé à Accurassay de certifier les teneurs du matériel provenant de la minéralisation Josette afin de servir de standard. Un échantillon typique de 25 kg a été recueilli sur l'indice Josette puis a été préparé par la Table de concertation minière de la Baie-James, à Chibougamau.

Des échantillons de ce matériel ont été analysés dans cinq (5) laboratoires, dont ALS et Actlabs, pour définir les teneurs de référence en terres rares, en cuivre, en molybdène, en fer et phosphore.

Ces analyses multiples ont permis d'établir des valeurs certifiées et des intervalles de confiance pour le standard Josette. Les résultats de cette étude sont consignés dans un rapport intitulé « *Internal Reference Material – 2013 Project Summary Follow-up Report* » soumis le 7 janvier 2014 (rapport inédit).

11.8.3 COMPARAISON INTER-LABORATOIRES

11.8.3.1 Introduction

En février 2014, SOQUEM a mandaté Accurassay pour évaluer la performance des laboratoires qui ont analysé les carottes de forage de 2011 et 2012 (ALS) et 2013 (Actlabs). Les buts que SOQUEM avait fixés pour cette étude étaient de déterminer:

- L'exactitude des résultats générés par Actlabs et ALS par comparaison de leur performance;
- Une différence possible dans les résultats analytiques entre les deux laboratoires;
- Une différence possible entre les résultats d'analyses par :
  - ICP-MS et fluorescence X (XRF) pour certains éléments de terres rares; et
  - ICP-MS et l'activation neutronique pour d'autres éléments de terres rares.
- Un décalage possible entre les deux méthodes ICP et une dérive qui pourrait affecter les mesures.

Les descriptions qui suivent sont tirées et résumées d'un rapport émis par Accurassay intitulé: « *2014 Kwyjibo Re-Assay Project Technical Summary, Dr. David Brown, Accurassay Laboratories Ltd.* » (inédit).

Un choix de 634 pulpes et de 292 rejets provenant d'échantillons qui avaient été analysés par ALS en 2011 et 2012 et par Actlabs en 2013 fut envoyé à Accurassay en 2014 pour réanalyses. Ces 926 échantillons représentent environ 12 % des pulpes et 5,5 % des rejets originaux des campagnes de 2011, 2012 et 2013.

Accurassay était chargé, à titre de laboratoire tiers, de coordonner les envois aux laboratoires pour effectuer les analyses nécessaires et interpréter les résultats. Accurassay prit soin des analyses ICP-OES et par XRF sur disques de verre et sur pastilles pressées, mais confia en sous-traitance la plus grande partie des analyses à ACME Labs pour les analyses ICP-MS et à Maxxam (tous deux membres du Groupe Bureau Veritas) pour les analyses par Activation neutronique (INAA).

Des réanalyses par ICP-MS, ICP-OES et XRF (disques de verre) furent faites sur tous les échantillons originaux d'Actlabs. Une partie des échantillons d'Actlabs ont aussi été soumis à des analyses par INAA et par XRF sur des pastilles pressées. Les échantillons d'ALS furent réanalysés par les mêmes méthodes que les échantillons d'Actlabs, sauf pour la méthode INAA qui ne fut pas utilisée. SOQUEM avait inclus des matériaux de référence certifiés dans ses envois et Accurassay y a ajouté les siens, après consultation avec SOQUEM. Les standards commerciaux qui ont été insérés par SOQUEM avec le standard interne Josette sont :

- SY-4 pour les basses teneurs en terres rares;
- OKA-2 et REE-1 pour les très hautes teneurs en terres rares;

- OREAS-504B pour le cuivre et le molybdène.

Au total 72 échantillons de ces standards, ainsi que le standard Josette, ont été insérés à tous les 10 échantillons de pulpes et de rejets. Un blanc de méthode (granite) du laboratoire d'Accurassay a été inséré tous les 50 échantillons.

Les rejets extraits d'échantillons qui avaient été analysés auparavant ont été soumis aux mêmes analyses que les pulpes, sauf pour la méthode INAA qui ne fut pas utilisée.

11.8.3.2 Réanalyses de pulpes par ICP-MS

Accurassay a déduit que les résultats pour les terres rares provenant des deux laboratoires indiquent une bonne corrélation entre les analyses originales et les réanalyses des pulpes. Malgré tout, un certain bruit attribué à de la dispersion dans les résultats d'analyses dû à des erreurs de mesures expérimentales normales et quelques différences entre les laboratoires est apparent. Quelques interversions de numéros d'échantillons ont été retrouvées, mais ont été corrigées.

Un biais systématique, mais relativement léger, a été observé entre les analyses d'ALS et d'ACME, ce qu'Accurassay attribua aux multiples calibrations des instruments lors des analyses des différents lots d'échantillons, alors que tous les échantillons analysés par ACME l'étaient en un même temps.

11.8.3.3 Analyses par ICP-OES

Selon Accurassay, les réanalyses de cuivre et molybdène par la méthode ICP-OES au laboratoire d'Accurassay indiquent une précision moins bonne que pour la méthode ICP-MS, particulièrement pour les analyses d'Actlabs.

De fait, ces métaux ne semblent pas représenter un grand intérêt dans l'économie du projet.

11.8.3.4 Analyses par XRF (disques de verre)

Les analyses des échantillons de minéralisation en ETR montrent que le bilan massique est généralement bas. Cette tendance avait déjà été remarquée par Accurassay dans tous les résultats des essais inter-laboratoires (round-robin) lors de la certification du standard Josette. Ce déficit de bilan massique soulève certains doutes quant à l'exactitude des mesures XRF après fusion pour les échantillons et le standard Josette. Il semble donc que la méthode de XRF sur disques de verre ne convient pas au projet.

11.8.3.5 Analyses par XRF (pastilles pressées)

L'yttrium est le seul élément commun aux analyses par ICP et par XRF sur pastilles pressées. Les teneurs obtenues par analyses XRF sont en moyenne plus élevées que celles issues des analyses

par ICP. Il semble que le système ICP soit calibré pour des teneurs en traces. La variabilité élevée des résultats obtenus sur pastilles pressées peut être attribuée à l'effet de matrice et de grains.

11.8.3.6 Analyses par activation neutronique (INAA)

Les résultats d'analyses par la méthode d'Activation neutronique subissent un effet de saturation causé par des teneurs proches des limites supérieures de détection de la méthode.

Maxxam avait émis une mise en garde sur le fait qu'un grand nombre d'échantillons de Kwyjibo contenaient des teneurs trop élevées pour cette méthode.

11.8.3.7 Analyses des rejets

Les analyses des rejets montrent une bonne corrélation avec les résultats des pulpes, dans le sens où les tendances des valeurs moyennes des deux populations sont parallèles. Comme on pouvait s'y attendre, les corrélations sont moins bonnes pour les rejets que pour les pulpes.

Toutes les observations faites pour les pulpes s'appliquent aux résultats d'analyses des rejets.

11.8.3.8 Analyses des Standards (ou Matériaux de référence certifiés)

De manière générale, les résultats d'analyses des différents standards utilisés lors de la vérification des laboratoires ALS et Actlabs oscillent à l'intérieur des niveaux de confiance des teneurs certifiées, et sont donc acceptables dans la plupart des cas, mais ne sont certainement pas parfaits. Accurassay attribuait cette variabilité à la difficulté d'obtenir un bilan de masse fiable. Aucun biais systématique n'a cependant été observé.

11.8.3.9 Conclusions générales d'Accurassay

Les conclusions suivantes découlent de cette contre-vérification:

- Les résultats analytiques des laboratoires ALS et Actlabs sont reproductibles. Les résultats des réanalyses par ICP-MS se corrèlent bien avec les résultats originaux pour les terres rares, malgré un certain bruit expliqué par des erreurs expérimentales résultant principalement de différences de calibration entre les laboratoires;
- Aucun biais majeur n'a été décelé. L'intégrité et la continuité des données historiques ont été validées;
- L'utilisation de la fluorescence par rayon X pour analyser les terres rares n'est pas recommandée à cause des effets de matrice liés aux pastilles pressées et aux difficultés à obtenir un bilan massique proche de 100 %;
- L'activation neutronique est à éviter à cause de ses limitations analytiques pour mesurer les hautes teneurs en terres rares;

- Les résultats produits par le laboratoire ALS sont en général un peu plus précis que ceux du laboratoire Actlabs. Toutefois, les résultats de ces deux laboratoires sont acceptables; et
- L'utilisation de la méthode d'analyse par ICP-MS précédée d'une fusion au borate de lithium pour mesurer la teneur des éléments de terres rares a été le meilleur choix parmi les différentes méthodes analytiques disponibles.

11.8.4 CONCLUSIONS DE DRA

La description de carotte a été faite à l'aide d'un logiciel spécialisé développé par SOQUEM, qui contient des modules de validation de saisie de données. Toutes les données de forage de toutes les campagnes ont été homogénéisées par SOQUEM et transférées dans le logiciel Géotic™. L'utilisation de logiciels spécialisés pour décrire la carotte fait partie des bonnes pratiques, en vertu des validations sur les données. En outre, les mêmes codes lithologiques ont été utilisés au cours de toutes les campagnes de forage, toutes exécutées par SOQUEM.

La carotte de forage dans la magnétitite a été généralement sciée pour obtenir une demi-carotte pour envoi au laboratoire, ce qui est plus susceptible de générer des échantillons identiques que l'utilisation des fendeuses à carotte. Les quarts de carotte utilisés comme échantillons de contrôle (double) et pour les réanalyses des anciens sondages ont aussi été séparés à la scie à lame diamantée.

Les zones minéralisées importantes dans les sondages historiques ont été réanalysées, ce qui fournit des résultats homogènes entièrement basés sur les mêmes méthodes d'analyses. L'utilisation d'un seul matériel de référence certifié, le standard Josette, n'est pas idéale, mais cette lacune a été comblée par l'insertion de standards commerciaux par SOQUEM et par Accurassay parmi les échantillons servant à l'évaluation des résultats d'ALS et d'Actlabs par le laboratoire tiers Accurassay.

Le nombre d'échantillons de contrôle utilisé par SOQUEM dans les différentes campagnes de forage atteint 4,0 à 6,6 %, ce qui n'est pas très élevé, mais les résultats d'analyses ont été validés par l'étude d'Accurassay.

Les blancs non certifiés utilisés par SOQUEM contiennent de faibles teneurs en terres rares, ce qui restreint leur habilité à vérifier la contamination possible entre les échantillons au laboratoire. Malgré ce défaut, les blancs ont détecté un exemple d'interversion d'échantillon indiquée par des teneurs typiques de granite-gneiss sous l'identité d'un blanc, mais aucun cas flagrant de contamination. DRA recommande l'utilisation de blancs certifiés pour les prochaines campagnes de forage.

Les doubles introduits par les géologues de SOQUEM sont formés de quarts de carotte. Le plus petit volume de ces échantillons introduit probablement une variance un peu plus élevée, mais il demeure le meilleur choix pour les doubles de carotte.

Les mesures de densité ont été faites par la méthode appropriée d'immersion, sur un très grand nombre d'échantillons, par les laboratoires et par SOQUEM. Une grande partie des résultats ont été soumis à un contrôle de qualité comportant un pourcentage de déterminations de densité en double et à une validation partielle par corrélation avec les teneurs en fer des échantillons. Il faut noter que Techni-Lab a utilisé de grands volumes d'échantillons pour les mesures, ce qui est excellent.

L'étude d'Accurassay a aussi démontré que la méthode d'analyses des terres rares par ICP utilisée par les laboratoires pour les échantillons de Kwyjibo est la plus fiable. Ces méthodes d'analyses sont éprouvées et couramment utilisées par les laboratoires.

Les laboratoires utilisés par SOQUEM sont tous bien connus, de bonne réputation, d'expérience et entièrement accrédités et certifiés.

La PQ pense que les procédures concernant les mesures de sécurité, la description de la carotte et l'échantillonnage effectués par SOQUEM, ainsi que la préparation et l'analyse des échantillons sont adéquates. Elles ne semblent pas susceptibles d'engendrer des erreurs ou des biais qui pourraient affecter de manière sensible les résultats d'analyses, et les résultats peuvent donc être utilisés pour une estimation des ressources.

11.9 Conclusions 2026

Aucune autre vérification n’a été exécuté pour cette mise à jour. La PQ se base sur les travaux et les vérifications effectuées en 2017 par DRA/Met-Chem.

Aucun programme de forage additionnel n’est actuellement prévu. Toute campagne de forage éventuelle ferait l’objet d’une évaluation distincte dans le contexte de l’évolution du projet et des échanges avec les communautés concernées. Le cas échéant, les travaux comprendraient un programme d’échantillonnage et d’analyses appuyé par des procédures d’assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ) répondant aux plus hauts standards

12 VÉRIFICATION DES DONNÉES

12.1 Vérification des données par DRA et DRA/Met-Chem

Une visite du terrain a été effectuée en 2017 par DRA/Met-Chem en conformité avec les exigences du Règlement 43-101 (Visite récente du terrain, Article 6.2., paragraphe 1; 9 mai 2016) et de l'Instruction générale (Paragraphes 1) et 2) sous l'Article 6.2).

Des échantillons provenant des différentes campagnes de forage ont été choisis pour analyses de contrôle de Personne Qualifiée indépendante. La banque de données de forage a été examinée et validée pour les besoins de l'estimation des ressources et la méthodologie utilisée par les géologues de SOQUEM pour la collecte de données, les analyses et les résultats du système d'assurance qualité ont été examinés par DRA/Met-Chem.

Aucune visite de terrain n'a été effectué par les PQs de DRA autre que celle de Serge Perreault dans le cadre de cette mise à jour du rapport.

12.1.1 VISITE DE TERRAIN 2017

Une visite du projet Kwyjibo, situé à 125 km au nord-est de la ville de Sept-Îles, a été effectuée le 22 août 2017 par DRA/Met-Chem. M. Serge Perreault, géo., à l'époque géoscientifique principal chez SOQUEM, était présent pour cette visite.

En raison de l'absence d'accès à la propriété par voie terrestre, un hélicoptère a été nolisé pour la visite, ce qui a permis l'observation des différents dépôts et indices minéralisés sur la propriété et le survol de la région entre la propriété et la voie de chemin de fer QNS&L, puis le long de la voie jusqu'à l'approche de Sept-Îles.

Les principales zones et indices minéralisés et plusieurs sites de forage ont été survolés ou examinés au sol. Les observations sur les rainurages des affleurements ont été comparées avec les informations sur les cartes géologiques et d'analyses présentées par M. Perreault.

DRA/Met-Chem a relevé le collet d'une quinzaine de sondages et de quatre affleurements ou tranchées à l'aide d'un GPS portable. Les collets des sondages jumelés 12-61 et 95-29 ont été observés sur le terrain.

Aucune activité n'était en cours sur la propriété lors de cette visite.

La visite a permis à DRA/Met-Chem de prendre connaissance de la situation du terrain, d'observer la géologie et la minéralisation et de vérifier les travaux accomplis.

12.1.2 VISITE DES BUREAUX ET DE LA CAROTHÈQUE DE SOQUEM

La seconde partie de la visite du terrain de DRA/Met-Chem eut lieu les 24 et 25 août 2017 aux bureaux et à la carothèque de SOQUEM, à Val-d'Or.

Les sujets de discussions entre Y.A. Buro et S. Perreault couvraient principalement les points suivants : titres miniers, géologie, type et modèle génétique de la minéralisation, historique du projet, méthode d'implantation des sondages, description et échantillonnage de carotte, mesures de densité, laboratoires utilisés et méthodes analytiques, procédures d'AQ/CQ, construction et validation de la banque de données. Les données du projet nécessaires à la rédaction du rapport de 2017 furent transférées à DRA/Met-Chem peu après la visite.

L'examen de carotte et le choix des échantillons de vérification par DRA/Met-Chem, se sont déroulés lors de la visite aux bureaux et à la carothèque de SOQUEM.

12.1.3 RÉSULTATS DE LA VISITE DE TERRAIN DE DRA/MET-CHEM EN 2017

12.1.3.1 Géologie – Revue par DRA/Met-Chem

La géologie, le modèle génétique et la minéralisation en terres rares de Kwyjibo sont bien connus grâce aux nombreux travaux scientifiques et techniques accomplis par SOQUEM depuis les années 1990 et par différents chercheurs. La littérature fournit plusieurs articles scientifiques, dont certains issus de SOQUEM, spécifiques à la minéralisation de Kwyjibo et d'autres plus généraux sur le type de minéralisation IOCG (Section 27). Le modèle IOCG est utilisé par SOQUEM dans ses travaux de développement du projet.

Du point de vue de l'estimation des ressources minérales, la géométrie de la zone Josette est relativement simple et la continuité géologique est bien établie par forage à maille serrée. La constance dans la continuité des teneurs en terres rares apparaît par simple observation des sections de forage. Cette continuité le long de la direction et du pendage est confirmée par les variogrammes (Section 14).

12.1.3.2 Procédures AQ/CQ

SOQUEM ne possède pas de procédures applicables aux travaux de terrain et de forage en version écrite, mais les consignes étaient transmises verbalement aux géologues par le responsable du projet. La rédaction de procédures utilisées par SOQUEM est en cours. La disponibilité de procédures écrites qui peuvent être consultées à tout moment fait partie intégrante d'un système de la qualité.

12.1.3.3 Collet des sondages

Le collet des sondages a été localisé par SOQUEM après forage à l'aide d'un GPS de haute précision. Les coordonnées des collets de sondages relevées sur le terrain par DRA/Met-Chem à

l'aide d'un GPS portable correspondent à celles qui ont été saisies dans la banque de données. Les différences entre les paires de mesures sont largement en-deçà des limites de précision des GPS portables.

12.1.3.4 Affleurements

La localisation des tranchées par le GPS portable lors de la visite de terrain correspond à leur localisation sur les plans. Les résultats d'analyses des rainures concordent avec l'intensité de minéralisation basée sur la présence de magnétite et/ou de veines de minéraux calcosilicatés, selon nos observations visuelles sur le terrain.

12.1.3.5 Examen de carotte

La photographie de la carotte n'a pas été faite, mais la carotte pour tous les sondages forés sur la propriété est disponible. DRA/Met-Chem recommande de photographier toute la carotte lors des prochaines campagnes de forage, ce qui fait partie des bonnes pratiques courantes de l'industrie.

La carotte pour tous les sondages forés sur le site minier projeté de Kwyjibo depuis 1994 est entreposée à Val-d'Or. Les boîtes de carotte sont rangées dans des étagères protégées des éléments par un toit et sont à l'intérieur d'un espace entouré d'une haute clôture et muni d'un système de sécurité en restreignant l'entrée. Le contenu de chaque boîte de carotte est identifié à l'aide de rubans d'impression par embossage en aluminium agrafés sur l'extrémité des boîtes en bois. Les rejets et les pulpes retournées par le laboratoire sont entreposés dans de grandes et robustes boîtes en plastique généralement utilisées comme contenants à sable et à sel, avec couvercle verrouillable.

Les zones minéralisées, soit les magnétitite et brèches supérieure et inférieure, et les épontes de six (6) sondages (12-78, 13-112, 12-74, 12-84, 13-69A et 13-61) ont été examinées par DRA/Met-Chem.

Les mesures de profondeurs des contacts entre les différentes lithologies et entre les échantillons dans les zones minéralisées des six (6) sondages vérifiés correspondent aux profondeurs indiquées par les blocs des foreurs. Les métrages ainsi que les descriptions des lithologies et de la minéralisation ont été comparés avec les données indiquées par les journaux de sondage imprimés à partir de la banque de données et aucune erreur n'a été relevée par DRA/Met-Chem.

Les billets détachables du carnet d'échantillons du laboratoire indiquent les profondeurs de chaque l'intervalle échantillonné et sont agrafés dans le fond la boîte au contact supérieur des échantillons. Un défaut des billets détachables, remarqué par DRA/Met-Chem sur plusieurs projets, se trouve dans l'impression, en rouge, du numéro d'échantillon qui pâlit jusqu'à disparaître avec le temps. Les géologues de SOQUEM pliaient généralement ces billets avant de les insérer sous la carotte au contact des échantillons. Les marques au crayon gras indiquant les contacts des échantillons sont

souvent détruites lors de la séparation de la carotte en deux. Des carnets avec des codes de barre fournis par le laboratoire étaient utilisés pendant les campagnes de forage de 2012 à 2013.

Les teneurs en terres rares totales correspondent bien aux observations visuelles faites par DRA/Met-Chem. Ces teneurs sont principalement liées à la présence de veines de calcosilicates de couleur caractéristique et au pourcentage de magnétite.

Deux cas seulement où le contact entre la magnétitite et la brèche ou un dyke aurait dû être fixé à quelques centimètres de leur position ont été remarqués par DRA/Met-Chem. Par exemple, dans le sondage 12-74, l'intervalle entre 119,50 m et 120,25 m est décrit sous Lithologie secondaire comme une roche calco-silicatée, bréchifiée contenant 20 % de magnétite, suivi d'une pegmatite, alors que l'échantillon 128489 a été pris entre 119,0 m et 120,0 m. Cependant, cet échantillon se trouve à l'intérieur d'une lithologie principale de Gneiss granitique bréchique allant de 117,40 m à 122,15 m dont les contacts n'ont pas été chevauchés par les échantillons. Dans ce cas, la moyenne des analyses pour la lithologie principale n'est donc pas modifiée.

DRA/Met-Chem peut raisonnablement assurer que ces différences minimes ne sont pas susceptibles d'influencer les teneurs ou tonnages de l'estimation des ressources. Aucune autre erreur n'a été notée lors de l'examen des six (6) sondages et, sur la base de ces observations, les résultats de l'échantillonnage semblent suffisamment fiables pour être utilisés dans une estimation de ressources minérales.

12.1.4 ÉCHANTILLONS DE VÉRIFICATION PAR DRA/MET-CHEM EN 2017

Des échantillons ont été choisis indépendamment par DRA/Met-Chem pour servir de vérification des analyses originales.

Les échantillons de vérification furent choisis de manière à obtenir une couverture géographique générale du gîte, en direction et en profondeur, et représentent la gamme complète de basses à hautes teneurs en OTRT variant de 0,451 % à 12,018 % (Tableau 12.1).

Des 32 échantillons sélectionnés, 24 proviennent de la Zone Josette NE et 8 de la Zone Josette SO. Les échantillons ont été choisis à des profondeurs variant de 35 à 312 m, dans des sondages forés en 2011, 2012 et 2013.

Les rejets ont été utilisés de préférence aux quarts de carotte qui introduisent une variabilité accrue reliée à la différence de volume de l'échantillon original formé de la moitié de la carotte. Cependant, les rejets de l'intervalle à haute teneur du sondage 13-112 et 11-58 n'ont pas pu être localisés, probablement en raison de la fermeture du laboratoire Accurassay. La seconde moitié ou des quarts de carotte ont donc été utilisés pour ces échantillons (tableau 12.1).

Quatre (4) doubles, trois (3) standards Josette et trois (3) blancs ont été insérés pour servir d'échantillons de contrôle de ces analyses.

Les échantillons furent assemblés et expédiés au laboratoire AGAT à Val-d'Or (AGAT) par les soins de SOQUEM pour être préparés puis renvoyés à SOQUEM sous forme de pulpes. Les pulpes ont été renumérotées par SOQUEM, après insertion des échantillons de contrôle (tableau 12.1) pour être renvoyées au laboratoire pour analyses. Cette procédure a permis de soumettre les échantillons "à l'aveugle" au laboratoire.

Comme tous les laboratoires utilisés par SOQUEM, AGAT est un laboratoire indépendant, de bonne renommée, accrédité et certifié aux standards ISO 9001 et ISO/IEC 17025.

Tableau 12.1 – Description des échantillons de vérification de DRA/Met-Chem

Nº de trou	De (m)	À (m)	Nº ALS/Act	Nº AGAT	Matériel	Contrôle	% OTRT Originales
12-62	35	36	181174	E6648951	Rejet		4.103
12-62	36	37	181175	E6648952	Rejet		2.178
12-62	39	40	181178	E6648953	Rejet		4.479
12-62	40	41	181179	E6648954	Rejet		3.552
12-84	157	158	1005217	E6648955	Rejet		0.522
12-84	158	159	1005218	E6648956	Rejet		1.129
12-84	159	160	1005219	E6648957	Rejet		2.027
12-84	160	161	1005220	E6648958	Rejet		0.494
13-94	86	87	33915	E6648959	Rejet		0.921
13-94	87	88	33916	E6648960	Rejet		1.867
				E6648961		Blanc	
				E6648962		Standard	
13-94	88	89	33917	E6648963	Rejet		2.560
13-94	89	90	33918	E6648964	Rejet		2.120
13-94	89	90	33918	E6648965	Rejet	Double	2.120
13-96	151	152	34077	E6648966	Rejet		1.804
13-96	152	153	34078	E6648967	Rejet		1.211
13-96	160	161	34086	E6648968	Rejet		1.643
13-96	160	161	34086	E6648969	Rejet	Double	1.643
13-96	162	163	34088	E6648970	Rejet		0.842
13-113	124	125	35399	E6648971	Rejet		0.609
13-113	125	126	35400	E6648972	Rejet		0.451
				E6648973		Blanc	
				E6648974		Standard	
13-113	126	127,2	35401	E6648975	Rejet		1.035

Nº de trou	De (m)	À (m)	Nº ALS/Act	Nº AGAT	Matériel	Contrôle	% OTRT Originales
13-113	127,2	128,2	35402	E6648976	Rejet		3.561
13-115	263	264	35582	E6648977	Rejet		1.212
13-115	264	265	35583	E6648978	Rejet		3.083
13-115	265	266	35585	E6648979	Rejet		2.419
13-115	268	269	35588	E6648980	Rejet		0.652
13-112	285	286	35340	E6648981	1/2 carotte		6.188
13-112	288	289	35343	E6648982	1/2 carotte		5.578
13-112	292	293	35349	E6648983	1/4 carotte		12.018
13-112	292	293	35349	E6648984	1/4 carotte	Double	12.018
				E6648985		Blanc	
				E6648986		Standard	
13-112	311	312	35365	E6648987	1/2 carotte		1.896
11-58	76,4	77,5	420765	E6648988	1/4 carotte		4.359
11-58	76,4	77,5	420765	E6648989	1/4 carotte	Double	4.359
11-58	80,3	81,15	420769	E6648990	1/2 carotte		7.439
11-58	91	92	420781	E6648991	1/2 carotte		1.658
11-58	95	96	420785	E6648992	1/2 carotte		0.949

Les échantillons avaient été analysés antérieurement par ALS et Actlabs et ont été réanalysés par AGAT par les mêmes méthodes de fusion suivie d'ICP-OES ou ICP-MS (Code 201-378). Les éléments majeurs ont été analysés par XRF sur des pastilles de fusion (Code 201-676). L'or a été analysé par pyro-analyse (Fire Assay) avec finissage par AAS (Code 202-051). Les résultats d'analyses des ETR critiques et des OTRT utilisés pour la vérification de DRA/Met-Chem sont présentés dans le tableau 12.2. Les certificats du laboratoire avec les analyses complètes sont disponibles.

Tableau 12.2 – Résultats des échantillons de vérification de DRA/Met-Chem

No AGAT	OTRT		Terres rares critiques									
	OTRT (%)		Dy_2O_3 (%)		Eu_2O_3 (%)		Nd_2O_3 (%)		Tb_2O_3 (%)		Y_2O_3 (%)	
	Original	Double	Original	Double	Original	Double	Original	Double	Original	Double	Original	Double
E6648951	4.103	4.382	0.096	0.094	0.013	0.013	0.759	0.822	0.017	0.015	0.565	0.583
E6648952	2.178	2.344	0.105	0.109	0.008	0.009	0.321	0.344	0.016	0.016	0.698	0.715
E6648953	4.479	4.711	0.110	0.126	0.015	0.015	0.769	0.828	0.021	0.020	0.742	0.776
E6648954	3.552	4.118	0.109	0.145	0.013	0.015	0.597	0.707	0.021	0.022	0.790	0.876
E6648955	0.522	0.541	0.017	0.019	0.002	0.002	0.092	0.092	0.003	0.003	0.105	0.099
E6648956	1.129	1.168	0.038	0.038	0.005	0.005	0.199	0.205	0.007	0.006	0.232	0.203
E6648957	2.027	2.306	0.067	0.075	0.007	0.008	0.335	0.404	0.011	0.011	0.466	0.466
E6648958	0.494	0.593	0.019	0.021	0.002	0.003	0.083	0.104	0.004	0.003	0.106	0.100
E6648959	0.921	1.114	0.042	0.048	0.004	0.005	0.129	0.167	0.007	0.007	0.252	0.267
E6648960	1.867	2.116	0.070	0.074	0.007	0.007	0.288	0.338	0.012	0.011	0.428	0.446
E6648963	2.56	2.889	0.082	0.091	0.009	0.010	0.423	0.510	0.013	0.014	0.508	0.528
E6648964	2.12	2.514	0.067	0.076	0.008	0.009	0.366	0.465	0.012	0.012	0.381	0.422
E6648966	1.804	1.989	0.058	0.064	0.006	0.007	0.300	0.341	0.010	0.010	0.379	0.371
E6648967	1.211	1.319	0.040	0.044	0.005	0.005	0.202	0.222	0.007	0.007	0.256	0.265
E6648968	1.643	1.761	0.050	0.052	0.006	0.007	0.294	0.317	0.009	0.008	0.295	0.292
E6648970	0.842	0.755	0.036	0.032	0.003	0.003	0.125	0.110	0.006	0.005	0.219	0.198
E6648971	0.609	0.626	0.017	0.017	0.002	0.002	0.082	0.085	0.003	0.003	0.135	0.128
E6648972	0.451	0.469	0.012	0.012	0.002	0.002	0.054	0.057	0.002	0.002	0.100	0.100
E6648975	1.035	1.220	0.027	0.032	0.004	0.004	0.160	0.189	0.004	0.005	0.190	0.204

No AGAT	OTRT		Terres rares critiques									
	OTRT (%)		Dy_2O_3 (%)		Eu_2O_3 (%)		Nd_2O_3 (%)		Tb_2O_3 (%)		Y_2O_3 (%)	
	Original	Double	Original	Double	Original	Double	Original	Double	Original	Double	Original	Double
E6648976	3.561	4.119	0.114	0.126	0.013	0.014	0.582	0.701	0.020	0.019	0.712	0.791
E6648977	1.212	1.381	0.041	0.048	0.005	0.006	0.203	0.237	0.007	0.008	0.257	0.269
E6648978	3.083	3.418	0.086	0.101	0.012	0.013	0.551	0.628	0.016	0.016	0.504	0.597
E6648979	2.419	2.740	0.080	0.091	0.009	0.010	0.398	0.471	0.014	0.014	0.495	0.574
E6648980	0.652	0.755	0.024	0.027	0.003	0.003	0.101	0.121	0.004	0.004	0.149	0.159
E6648981	6.188	6.241	0.208	0.213	0.023	0.022	1.014	1.075	0.035	0.033	1.266	1.270
E6648982	5.578	6.642	0.164	0.195	0.025	0.028	0.994	1.225	0.030	0.032	0.902	1.144
E6648983	12.018	12.930	0.383	0.414	0.041	0.043	1.948	2.216	0.064	0.066	2.282	2.362
E6648987	1.896	2.101	0.046	0.050	0.006	0.006	0.342	0.406	0.009	0.008	0.301	0.292
E6648988	4.359	4.438	0.151	0.133	0.013	0.014	0.649	0.726	0.019	0.020	0.876	0.848
E6648990	7.439	7.178	0.282	0.227	0.024	0.024	1.166	1.225	0.037	0.035	1.530	1.384
E6648991	1.658	1.748	0.049	0.047	0.006	0.006	0.266	0.308	0.008	0.007	0.330	0.267
E6648992	0.949	0.981	0.025	0.024	0.003	0.003	0.153	0.169	0.004	0.004	0.168	0.142

Tableau 12.3 – Résultats des échantillons de contrôle dans les échantillons de vérification de DRA/Met-Chem

No échantillon	Type	Dy_2O_3 (%)	Eu_2O_3 (%)	Nd_2O_3 (%)	Tb_2O_3 (%)	Y_2O_3 (%)	OTRT (%)	SiO_2 (%)
E6648961	Blanc	0.000	0.000	0.002	0.000	0.001	0.011	>100
E6648973		0.000	0.000	0.002	0.000	0.001	0.009	99.40
E6648985		0.001	0.000	0.006	0.000	0.007	0.036	99.30
E6648962	Standard Josette	0.086	0.010	0.471	0.013	0.505	2.894	
E6648974		0.084	0.010	0.462	0.012	0.522	2.883	
E6648986		0.083	0.010	0.461	0.012	0.519	2.873	
Valeur certifiée		0.080	0.009	0.413	0.013	0.506		
E6648964	Original	0.077	0.009	0.465	0.012	0.422	2.514	
E6648965	Double	0.077	0.009	0.461	0.012	0.381	2.448	
E6648968	Original	0.053	0.007	0.317	0.008	0.292	1.761	
E6648969	Double	0.053	0.007	0.322	0.008	0.288	1.776	
E6648983	Original	0.423	0.043	2.216	0.066	2.362	12.930	
E6648984	Double	0.471	0.047	2.368	0.073	2.616	13.900	
E6648988	Original	0.136	0.014	0.726	0.020	0.848	4.438	
E6648989	Double	0.159	0.015	0.805	0.023	0.984	4.963	

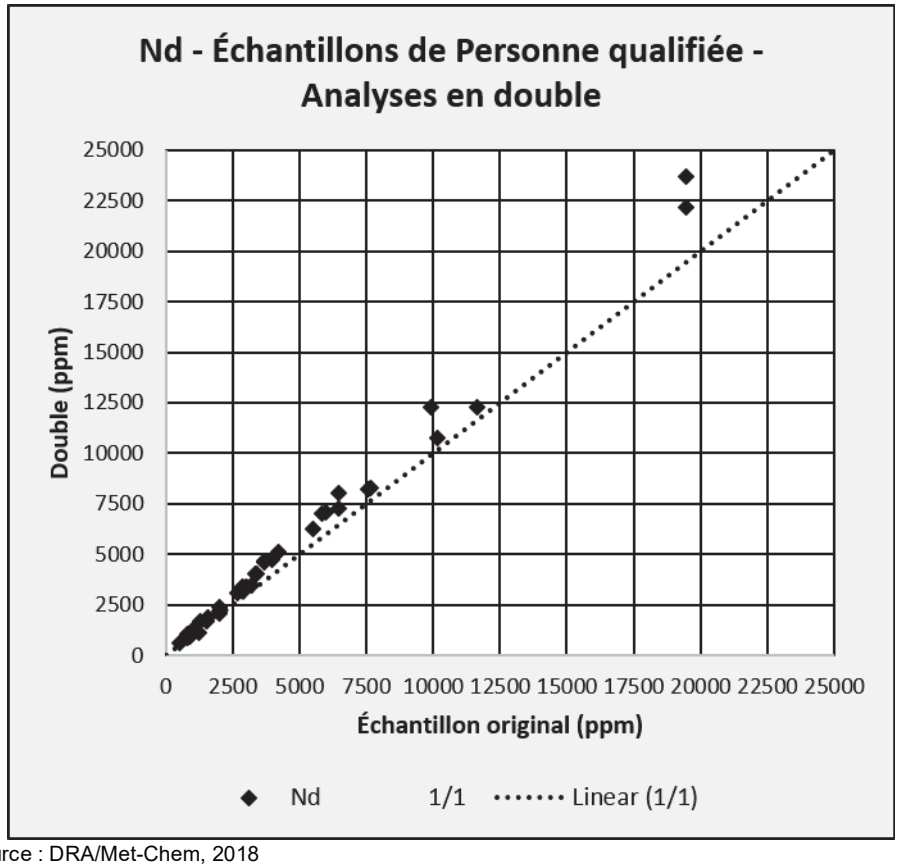
Le critère de la différence relative (différence absolue entre les deux (2) échantillons d'une même paire divisée par leur moyenne) est une mesure généralement acceptée pour déterminer le seuil d'acceptabilité lors de la comparaison des résultats provenant de deux (2) laboratoires. Le seuil d'acceptabilité pour les rejets correspond à des différences de 20 % et moins dans 90 % des cas. Les rejets, demis et quarts de carotte ont été utilisés comme double des échantillons originaux. Selon ce critère, les analyses en double des éléments critiques passent le test, sauf le Nd (tableau 12.4). En plus, la différence entre la moyenne des analyses originales et celle des doubles ne devrait pas excéder 5 %, ce qui n'est pas le cas pour tous les éléments vérifiés par DRA/Met-Chem (tableau 12.4).

Sur la base des analyses des échantillons, DRA/Met-Chem pense que les résultats indiquent que les réanalyses reproduisent généralement les données originales de manière acceptable, quoique pas de manière remarquablement élevée. À titre d'exemple, les analyses en double de Nd sont légèrement moins proches des analyses originales que ceux des autres éléments critiques et affichent un léger biais systématique (figure 12.1). Les résultats des doubles des échantillons de la Personne qualifiée indiquent un certain degré de variabilité semblable à celui qui a été observé par Accurassay dans son étude de vérification des laboratoires.

La variabilité entre les analyses originales et celles des doubles peut être attribuée principalement aux facteurs suivants :

- Le fait que les échantillons de la Personne qualifiée ont été analysés en un seul lot, alors que les originaux l'ont été à différents moments, donc lors de multiple calibration des laboratoires entre 2011 et 2013 et par deux (2) laboratoires;
- Les légères différences de calibration qui peuvent exister entre les laboratoires ALS et Actlabs (échantillons originaux) et AGAT; et
- La difficulté à obtenir un bilan de masse (Total %) proche de 100 %; les trois (3) analyses du standard Josette ont un total calculé de 85,90 %, 86,00 % et 86,40 %, ce qui est en-dessous du seuil généralement accepté de 97 % ou 98 %; ce problème de bilan de masse a déjà été observé par Accurassay.

Figure 12.1 – Analyses du Néodyme dans les échantillons originaux et les doubles de DRA/Met-Chem



Source : DRA/Met-Chem, 2018

Tableau 12.4 – Résultats des analyses originales et en double des 36 échantillons de vérification de DRA/Met-Chem (32 échantillons et 4 doubles)

Oxydes	Maximum (%)	Minimum (%)	Différence relative de plus de 20 %	Moyenne		
				Original (%)	Double (%)	Différence (%)
Dy_2O_3	28,05	0,97	2	0,094	0,100	7,2
Eu_2O_3	17,59	0,00	0	0,010	0,011	7,6
Nd_2O_3	25,20	0,25	6	0,478	0,549	14,9
Tb_2O_3	23,10	0,00	1	0,015	0,016	1,5
Y_2O_3	23,66	0,00	2	0,568	0,595	4,7
OTRT	19,00	0,85	0	2,908	3,012	3,6

Les trois (3) blancs insérés dans les échantillons de contrôle ont des valeurs excédant 99 % de silice, ce qui indique qu'il n'y a pas eu d'erreur ou d'interversion dans leur numérotation. Les teneurs

en terres rares sont faibles, ce qui correspond au quartzite non certifié utilisé et n'indiquent aucune contamination flagrante. Les trois (3) analyses du standard Josette ont fourni des résultats pour les ETR critiques qui sont proches des valeurs certifiées (tableau 12.2).

En raison du nombre restreint d'échantillons de contrôle, il n'est pas possible de tirer des conclusions basées sur des calculs statistiques. Cependant, les résultats des échantillons de la Personne qualifiée indiquent une certaine variabilité, mais aucun biais systématique, tout comme les résultats des travaux d'Accurassay, et ne font donc apparaître aucune raison de croire que les analyses originales ne sont pas fiables. Les échantillons de la Personne qualifiée indépendante indiquent que les analyses des terres rares sont suffisamment fiables pour être utilisées dans une estimation des ressources.

12.1.5 VÉRIFICATION DE LA BANQUE DE DONNÉES EN 2017

La banque de données de forage a subi une première phase de vérification par les géologues de SOQUEM, et, notamment par le transfert de toute l'information dans le logiciel Géotic Log™ qui contient un système de validation des données saisies. Cette banque de données vérifiée a été transmise à DRA/Met-Chem.

Des vérifications ponctuelles de la banque de données ont été faites au bureau de DRA/Met-Chem à Montréal afin de la valider avant de préparer le modèle 3D.

Les vérifications concernaient principalement les points suivants :

- Superpositions ou vides entre des unités lithologiques principales ou les échantillons;
- Doublons de numéros d'échantillons;
- Comparaison des résultats d'analyses, en général, et des plus hautes teneurs en terres rares, entre les certificats originaux et la banque de données; et
- Valeurs hors normes, notamment dans les coordonnées, le RQD, la récupération de carotte, la déviation des trous, la longueur des échantillons, les résultats d'analyses.

La comparaison des résultats d'une série de certificats originaux du laboratoire pris au hasard par DRA/Met-Chem, pour chaque campagne de forage, avec les entrées dans la banque de données n'a révélé aucune erreur dans le transfert des données du laboratoire. Quelques erreurs causées lors de la conversion en oxydes des analyses du laboratoire fournies en éléments ont été trouvées. À tire d'exemple, les échantillons 420522 à 420531 du sondage 11-52 affichent des zéros et quelques 0.0001 dans les colonnes des oxydes Eu_2O_3, Tb_2O_3 Tm_2O_3.

Dans les colonnes Eu, Tb et Tm, qui représentent les résultats fournis par le laboratoire, les teneurs correspondent aux valeurs normales pour ces éléments (Certificat TB11234897 du 2011-10-25). Quelques erreurs d'identification de colonnes calculées par SOQUEM ont été décelées dans la

feuille Géochimie de la banque de données Excel : les mêmes chiffres se trouvent sous les colonnes Fe, SiO_2_moyenne et Fe_2O_3_moyenne, alors que ces valeurs sont celles du SiO_2.

Il semble donc que des erreurs se soient glissées lors des transformations par SOQUEM des éléments en équivalent oxydes. Pour pallier ces erreurs, DRA/Met-Chem a importé les données brutes du laboratoire dans le logiciel minier pour les calculs de ressources, avec conversion par le logiciel des éléments des terres rares en oxydes.

Une valeur en thorium a été retrouvée dans la colonne du terbium dans les analyses du standard Josette. Cette erreur a été corrigée et n'affecte pas la banque de données originales du laboratoire utilisée pour l'estimation des ressources.

Le calcul du RQD est fait correctement sur la base des intervalles tels qu'indiqués par les marques des foreurs. Le 94 % des mesures de RQD sont égales ou excèdent un RQD de 75 % (bonne qualité de massif rocheux), ou le 92 % des valeurs atteignent un RQD de 90 % et plus (excellente qualité). Quelques erreurs ont été notées dans des mesures figurant en centimètres plutôt qu'en mètres la feuille Géotechnique de la banque de données. Ces erreurs peuvent facilement être corrigées et n'ont aucun impact sur l'estimation des ressources présentées dans ce rapport, mais seront certainement utiles aux ingénieurs miniers. Le taux de récupération de carotte s'élève à 96 % et plus pour pratiquement toutes les mesures (96 %).

Les valeurs de Perte au feu (PAF) varient de -5 à 13 % et près de 95 % de ces valeurs se trouvent entre un gain et une perte de -0,5 % à 3,5 %. Ces pourcentages ne se démarquent pas d'autres projets, particulièrement de ceux contenant de la minéralisation riche en magnétite.

Les valeurs de bilan de masse (Total %) varient de 69,82 % à 102.00 %. Certaines valeurs manquent dans la banque de données. Les valeurs acceptables, entre 97,5 % et 102,0 %, représentent le 84,3 % de toutes les valeurs. Le problème de bilan de masse a été étudié par Accurassay (Section 12).

12.1.6 VÉRIFICATION DES RÉSULTATS DES ÉCHANTILLONS DE CONTRÔLE DE SOQUEM

12.1.6.1 Standards

Le standard Josette a été utilisé par SOQUEM lors des campagnes de 2011-2013. La valeur certifiée et l'intervalle de confiance ont été comparés aux résultats des 82 analyses du standard disponible dans la banque de données de SOQUEM. Les résultats des éléments critiques ont été utilisés pour les besoins de la vérification par DRA/Met-Chem (tableau 12.5).

Tableau 12.5 – Comparaison des résultats d'analyses (n=82) des éléments critiques du Standard Josette avec les valeurs certifiées

	Analyte (ppm)		Dy_2O_3	Eu_2O_3	Nd_2O_3	Tb_2O_3	Y_2O_3
Standard Josette	Valeurs certifiées		0,080	0,0095	0,4134	0,0134	0,5061
	Écart-type (S)		0,002	0,0003	0,0332	0,0004	0,0228
Résultats des analyses du standard (n=82)	Moyenne		0,079	0,0098	0,4291	0,0135	0,5003
	Écart-type (S)		0,003	0,0005	0,0196	0,0007	0,0235
	Maximum		0,088	0,0115	0,4957	0,0148	0,6007
	Minimum		0,072	0,0084	0,3942	0,0116	0,4546
	Résultats de 2011-2012		Forte variabilité entre ±3S	Forte variabilité; dérive	Variabilité modérée; entre la moyenne et +2S; biais	Forte variabilité; dérive	Forte variabilité; Entre la moyenne et ±2S
	Résultats de 2013		Variabilité modérée à forte; principalement entre la moyenne et -2S; dérive	Variabilité modérée; Proche de la moyenne et entre la moyenne et +2S; à noter les teneurs très faibles	Proche de la moyenne, très légèrement en-dessus de la moyenne	Variabilité modérée à forte; principalement entre la moyenne et -2S	Variabilité modérée; proche de la moyenne, et -2S; biais
	2011-2013; différence relative dépassant	+3S	1	10	0	3	1
		-3S	2	1	0	4	0

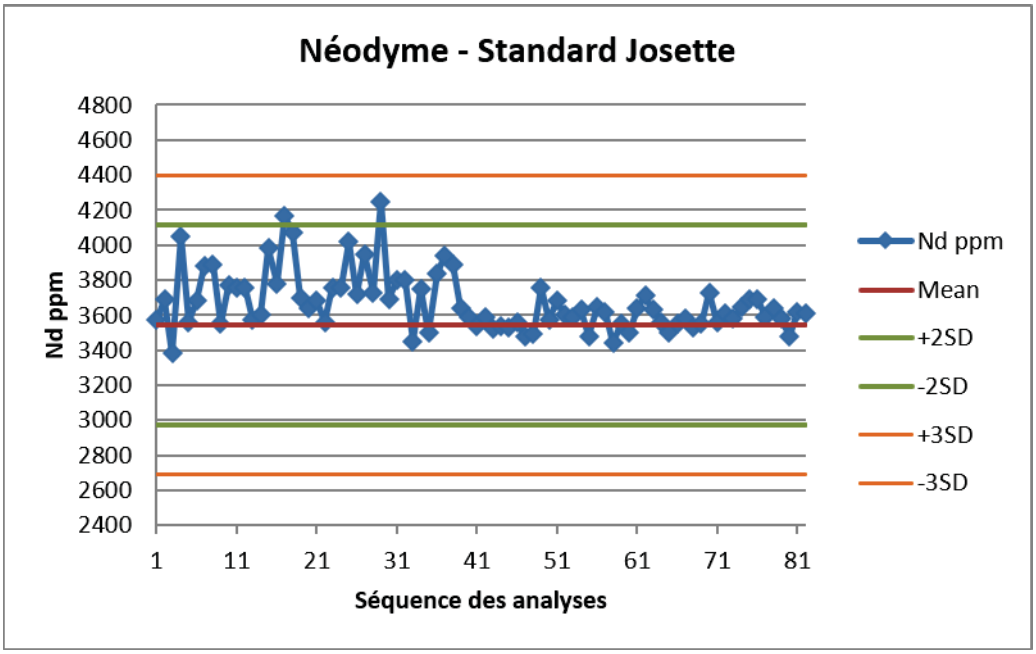
Les résultats des analyses du standard Josette en 2013 indiquent une nette amélioration par rapport aux analyses de 2011-2012 qui se traduit par la diminution de la variabilité des résultats pour les éléments vérifiés par DRA/Met-Chem, soit les éléments de terres rares critiques. Cette observation est bien illustrée par les analyses de Nd (figure 12.2).

Si le seuil d'acceptation des résultats des standards est défini par la moyenne et trois (3) écart-types, ce que DRA considère comme raisonnable si la moyenne et les écart-types certifiés du standard ont été utilisés, les résultats des analyses du standard Josette sont acceptables. L'europium dépasse légèrement la norme, ce qui peut être en partie dû à ses basses teneurs.

Le seuil de trois (3) écart-types plutôt que deux, est acceptable puisque la variance entre des analyses uniques des échantillons du projet est plus élevée que celle obtenue par les multiples analyses de la certification su standard auxquelles on les compare.

En guise de vérification, DRA/Met-Chem a généré les graphiques pour les terres rares critiques et n'a relevé aucune différence avec ceux de SOQUEM. DRA/Met-Chem a aussi testé la méthode de calcul de la moyenne et des écart-types des résultats d'analyses, plutôt que d'utiliser les valeurs certifiées du standard. Des conclusions semblables peuvent être tirées en utilisant les deux méthodes de calculs.

Figure 12.2 – Analyses du Néodyme du standard Josette



Source : DRA/Met-Chem, 2018

12.1.6.2 Blancs

Un (1) des 88 Blancs dans les analyses de SOQUEM indique une interversion d'échantillons (sondage 11-49) par ses teneurs en éléments qui correspondent à celles d'un granite. La contamination possible en éléments de terres rares ne peut pas être évaluée puisque ce blanc n'est pas certifié et que des zircons et petits cristaux non identifiés ont été observés par SOQUEM dans le quartzite utilisé.

12.1.6.3 Double

Les résultats des doubles utilisés par SOQUEM lors des campagnes de forage de 2011 à 2013 et des réanalyses de 2010 ont été examinés par DRA/Met-Chem. Comme pour les doubles d'échantillons de la Personne qualifiée, le critère de la différence relative a été appliqué aux éléments critiques pour déterminer les seuils d'acceptabilité. Un maximum de différence relative de 20 % dans 90 % des cas a été utilisé pour les doubles de terrain, soit le même critère que pour des doubles de rejets. Ceci est probablement justifié par le fait que les doubles consistaient en quarts de carotte, même si peu d'information semble exister la littérature au sujet de la marge de tolérance pour les quarts ou même les demi-carottes. Le plus petit volume de ces échantillons peut introduire une variance un plus élevée que dans le cas de doubles de rejets, ce qui devrait ajouter une certaine tolérance au test de la moyenne relative.

Aucun des éléments critiques ne passe le test des différences de 20 %, mais les moyennes des analyses originales sont proches de celles des doubles, même lorsqu'elle est calculée sur un petit nombre d'analyses (tableau 12.6). Un exemple de corrélation entre les analyses originales et les doubles pour le Nd est présenté dans la figure 12.3. La difficulté citée précédemment à calculer un bilan de masse proche de 100 % se reflète dans des différences importantes entre le Total % calculés pour l'original et le double à l'intérieur de certaines paires d'échantillons. Sur 70 analyses dans la banque de données, 23 ont des valeurs de moins de 97 % parmi des pourcentages qui varient de 73,07 % à 101,96 %.

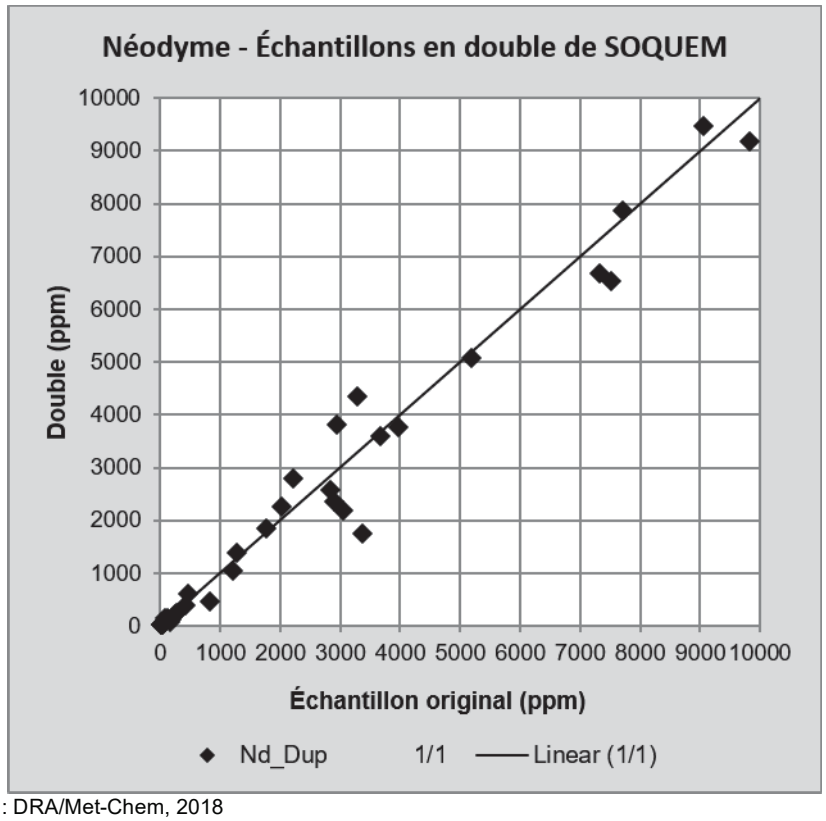
Malgré cette variabilité modérée expliquée par un bruit de fond causé par les analyses faites dans le même temps, mais par différents laboratoires à des périodes différentes, les moyennes des analyses originales et des doubles varient en parallèle. Ceci a été observé par Accurassay lors de la comparaison de la performance des laboratoires.

Tableau 12.6 – Résultats des analyses originales et en double des échantillons de contrôle de SOQUEM (2011-2013)

Oxydes	Nombre de paires	Maximum (%)	Minimum (%)	Différence relative de plus de 20 %	Moyenne		
					Originaux (%)	Doubles (%)	Différence* (%)
Dy_2O_3	37	0,211	0,000	7	0,051	0,049	-4,3
Eu_2O_3	37	0,242	0,000	7	0,012	0,012	-1,5
Nd_2O_3	37	1,147	0,002	13	0,266	0,257	-3,5
Tb_2O_3	37	0,036	0,000	9	0,009	0,008	-3,8
Y_2O_3	32	1,352	0,000	8	0,335	0,321	-4,1

* Calculé sur des valeurs non arrondies

Figure 12.3 – Analyses originales et double pour le Néodyme



Source : DRA/Met-Chem, 2018

Vu la bonne correspondance entre les moyennes des deux (2) populations (originaux et double), et si l'on considère les validations faites par Accurassay et les analyses des échantillons métallurgiques, DRA/Met-Chem conclut, tout comme Accurassay, que les doubles reproduisent de manière satisfaisante les analyses originales, sans toutefois le faire de manière particulièrement

remarquable. DRA/Met-Chem pense que cette faible variabilité ne compromet pas l'utilisation des résultats dans le calcul des ressources et ne constitue pas un facteur modifiant dans la classification des ressources.

12.1.6.4 Sondages jumelés

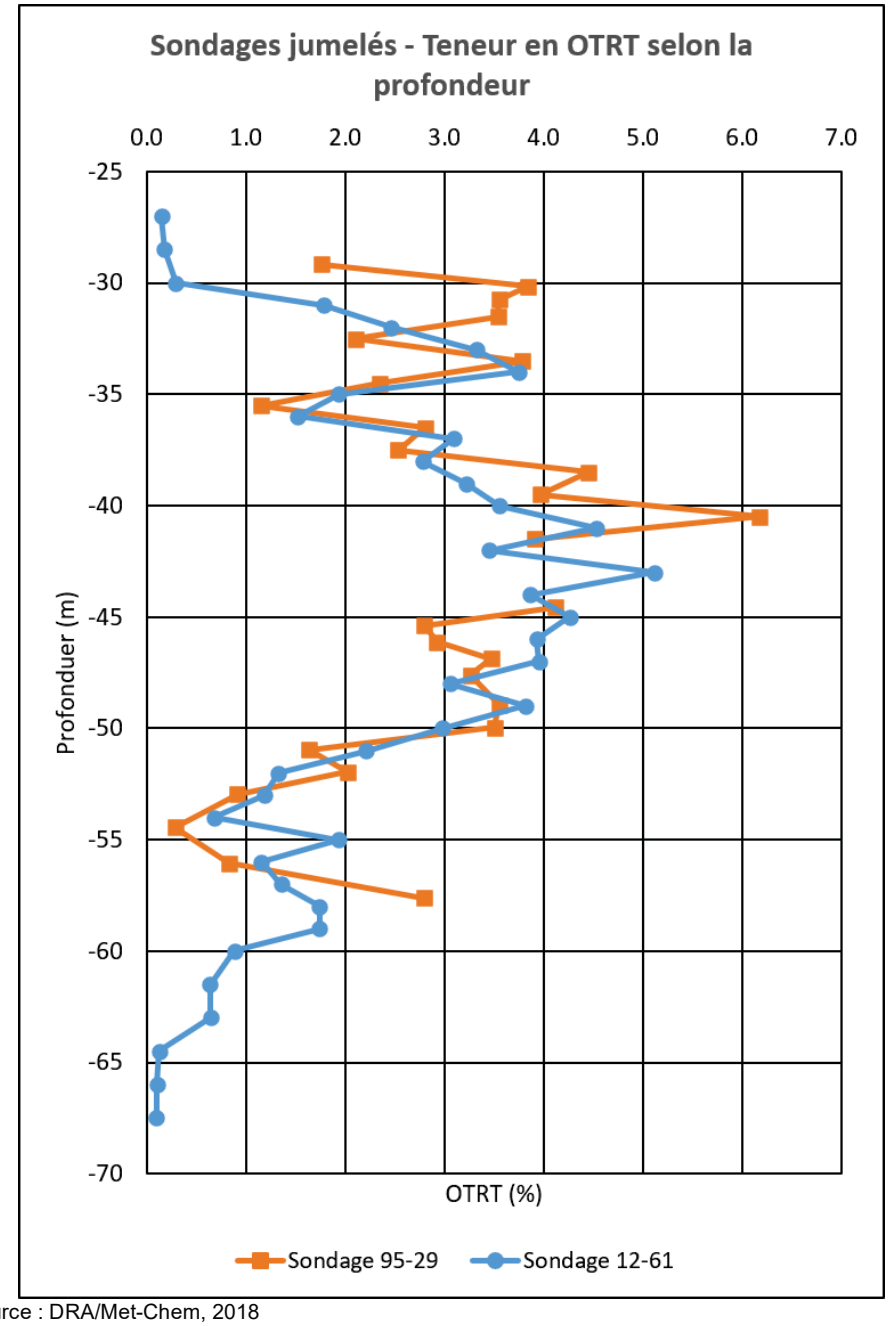
Le sondage 12-61 foré en 2012, et qui représente une longueur de 81,18 m a servi à jumeler le sondage 95-29, d'une longueur de 81,08 m, afin de valider l'information historique. Le sondage de 2012 a été placé à environ 8 m au sud-ouest du collet du sondage 95-29 qu'il vérifie, et se trouve à une hauteur plus élevée de 6 m. La distance entre les deux (2) sondages est considérée comme un peu élevée et peut contribuer à décroître la corrélation des teneurs entre les deux (2) sondages.

Malgré cette distance, et le fait que des quarts de carotte ont été utilisés et que les zones minéralisées n'ont pas été découpées par des échantillons de longueurs identiques dans les deux (2) sondages, les teneurs en OTRT varient de façon très similaire dans les deux (2) sondages (figure 12.4).

La moyenne de l'unité supérieure de 25,5 m dans le sondage 12-61 s'élève à 2,811 % de OTRT, alors que la zone correspondante dans le sondage 95-29 est de 23,5 m à une teneur moyenne de 3,028 % OTRT, si on exclut un dyke de pegmatite de 1,85 m qui recoupe la zone dans le sondage 1088-95-29. La partie inférieure du sondage 1088-95-29 a recoupé un gneiss.

En conclusion, on peut raisonnablement affirmer que le sondage foré en 2012 a clairement validé les résultats d'analyses des OTRT du sondage historique.

Figure 12.4 – Graphique de comparaison des résultats d'analyses des sondages jumelés 95—29 et 12-61



Source : DRA/Met-Chem, 2018

12.2 Visite de la PQ Serge Perreault en 2024

M. Serge Perreault, géo., a visité la propriété minière le 11 septembre 2024. M. Perreault a eu l'occasion d'observer qu'aucun travail d'exploration avaient été effectués sur la propriété par

SOQUEM depuis la publication de l'ÉÉP en octobre 2018. Lors de cette visite, M. Perreault était accompagné de Gabriel Lauzon, géo., géoscientifique principal chez SOQUEM.

M. Perreault a également visité la carothèque de SOQUEM située à Val-d'Or le 26 septembre 2025 dans le cadre de l'audit de vérification de CLM (maintenant NQC). M. Perreault était accompagné de Mme Catherine Jalbert, Vice-présidente chez SOQUEM.

La visite de terrain du 11 septembre 2024 a consisté à survoler en hélicoptère le secteur Kwyjibo de la propriété et de constater qu'aucun travail de terrain n'avait été réalisé depuis octobre 2013. Lors de cette visite, M. Perrault visité sur le terrain les sites de forages des tranchées TR95-29 et TR95-30 (incluant les sites des forages 1088-95-29, 10885-11-61 & 62, 10885-13-61A & B, les indices Malachite, Andradite, Grabuge et Gabriel. La visite de l'indice Josette n'a pas été possible à cause de la repousse de la végétation sur le site d'atterrissage de l'hélicoptère.

Lors de la visite de la carothèque de SOQUEM, le 26 septembre 2025, M. Perreault a constaté que les boîtes de carottes de forages étaient bien conservées et rangées, que tous les trous étaient présents et que la carotte de forage était accessible pour observation. Avec des membres de la direction de NQC, M. Perreault a montré les carottes de forage de certains trous clés du gîte Josette de la propriété Kwyjibo.

12.3 Conclusions générales

Les travaux de vérification des données par DRA/Met-Chem ont généralement confirmé les résultats des vérifications faites par Accurassay et n'ont relevé aucun problème qui rendrait les données inadéquates pour les besoins de l'estimation des ressources.

Aucune autre vérification n'a été exécuté pour cette mise à jour. La Personne Qualifié se base sur les vérifications effectuées en 2017 par DRA/Met-Chem et de Serge Perreault en 2024 et 2025.

13 ESSAIS DE TRAITEMENT DES MINERAIS ET ESSAIS MÉTALLURGIQUES

13.1 Introduction

En 2013 et 2014, deux (2) projets d'essais métallurgiques ont été effectués par le Consortium de recherche appliquée en traitement et transformation des substances minérale (COREM) à Québec, afin de caractériser des échantillons de la propriété Kwyjibo. Le premier projet (T1475, 2014) a exploré préliminairement les différentes options de concentration des éléments présents dans le gisement avec la séparation magnétique et la flottation.

Les essais métallurgiques du deuxième projet de COREM (T1544, 2015) ont évalué quatre échantillons provenant de l'horizon Josette de la propriété Kwyjibo. La propriété Kwyjibo a deux zones d'intérêt : la zone magnétitite massive (MM) et la zone de brèches. La sélection des échantillons a été faite par SOQUEM. Deux échantillons ont été pris de la région Nord-Est (MM1 et BR1) et deux (2) échantillons de la région Sud-Ouest (MM2 et BR2). Les essais effectués comprenaient : la broyabilité, la séparation magnétique, la flottation des phosphates et des silicates, une étude minéralogique, et une étude préliminaire sur la lixiviation des concentrés de terres rares.

En 2015 à 2016, une étude de lixiviation à l'acide a été effectuée par Hazen Research (Hazen) de Golden au Colorado (projet 12182). Cette étude a déterminé les pourcentages d'extraction possibles pour la lixiviation des concentrés de flottation en variant le type d'acide, la concentration, et la température.

En 2016 à 2017, d'autres essais métallurgiques ont été effectués par Hazen (projet 12322) pour développer un procédé complet pour l'extraction des terres rares. Ces essais ont été menés sur la zone magnétitite massive de Josette Nord-Est (MM1) avec une lixiviation directe après la séparation magnétique.

13.2 Traitement des minerais

13.2.1 CARACTÉRISTIQUES DE BROYABILITÉ

La détermination des caractéristiques de broyabilité préliminaire a été effectuée par COREM. Trois (3) indices étaient mesurés : l'indice de Bond pour broyeur à barres, l'indice de Bond pour broyeur à boulets et l'indice d'abrasion de Bond. Les résultats sont présentés dans tableau 13.1. Les échantillons sélectionnés pour les essaies ont été considérés comme représentatif selon l'équipe de géologie de SOQUEM.

Tableau 13.1 – Indices de broyabilité pour le MM1

Paramètre	Valeur mesurée
Indice de Bond pour broyeur à barres, RWI (kWh/t)	4,72
Indice de Bond pour broyeur à boulets, B_{WI} (kWh/t)	10,9
Indice d'abrasion de Bond, A_i (g)	0,0316

Source: COREM, 2014 – Projet T1475

13.2.2 SÉPARATION MAGNÉTIQUE

Des essais préliminaires de séparation magnétique ont été réalisés avec la méthode du Tube Davis et avec un séparateur magnétique de basse intensité (SMBI mieux connu sous l'appellation Low Intensity Magnetic Separator (LIMS)) par COREM (projets T1475 et T1544). Dans les premiers essais, COREM a exploré l'option de faire un concentré de fer avec la séparation magnétique. La quantité de soufre et de phosphore était trop élevée pour rencontrer les normes requises pour alimenter une aciérie. Dans les essais suivants, des tests ont été effectués pour enlever le fer comme résidu. Les résultats sont présentés dans le tableau 13.2.

Tableau 13.2 – Résumé des résultats des essais de séparation magnétique par COREM

Échantillon	Granulométrie, P_{80} (µm)	Champ magnétique, G	Récupération du produit non-magnétique (%)			
			Poids	Y_2O_3	La_2O_3	Ce_2O_3
MM1	75	500	83,1	97,8	98,7	98,7
		600	48,0	92,8	95,4	93,8
		700	42,7	90,8	93,5	92,3
		1 000	39,8	89,8	91,2	90,7

Source: COREM, 2015 – Projet T1544

Afin de réduire les pertes en terres rares, d'autres essais de séparation magnétique par Tube Davis et au SMBI ont été faits par Hazen. La distribution des terres rares en fonction de la finesse de broyage a été déterminée à l'aide du Tube Davis en traitant trois (3) échantillons broyés à granulométries différentes : 87 µm, 48 µm, et 32 µm (voir tableau 13.3).

Tableau 13.3 – Résumé des résultats des essais de séparation magnétique par Tube Davis chez Hazen

Granulométrie, P_{80} (µm)	Produit	Récupération (%)		
		Poids	Fe	La-Lu +Y
87	Magnétique	60,9	89,9	8,1
	Non-mag.	39,1	10,1	91,9
48	Magnétique	60,7	88,6	4,1

Granulométrie, P_{80} (µm)	Produit	Récupération (%)		
		Poids	Fe	La-Lu +Y
	Non-mag.	39,3	11,4	95,9
32	Magnétique	58,4	88,0	2,9
	Non-mag.	41,6	12,0	97,1

Source: Hazen Research Inc., 2017 – Projet 12322

Les essais préliminaires de SMBI par Hazen sont cohérents avec ceux de COREM qui ont été réalisés précédemment mais ont démontré qu'un broyage plus fin améliore la performance de séparation magnétique. L'analyse du produit magnétique a montré un entraînement mécanique de minéraux contenant les terres rares. Un arrangement dégrossissage / nettoyage a été utilisé pour les tests ultérieurs. Six (6) séries de production SMBI utilisant l'arrangement dégrossissage / nettoyage ont été réalisées afin de générer l'alimentation pour l'hydrométallurgie. Un résumé des résultats est présenté dans le tableau 13.4.

Tableau 13.4 – Résumé des résultats des séries de productions LIMS par Hazen

Essai	Granulométrie, P_{80} (µm)	Produit	Récupération (%)		
			Poids	Fe	La-Lu +Y
# 1	46 à 48	Magnétique	55,6	86,9	4,1
		Non-mag.	44,4	13,1	95,9
# 2		Magnétique	55,3	86,7	4,2
		Non-mag.	44,7	13,3	95,8
# 3		Magnétique	55,9	88,0	4,5
		Non-mag.	44,1	12,0	95,5
# 4		Magnétique	55,5	86,0	4,1
		Non-mag.	44,5	14,0	95,9
# 5		Magnétique	55,2	87,0	4,5
		Non-mag.	44,8	13,0	95,5
# 6		Magnétique	55,1	86,3	4,4
		Non-mag.	44,9	13,7	95,6

Source: Hazen Research Inc., 2017 – Projet 12322

13.2.3 FLOTTATION

Des essais de flottation ont été effectués par COREM (projets T1475 et T1544). Dans le projet T1475, COREM a produit un concentré de cuivre de haute teneur avec un échantillon qui provient d'une tranchée dans la région de Josette. Par la suite, cet échantillon a été établi comme non-représentatif du gisement. D'autres tests ont été effectués pour produire un concentré d'apatite.

Dans le projet T1544, plusieurs méthodologies ont été évaluées pour concentrer les terres rares. La flottation des sulfures a été testée dans le but d'augmenter la teneur en terres rares en rejetant un concentré de sulfures (très faible perte de terres rares). Par la suite, trois méthodologies pour concentrer les terres rares ont été évaluées : (1) flottation avec un collecteur de type sulfolane, (2) flottation des phosphates (porteur de terres rares), ou (3) flottation des phosphates suivis par dépression des silicates. Les silicates sont aussi porteurs de terres rares et donc cette option donne deux concentrés avec des valeurs économiques différentes. Les options 2 et 3 avaient une meilleure performance que l'option 1 donc l'option 1 a été rejetée. Les concentrés de flottation avaient des bonnes récupérations et teneurs de terres rares avec les options 2 et 3 pour les quatre zones : MM1, MM2, BR1 et BR2. Il a été conclu que la méthode de flottation devrait être choisie en fonction des résultats hydrométallurgiques. En fin de compte, la flottation n'a pas été retenue pour l'??P qui se concentre sur la zone MM1 de magnétite de Josette Nord-Est car la teneur du concentré de séparation magnétique satisfait les besoins de l'usine hydrométallurgique pour ce matériel.

13.3 Hydrométallurgie

13.3.1 GÉNÉRALITÉ

Deux (2) programmes d'études ont été effectués chez Hazen Research (projets 12182 et 12322). Le premier, chevauchant 2015 et 2016, avait pour but d'évaluer la lixiviation par l'acide. Cette étude a déterminé le type approprié d'acide ainsi que l'efficacité d'extraction possible pour la lixiviation des concentrés de flottation en variant le type d'acide, la concentration, et la température.

Le deuxième programme, chevauchant 2016 et 2017, avait pour but de développer un procédé complet pour l'extraction des terres rares. Ce projet se concentrait sur le traitement du minerai provenant de la zone magnétitite massive de Josette Nord-est (MM1) avec une lixiviation directe après la séparation magnétique.

Les récupérations des terres rares dans chacun des secteurs sont résumées au tableau 13.5.

Tableau 13.5 – Récupération des Terres Rares par secteur

Unité d'Opération	TREE + Y (%)	HREE (%)
Lixiviation	98	96
Extraction par solvant	>99*	>99*
Neutralisation	>99	>99
Re lixiviation	*98	*98
Re neutralisation	99	>99
Métathèse	>99	>99
Lixiviation Finale	82	81

Unité d'Opération	TREE + Y (%)	HREE (%)
Extraction par Solvant	>99	>99
Récupération Cumulative	**77,97	**80,4

* Hypothèse d'expert et calcul en fonction des essais initiaux effectués par HAZEN Research. Extraction optimisée après une deuxième étape de lixiviation. D'autres tests permettront de confirmer l'extraction optimale après une deuxième étape de lixiviation.

** Représente la récupération cumulative d'ETRT + Y dans le concentré non magnétique

13.3.2 LIXIVIATION

Une étude comportant une série d'essais a été effectuée afin de déterminer l'efficacité d'extraction de différents acides à différentes conditions de lixiviation et sur les concentrés provenant des échantillons MM1 et BR1. L'objectif initial de l'étude était la sélection de l'acide à être utilisé dans les essais subséquents. L'étude évaluait les acides chlorhydrique (HCl), nitrique (HNO_3) et sulfurique (H_2SO_4). D'un point de vue technique, les acides chlorhydrique et nitrique ont obtenu des extractions similaires et notablement supérieures aux extractions avec l'acide Sulfurique. Seuls les acides HCl et HNO_3 ont par la suite été utilisés pour les essais à différentes températures et concentrations.

tableau 13.6 montre les résultats des essais de sélections des acides.

Tableau 13.6 – Résumé des résultats des essais de sélections des acides

ID lixiviation acide	Concentré type	Lixiviant	Extraction (%)			
			ETR légers	ETR lourds	ETR lourds + Y	ETRT + Y
3859-12	BR1 Combiné	6M HCl	90	77	77	86
3859-14	BR1 Combiné	6M H_2SO_4	76	43	38	64
3859-16	BR1 Combiné	6M HNO_3	90	53	50	77
3859-11	MM1 Combiné	6M HCl	92	84	84	89
3859-13	MM1 Combiné	6M H_2SO_4	44	44	44	44
3859-15	MM1 Combiné	6M HNO_3	97	93	92	95

Notes :
1. Lixiviation maintenue pour 4h à 60°C avec une densité de pulpe initiale de 20 %
2. ETR légers : Éléments des terres rares légers (La – Sm)
3. ETR lourds : Éléments des terres rares lourds (Eu – Lu)
4. ETR lourds + Y : Éléments des terres rares lourds plus Y (Eu – Lu, Y)
5. ETRT + Y : Éléments des terres rares totaux plus Y (La – Lu, Y)

Les essais suivants ont étudié l'effet de la température et de la concentration sur la lixiviation.

Les températures étudiées sont ambiantes et 90 °C tandis que les concentrations d'acide ont été choisies pour correspondre à 90, 110 et 150 % de la stœchiométrie. Ceci s'est traduit par des concentrations de 3.6 et 4.2 M pour l'HCl et de 2.5, 3.6 et 4.2 M pour le HNO_3.

Le tableau 13.7 montre un résumé des résultats.

Tableau 13.7 – Résultats des essais de concentration et température des acides

	Concentré	Lixiviant	Temperature, °C	Extraction, %			
				LREE	HREE	HREE + Y	TREE + Y
3859-34	BR1 Combined	3.6M HCl	24-30	69	42	36	59
3859-36	BR1 Combined	3.6M HCl	90	96	90	89	94
3859-38	BR1 Combined	4.2M HCl	20-25	61	40	36	53
3859-40	BR1 Combined	4.2M HCl	90	97	92	93	96
3859-29	BR1 Combined	6M HCl	19-24	68	40	34	57
3859-12	BR1 Combined	6M HCl	60	90	77	77	86
3859-31	BR1 Combined	6M HCl	90	94	92	92	94
3859-16	BR1 Combined	6M HNO3	60	90	53	50	77
3859-41	BR1 Phosphate	6M HCl	60	92	86	85	90
3859-25	BR1 REE-Silicate	6M HCl	60	91	77	72	87
3859-33	MM1 Combined	3.6M HCl	20-29	73	69	66	71
3859-35	MM1 Combined	3.6M HCl	90	92	86	85	90
3859-37	MM1 Combined	4.2M HCl	21-29	75	71	67	73
3859-39	MM1 Combined	4.2M HCl	90	93	88	87	91
3859-28	MM1 Combined	6M HCl	23-28	81	71	68	77
3859-27	MM1 Combined	6M HCl	90	93	90	88	91
3859-30	MM1 Combined	6M HCl	90	93	90	89	92
3859-11	MM1 Combined	6M HCl	60	92	84	84	89
3859-15	MM1 Combined	6M HNO3	60	97	93	92	95
3859-42	MM1 Combined	6M HNO3	23-45	79	71	69	76
3859-43	MM1 Combined	6M HNO3	90	92	88	87	91
3859-23	MM1 Phosphate	6M HCl	60	91	84	81	87
3859-50	MM1 Phosphate	2.5M HNO3	22-28	65	68	66	65
3859-45	MM1 Phosphate	3.6M HNO3	20-30	71	70	67	70
3859-46	MM1 Phosphate	4.2M HNO3	19-33	76	71	68	73
3859-49	MM1 Phosphate	6M HNO3	21-44	82	73	70	78
3859-48	MM1 Phosphate	6M HNO3	60	89	77	75	84
3859-24	MM1 REE-Silicate	6M HCl	60	91	84	81	88

Notes: Lixiviation 4 h et 20% solide.
LREE: Light rare earth elements (La - Sm) HREE: Heavy rare earth elements (Eu - Lu)
HREE + Y: Heavy rare earth elements plus Y (Eu - La, Y) TREE + Y: Total rare earth elements plus Y (La - Lu, Y)

13.3.3 GESTION ET STABILISATION DU THORIUM ET DE L'URANIUM

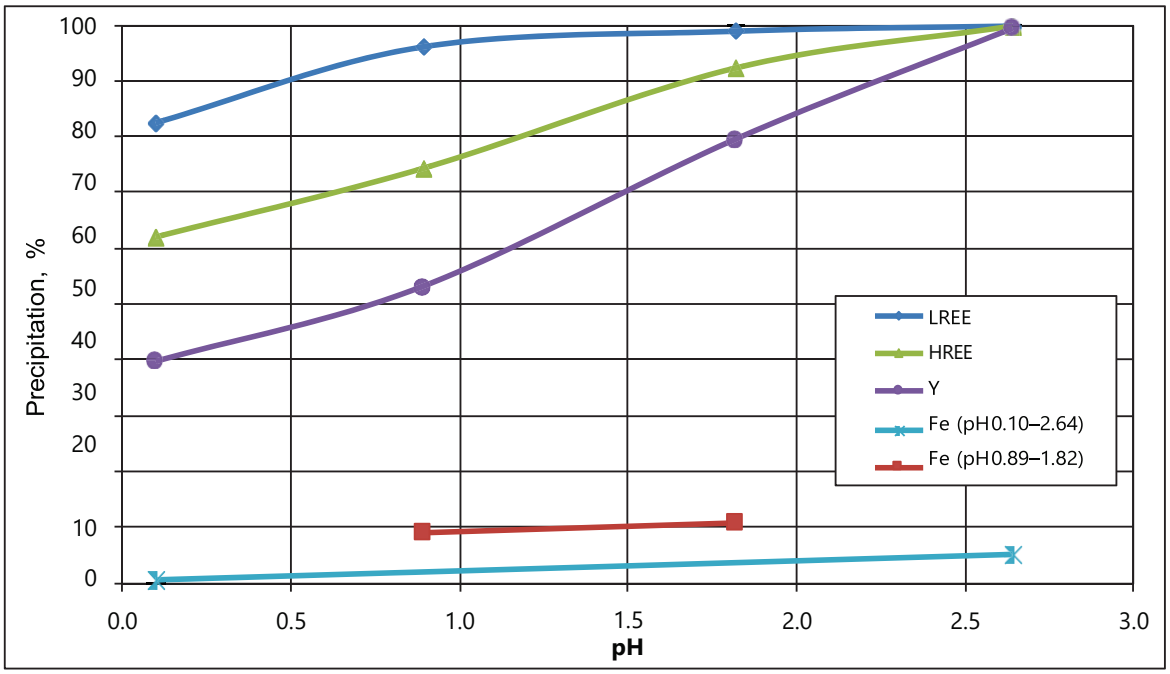
Le deuxième programme, chevauchant 2016 et 2017, a démontré que lors de la lixiviation à l'acide chlorhydrique, le thorium et l'uranium passent en solution et il a été démontré que ces deux (2) éléments suivent les ETR tout au long du procédé. Afin de réduire la concentration de ces deux (2) éléments et permettre de gérer ces derniers en les remettant sous forme stable dans le résidu de remplissage, une étape d'extraction par solvant serait incluse sur la liqueur mère. Il est du domaine publique et connue dans la littérature, que l'utilisation du D2EHPA à haute molarité acide permet

l'extraction complète du thorium et qu'à l'aide d'une résine d'extraction l'uranium peut aussi être extrait de la liqueur mère aux conditions de cette dernière à la sortie du filtre de résidus de la lixiviation. Cette extraction est suffisamment préférentielle que les ETR, le fer et autres impuretés n'interfèrent pas à l'efficacité d'extraction du thorium et de l'uranium.

13.3.4 PRÉ-NEUTRALISATION (2016-2017)

Dans le cadre du développement du procédé Kwyjibo lors du deuxième programme, chevauchant 2016 et 2017, des essais de purification de la liqueur mère ont été effectués. Une série de tests a été effectuée sur les échantillons de liqueur mère provenant de la lixiviation à l'acide chlorhydrique. Quatre (4) tests ont été effectués afin de déterminer le pH optimal afin de séparer les terres rares des ions calcium, aluminium, fer et phosphate. Les ions ferriques ont été identifiés comme interférant avec la récupération des ETR. Deux (2) essais ont été faits sur des échantillons où l'on avait réduit les ions ferriques en ions ferreux. La figure 13.1 montre qu'essentiellement tous les ETR sont précipités à un pH de 2.64 laissant derrière la majorité du calcium, l'aluminium et le fer. Une deuxième option a aussi été évaluée.

Figure 13.1 – Résultats des essais de purification – étape de précipitation sélective



Source : DRA, 2018

Une seconde étape de lixiviation et précipitation est requise afin de réduire la concentration du calcium à un niveau acceptable pour la métathèse des ETR. Cette seconde étape a été effectuée en lixiviant avec du HCl et en neutralisant à l'aide de MgO. Le calcium a chuté de 7.3 p/p % à 0.7 p/p % en neutralisant à pH 2.7.

13.3.5 EXTRACTION DU FER

Depuis les essais du programme de 2016-2017 l'option de l'utilisation d'extraction par solvant peut être appliquée au fer contenu dans la solution mère contenant aussi les ETR, le phosphore et autres impuretés. Afin de réduire la concentration du fer, une deuxième étape d'extraction par solvant serait incluse sur la liqueur mère (raffinat) de la première extraction. Il est du domaine publique et connue dans la littérature, que l'utilisation du TBP à haute molarité acide permet l'extraction complète du fer du raffinat aux conditions de ce dernier à la sortie de l'extraction thorium uranium. Cette extraction est suffisamment préférentielle que les ETR ne sont pas extraites de même que le phosphore, le calcium et autres impuretés.

13.3.6 PRÉ-NEUTRALISATION (2026)

Les travaux d'écrits par Kenneth N. Han dans « *Characteristics of Precipitation of Rare Earth Elements with Various Precipitants* » démontre en l'absence d'ions Fe en solution pouvant co-précipiter sous forme de complexes phosphatés, les ETR peuvent être précipités à bas pH sous forme de phosphate de terre rares, laissant en solution les impuretés calcium et aluminium. Ceci réduit la concentration d'impuretés contenues dans le concentré de ETR avant la métathèse.

13.3.7 MÉTATHÈSE DES ETR

L'étape suivante est la métathèse des ETR. Dans cette étape les solides précipités par la neutralisation précédente passe de la forme phosphate à la forme hydroxyde. Treize (13) tests ont été effectués à différentes conditions d'opération. Les conditions ayant permis la meilleure récupération sont 160 °C en utilisant un excès stœchiométrique de 350 % de NaOH à 50 %. Cependant, il a été déterminé que la présence de calcium dans le précipité de phosphate réduit la récupération des terres rares. Des analyses XRD ont permis de confirmer la présence de fluoro-phosphate de calcium dans le solide d'hydroxyde de terre rare. Ce dernier réduirait la récupération des terres rares en ne réagissant pas avec le NaOH pour former un hydroxyde soluble dans la solution. Les résultats sont présentés dans le tableau 13.8. Les essais ont démontré qu'une conversion totale des terres rares était possible.

Tableau 13.8 – Résumé des résultats de la réaction de métathèse par Hazen

ID test	Température (°C)	Temps de Réaction (min)	NaOH, (% pds)	NaOH Excès Stœchiométrique (%)	Conc. Ca (%)	Extraction (%)	
						P	F
T1	22	120	10	95	1,84	20	56
T2	22	240	30	170	7,29	41	40
T3	55	240	30	170	7,29	25	13
T4	90	240	30	170	7,29	41	20
T5	22	240	30	170	7,29	70	92

ID test	Température (°C)	Temps de Réaction (min)	NaOH, (% pds)	NaOH Excès Stœchiométrique (%)	Conc. Ca (%)	Extraction (%)	
						P	F
T6	22	240	30	170	7,29	75	s.o.
T7	22	60	50	600	9,60	39	86
T8	160	60	50	590	9,60	42	83
T9	360	60	100	330	9,60	40	84
T10	160	180	50	300	7,34	68	s.o.
T11	160	180	50	300	7,34	60	s.o.
T12	160	120	50	350	0,680	90	97
T13	160	90	50	380	1,22	86	91

s.o. = sans objet

13.3.8 LIXIVIATION DES SOLIDES DE LA MÉTATHÈSE

Les solides d'hydroxyde de terres rares ont ensuite été lixiviés à l'aide d'une solution d'acide chlorhydrique. Les résultats des huit (8) essais sont montrés dans le tableau 13.9. Une récupération de 82 % a été obtenue.

Tableau 13.9 – Résumé des résultats de la réaction de métathèse par Hazen

ID Lixiviation	Métathèse ID	pH	Ca (%)	Récupération (%)
L1	T6	4,10	10,9	24
L2	T7	3,03	10,9	14
L3	T8	3,91	16,5	0
L4	T9	3,72	15,9	0
L5	T12	2,79	1,46	80
L6	T10	2,86	11,0	0
L7	T11	2,72	11,8	0
L8	T13	3,08	2,17	76

Il est clair que la présence de calcium dans les solides de départ diminue grandement la récupération des terres rares. Le calcium présent apporte suffisamment de phosphate aux solides pour empêcher les terres rares de se dissoudre en les précipitant sous forme de phosphates de terres rares. L'ajout de l'étape d'extraction du fer pourrait potentiellement diminuer la quantité de calcium du résidu concentré de phosphate d'ETR.

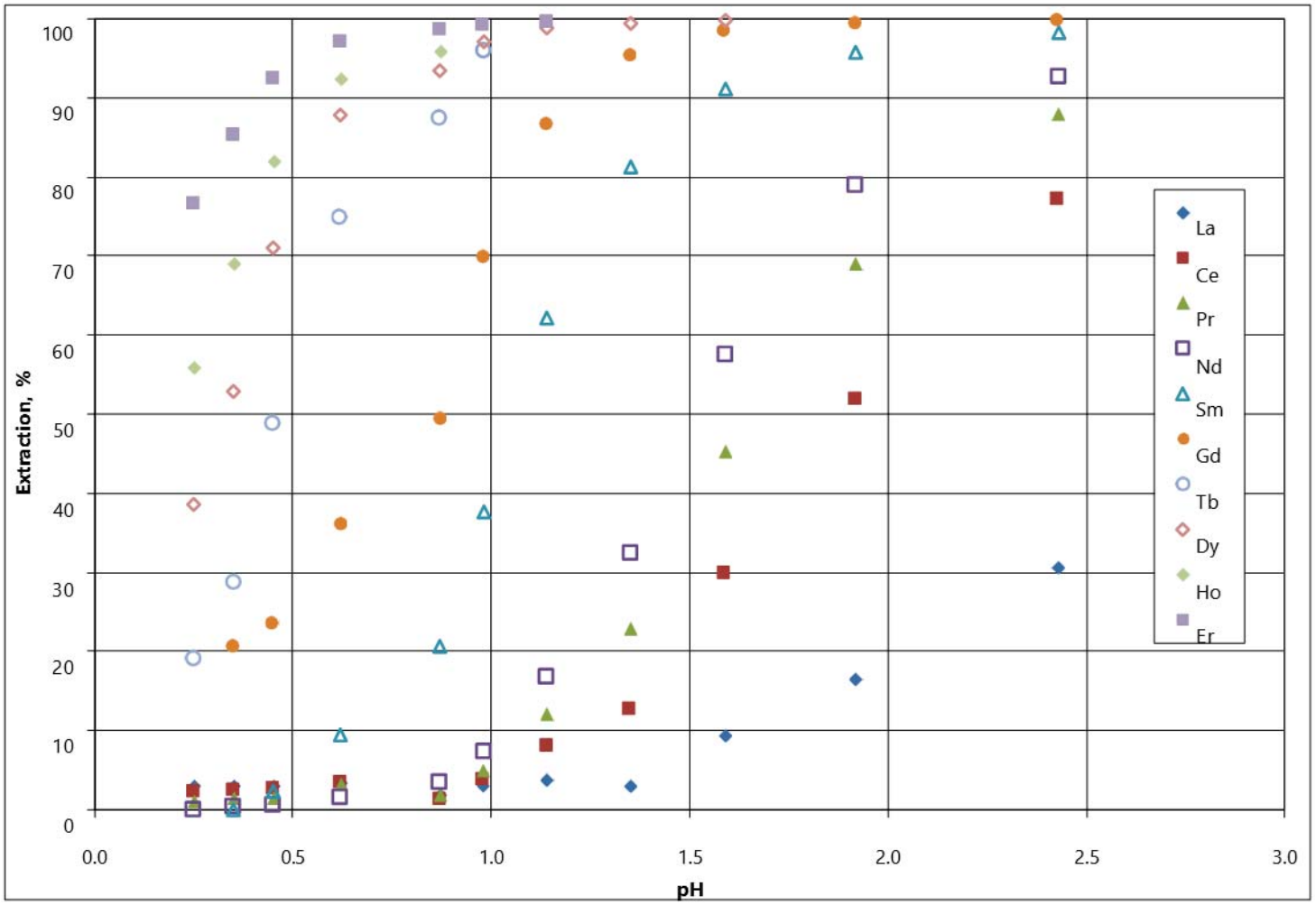
13.3.9 EXTRACTION DE ETR PAR SOLVANT

Des essais d'extraction par solvant ont été effectués afin de déterminer le pH requis pour l'extraction ainsi que les coefficients de séparations des ETR contenus dans la solution purifiée de chlorures de terres rares. Un total de onze (11) tests ont été faits à des ratios fixes d'organique sur aqueux et à différent pH. Une série de courbes d'extraction ont été développées et les coefficients de séparations ont été calculés. Il a été démontré que l'extraction des terres rares contenues dans la solution purifiée de chlorure obtenues par le procédé Kwyjibo est comparable aux données de littérature. Les résultats sont montrés dans le tableau 13.10. La figure 13.2 par Hazen montre l'efficacité d'extraction des ETR. Cette figure montre particulièrement l'efficacité élevé d'extraction des ETR lourds.

Tableau 13.10 – Résumé des résultats d'extraction par solvant par Hazen

Séparation	Coeff. de séparation, β	
	Expérimental	Littérature
La/Ce	4,7	1,3
Ce/Pr	1,8	1,1
Pr/Nd	1,6	1,2
Nd/Sm	7,0	2,0
Sm/Eu	2,8	2,0
Eu/Gd	1,6	1,5
Gd/Tb	3,3	2,4
Tb/Dy	2,3	1,6
Dy/Ho	1,8	2,6
Ho/Er	2,6	1,3

Figure 13.2 – Résumé des résultats d'extraction par solvant par Hazen



Source: DRA, 2018

13.4 Recommandations

13.4.1 CONCENTRATEUR

Afin de confirmer la sélection des équipements du concentrateur, des essais de broyage supplémentaires seront requis. Le matériel utilisé lors de ces essais peut par la suite être repris dans d'autres essais minéralurgiques qui serviront à concevoir ou caractériser les produits.

Pour le concentré, des essais de sédimentation et filtration seront également nécessaires. De plus, le concentré produit servira à alimenter des tests hydrométallurgiques supplémentaires.

Un inventaire complet des essais à compléter dans la prochaine étape du projet devra être fait pour estimer la quantité de matériel à utiliser pour produire suffisamment de concentré et de résidus pour réaliser les essais nécessaires au développement des informations désirées.

Les résidus seront utilisés pour remblayer les chantiers souterrains. Il sera important de comprendre leur chimie et leur comportement mécanique pour concevoir l'usine de remblais et préciser les coûts d'opération associés. Ceci demandera un programme d'essais préliminaire pour l'étape de faisabilité. Les échantillons de résidus seront également utilisés pour faire des essais de sédimentation et de filtration pour valider les choix de l'étude actuelle ou choisir une technologie différente au besoin.

13.4.2 HYDROMÉTALLURGIE

Il est recommandé d'inclure les actions suivantes lors des prochaines étapes d'études hydrométallurgique :

- Des travaux d'optimisation supplémentaires sont suggérés afin d'augmenter la récupération des terres rares dans les étapes de métathèse et de re-lixiviation après métathèse.
- Évaluer la possibilité de remplacer les étapes successives de lixiviation et de neutralisation ainsi que la métathèse afin d'améliorer la récupération des terres rares.
- Poursuivre et améliorer l'enlèvement du calcium dans une étape précédant la métathèse afin de limiter la compétition du calcium envers les terres rares.
- Évaluer l'utilisation d'un réactif autre que le $CaCO_3$ qui augmente la quantité de calcium contenu lors de la neutralisation.
- Évaluer l'utilisation d'un réactif autre que le MgO qui représente un cout supplémentaire lors de la neutralisation.

14 ESTIMATIONS DES RESSOURCES MINÉRALES

14.1 Définitions

Suivant la version finale de définition des standards de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM) devenue effective le 1er février 2001 et par la suite révisée le 10 mai 2014 :

Une ressource minérale est une concentration ou une occurrence de diamants, d'une substance inorganique solide naturelle ou d'une substance organique fossilisée solide naturelle incluant les métaux de base, les métaux précieux et d'une teneur ou d'une qualité telle qu'elles présentent des perspectives raisonnables d'extraction rentable. La localisation, la quantité, la teneur, les caractéristiques géologiques et la continuité d'une ressource minérale sont connues, estimées ou interprétées à partir d'évidences et de connaissances géologiques spécifiques, incluant l'échantillonnage.

Une ressource minérale présumée constitue la partie de la ressource minérale dont on peut estimer la quantité et la teneur ou qualité sur la base de preuves géologiques et d'un échantillonnage restreint et dont on peut raisonnablement présumer, sans toutefois la vérifier, de la continuité de la géologie et des teneurs. L'estimation est fondée sur des renseignements et un échantillonnage restreint, recueillis à l'aide de techniques appropriées à partir d'emplacements tels des affleurements, des tranchées, des puits, des chantiers et des sondages.

En raison de l'incertitude liée à cette catégorie, on ne peut émettre l'hypothèse que des ressources minérales présumées passeront, en tout ou en partie, à une catégorie supérieure, les ressources minérales indiquées ou mesurées, par suite de travaux d'exploration. Le degré de confiance de l'estimation est insuffisant pour permettre la mise en application significative de paramètres techniques et économiques ou pour permettre une évaluation de la viabilité économique qu'il serait justifié de rendre publique. Les ressources minérales présumées doivent être exclues des estimations formant la base des études de faisabilité ou autres études économiques.

Une ressource minérale indiquée constitue la partie de la ressource minérale dont on peut estimer la quantité et la teneur ou qualité, la densité, la forme et les caractéristiques physiques avec un niveau de confiance suffisant pour permettre la mise en place appropriée de paramètres techniques et économiques en vue de justifier la planification minière et l'évaluation de la viabilité économique du gisement. L'estimation est fondée sur des renseignements détaillés et fiables relativement à l'exploration et aux essais, recueillis à l'aide de techniques appropriées à partir d'emplacements tels des affleurements, des tranchées, des puits, des chantiers et des sondages dont l'espacement est assez serré pour émettre une hypothèse raisonnable sur la continuité de la géologie et des teneurs.

Une ressource minérale mesurée constitue la partie des ressources minérales dont la quantité et la teneur ou qualité, la densité, la forme et les caractéristiques physiques sont si bien établies que l'on

peut les estimer avec suffisamment de confiance pour permettre une considération adéquate de paramètres techniques et économiques en vue de justifier la planification de la production et l'évaluation de la viabilité économique du gisement. L'estimation est fondée sur des renseignements détaillés et fiables relativement à l'exploration et aux essais, recueillis à l'aide de techniques appropriées à partir d'emplacements tels des affleurements, des tranchées, des puits, des chantiers et des sondages dont l'espacement est assez serré pour confirmer à la fois la continuité de la géologie et des teneurs.

14.2 Procédures d'estimation des ressources minérales

L'estimation des ressources minérales du projet Kwyjibo intègre les étapes procédurales suivantes :

- Validation de la base de données reçue de SOQUEM sous format Excel.
- Son importation dans MS Torque le module de gestion de bases de données, sous environnement SQL, implémenté dans MineSight® v. 9.00.
- Génération de statistiques descriptives de base afin d'analyser les comportements statistiques des différentes variables présentent dans la base de données.
- Interprétation géologique en sections 2D.
- Génération d'enveloppes de volumes 3D correspondant aux corps minéralisés des différentes zones du projet.
- Analyses variographiques sur variables principales afin de déterminer les paramètres géostatistiques reflétant fidèlement le comportement du gisement et qui guideront à la sélection des paramètres d'interpolation des blocs discrétisés.
- Analyse statistique sur les longueurs d'échantillonnage et choix d'une longueur appropriée pour la normalisation (composites).
- Génération d'un modèle de blocs 3D.
- Implémentation de tous les paramètres requis pour l'interpolation.
- Interpolation des ressources minérales portant sur 19 variables de qualité portant sur les terres rares (15 variables), le CaO, le Fe_2O_3, le F et le P. Cette première interpolation est basée sur la méthode de l'inverse de la distance élevé au carré;
- Interpolation en utilisant une deuxième méthode d'interpolation qu'est l'inverse de la distance à la puissance 1 à des fins de validation.
- Validation des résultats.
- Classification des ressources minérales interpolées en suivant les normes et standards de l'ICM et du NI 43-101.
- Énoncé des ressources minérales de l'Horizon Josette du projet Kwyjibo.

14.3 Base de données de Forage et vérification des données

14.3.1 BASE DE DONNÉES DE FORAGE

La base de données complète de forage a été fournie en format Excel par SOQUEM le 06 septembre 2017. Cette base de données de forage contenait 109 trous de forage dont la réalisation est sporadiquement étalée entre 1994 et 2013. La longueur des trous présents varie de 52 m à 536 m tandis que les azimuts couverts varient de 20° à 342°. La plongée des trous présents varie de -40° à -90°. Le tableau 14.1 présente un récapitulatif des forages de la base de données fournie par année de réalisation. On observe que l'essentiel des forages utilisés dans le présent calcul de ressources provient de forages réalisés principalement durant la campagne de forage de 2013 et accessoirement durant les campagnes de forage de 2011 et de 2012. Les éléments analysés intègrent des métaux de base (cuivre, argent, zinc, plomb, etc.), de la géochimie (fer, silicates, aluminium, etc.) ainsi que le groupe des terres rares qui est composé de 15 éléments. Les terres rares, en plus de leur présence par élément individuel, existent également dans la base de données par groupe d'intérêt, à savoir les terres rares légères, les terres rares lourdes, les terres rares critiques ainsi que les terres rares totales.

Tableau 14.1 – Statistique sur les forages par année de réalisation pour l'Horizon Josette

Année de réalisation	Nombre de forages	Métrage total foré	Longueur Échantillonnée
1994	5	472,6	239,3
1995	5	667,2	272,1
1998	3	1 089,9	34,6
2011	9	2 159,1	676,3
2012	31	4 255,1	1 613,3
2013	56	10 524,4	3 666,2
TOTAL	**109**	**19 168,3**	**6 501,8**

Les données nécessaires à la présente estimation de ressources minérales ont été extraites de la base de données brute reçue du client et structurées de manière à être importées dans MS Torque, le module de gestion de base de données, travaillant sous environnement SQL, de MineSight®, v. 9.00 (maintenant Hexagon MinePlan 3D®). Les champs présents dans la base de données résultante sont présentés dans le tableau 14.2

Tableau 14.2 – Items présents dans la base de données de ressources

Fichier	Champs
Collet	Sondage, Estant, Nordant, Élévation., Azimut, Profondeur, Inclinaison
Déviation	Sondage, Profondeur, Azimut, Inclinaison
Litho	Sondage, De, À, LCODE, Description
Analyses	Sondage, De_m, À_m, Sample ID, Ce_2O_3%, Dy_2O_3%, Er_2O_3%, Eu_2O_3%, Gd_2O_3%, Ho_2O_3%, La_2O_3%, Lu_2O_3%, Nd_2O_3%, Pr_2O_3%, Sm_2O_3%, Tb_2O_3%, Tm_2O_3%, Y_2O_3%, Yb_2O_3%, Cu%, P%, SG, OTRT%, Fe_2O_3%, CaO%, MgO%, F%

14.3.2 VÉRIFICATIONS DES DONNÉES

Les étapes suivantes ont été suivies afin de vérifier et valider la base de données reçue de SOQUEM:

- Vérification d'une éventuelle présence d'incohérence ou de valeurs inhabituelles dans la localisation des trous de forage ainsi que leur élévation;
- Recherche d'incohérence pour les valeurs minimales et maximales pour variable de qualité, ceci pour s'assurer que toutes les valeurs présentent dans la base de données sont localisées dans la gamme de valeurs admissibles;
- Recherche d'incohérence dans les unités lithologiques ainsi que pour d'éventuelles superpositions d'intervalles dans les lignes de lithologies et d'analyses;
- Recherche de sauts inexpliqués dans les intervalles de description lithologique; et
- Recherche de valeurs répétées dans les intervalles ou les échantillons pris.

La première étape de validation a été complétée dans Excel avant que la base de données résultante ne soit importée dans MS Torque. Une autre étape de validation subséquemment complétée consistait en une comparaison d'une partie des résultats analytiques tels que présentés sur les certificats d'analyses reçus des laboratoires utilisés avec les données telles que rentrées dans la base de données reçue du client. Les différences trouvées, qui sont peu nombreuses, furent corrigées dans la base de données finale utilisée pour l'estimation des ressources minérales.

14.4 Procédures de modélisation géologique

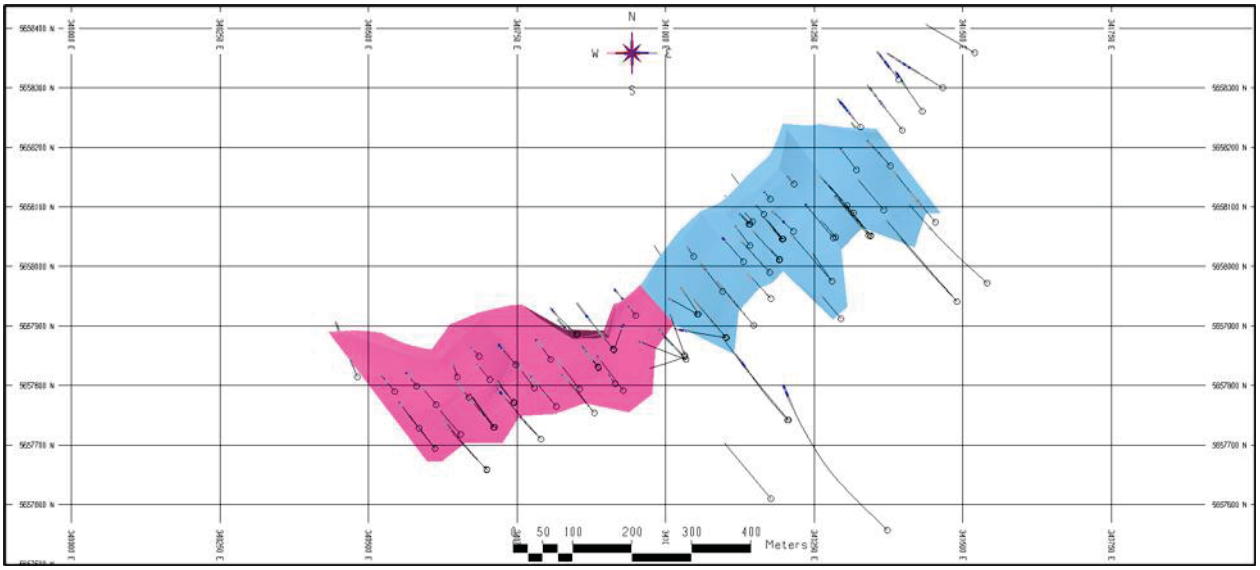
La modélisation géologique a été complétée une fois la base de données de forage importée dans MineSight® v. 9.00 et une dernière étape de validation des données, cette fois visuelle, complétée directement dans le logiciel 3D. Un croisement des données analytiques de forages avec les descriptions lithologiques résulta en un fichier où une description lithologique est assignée à chaque intervalle échantillonné. Des sections verticales où sont projetés en 2D les forages environnants à chaque section ont été générées. Le pas des sections générées est de 50 m, puisque les forages

ont été réalisés suivant une grille avec un espacement moyen de 50 m. La numérisation de la minéralisation en 2D a concerné deux principales enveloppes que sont la magnétitite et la zone de la brèche inférieure. Ces deux unités sont les hôtes des minéralisations cuprifères et en terres rares. La zone de la brèche inférieure est essentiellement encaissée dans un gneiss et composée principalement de veines de magnétitite avec, en proportion variable, des veines et veinules de fluorine et de minéraux calcosilicatés. La magnétitite, une formation de fer d'origine hydrothermale, forme le cœur de l'essentiel des zones minéralisées avec les plus hautes teneurs en terres rares et en cuivre. Au regard de la nature de la minéralisation qui est composée de magnétitite et de zones de brèche, le terme magnétitite utilisé ici est plus général et les critères de coupure utilisés pour tracer les limites de la minéralisation sont plus en relation avec les teneurs en terres rares.

La configuration de la minéralisation permet également de discriminer nettement au sein même de la magnétitite de l'Horizon Josette une zone Nord-Est nettement plus riche en terres rares et une zone Sud-Ouest plus pauvre en ces éléments (figure 10.1). Afin de faire ressortir cette signature distincte, deux enveloppes distinctives de magnétitite ont été modélisées respectivement pour la zone Nord-Est et la zone Sud-Ouest.

Les polygones ont été numérisés en sections de manière à être projetés dans les airs au-delà de la topographie. Pour chaque domaine les polygones numérisés sur les sections verticales 2D ont été joints ensemble pour résulter en un volume 3D. Les volumes 3D résultants ont été ensuite recoupés par la surface topographique de manière à ne conserver que la partie se situant sous la surface topographique. La topographie utilisée est une surface du domaine public fournie par le gouvernement fédéral du Canada. Même si un solide géologique a été développé lors des premières étapes des calculs de ressources, il est apparu par la suite plus judicieux de focaliser le développement du modèle de blocs sur la zone de la magnétite, la zone de la brèche inférieure présentant un plus faible potentiel économique en considérant les conditions de marché du moment. La figure 14.1 montre une vue en perspective 3D de la magnétitite à travers ses composantes Nord-Est et Sud-Ouest.

Figure 14.1 – Vue 3D du solide de la magnétitite



Source : DRA, 2026

14.5 Analyse statistique par zone

Les solides 3D générés pour les zones Nord-Est et Sud-Ouest ont été utilisés comme contraintes pour exporter les résultats d'analyses appartenant à chaque domaine. Des statistiques descriptives furent ensuite générées afin d'apprécier, de manière comparative, le comportement des différentes variables de qualité qui sont d'intérêt dans le présent calcul de ressources minérales. Vu leur grand nombre, les terres rares sont regroupées sous 4 familles d'intérêt que sont les terres rares légères, lourdes, critiques et totales. Le tableau 14.3 et le tableau 14.4 présentent respectivement les statistiques obtenues pour les zones Nord-Est et Sud-Ouest de la magnétitite.

Tableau 14.3 – Statistiques descriptives des échantillons de la zone Nord-Est

	Moy. Pond.	Écart-Type	Cov	Min.	Max.	Nbre d'éch.
SG (unité)	3,88	0,56	0,15	2,58	4,78	248
OTRT (%)	**3,25**	**1,74**	**0,54**	**0,02**	**12,55**	**501**
OTR légères (%)	2,20	1,20	0,54	0,02	8,578	501
OTR lourdes (%)	1,05	0,57	0,54	0,01	3,98	501
OTR critiques (%)	1,35	0,73	0,54	0,01	5,12	501
Cu %	0,23	0,20	0,86	0,00	1,60	501
P %	**2,09**	**1,21**	**0,57**	**0,00**	**8,36**	**499**

Tableau 14.4 – Statistiques descriptives des échantillons de la zone Sud-Ouest

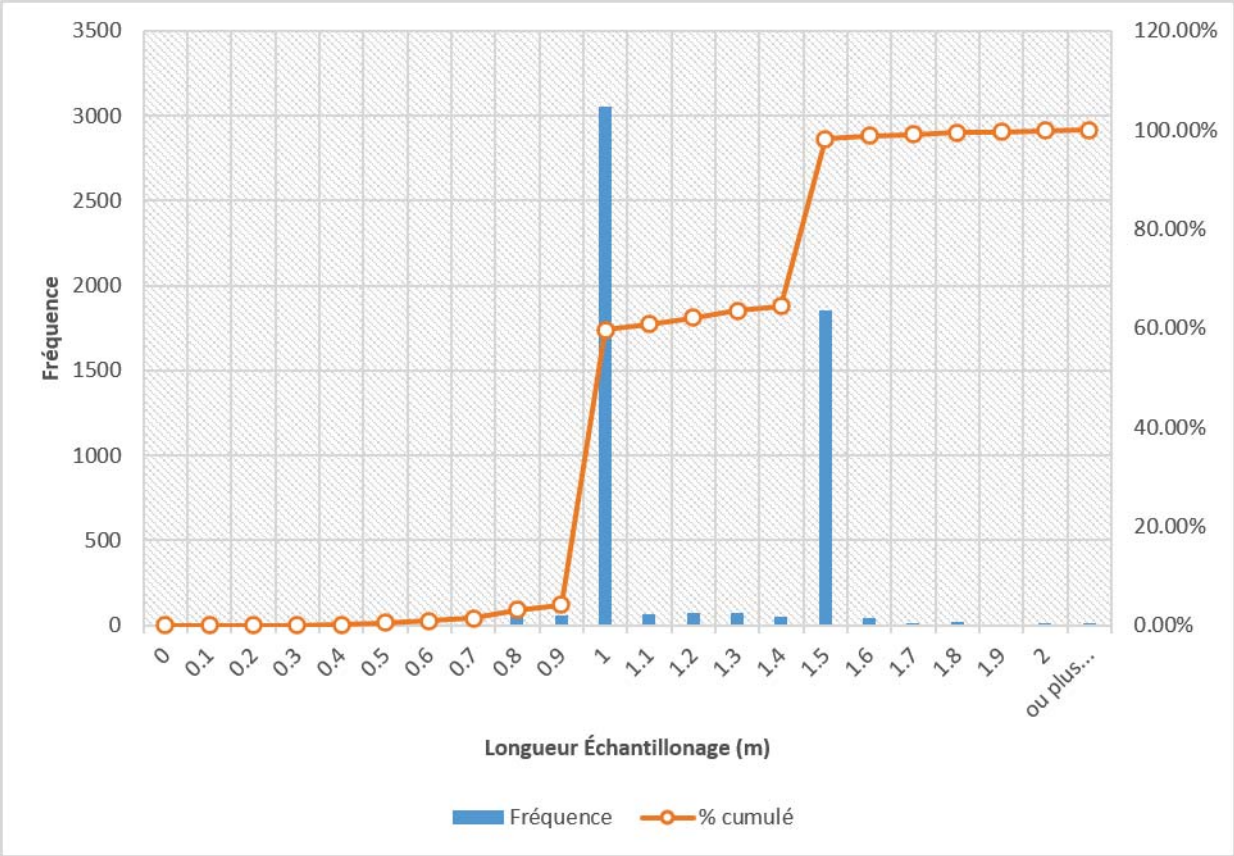
	Moy. Pond.	Écart-Type	Cov	Min.	Max.	Nbre d'éch.
SG (unité)	3,68	0,54	0,15	2,57	4,77	186
OTRT (%)	**1,07**	**0,87**	**0,81**	**0,01**	**5,88**	**838**
OTR légères (%)	0,74	0,62	0,84	0,00	4,08	838
OTR lourdes (%)	0,33	0,27	0,83	0,01	1,91	838
OTR critiques (%)	0,43	0,35	0,82	0,01	2,45	838
Cu %	0,16	0,30	1,84	0,00	3,97	838
P %	**1,23**	**0,88**	**0,69**	**0,00**	**6,14**	**832**

Les moyennes générées sont des moyennes pondérées, ceci afin que les longueurs soient normalisées. Ces statistiques sur les données d'entrées qui serviront à l'interpolation des ressources minérales montrent une zone Nord-Est qui est beaucoup plus riche en terres rares que ce qui est observé sur la zone Sud-Ouest de la magnétitite. Le cuivre est certes légèrement plus élevé sur la zone Nord-Est mais on note globalement que sa concentration dans les zones minéralisées est relativement faible. La densité est relativement plus élevée dans la zone Nord-Est, ce qui apparaît normal étant donné que la minéralisation est encaissée dans la magnétitite qui est dense.

14.6 Normalisation de Support (Composites)

Étant donné que les échantillons pris durant les différentes campagnes de forage du projet ont des longueurs différentes, il apparaissait nécessaire de les normaliser afin que tous aient le même poids avant l'interpolation. Ce processus de normalisation du support d'échantillonnage est appelé « compositing » dans le langage courant en anglais. Le choix de la longueur de normalisation doit se baser sur une analyse statistique des longueurs d'échantillonnage.

Figure 14.2 – Histogramme des longueurs d'échantillonnage



Source : DRA/Met-Chem, 2018

À cette fin l'histogramme des longueurs d'échantillonnage a été généré et présenté à la figure 14.2. On y observe que 55 % des échantillons pris au travers des différentes campagnes de forage avaient 1 m tandis que 34 % avaient 1,5 m. Un souci à travers le processus de normalisation est d'éviter un découpage excessif d'échantillons de grande longueur en échantillons de petite longueur avec cependant des teneurs identiques. La normalisation doit en effet consister plus en un processus d'agrégation que de désagrégation. Seulement 2 % des échantillons présents dans la base de données de forage ont une longueur d'échantillonnage supérieure à 1,5 m. Pour ce faire, il a été trouvé judicieux de choisir 1,5 m comme longueur de normalisation des échantillons pour qu'ils aient un même support théorique. Cela permet à tous les échantillons d'avoir un même poids, en termes de longueur, lors de l'interpolation. La normalisation a été faite par longueur constante de 1,5 m et tous les reliquats de composites de longueur inférieure à 0,5 m ont été écartés afin d'assurer une bonne représentativité et éviter un éventuel biais qu'aurait pu introduire des composites de faible longueur.

Des statistiques descriptives (tableau 14.5 et tableau 14.6) ont été régénérées après le processus de normalisation et comparées aux statistiques des échantillons par zone précédemment discutées

à la section 5.1. Cet exercice vise à s'assurer que le processus de normalisation des longueurs d'échantillonnage n'a pas introduit de biais important. Les histogrammes des terres totales pour les deux zones interpolées sont fournis aux figure 14.3 et figure 14.4.

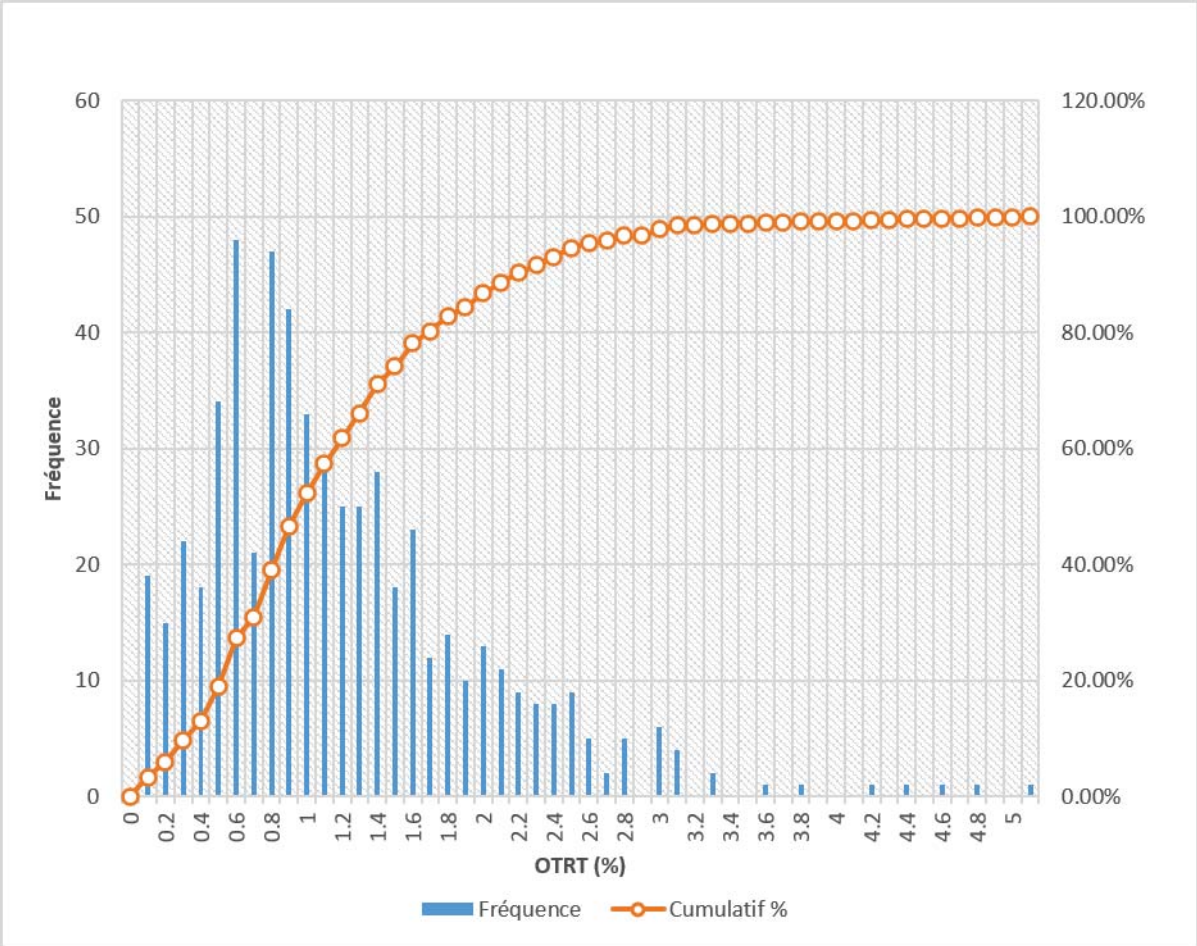
Tableau 14.5 – Statistiques Descriptives des Composites de la zone Nord-Est

	Moyenne	Écart-TYPE	Cov	Min.	Max.	Nbre Cpstes
OTRT (%)	**3,46**	**1,54**	**0,44**	**0,09**	**12,2**	**346**
OTR légères (%)	2,33	1,04	0,45	0,06	8,44	346
OTR lourdes (%)	1,13	0,51	0,45	0,04	3,75	346
OTR critiques (%)	1.56	0.70	0.45	0.04	5.30	346
P %	**2,19**	**1,13**	**0,51**	**0,10**	**7,64**	**346**

Tableau 14.6 – Statistiques Descriptives des Composites de la zone Sud-Ouest

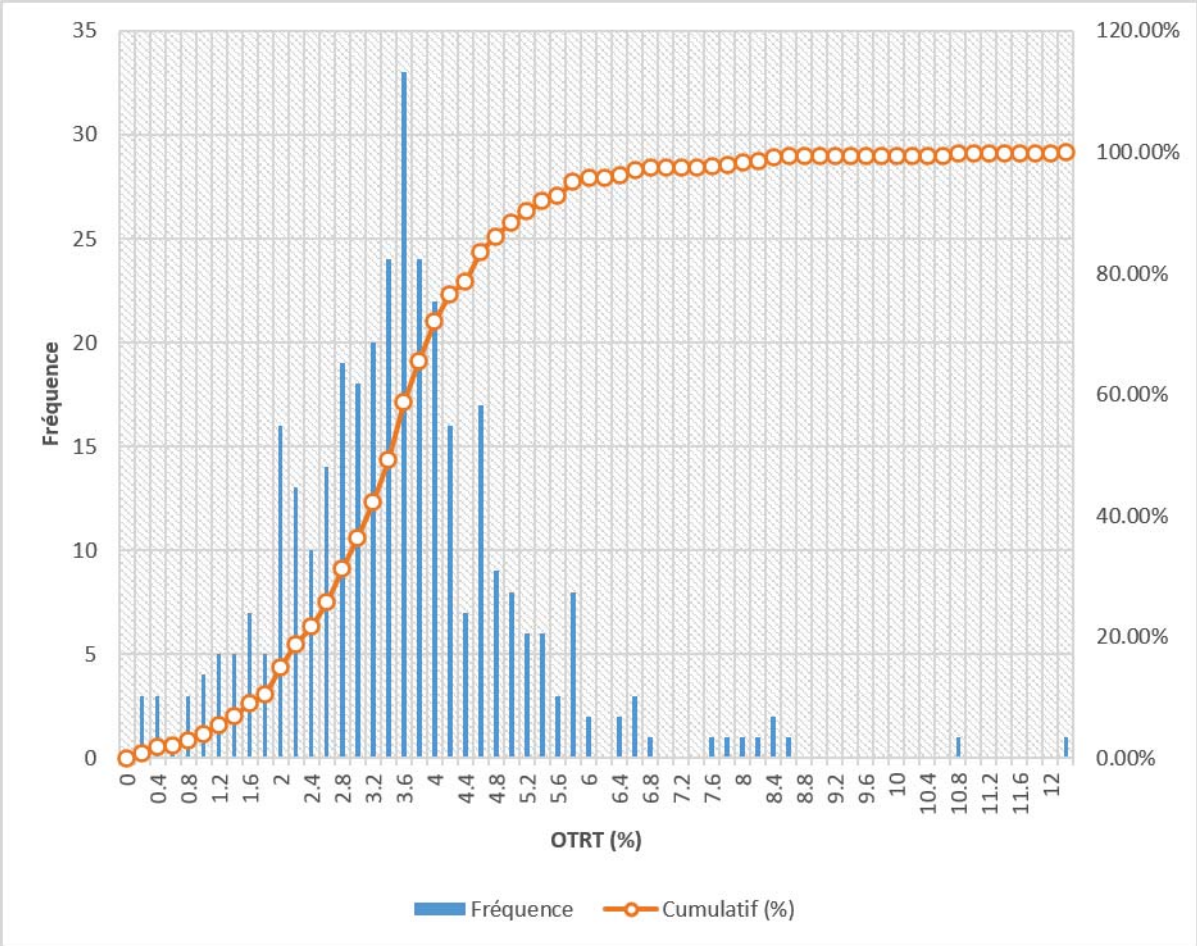
	Moyenne	Écart-TYPE	Cov	Min.	Max.	Nbre Cpstes
OTRT (%)	**1,14**	**0,78**	**0,68**	**0,01**	**5,28**	**572**
OTR légères (%)	0,78	0,54	0,69	0,00	3,56	572
OTR lourdes (%)	0,36	0,27	0,75	0,01	2,61	572
OTR Critiques (%)	0.49	0.35	0.71	0.01	2.57	572
P %	**1,33**	**0,79**	**0,6**	**0,01**	**4,97**	**572**

Figure 14.3 – Histogramme de OTRT pour les composites de la zone Sud-Ouest



Source : DRA/Met-Chem, 2018

Figure 14.4 – Histogramme de OTRT pour les composites de la zone Nord-Est



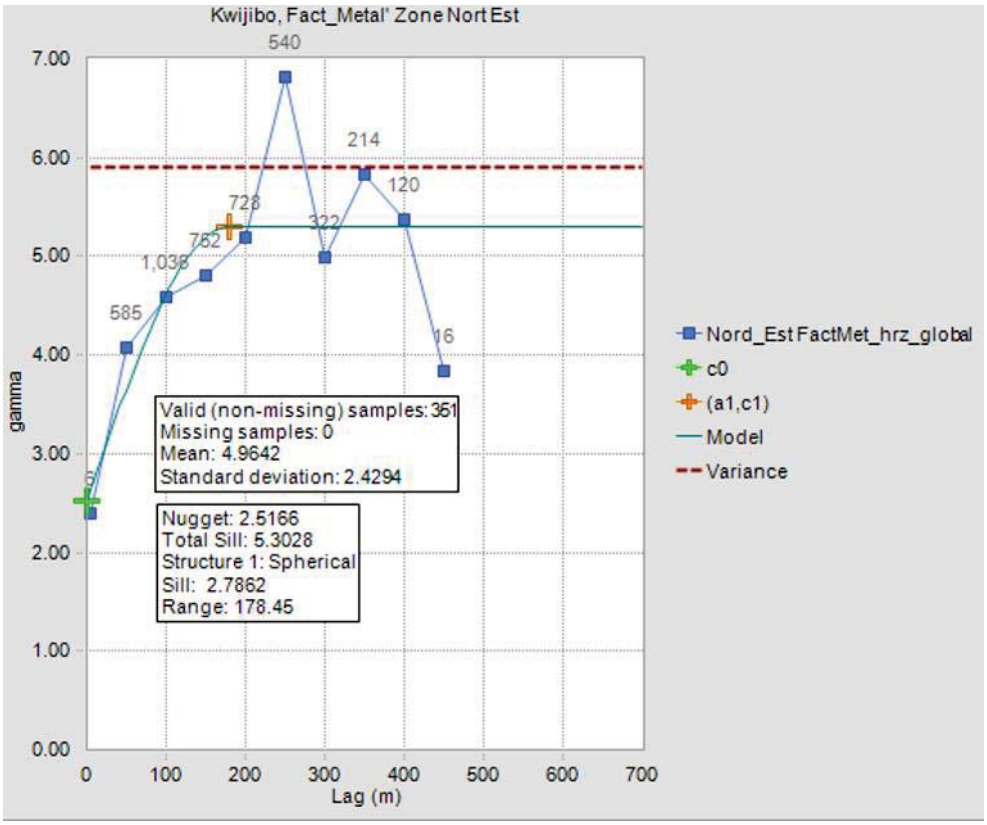
Source : DRA/Met-Chem, 2018

14.7 Analyse variographique

Une analyse variographique a été effectuée afin de déterminer les paramètres géostatistiques de la minéralisation et ultimement procéder à un choix optimal des paramètres devant guider l'interpolation des ressources minérales. Cette analyse variographique a porté sur les terres rares totales et aussi sur un facteur obtenu en multipliant la teneur en terres rares totales par la longueur du composite. L'analyse s'est focalisée sur la zone Nord-Est où la minéralisation apparaît nettement plus continue. La portée globale omnidirectionnelle obtenue avec le OTRT est de 265 m. Pour cette même variable, la meilleure anisotropie a été obtenue suivant un axe majeur situé dans une direction de N40° sans plongement avec une portée de 200 m. Le variogramme obtenu est alors de moindre qualité que le variogramme globale. Cependant, aucun variogramme de qualité acceptable n'a pu être défini dans l'axe semi-majeur orthogonal à l'axe majeur.

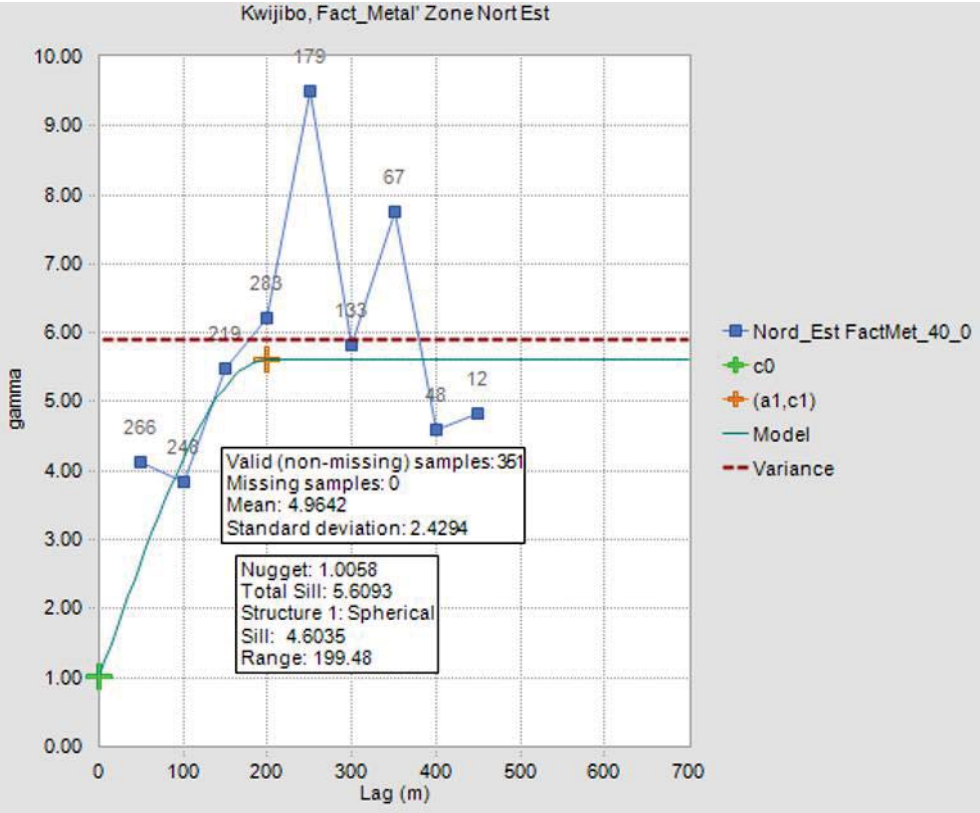
Avec la variable facteur le variogramme omnidirectionnel obtenu présente une portée de 180 m et est de bonne qualité. Le meilleur variogramme directionnel est obtenu suivant l'axe principal du gisement, également à une direction de N40°, avec une portée de 260 m. Ce variogramme présente une meilleure qualité que celle obtenue uniquement avec le OTRT comme variable d'entrée. Ici aussi il n'a pas été possible de définir un variogramme de qualité acceptable dans l'axe semi-majeur orthogonal à l'axe majeur. Le variogramme combiné, considéré comme une alternative à la définition de l'axe mineur, généré suivant l'axe des trous de forage présente une portée de 11 m. Pour la variable facteur, les variogrammes omnidirectionnel, directionnel, suivant l'axe majeur et combiné suivant l'axe des trous de forages sont présentés sur la figure 14.5 à la figure 14.7.

Figure 14.5 – Variogramme omnidirectionnel avec la variable facteur



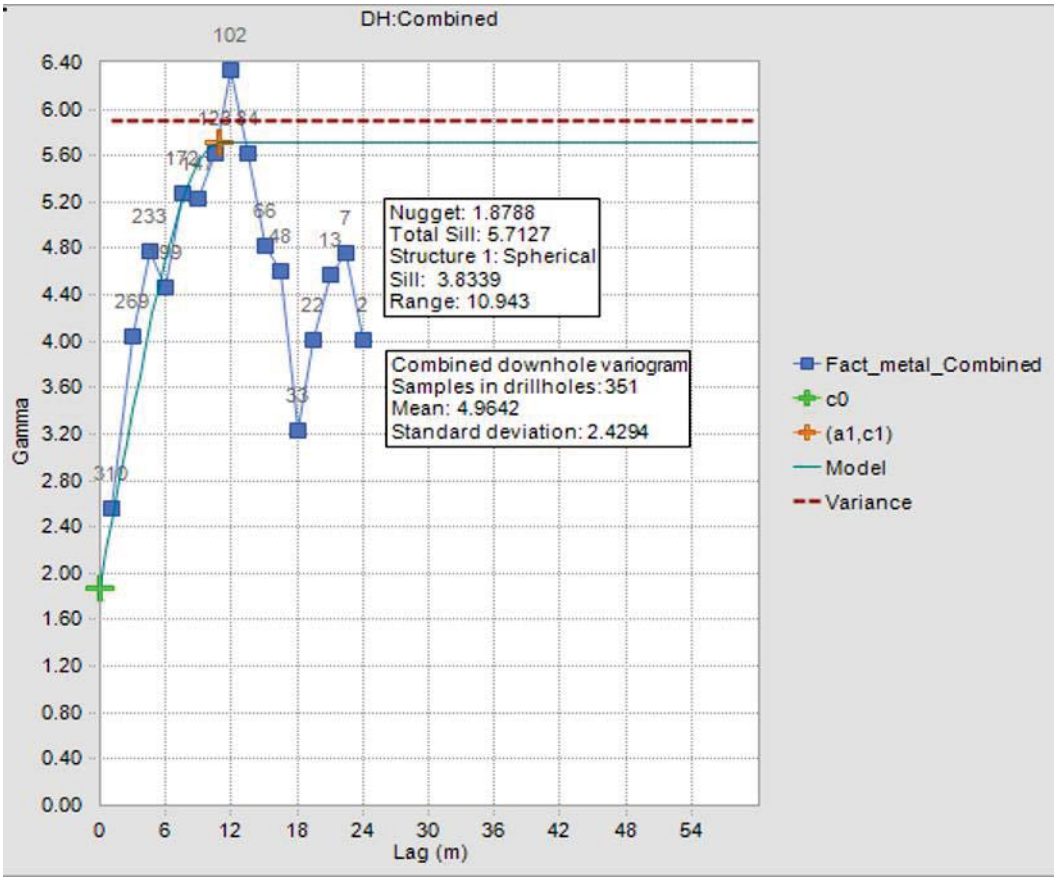
Source : DRA/Met-Chem, 2018

Figure 14.6 – Variogramme directionnel N40°



Source : DRA/Met-Chem, 2018

Figure 14.7 – Variogramme combiné suivant l'axe des trous

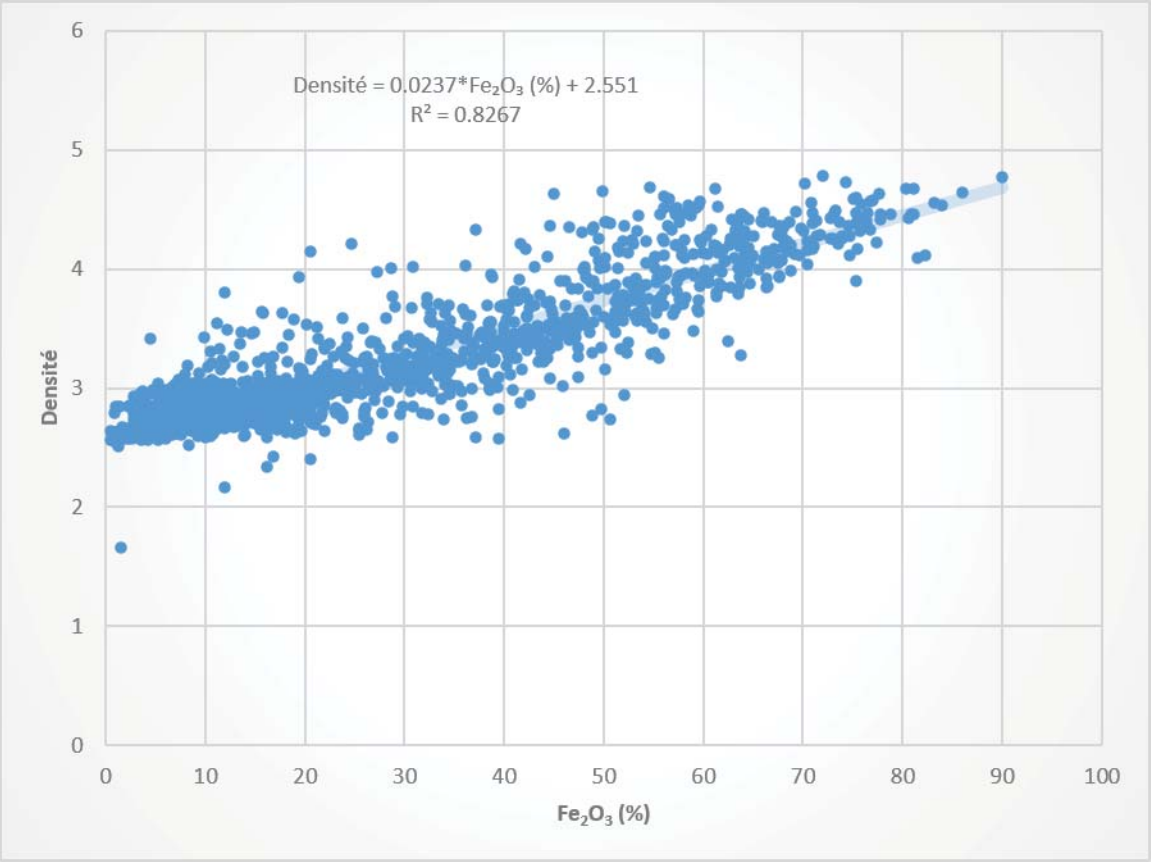


Source : DRA/Met-Chem, 2018

14.8 Densité

Quatre cent trente-quatre (434) mesures de densité par immersion présentent dans la base de données de forage reçue ont été utilisées pour développer un modèle régressif avec le fer, minéral avec lequel la densité montre une bonne corrélation avec un coefficient de corrélation de 0,83. L'équation régressive obtenue a été utilisée pour convertir le volume de chaque bloc interpolé en tonnage. La figure 14.8 montre le diagramme de dispersion entre la densité et la teneur en Fe_2O_3 ainsi que l'équation régressive obtenue.

Figure 14.8 – Modèle régressif entre la densité et le Fe_2O_3 (%)



Source : DRA/Met-Chem, 2018

14.9 Implémentation du Modèle de Blocs/Paramètres

Un modèle de blocs a été créé en utilisant le programme MineSight® pour générer une grille de blocs réguliers afin d'estimer les teneurs et les tonnages. La taille des blocs a été choisie en gardant sous considération l'espacement moyen des trous de forages qui fournissent les données d'entrées pour la présente estimation, la notion d'unité d'exploitation minière sélective ainsi que la taille projetée des équipements miniers qui seront utilisés durant l'exploration. Une règle des pratiques de l'industrie consiste à considérer des blocs dont la taille se situe entre la moitié (½) et le quart (¼) de l'espacement moyen entre les trous de forages. La taille des blocs est un paramètre important pour des estimations qui sont basées sur des approches géostatistiques telles que le Krigeage (Krigeage Ordinaire, Krigeage Simple, Krigeage d'Indicateurs, etc.). Dans un tel cas, la variance de Krigeage, laquelle représente un paramètre de qualité de l'estimation, est fonction de la distance entre le centroïde du bloc interpolé et de la situation géographique des échantillons ayant servi à son estimation.

Les forages ont été réalisés suivant une grille d'espacement moyen de 50 m dans la zone Sud-Ouest et certains endroits de la zone Nord-Est ont été forés aux 25 m. Prenant ces faits en considération l'auteur a trouvé approprié de considérer des blocs de 5 m × 10 m respectivement suivant les axes X et Y du gisement. Une taille verticale de 5 m a été considérée afin d'accommoder les types d'équipements miniers projetés. Pour la mise à jour de 2026 des sous blocs de 2.5 m × 2.5 m × 2.5 m ont été rajoutés aux blocs parents ci-dessus décrits pour améliorer le codage de la volumétrie des solides géologiques dans le modèle de blocs particulièrement au niveau des extrémités et des zones étroites.

Tableau 14.7 – Paramètres du module de blocs

Direction	Minimum (UTM*)	Maximum (UTM*)	Taille des blocs	Nombre de blocs	Origine du Modèle (UTM*)
Estant (X)	339 400	342 800	5	340	339 400
Nordant (Y)	5 656 400	5 660 000	10	360	5 656 400
Élévation (Z)	-400	1 000	10	280	1 000
Rotation	s/o	s/o	s/o	s/o	s/o

* UTM, NAD 83, Zone 20
s/o = sans objet

14.10 Interpolation des Ressources Minérales

L'interpolation des ressources minérales de la magnétitite de l'horizon Josette a été faite en utilisant la méthode de l'inverse de la distance au carré. Dans sa formulation, la méthode appartient à la famille des approches d'estimation non-géostatistiques. Dans une telle situation, les composites sélectionnés pour interpoler un bloc donné sont pondérés en fonction de leur distance au centre du bloc. Les plus grands poids sont accordés aux composites les plus proches du centroïde du bloc. Une méthode d'inverse simple de la distance a été utilisée à des fins de validation de l'estimation réalisée par la méthode de l'inverse de la distance au carré. Le choix de cette méthode tient compte de l'impossibilité qu'il y a eu pour définir des variogrammes de qualité acceptable suivant l'axe semi-majeur et de la nature du gisement qui ne montre pas un fort effet de pépite.

Trois (3) passes successives d'interpolation ont été utilisées dans cette estimation. Pour la première passe la taille de l'ellipse de recherche a été fixée à 150 m × 150 m × 20 m. Le nombre maximal et minimal de composites pour interpoler un bloc a été respectivement fixé à 15 et 9. Le nombre maximum de composites permis pour le même trou a été fixé à 3. La combinaison de ces deux contraintes résulte au fait qu'un minimum de trois (3) forages est requis pour interpoler un bloc durant cette passe.

Pour la deuxième passe, la taille de l'ellipse de recherche a été maintenue identique à la première passe, mais le nombre minimum de composites pour interpoler un bloc a été ramené à 6, le reste

des paramètres restant inchangé. Ceci résulte par le fait qu'un minimum de deux (2) forages est maintenant requis pour interpoler un bloc durant cette passe.

Durant la troisième passe la taille de l'ellipse de recherche a été portée à 250 m × 250 m × 40 m pour permettre l'interpolation des blocs restés non interpolés dans les enveloppes de la minéralisation. Cette fois-ci, le nombre minimum de composites pour interpoler un bloc a été ramené à trois résultant au fait qu'un seul trou de forage est maintenant suffisant pour qu'un bloc soit estimé. Les paramètres utilisés pour l'interpolation sont présentés dans le tableau 14.8.

Tableau 14.8 – Paramètres d'interpolation

Items	Description		
Méthode d'interpolation	IDW2		
Normalisation	Par longueur fixe de 1.5 m, suppression des composites < 0.5 m		
Écrêtage statistique	s.o.		
Ellipse de recherche (orientation)	Az: 50°, Dip: -45°		
Passes d'interpolation	**Passe 1**	**Passe 2**	**Passe 3**
Nombre min. de composites par bloc	9	6	3
Nombre max. de composites par bloc	15	15	15
Nombre max. de composites par Trou	3	3	3
Taille de l'ellipse suivant l'axe majeur	150	150	250
Taille de l'ellipse suivant l'axe semi-majeur	150	150	250
Taille de l'ellipse suivant l'axe mineur	20	20	40

14.11 Validation des Ressources Minérales

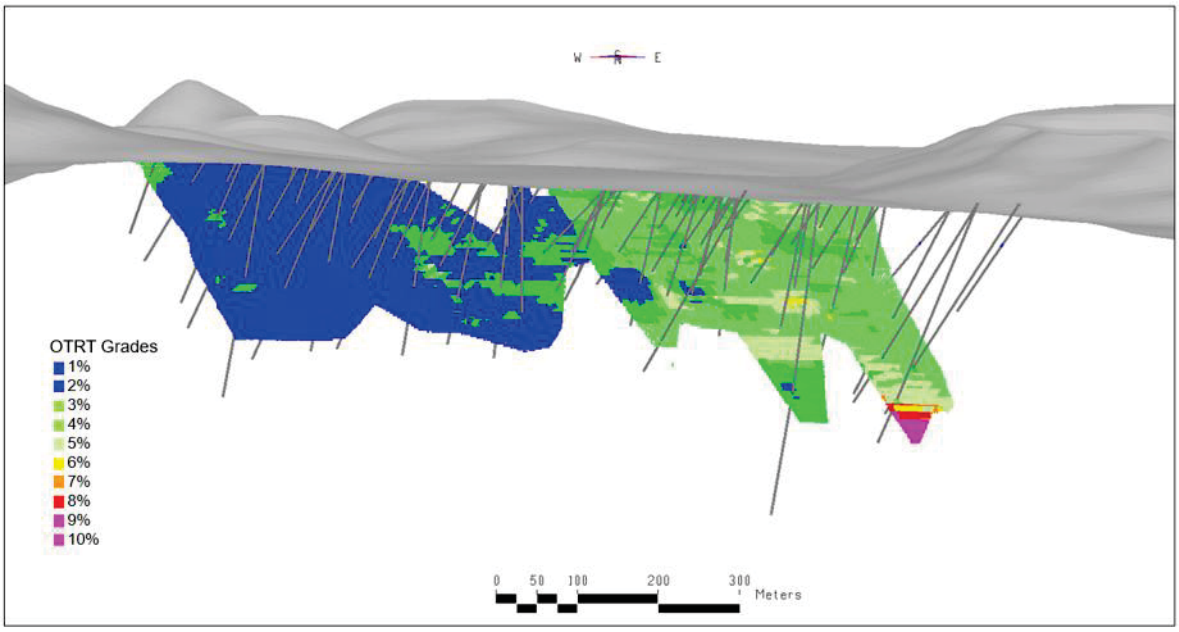
Les teneurs de blocs de ressources estimées ont été comparées avec les teneurs des composites qui ont été les données d'entrées pour l'estimation. Une bonne adéquation a été trouvée et il a été constaté que les blocs ont les meilleurs estimés sont ceux qui ont été validés par plusieurs trous de forages durant la première et la seconde passe. Le tableau 14.9 présente une comparaison entre les teneurs des composites et celles du modèle de blocs, sans distinction des zones. Un léger biais vers le haut est observé dans les teneurs estimées des blocs et est principalement attribuable à l'effet de l'estimation des blocs durant la troisième passe. En effet cette passe évalue des blocs en se basant sur l'information reçue à partir d'un seul trou de forage. D'ailleurs cette estimation de la troisième passe renvoie aux ressources qui seront classifiées par la suite dans la catégorie des ressources inférées, qui sont incertaines par nature.

Tableau 14.9 – Comparaison entre teneurs des Composites et du Modèle de Bloc

	OTRT (%)	CaO (%)	Fe_2O_3 (%)	F (%)	P (%)
Blocs	2,7	11,6	52,2	1,1	2,0
Composites	2,3	10,6	49,7	1,0	1,7

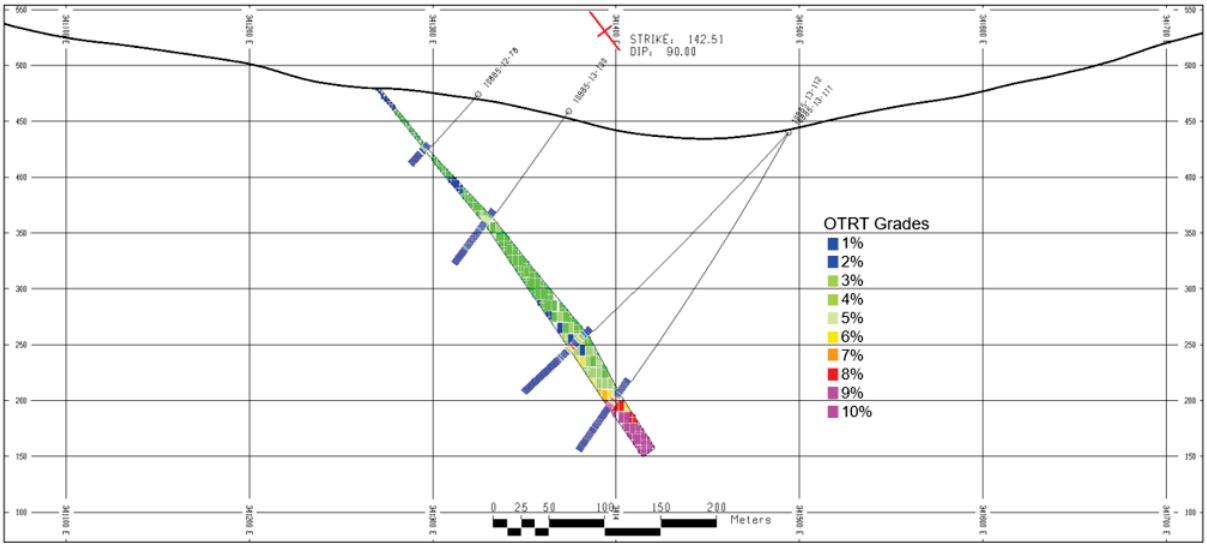
Une autre étape de validation des résultats a consisté en des visualisations 2D (plans et sections) et 3D en comparant la distribution des teneurs des blocs estimés versus celles des composites. L'adéquation était de bonne qualité principalement pour les blocs générés lors de la première et de la deuxième passe d'interpolation. La figure 14.9 montre une vue 3D des blocs estimés tandis que la figure 14.10 et lafigure 14.11 montrent des sections types où les ressources sont classifiées.

Figure 14.9 – Vue 3D (vers le Nord) du Modèle de Blocs de ressources



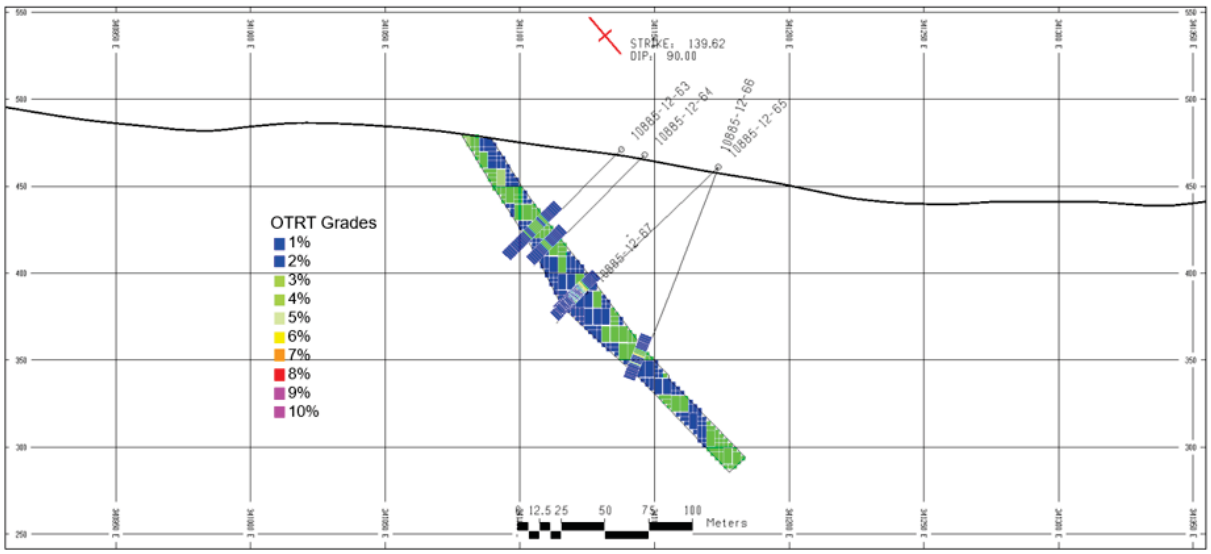
Source : DRA, 2026

Figure 14.10 – Vue 2D d'une section type sur la Zone Nord Est



Source : DRA, 2026

Figure 14.11 – Vue 2D d'une section type sur la Zone Nord Est



Source : DRA, 2026

14.12 Classification des Ressources Minérales

La classification des ressources minérales est basée sur la confiance et sur la continuité de la géologie et des teneurs, lesquelles sont généralement en relation avec la densité de forage. Les zones ayant une forte densité de forage sont généralement mieux connues et comprises que les zones moins densément forées qui sont considérées comme présentant un moindre niveau de confiance. Cependant il peut arriver que même une maille de forage très serrée ne permette pas

d'assurer une continuité de la géologie et des teneurs. Il peut s'agir des dépôts montrant un extrême effet de pépite.

L'auteur a pris en considération les aspects suivants dans sa démarche pour classifier les ressources minérales de la magnétitite de l'horizon Josette sur la propriété Kwyjibo :

- La maille de forage qui est assez serrée avec un espacement de 50 m, et localement 25 m, entre les forages;
- Le programme de AQ/CQ qui a été élaboré de manière professionnelle tout au cours des différentes campagnes de forages. Les résultats obtenus attestent de ce haut niveau de professionnalisme, démontrant ainsi le haut niveau de fiabilité des données utilisées pour les présentes estimations;
- Les tests métallurgiques préliminaires effectués; et
- Les bonne compréhension qu'on a du gisement.

Prenant tous ces aspects en considération, l'auteur a trouvé judicieux de classifier tous les blocs de ressources estimées lors de la première passe dans la catégorie des Ressources Minérales Mesurées. Il s'agit de blocs dont la définition a requis de l'information provenant au moins de trois forages distincts dans le voisinage immédiat. Tous les blocs estimés durant la seconde passe d'interpolation ont été classifiés comme Ressources Minérales Indiquées. Les blocs estimés durant la troisième passe d'interpolation ont été classifiés dans la catégorie des Ressources Minérales Présumées.

14.13 Mise à jour de 2026

Bien qu'aucune nouvelle campagne de forage n'ait été exécutée depuis la publication de l'étude économique préliminaire en août 2018 sur le projet Kwyjibo une mise à jour a été entreprise en juin 2026 avec comme objectif principal la mise à jour des projections économiques actualisées aux prix actuels des terres rares sur le marché et aussi une actualisation des coûts d'opération. Cette mise à jour a également représenté une opportunité pour améliorer la volumétrie du modèle de blocs de 2018 en implémentant un modèle à parent et sous blocs, option qui n'existait pas en 2018 sur le même programme utilisé pour réaliser les estimations des ressources minérales. La taille des blocs parents a été gardé à l'identique au modèle de 2018, à savoir 5 m suivant l'axe X, 10 m suivant l'axe Y et 10 m suivant l'axe Z et les solides géologiques sont également restés à l'identique et pareil pour le fichier de composites utilisé pour conduire l'interpolation. La seule innovation a consisté au rajout de sous blocs de 2.5 m × 2.5 m × 2.5 m respectivement dans les directions X, Y et Z. Le principe de la codification par majorité de la volumétrie a été maintenu pour codifier aussi bien les blocs parents que les sous blocs. Les paramètres d'interpolation sont restés inchangés.

14.14 Énoncé des Ressources Minérales

Suivant les définitions et les standards de l'ICM une ressource minérale doit démontrer un prospect raisonnable d'une extraction économique rentable. Le gisement de l'horizon Josette est un gisement enfoui en profondeur excluant ainsi toute option d'extraction par méthode de fosse à ciel ouvert. Vu la nature du gisement, composé d'une série de terres rares, les ressources minérales sont définies à l'aide d'une valeur de coupure (« cut-off value ») plutôt que d'une teneur de coupure (« cut-off grade »). Cette valeur de coupure est établie en fonction de la valeur économique de chaque bloc par rapport au coût moyen requis pour son extraction et son traitement. Il a été estimé que l'extraction et le traitement de chaque tonne de minerai requiert en moyenne un coût de 471 dollars canadiens. La valeur de coupure retenue a servi de paramètre d'entrée pour le module Mineable Stope Optimizer (MSO) du logiciel Deswik (Deswik.SO).

La teneur de coupure été évaluée avec les paramètres économiques suivants :

- Coût de production mine : 85,00 $/t minée.
- Coût de production concentrateur : 50,85 $/t usinée.
- Coût de production usine hydromet : 301,03 $/t usinée.
- Frais généraux : 34,2 $/t usinée.
- Taux de récupération global usine : 74,5 %.
- Prix de vente : 67,73 $ CA/kg d'oxydes de terres rares totales (OTRT).
- Royautés : 1,5%.

Les formes minières optimisées (FMO) ont été générées à l'aide du module MSO du logiciel Deswik, en appliquant les paramètres d'optimisation présentés au tableau 14.10.

Tableau 14.10 – Paramètres MSO

Description	FMO
Longueur	15 m
Hauteur	30 m
Puissance minimale	2 m
Épaisseur minimale du pilier	5 m
Pendage maximale – Éponte rapprochée	90°
Pendage minimal – Éponte rapprochée	40°
Pendage maximal – Éponte éloignée	90°
Pendage minimal – Éponte éloignée	15°
Dilution – Éponte supérieure	0.0 m
Dilution – Éponte Inférieure	0.0 m
Valeur économique de coupure	471 $

À partir des FMO, les ressources ont été estimées en utilisant la teneur de coupure marginale, laquelle exclut les coûts de minage qui correspondent à une valeur de 386 $/tonnes. Les ressources sont rapportées en supposant une récupération de 100 % et une dilution de 0 %.

Le Tableau 14.11 présente les ressources minérales de la zone Nord-Est et de la zone Sud-Ouest de la magnétite de la Zone Josette.

Tableau 14.11 – Estimation des ressources de la Zone Josette

Ressources minérales	Tonnes	OTR Totales	OTR Critiques	OTR Légères	OTR Lourdes	Nd_2O_3 + Pr_2O_3	Tb_2O_3	Dy_2O_3
	*1 000	%	%	%	%	%	%	%
Josette Nord-Est								
Mesurées	1 409	3,38	1,52	2,27	1,11	0,68	0,019	0,11
Indiquées	2 728	3,44	1,54	2,31	1,13	0,69	0,019	0,11
M+I	4 138	3,42	1,53	2,3	1,12	0,69	0,019	0,11
Présumée	1 370	3,92	1,76	2,65	1,27	0,79	0,022	0,13
Josette Sud-Ouest								
Mesurées	1 729	1,55	0,69	1,05	0,5	0,31	0,008	0,05
Indiquées	2 614	1,51	0,67	1,02	0,49	0,3	0,008	0,05
M+I	4 343	1,52	0,68	1,03	0,49	0,3	0,008	0,05
Présumée	455	1,28	0,56	0,88	0,4	0,26	0,007	0,04
Combinées								
Mesurées	3 138	2,37	1,06	1,6	0,77	0,48	0,013	0,08
Indiquées	5 342	2,49	1,11	1,68	0,81	0,5	0,014	0,08
M+I	8 480	2,45	1,09	1,65	0,8	0,49	0,013	0,08
Présumée	1 825	3,26	1,46	2,21	1,06	0,66	0,018	0,11

Mise en garde et autres informations pertinentes :

1. La viabilité économique de ressources minérales qui ne sont pas des réserves minérales n'a pas été démontrée. L'estimation des ressources minérales pourrait être sérieusement affectée par des enjeux environnementaux, liés aux permis, juridiques, liés aux titres, fiscaux, sociopolitiques, liés à la commercialisation ou d'autres enjeux pertinents.
2. Les ressources minérales ont été estimées en utilisant les normes de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM) sur les définitions des ressources et des réserves minérales préparées par le comité permanent de l'ICM sur les définitions des réserves et adoptées par le conseil de l'ICM le 10 mai 2014.
3. Les ressources minérales présumées comprises dans cette estimation ont un niveau de confiance inférieur à celui qui s'applique aux ressources minérales indiquées et ne doivent pas être converties en réserves minérales. Il est raisonnable de s'attendre à ce que la majorité des ressources minérales présumées puissent être converties en ressources minérales indiquées suivant des travaux d'exploration plus poussés.
4. OTRT = La_2O_3 + Ce_2O_3 + Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Sm_2O_3 + Eu_2O_3 + Gd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Ho_2O_3 + Er_2O_3 + Tm_2O_3 + Yb_2O_3 + Lu_2O_3 + Y_2O_3
5. ORT Critiques = Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Y_2O_3
6. OTR légères = La_2O_3 + Ce_2O_3 + Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Sm_2O_3 (tel qu'employé par Hazen Research Inc.)
7. OTR lourdes = Eu_2O_3 + Gd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Ho_2O_3 + Er_2O_3 + Tm_2O_3 + Yb_2O_3 + Lu_2O_3 + Y_2O_3 (tel qu'employé par Hazen Research Inc.)
8. La date d'effet de l'estimation des ressources est le 25 juin 2026.
9. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

Tableau 14.12 – Estimation des ressources de la Zone Josette (Tableau détaillé)

Ressources minérales		Tonnes	OTR Totale	OTR Critique	Par Élément															OTR		Par type de produit		
					La_2O_3	Ce_2O_3	Pr_2O_3	Nd_2O_3	Sm_2O_3	Eu_2O_3	Gd_2O_3	Tb_2O_3	Dy_2O_3	Ho_2O_3	Er_2O_3	Tm_2O_3	Yb_2O_3	Lu_2O_3	Y_2O_3	Légères	Lourdes	Nd_2O_3 +Pr_2O_3	Tb_2O_3	Dy_2O_3
		*1 000	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Josette Nord-Est	Mesurées	1 409	3,38	1,52	0,44	1,03	0,13	0,55	0,12	0,012	0,12	0,019	0,11	0,023	0,06	0,008	0,039	0,004	0,71	2,27	1,11	0,68	0,019	0,11
	Indiquées	2 728	3,44	1,54	0,45	1,05	0,13	0,56	0,12	0,013	0,12	0,019	0,11	0,024	0,07	0,008	0,04	0,004	0,72	2,31	1,13	0,69	0,019	0,11
	M+I	4 138	3,42	1,53	0,45	1,04	0,13	0,56	0,12	0,013	0,12	0,019	0,11	0,024	0,07	0,008	0,04	0,004	0,72	2,3	1,12	0,69	0,019	0,11
	Présumée	1 370	3,92	1,76	0,52	1,2	0,15	0,64	0,14	0,014	0,13	0,022	0,13	0,027	0,07	0,01	0,046	0,005	0,82	2,65	1,27	0,79	0,022	0,13
Josette Sud-Ouest	Mesurées	1 729	1,55	0,69	0,21	0,48	0,06	0,25	0,05	0,005	0,05	0,008	0,05	0,01	0,03	0,004	0,019	0,002	0,32	1,05	0,5	0,31	0,008	0,05
	Indiquées	2 614	1,51	0,67	0,20	0,47	0,06	0,24	0,05	0,005	0,05	0,008	0,05	0,01	0,03	0,004	0,018	0,002	0,31	1,02	0,49	0,3	0,008	0,05
	M+I	4 343	1,52	0,68	0,20	0,47	0,06	0,24	0,05	0,005	0,05	0,008	0,05	0,01	0,03	0,004	0,018	0,002	0,31	1,03	0,49	0,3	0,008	0,05
	Présumée	455	1,28	0,56	0,18	0,4	0,05	0,21	0,04	0,004	0,04	0,007	0,04	0,008	0,02	0	0,015	0,002	0,26	0,88	0,4	0,26	0,007	0,04
Combinées	Mesurées	3 139	2,37	1,06	0,31	0,73	0,09	0,38	0,08	0,008	0,08	0,013	0,08	0,016	0,04	0,006	0,028	0,003	0,50	1,6	0,77	0,48	0,013	0,08
	Indiquées	5 342	2,49	1,11	0,33	0,77	0,10	0,40	0,09	0,009	0,09	0,014	0,08	0,017	0,05	0,006	0,029	0,003	0,52	1,68	0,81	0,5	0,014	0,08
	M+I	8 481	2,45	1,09	0,32	0,75	0,09	0,40	0,08	0,009	0,08	0,013	0,08	0,017	0,05	0,006	0,029	0,003	0,51	1,65	0,8	0,49	0,013	0,08
	Présumée	1 826	3,26	1,46	0,43	1,00	0,13	0,53	0,12	0,012	0,11	0,018	0,11	0,022	0,06	0,008	0,038	0,004	0,68	2,21	1,06	0,66	0,018	0,11

Mise en garde et autres informations pertinentes :

1. La viabilité économique de ressources minérales qui ne sont pas des réserves minérales n'a pas été démontrée. L'estimation des ressources minérales pourrait être sérieusement affectée par des enjeux environnementaux, liés aux permis, juridiques, liés aux titres, fiscaux, sociopolitiques, liés à la commercialisation ou d'autres enjeux pertinents.
2. Les ressources minérales ont été estimées en utilisant les normes de l'Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole (ICM) sur les définitions des ressources et des réserves minérales préparées par le comité permanent de l'ICM sur les définitions des réserves et adoptées par le conseil de l'ICM le 10 mai 2014.
3. Les ressources minérales présumées comprises dans cette estimation ont un niveau de confiance inférieur à celui qui s'applique aux ressources minérales indiquées et ne doivent pas être converties en réserves minérales. Il est raisonnable de s'attendre à ce que la majorité des ressources minérales présumées puissent être converties en ressources minérales indiquées suivant des travaux d'exploration plus poussés.
4. OTRT = La_2O_3 + Ce_2O_3 + Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Sm_2O_3 + Eu_2O_3 + Gd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Ho_2O_3 + Er_2O_3 + Tm_2O_3 + Yb_2O_3 + Lu_2O_3 + Y_2O_3
5. ORT Critiques = Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Y_2O_3
6. OTR légères = La_2O_3 + Ce_2O_3 + Pr_2O_3 + Nd_2O_3 + Sm_2O_3 (tel qu'employé par Hazen Research Inc.)
7. OTR lourdes = Eu_2O_3 + Gd_2O_3 + Tb_2O_3 + Dy_2O_3 + Ho_2O_3 + Er_2O_3 + Tm_2O_3 + Yb_2O_3 + Lu_2O_3 + Y_2O_3 (tel qu'employé par Hazen Research Inc.)
8. La date d'effet de l'estimation des ressources est le 25 juin 2026.
9. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

Des Ressources Minérales ne peuvent être considérées comme des Réserves Minérales jusqu'à ce qu'elles aient démontré une viabilité économique. Des considérations environnementales, légales, en relation avec les titres ou les impôts, socio-politiques, en relation avec le marché ou tout autres aspects peuvent matériellement affecter l'estimation des Ressources Minérales. La quantité et les teneurs rapportées pour les Ressources Minérales Présumées sont incertaines par leur nature et il n'y a pas eu suffisamment de travaux d'exploration pour définir ces ressources minérales présumées comme des ressources minérales indiquées ou des ressources minérales mesurées. Il reste incertain si des travaux d'exploration subséquents résulteraient en un sur-classement des ressources minérales présumées dans la catégorie des ressources minérales indiquées ou mesurées.

14.15 Recommandations

Des travaux d'exploration subséquents sont recommandés pour tester l'extension en profondeur de secteur d'enrichissement en terres rares sur la zone Nord-Est. Ces travaux devront consister en du forage pour métrage estimé de 2 000 m repartis sur 4 à 5 forages de profondeur variant de 450 m à 500 m. Ces coûts d'exploration sont estimés à $1 000 000.

15 ESTIMATIONS DES RÉSERVES MINÉRALES

L'ICM et les Autorités des Marchés Canadiens proscrivent l'estimation de réserves minérales dans une ÉÉP. Aucunes réserves minérales n'ont donc été estimées dans cette ÉÉP.

16 MÉTHODES D'EXPLOITATION

Cette section présente le choix et l'explication des méthodes d'exploitation pour le dépôt de l'Horizon Josette du projet Kwyjibo, les paramètres d'exploitation, le développement minier, les besoins en équipements et main d'œuvre ainsi que le plan minier.

16.1 Méthodes d'exploitation

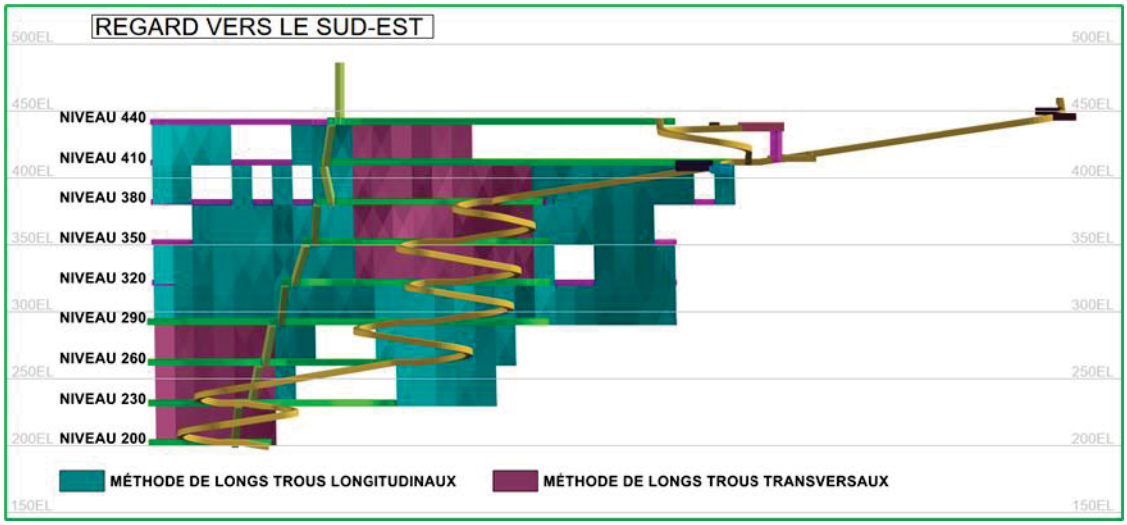
Le dépôt minéralisé de l'Horizon Josette sera exploité par des méthodes d'exploitation souterraines. Même si une méthode d'exploitation à ciel ouvert pourrait être envisageable tant du point de vue technique qu'économique, les dirigeants de NQC ont préféré que DRA se concentre sur des méthodes d'exploitation souterraines afin de minimiser l'empreinte et les effets sur l'environnement. L'accès au gisement se fera depuis la surface par une rampe (descenderie).

Deux (2) méthodes d'exploitation souterraine sont préconisées, à savoir la méthode de longs trous transversaux et la méthode de longs trous longitudinaux. Le gisement sera découpé en chantiers de 30 m de haut par 15 m de longueur et d'une puissance variable en fonction du gisement.

Pour ces deux méthodes de minage, les chantiers seront remblayés avec du remblai en pâte constitué en majorité de résidus du concentrateur et de l'usine hydrométallurgique, permettant ainsi leur entreposage souterrain. La gestion de ces résidus est décrite plus en détail à la Section 18.1.3.1 du présent rapport.

La Figure 16.1 présente le développement souterrain et les zones exploitables de l'Horizon Josette. Les méthodes d'exploitation sont décrites ci-après.

Figure 16.1 – Développement et chantiers de l'Horizon Josette

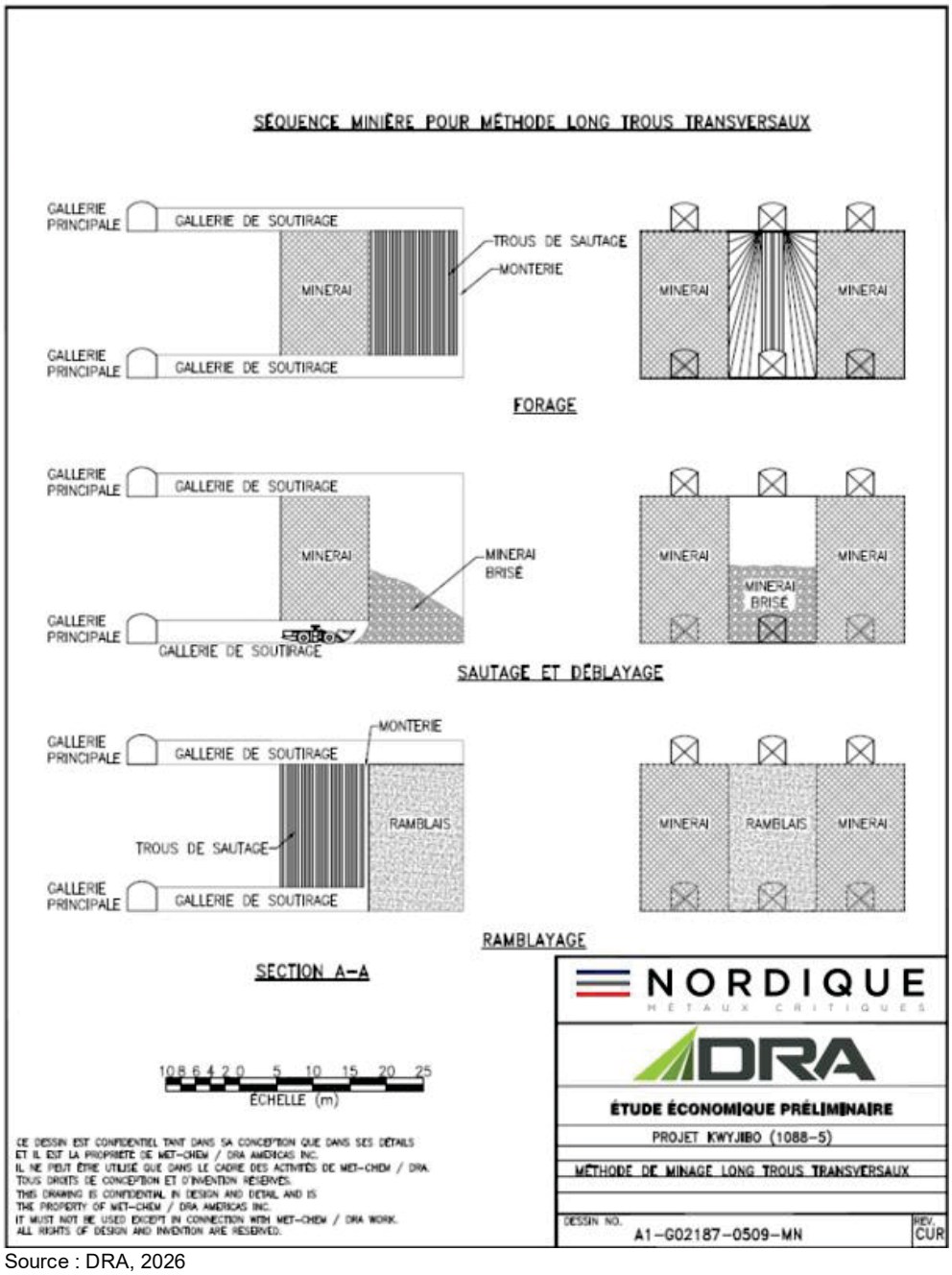


Source : DRA, 2026

16.1.1 MÉTHODE DE LONGS TROUS TRANSVERSAUX

Deux (2) portions du gisement présentent une puissance supérieure à 15 m, ce qui permet l'application de la méthode d'exploitation par longs trous transversaux. La Figure 16.2 illustre schématiquement la méthode d'exploitation par longs trous transversaux.

Figure 16.2 – Méthode de longs trous transversaux



Source : DRA, 2026

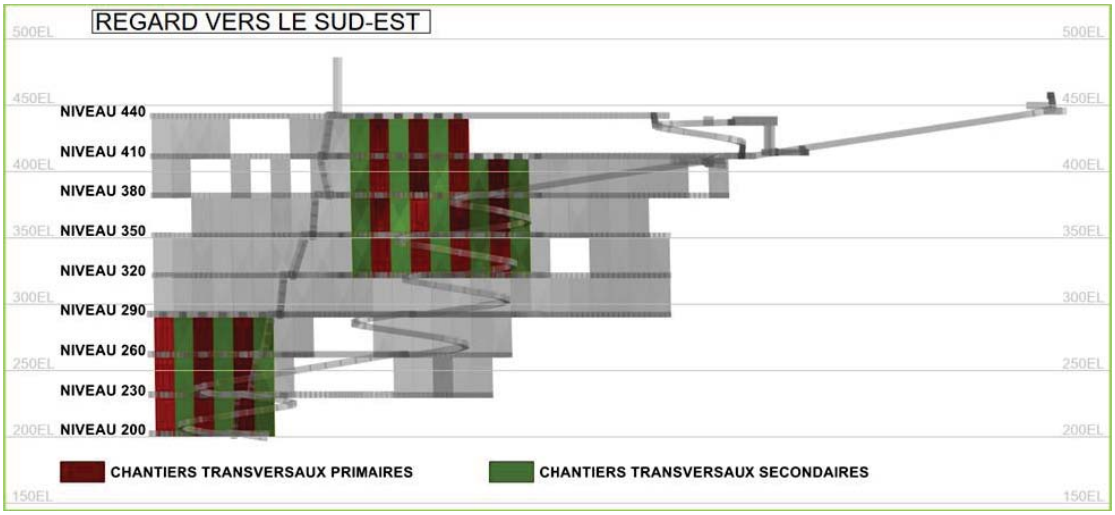
Cette méthode consiste à exploiter des chantiers perpendiculairement à la puissance (largeur) du gisement et de les exploiter en séquence du bas vers le haut et latéralement. Les chantiers sont accédés par travers-bancs (galeries de forage ou points de soutirages) perpendiculaires au gisement et reliés à une galerie de roulage commune.

Le forage des chantiers se fait par foreuse à longs trous dans le haut des chantiers et le soutirage par le bas à l'aide de chargeuses-navettes. Les chargeuses-navettes déversent le matériel excavé dans des camions souterrains.

Afin de récupérer le maximum de matériel minéralisé et d'éviter de laisser des piliers de soutènement, les chantiers transversaux seront divisés en chantiers primaires et secondaires, exploités en séquence. Sur chacun des niveaux, les chantiers primaires seront exploités en premier, puis remblayés avec du remblai en pâte. Ce remblai permettra de soutenir l'éponte supérieure, de réduire les effondrements des parois et, une fois la période de cure du remblai complétée, de permettre l'exploitation des chantiers secondaires adjacents. Les chantiers secondaires seront eux aussi remblayés avec du remblai en pâte.

La Figure 16.3 présente la distribution des chantiers transversaux primaires et secondaires.

Figure 16.3 – Distribution des chantier transversaux primaires et secondaires



Source : DRA, 2026

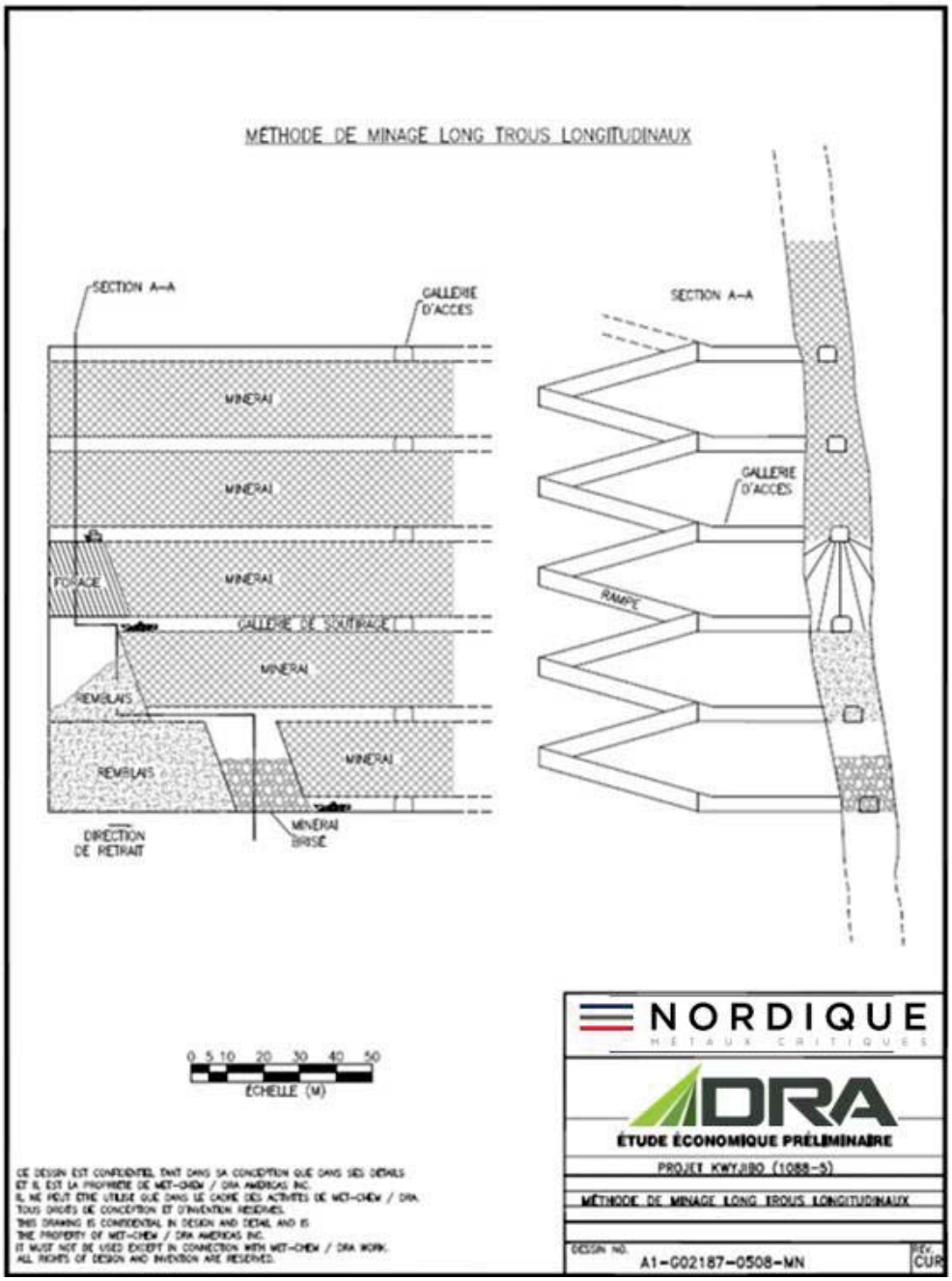
16.1.2 MÉTHODE DE LONG TROUS LONGITUDINAUX

Cette méthode d'exploitation s'applique dans les zones plus étroites du gisement, là où la largeur est entre 3,5 et 15 m.

L'exploitation et le découpage des chantiers par la méthode de longs trous longitudinaux se font parallèlement au gisement en retraitant d'une extrémité vers l'intérieur. Une fois qu'un chantier est

exploité, il est remblayé immédiatement avec du remblai en pâte. Pendant la période de consolidation et de durcissement du remblai, l'exploitation se fait à l'autre extrémité du gisement et ainsi de suite. Les chantiers longs trous longitudinaux sont reliés aux galeries de roulage à intervalles réguliers perpendiculairement à la zone minéralisée. La Figure 16.4 illustre la méthode.

Figure 16.4 – Méthode typique d'exploitation par longs trous longitudinaux



Source : DRA, 2026

16.1.3 CELLULES DE STOCKAGE SOUTERRAINES

Une partie du matériel sera potentiellement génératrice d'acide (Roche Potentiellement AcidiGène RAG ou PAG en anglais) avec un faible teneur en thorium, uranium, phosphore et souffre, comparables à celles observées à l'état naturel dans le gisement. Ce matériel sera entreposé temporairement ou de façon permanente dans des cellules de stockage souterraines. Quatre (4) catégories de matériaux sont considérées :

a. Minerai : entreposé sous terre temporairement en préproduction, avant le démarrage du complexe hydrométallurgique;

b. Minerai basse teneur : entreposé séparément sous terre temporairement avant le démarrage du complexe hydrométallurgique;

c. Roche stérile; et

d. Résidus magnétiques du concentrateur et résidus primaires de première lixiviation de l'usine hydrométallurgique.

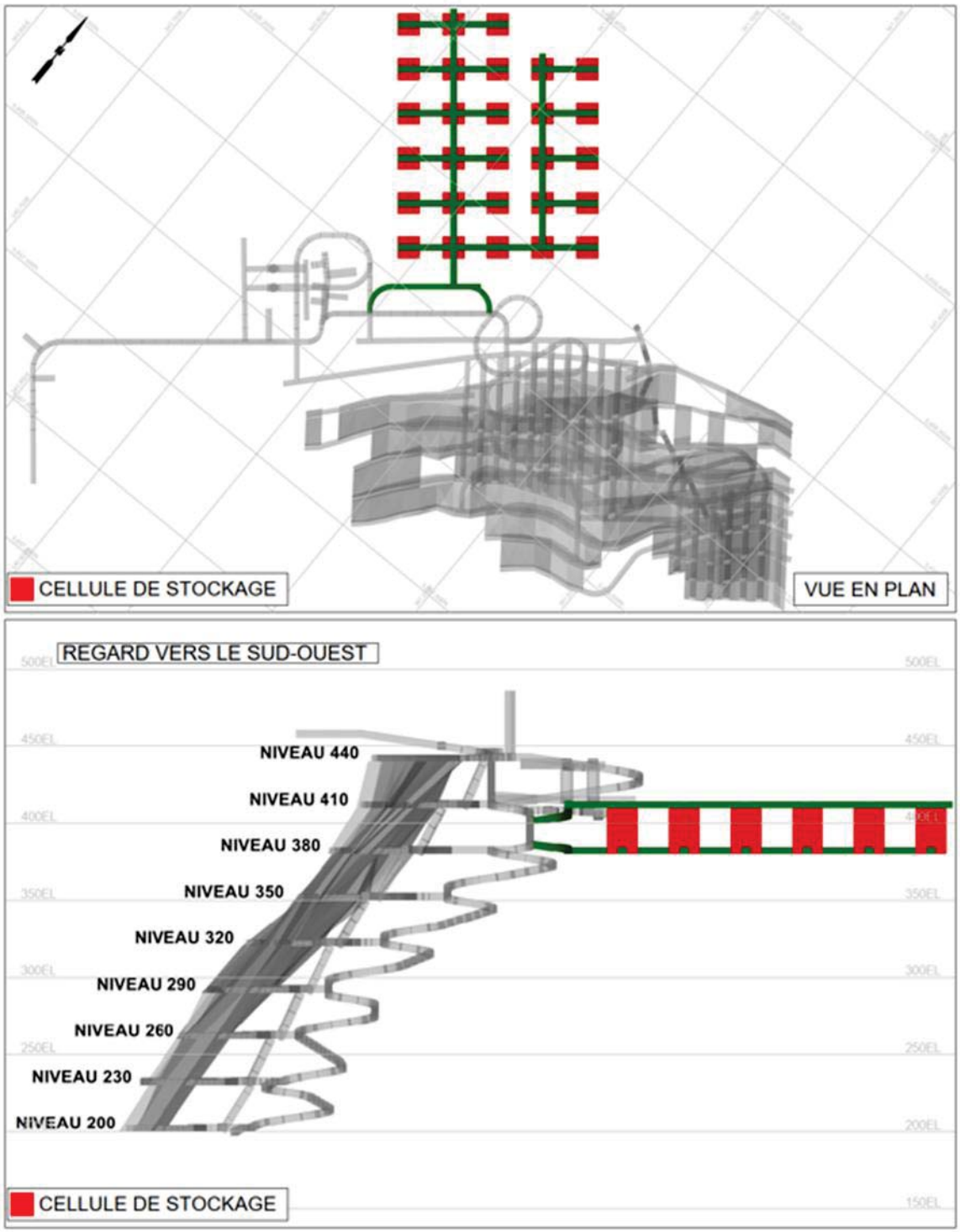
Afin d'entreposer tous ces matériaux pendant toute la vie de la mine, en plus de l'entreposage dans les chantiers comme remblais miniers, il faudra excaver des cellules de stockage supplémentaires dans du stérile inerte en raison du volume supplémentaire généré par les vides lors du dynamitage des matériaux ou lors du broyage du minerai (résidus).

L'espace prévues supplémentaires à une capacité totale d'entreposage d'environ 352 000 m³. De ce volume, près de 100 000 m³ seront excavés durant la phase de préproduction afin de permettre l'entreposage temporaire des matériaux des catégories A, B et C excavés en début de projet.

Les cellules de stockage excavées dans le stérile inerte sont constituées de 28 chantiers transversaux d'environ 30 m de hauteur, 20 m de largeur et 20 m de longueur. Ces chantiers sont séparés par des piliers de dimensions équivalentes en plan.

La Figure 16.5 présente l'agencement des cellules de stockage souterraines.

Figure 16.5– Agencement des cellules de stockage souterraines



Source : DRA, 2026

Stockage du minerai en préproduction

Lors de l'étape de préproduction, il est prévu d'excaver près de 90 000 t de minerai. Ce matériel sera entreposé temporairement dans des cellules de stockage souterraines, puis acheminé graduellement au concentrateur dès l'année 1.

Stockage du minerai basse teneur

Lors de l'étape de préproduction, il est prévu d'excaver près de 19 000 t de minerai basse teneur, qui pourrait être potentiellement génératrice d'acide (RAG/PAG) et/ou contenir de faibles teneurs en thorium et en uranium, comparables à celles observées à l'état naturel dans le gisement.

Ce matériel sera entreposé temporairement dans les cellules de stockage souterraines, puis acheminé graduellement au concentrateur avec le minerai tout au long de la vie de la mine.

De plus, durant les années 1 à 8 de l'exploitation minière, une moyenne de 2 000 t par année de minerai basse teneur devra être excavée et acheminées directement au concentrateur avec le minerai.

Stockage de roche stérile

Lors de l'étape de préproduction, il est prévu d'excaver près de 87 000 t de roche stérile potentiellement génératrice d'acide (RAG/PAG) et/ou contenir de faibles teneurs en thorium et en uranium, comparables à celles observées à l'état naturel dans le gisement.

Ce matériel sera entreposé temporairement dans les cellules de stockage souterraines, puis retourné progressivement dans les galeries souterraines devenues inutilisées au fur et à mesure de l'avancement des travaux miniers.

De plus, durant les années 1 à 9 de l'exploitation minière, près de 29 000 t additionnelles de ce matériel devront être excavées. Ce dernier sera entreposé temporairement dans les cellules de stockage souterraines ou directement utilisé pour remblayer les excavations souterraines devenues disponibles pour remblayage.

Stockage de résidus provenant du concentrateur et de l'usine hydrométallurgique

La portion des résidus miniers provenant du concentrateur et de l'usine hydrométallurgique destinée au remblayage en pâte sera retournée sous terre et stockée de façon permanente dans les chantiers de production ainsi que dans des cellules de stockage souterraines. Ces cellules, excavées dans le roc stérile inerte, seront aménagées afin d'entreposer l'excédent de résidus qui ne pourra être retourné dans les chantiers en raison de l'augmentation des volumes générés. En moyenne, le volume de résidus ainsi entreposé dans ces cellules est estimé à 34 100 m³ par année.

16.2 Paramètres d'exploitation

16.2.1 TAUX DE PRODUCTION

Le taux de production a été établi en fonction d'une production annuelle de 10 053 t de concentré de terres rares. L'atteinte de cet objectif nécessite le traitement d'environ 387 000 t de matériel minéralisé par année. En tenant compte du minerai et du matériel marginal accumulés durant la préproduction, une production quotidienne moyenne d'environ 1 060 t de matériel minéralisé sera requise.

En plus de cette production de matériel minéralisé, une moyenne d'environ 230 t de stérile devra être excavée quotidiennement durant les années 1 à 10 de l'exploitation. Ce stérile proviendra principalement de l'excavation des cellules de stockage ainsi que des travaux de développement qui y sont associés.

16.2.2 QUARTS DE TRAVAIL

La mine Kwyjibo sera exploitée selon un horaire de deux (2) quarts de travail de douze (12) heures par jour, sept (7) jours par semaine.

16.2.3 VALEURS DE COUPURE

Les valeurs de coupure utilisées pour estimer les ressources exploitables sont basées sur la valeur économique de chaque bloc comparativement aux coûts moyens requis pour son extraction et son traitement. Basés sur les paramètres et formules donnés ci-dessous, il a été estimé que l'extraction et le traitement de chaque tonne de minerai requiert en moyenne un coût de 471 $ CA et que le traitement de chaque tonne de marginal requiert en moyenne un coût de 386 $ CA.

Valeur de coupure du minerai = Coût de production mine + Coût de traitement au concentrateur et usine hydrométallurgique + Frais généraux = 471 $/t.

Valeur de coupure du marginal = Coût de traitement au concentrateur et usine hydrométallurgique + Frais généraux = 386 $/t.

Valeur économique du bloc = Teneur × Taux de récupération global × Prix de vente × (1 − Royautés).

Les paramètres utilisés pour le calcul de ces valeurs sont présentés ci-dessous :

- Coût de production mine : 85,00 $/t minée.
- Coût de production concentrateur : 50,85 $/t usinée.
- Coût de production usine hydrométallurgique : 301,03 $/t usinée.
- Frais généraux : 34,2 $/t usinée.

- Taux de récupération global usine : 74,5 %.
- Prix de vente : 67,73 $ CA/kg d'OTRT.
- Royautés : 1,5%.

Tout bloc présentant une valeur économique en dessous de 386 $ est considéré comme stérile.

Valeur de coupure utilisée pour les FMO

Une valeur de coupure de 1 250 $/t a été appliquée lors de la génération des FMO. Cette valeur a été déterminée à la suite de plusieurs itérations afin d'optimiser la séquence de minage.

16.2.4 DILUTION ET RÉCUPÉRATION

Le tableau 16.1 présente les paramètres de dilution de matériel stérile et de remblai en pâte appliqués selon le type de chantier.

Tableau 16.1 – Paramètres de dilution en fonction du type de chantier

Type de chantier	Dilution de matériel stérile appliquée (épontes)		Dilution de remblai en pâte appliquée (contacts avec chantiers remblayés)			Description
	Éponte supérieure (m)	Éponte inférieure (m)	Dilution par mur (m)	Nombre de murs dilués	Dilution moyenne de remblai en pâte (%)	
Transversal primaire	0,5	0,5	-	0	0	Dilution uniquement aux épontes en matériel stérile.
Transversal secondaire	0,5	0,5	0,3	2	2	Dilution aux épontes en matériel stérile et sur chacun des deux murs adjacents en remblai en pâte.
Longitudinal	0,5	0,5	0,3	1	1	Dilution aux épontes en matériel stérile et sur un mur adjacent en remblai en pâte.

Notes
- La teneur en OTRT et la densité associée à la dilution provenant du matériel stérile sont estimées à partir des valeurs du bloc modèle comprises dans les volumes de dilution.
- La teneur en OTRT associée à la dilution provenant du remblai en pâte est considérée nulle (0 % OTRT) et une densité de 2,00 t/m³ lui est attribuée.

La récupération, soit la portion de matériel minéralisé effectivement récupérée dans les chantiers par rapport aux ressources minérales originales, est estimée à 95 % pour les chantiers transversaux et longitudinaux.

16.2.5 CHARGEMENT ET TRANSPORT

Le soutirage de l'ensemble du matériel excavé sera effectué à l'aide de chargeuses-navettes, qui déverseront le matériel dans des camions souterrains. Selon la nature du matériel transporté, ces camions déchargeront ensuite leur contenu soit dans les cellules de stockage souterraines, soit dans l'un des deux (2) silos situés au niveau 440 (un pour le minerai et un pour le stérile), chacun étant équipé d'une grille de scalpage (grizzly) et d'un brise-roche.

Le chargement souterrain du minerai et des stériles inertes s'effectuera dans deux zones de chargement différentes dans le but d'éviter la contamination des stériles inertes en raison de la présence de radionucléides dans le minerai.

Circuit de transport du minerai

Les camions dédiés au transport du minerai descendront sous terre par la rampe d'accès principale jusqu'au silo à minerai situé au niveau inférieur (niveau 410), où ils seront chargés. Ils remonteront ensuite à la surface par la même rampe et achemineront le minerai au concentrateur du complexe hydrométallurgique de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake).

Circuit de transport des stériles inertes

Les camions dédiés au transport des stériles inertes descendront sous terre par la rampe d'accès principale jusqu'au silo de stérile inerte situé au niveau inférieur (niveau 410). Une fois chargés, ils remonteront à la surface par la rampe principale et achemineront les stériles inertes directement vers la halde de stériles inertes située au km 87.

Cette configuration permettra de maintenir des zones de chargements distinctes pour chacun des deux types de matériaux. Tous les camions de transport seront équipés d'un couvercle rigide pour empêcher la propagation de la poussière. Après le chargement, les camions seront lavés avant de remonter à la surface. Il est à noter que la partie de la rampe principale entre la surface et le niveau de chargement 410 est dédié au camion de transport de minerai et de stérile inerte et est interdit à tous les équipements miniers (figure 16.6).

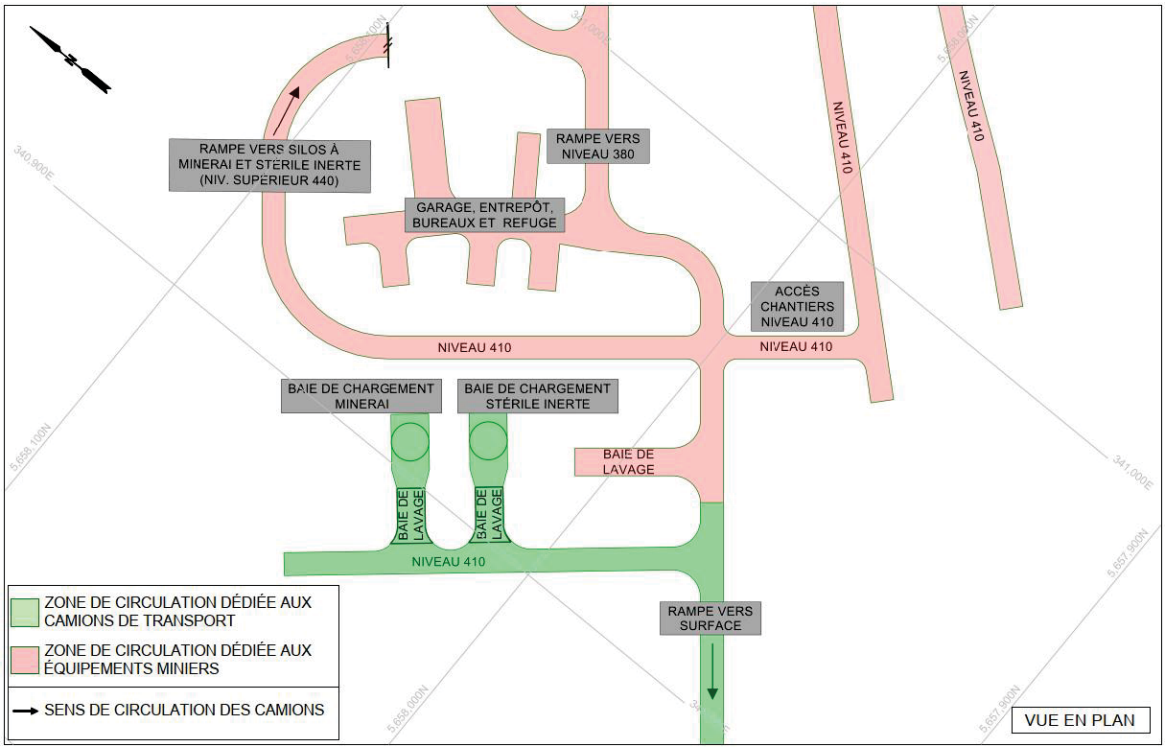
Gestion de la contamination des camions de surface par du matériel PAG ou contenant potentiellement des radionucléides

La configuration de la mine a été conçue de façon que les camions de souterrains n'aient pas à accéder aux zones de circulation des camions surface. Cette séparation vise à prévenir toute contamination des pneus des camions de surface et, par conséquent, à éviter le transport de matières potentiellement contaminées vers la surface.

De plus, une baie de lavage (Niveau 410) sera aménagée à proximité de la limite de la zone de circulation des camions de surface afin de permettre aux équipements souterrains devant emprunter cette voie d'être nettoyés au préalable et ainsi exempts de toute contamination avant de l'utiliser.

La figure 16.6 présente la délimitation des zones de circulation, située au niveau 410.

Figure 16.6 – Délimitation des zones de circulation et des aires de chargement, Niveau 410



Source : DRA, 2026

16.3 Développement souterrain

16.3.1 Accès à la mine

L'accès à la mine se fera par une rampe ayant 5,0 m de large x 5,8 m de haut. Un portail sera excavé non loin des bureaux administratifs permettant aux employés d'accéder rapidement aux installations souterraines.

La décision d'exploiter le gisement par une rampe depuis la surface a été justifiée par une étude comparative (Trade-off Study ou ToS) entre l'accès par rampe et l'accès par un puits de production.

Dû au faible tonnage de production, la faible profondeur (connue à ce jour) du gisement, et le coût en capital d'un puits de loin plus important que le coût d'une rampe (20 M$ vs 10 M$), incluant équipements et excavations, l'étude a indiqué que la rampe était un choix justifié.

16.3.2 DÉVELOPPEMENTS DANS LA MINE

Le développement de la rampe principale se fera suivant les dimensions de 5,0 m x 5,8 m de haut. Par la suite, le développement des galeries de niveaux et de chantiers se fera selon les dimensions de 5,0 m de large x 5,0 m de haut. Cette dimension standard sera utilisée dans le minerai tout comme dans le stérile.

Cette dimension permettra l'utilisation de chargeuses-navettes de 6 m³ et de camions à profil bas de 42 t.

16.3.3 MONTERIES DE VENTILATION

Pour ventiler la mine sur son ensemble, il est prévu d'excaver une monterie de ventilation du style « raisebore » ou trou alésé ayant 4 m de diamètre aux extrémités de la zone minéralisée principale. Le fonçage de cette monterie sera fait pour rejoindre la surface et le niveau 440. À partir du niveau 440, l'air sera distribué aux niveaux inférieurs via des monteries du style « drop raise » ayant 3 m x 3 m. Un système de contrôle de portes de ventilation sera construit de façon que chaque niveau puisse extraire un volume d'air en fonction des travaux et des besoins. Le système de porte va permettre à l'air de se rendre au point le plus bas de la mine et d'ensuite balayer l'ensemble des niveaux pour remonter la rampe et sortir via le portail.

Le système de ventilation comprend les ventilateurs principaux qui seront installés au niveau 440. L'installation au niveau 440 permet de réduire le bruit en surface et de faciliter la maintenance puisqu'elle se fera en milieu souterrain où la température sera plus clémente qu'à l'extérieur durant les mois d'hiver. Un système de chauffage de l'air est prévu en hiver afin d'avoir une température de plus de 20°C en tout temps sous terre.

La distribution de l'air aux endroits de travail se fera à l'aide de ventilateurs secondaires. Ces ventilateurs seront activés par les opérateurs au besoin.

Un volume estimé de 250 000 CFM d'air sera nécessaire pour permettre la réalisation des travaux tout en respectant toutes les exigences en matière de santé et de sécurité au travail. L'air évacué vers la surface par le système de ventilation principal sera dirigé vers un système de dépoussiérage à haute efficacité, de type dépoussiéreur à manches (« baghouse »), conçu pour traiter l'ensemble du débit d'air de la mine avant son rejet à l'atmosphère. Ce système retiendra les particules en suspension afin d'empêcher leur dispersion dans l'environnement. La conception du système ainsi que les technologies de dépoussiérage envisagées seront évaluées et validées au cours des prochaines étapes d'ingénierie.

16.4 Services miniers

16.4.1 Entretien mécanique et entrepôt

Un garage sera excavé au niveau 410 pour l'entretien et la réparation des véhicules. Il est prévu que l'ensemble des travaux au niveau de l'entretien se réalise sous terre.

Adjacent au garage, un entrepôt sera excavé pour contenir un minimum de pièces de rechange. Un entrepôt principal sera construit en surface et le matériel sera acheminé sous terre en fonction des besoins.

16.4.2 Bureaux et salle de refuge

Des bureaux pour les contremaîtres et superviseurs seront excavés au niveau 410 tout près du garage. Une salle à dîner sera aussi excavée au niveau 410 pour les travailleurs. Cette salle à dîner servira aussi de salle de refuge en cas d'incidents.

16.4.3 Remblayage et support de terrain

Une usine de remblai en pâte est prévue pour le bon fonctionnement de la séquence d'extraction des chantiers et au niveau de la stabilité de l'ensemble de la mine. Les deux (2) méthodes d'exploitation préconisées dans l'approche de l'extraction des chantiers nécessitent un remblai en pâte pour leur bon fonctionnement et maximiser la récupération des chantiers.

Le réseau de distribution du remblai se fera par un trou reliant la surface au niveau 440. À partir du niveau 440, le remblai poursuivra sa course horizontalement dans un système de conduites pour ensuite redescendre via des trous conçus à cette fin et atteindre les niveaux inférieurs. Ceci permettra au remblai d'être acheminé sur le niveau et dans le chantier désiré.

L'exploitation des galeries et des chantiers de Kwyjibo tient compte que les galeries seront boulonnées et grillagées et que le toit des chantiers câblés afin de limiter au maximum les chutes de roc. Ce support de terrain est pris en compte dans les coûts d'investissement et de production.

16.4.4 Dénoyage

Comme toute mine en production, l'eau est nécessaire pour le bon fonctionnement des équipements de forage et le contrôle des poussières. Il est donc prévu d'excaver sur chaque niveau et aux endroits requis des puisards de façon à accumuler l'eau de production et l'eau souterraine qui percolera naturellement dans la mine. Un système de pompage recueillera l'eau des puisards et l'acheminer à l'aide d'un système de tuyauterie vers une usine de traitement située sous terre ce qui favorisera sa réutilisation pour les besoins souterrains (abattement de la poussière, forage, lavage, mélange remblai-ciment). Seul le surplus d'eau traitée sera pompé vers le bassin de polissage en surface.

La boue accumulée dans les puisards sera retirée à l'aide d'une chargeuse-navette au moment opportun et entreposée dans un chantier en cours de remblayage.

16.4.5 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

La mine sera alimentée en électricité depuis la surface par une série de câbles haute-tension. Une sous-station principale au niveau 410 distribuera l'électricité à de plus petites sous-stations portatives sur chaque niveau afin d'alimenter les équipements électriques suivants:

- Ventilateur(s) principal(s) au niveau 440.
- Ventilateurs secondaires sur les autres niveaux.
- Compresseur d'air.
- Foreuses de production longs trous.
- Foreuses de développement type Jumbo.
- Boulonneuses.
- Pompes et éclairage des ateliers, bureaux et salle à dîner.

La distribution principale sera de 4160 V jusqu'aux sous-stations électriques. Chaque sous-station électrique assurera une distribution de 600 V, 220 V et 110 V en fonction des besoins du secteur. Ces sous-stations seront portatives et déplaçables en fonction des besoins de la mine. Elles seront installées dans des excavations prévues à cette fin.

16.5 Équipements

Le développement et la mise en production de la mine nécessiteront une quarantaine d'équipements miniers variés comme indiqué au tableau 16.2. L'achat de ces équipements sera progressif et en fonction des besoins.

Tableau 16.2 – Équipements miniers

Équipement	Type	Unités
Développement		
Foreuse Jumbo	2 booms	2
Boulonneuse		3
Chargement d'explosifs		1
Chargeuse-navette	6 m³	2
Production et soutirage de chantiers		
Foreuse longs trous	40 m, 100 mm (dia)	2
Foreuse de services	60 m, 100 mm (dia)	1
Foreuse de câble	40 m	1

Équipement	Type	Unités
Chargeuse-navette	6 m³	4
Camions	42 tonnes	3
Service mine		
Plateforme-ciseau		2
Camion plateforme		1
Machine à béton projeté		1
Tracteur de livraison		1
Tracteur de service		2
Tracteur de supervision et ingénierie		6
Véhicule de transport de personnel		2
Niveleuse		1
Camion diesel et lubrifiants		1
Total		**39**

16.6 Main d'œuvre

La main-d'œuvre requise pour opérer la mine en fonction des différents départements est estimée à 89 par quart de jour, et 53 par quart de nuit. Le tableau 16.3 présente les besoins par poste et par quart.

Tableau 16.3 – Main-d'œuvre

Force ouvrière opération minière	Jour	Nuit
	1er quart	2e quart
Supervision	5	4
Développement	9	9
Production	16	16
Services	10	--
Entretien	23	19
Électriciens	9	5
Ingénierie	11	--
Géologie	6	--
Sous-total	*89*	*53*
Total mine opération	**142**	

16.7 Plan minier

Un plan minier de développement et de production a été établi pour le gisement de Kwyjibo, basé sur un taux de production de 1 060 t de matériel minéralisé par jour et les besoins en développement de galeries et rampes. Le plan minier présenté au tableau 16.4 tient compte de la dilution et de la récupération données dans la section.

Le plan minier a une durée de 10 ans, ou 3,68 Mt de matériel minéralisé à 3,35 % OTRT, basé sur les ressources exploitables du gisement de l'horizon Josette.

Tableau 16.4 – Plan minier Horizon Josette

	Production Mine							Production Usine	
Production	**Tonnage Minerai**	**Teneur Moyenne Minerai**	**Tonnage Minerai basse teneur-PAG**	**Teneur Moyenne Minerai basse teneur-PAG**	**Total Tonnage Minerai & basse teneur-PAG**	**Total Teneur Moyenne Minerai & basse teneur-PAG**	**Développement (mètres équivalents) 5.0m X 5.0m**	**Alimentation Usine**	**Teneur Moyenne**
	tonne	% OTRT	tonne	% OTRT	tonne	% OTRT	m	tonne	% OTRT
Pré Production	89 680	1,73	19 015	0,78	108 694	1,59	7 985	-	-
Année 1	288 509	3,41	2 131	0,77	290 640	3,39	985	290 250	3,34
Année 2	373 476	3,55	1 783	0,82	375 259	3,54	943	387 000	3,49
Année 3	374 260	3,24	710	0,83	374 969	3,24	1 360	387 000	3,24
Année 4	373 608	3,55	1 504	0,78	375 112	3,54	605	387 000	3,49
Année 5	373 957	3,48	313	0,79	374 270	3,48	67	387 000	3,42
Année 6	374 329	3,33	1 476	0,80	375 805	3,32	273	387 000	3,29
Année 7	370 162	3,49	4 399	0,81	374 561	3,46	339	387 000	3,40
Année 8	372 249	3,42	3 444	0,78	375 693	3,40	484	387 000	3,35
Année 9	369 662	3,39	-	0,00	369 662	3,39	568	387 000	3,35
Année 10	280 656	3,10	-	0,00	280 656	3,10	-	289 070	3,10
Total	**3 640 546**	**3,38**	**34 775**	**0,79**	**3 675 320**	**3,35**	**13 609**	**3 675 320**	**3,35**

16.8 Recommandations

DRA recommande, dans les prochaines phases d'étude, de poursuivre les travaux suivants :

- Réaliser des études hydrogéologiques afin d'évaluer l'importance des venues d'eau potentielles dans le massif rocheux et de préciser les mesures de gestion des eaux qui pourraient être requises.
- Effectuer des études géotechniques complémentaires visant à confirmer les besoins en soutènement des excavations souterraines et à optimiser les dimensions des chantiers miniers.
- Poursuivre la caractérisation des matériaux potentiellement générateurs d'acide (PAG) ou susceptibles de contenir des radionucléides afin de mieux définir leur répartition spatiale et leurs volumes. Une meilleure connaissance de ces matériaux pourrait permettre d'optimiser la gestion des stériles, de réduire leur manutention et de limiter le nombre de cellules de stockage nécessaires.
- Évaluer l'incidence d'une valeur de coupure plus faible lors des prochaines étapes du projet.
- Une valeur de coupure de 1 250 $/t a été appliquée lors de la génération des FMO. Cette valeur a été déterminée à la suite de plusieurs itérations afin d'optimiser la séquence de minage.
- L'utilisation d'une valeur de coupure plus faible pourrait permettre d'augmenter les réserves minérales et d'améliorer l'exploitation du gisement, sous réserve du maintien de la rentabilité économique du projet.
- Évaluer la possibilité d'installer le plan de remblais en pâte sous terre près de la station de traitement des eaux souterraines.

17 MÉTHODES DE RÉCUPÉRATION

17.1 Concasseur et concentrateur

Le complexe hydrométallurgique, situé à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) comprend, trois secteurs principaux: le concasseur, le concentrateur et l'usine hydrométallurgique. Le concasseur réduit les matériaux minéralisés provenant de la mine à une granulométrie inférieure à 100 mm avant leur acheminement vers le concentrateur. Au concentrateur, les matériaux minéralisés est broyé jusqu'à une granulométrie d'environ 50 µm, puis soumis à une séparation magnétique afin de produire un concentré de terres rares non magnétique destiné à l'usine hydrométallurgique, ainsi qu'un résidu magnétique riche en oxyde de fer. Les deux, le concentré et les résidus, contiennent des traces de radionucléides (Th/U/P). Le concentré de terres rares est ensuite transféré à l'usine hydrométallurgique pour poursuivre l'extraction des terres rares adjacente par convoyeur.

Les résidus magnétiques produit au concentrateur contenant des traces de Th/U/P et soufre sont pompés vers l'épaississeur où ils seront mélangés à deux résidus provenant de l'usine hydrométallurgique : les résidus de première lixiviation contenant des traces de Th/U et les résidus de phosphore. Les trois résidus mélangés (résidu magnétique, de première lixiviation et de phosphore) formeront un résidu combiné contenant des traces de Th/U/P et soufre, qui sera transporté et entreposé sous terre comme remblai en pâte.

17.1.1 CRITÈRES DE CONCEPTION DU PROCÉDÉ

La conception de l'usine de traitement du minerai cible la production d'un concentré d'oxyde de terres rares avec le moins de pertes possibles. La capacité de l'usine est basée sur une production de 10 053 t/a d'oxydes de terres rares. La récupération-poids moyenne du concentrateur est de 45 % avec une récupération de 95,5 % de terres rares. Ces valeurs sont basées sur les résultats applicables des essais métallurgiques réalisés à ce jour.

La zone de concassage et le concentrateur fonctionneront 24 heures par jour, sept (7) jours par semaine, 52 semaines par année. La disponibilité projetée de la zone de concassage est de 65 % et 92 % pour le concentrateur.

Le débit d'alimentation du concentrateur a été établi à 1 152,5 t/d sèches ou un débit nominal de 48,0 t/h sèches de minerai. Le tableau 17.1 résume la base de conception de l'usine de traitement.

Tableau 17.1 – Critères de conception de l'usine de traitement de minerai

Paramètres	Unités	Valeur
Taux de traitement de matériaux minéralisés tout-venant	Tonnes sèches par année	387 000
Taux de production de concentré	Tonnes sèches par année	174 000
Disponibilité du concasseur	Pourcentage	65,0
Disponibilité du concentrateur	Pourcentage	92,0
Taux nominal du concasseur	Tonnes sèches par heure	68,0
Taux nominal du concentrateur	Tonnes sèches par heure	48,0
Récupération poids du concentrateur	Pourcentage	45,0
Récupération de terres rares du concentrateur	Pourcentage	95,5

17.1.2 BILAN MASSIQUE ET HYDRIQUE

Le bilan massique du concentrateur est basé sur les critères de conception ci-dessous et est résumé dans tableau 17.2. Les débits massiques sont en tonnes par jour (t/j) et les débits volumétriques sont en mètres cubes par jour (m³/j). Le bilan hydrique est résumé dans la figure 17.1.

Tableau 17.2 – Résumé du bilan massique du concentrateur

Masse entrant le concentrateur				Masse sortant le concentrateur			
Flux	**Solides**	**Eau**	**Masse totale**	**Flux**	**Solides**	**Eau**	**Masse totale**
	(t/j)	(m³/j)	(t/j)		(t/j)	(m³/j)	(t/j)
Minerai	1 152	48	1 200	Concentré vers l'hydrométallurgie	518	51	569
Eau fraîche	0	136	136	Rejets magnétiques	634	86	721
				Eau potable	0	19	19
				Eaux grises	0	27	27
Total entrant	**1 152**	**184**	**1 336**	**Total sortant**	**1 152**	**184**	**1 336**

17.1.3 SCHÉMA DE PROCÉDÉ ET DESCRIPTION DE PROCÉDÉ

Le schéma de procédé simplifié résume les flux de procédé des circuits principaux de l'usine de traitement des matériaux minéralisés (figure 17.1).

L'usine comprendra les secteurs principaux suivants :

- La zone de concassage et de stockage comprenant un silo et des alimentateurs vibrant pour alimenter le concentrateur.
- Le circuit de concentrateur comprenant les étapes de broyage, de séparation magnétique et d'épaississement du concentré et des résidus.
- La zone d'épaississement et de filtration du concentré et des résidus magnétiques avec aire de chargement des camions.

La description détaillée du procédé par zone est présentée dans les sections ci-dessous.

17.1.3.1 Concassage et stockage

Les camions de mine déversent les matériaux minéralisés tout-venant dans une trémie d'alimentation. Un alimentateur crible vibrant alimente le concasseur à mâchoires qui concasse le minerai de 600 mm à 150 mm. Les matériaux concassés sont transportés via convoyeur au silo de minerai. Le silo de minerai a une capacité de 1 750 tonnes de matériel. Les matériaux concassés sont extraits du silo, et transférés sur le convoyeur d'alimentation du broyeur primaire par des alimentateurs vibrants.

17.1.3.2 Broyage primaire et secondaire

Le broyeur primaire semi-autogène (SAG) opère en circuit fermé avec un crible vibrant à simple pont. Le matériel d'une granulométrie de -4 mm passant à travers le crible est recueilli dans une boîte de pompe, d'où il est pompé vers le circuit de broyage secondaire. Le matériel +4 mm retenu le crible est retourné vers l'alimentation du broyeur SAG par une série de trois (3) convoyeurs.

Le broyeur à boulets vertical (« vertimill ») du circuit secondaire opère en circuit fermé avec quatre (4) cribles vibrants ultrafins installés en parallèle. Le matériel d'une granulométrie de -53 µm passant à travers les cribles est recueilli dans une boîte de pompe, puis pompé vers le circuit de séparation magnétique. Ce produit possède un P_{80} de 45 µm (80 % passant à 45 µm). Le matériel +53 µm retenu par les cribles est dirigé vers une boîte de pompe pour être retourné à l'alimentation du broyeur vertical.

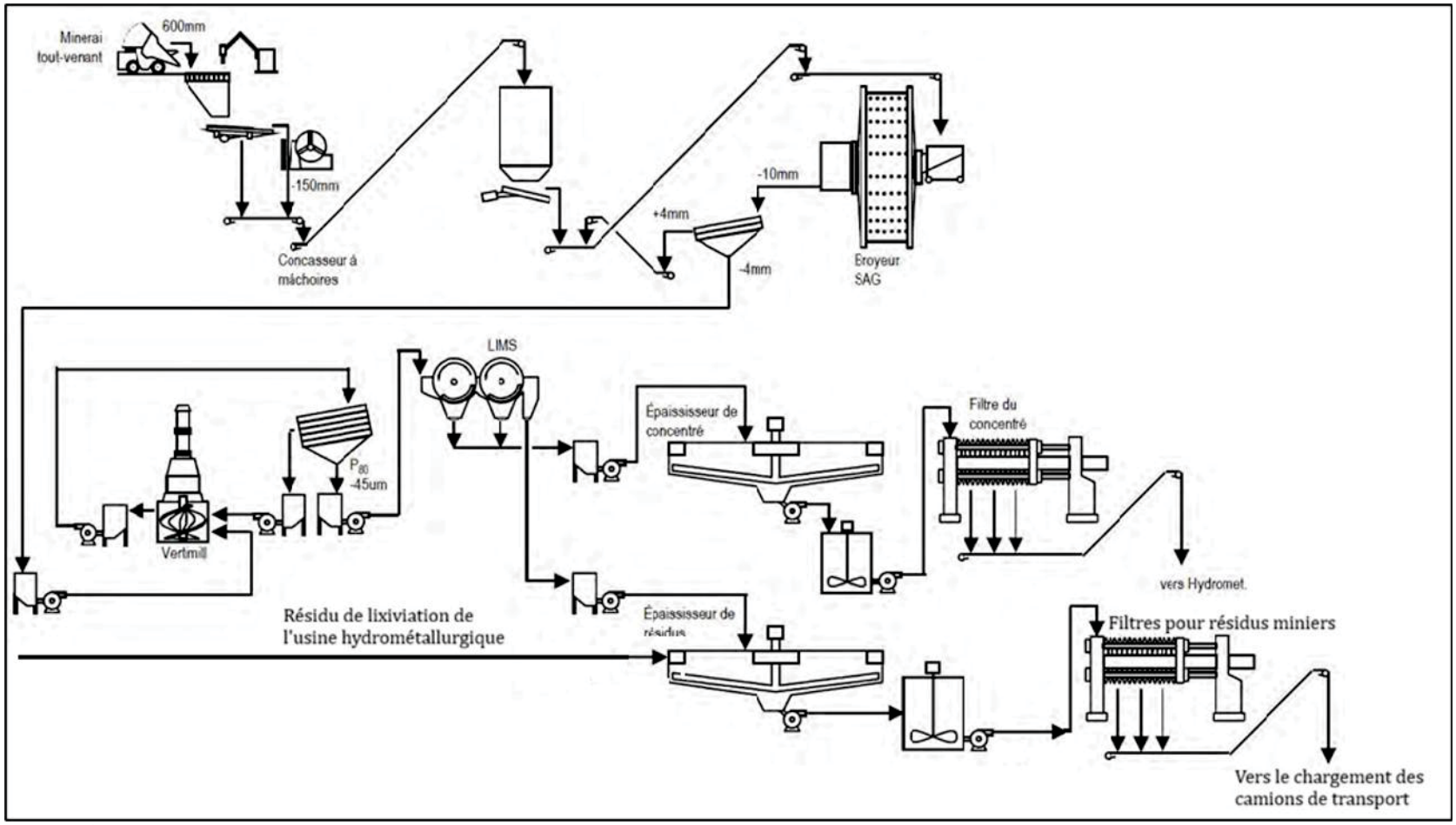
17.1.3.3 Séparation magnétique

Après le broyage, les matériaux minéralisés sont soumis à deux étapes successives de séparation magnétique. La fraction non magnétique issue de ces deux étapes est dirigée vers le circuit d'épaississement du concentré. La fraction magnétique récupérée lors de la première étape est

acheminée vers une seconde étape de séparation magnétique afin de limiter l'entraînement de concentré dans les résidus. La fraction magnétique finale est ensuite pompée vers le circuit d'épaississement des résidus magnétiques.

Le concentré non magnétique produit par le circuit de séparation magnétique permet de récupérer environ 95,5 % des terres rares tout en représentant environ 45 % de la masse des matériaux minéralisés alimentés. Ce concentré est ensuite acheminé à l'usine hydrométallurgique pour le traitement subséquent.

Figure 17.1 – Schéma de procédé simplifié



Source : DRA, 2026

17.1.3.4 Épaississement et filtration du concentré

Le concentré issu de la séparation magnétique est pompé vers l'épaississeur de concentré. La sousverse de l'épaississeur, à une concentration d'environ 60 % (p/p) de solides, est pompée vers un réservoir tampon avant d'être acheminée aux filtres-presses. La surverse de l'épaississeur est récupérée et retournée au réservoir d'eau de procédé.

Le circuit de filtration du concentré comprend deux filtres-presses à plaques verticales (un en service et un en réserve), produisant un gâteau filtré contenant environ 91 % (p/p) de solides. Le concentré filtré est ensuite acheminé directement à l'usine hydrométallurgique adjacente pour les étapes suivantes du procédé.

17.1.3.5 Épaississement des résidus

Le résidu magnétique issu du circuit de séparation magnétique est pompé vers l'épaississeur de résidus. Le résidu provenant de la première étape de lixiviation et le résidu de phosphore provenant de l'usine hydrométallurgique sont également dirigé vers ce même épaississeur, où les trois flux sont mélangés. La sousverse de l'épaississeur, à environ 60 % (p/p) de solides, est pompée vers un réservoir tampon avant d'être acheminée vers les filtres-presses. Le gâteau filtré, contenant environ 88 % (p/p) de solides, est ensuite chargé dans des camions couverts et transporté jusqu'au site minier de Kwyjibo. Les résidus y sont mélangés avec du ciment et de l'eau afin de produire un remblai en pâte, qui est pompé vers les chantiers souterrains ou les cellules de stockage prévues à cette fin.

17.1.3.6 Services d'eau et d'air du concentrateur

La demande totale en eau est basée sur la consommation d'eau nominale.

Eau fraîche

L'approvisionnement en eau fraîche se fera par un puits et sera déterminé dans le cadre des études détaillées de conception et des études hydrologiques et hydrogéologiques. L'eau fraîche sera pompée vers un réservoir d'eau fraîche et un réservoir d'eau d'incendie à un débit nominal d'environ 136 m³/j. Elle servira notamment à l'appoint de l'eau de procédé, à l'alimentation du système d'eau de joint d'étanchéité, à l'eau potable ainsi qu'aux différents services auxiliaires du complexe. Pour minimiser le pompage, dans le cadre des prochaines étapes d'ingénierie, la Société évaluera également la possibilité de récupérer l'eau de pluie tombé sur tout le site du complexe hydrométallurgique et de recycler l'eau de procédé.

Eau de procédé

L'eau de procédé est principalement récupérée à partir de la surverse des épaississeurs et est recyclée dans le procédé. Le système comprend deux pompes d'eau de procédé. L'appoint en eau fraîche requis est estimé à environ 31 m³/j.

Eau de joint d'étanchéité

Le système d'eau de joint d'étanchéité comprend deux pompes alimentées à partir du réservoir d'eau fraîche. La consommation d'eau de joint d'étanchéité est estimée à environ 158 m³/j.

Eau d'incendie

L'eau d'incendie est fournie à partir du réservoir d'eau d'incendie et distribuée au moyen du réseau de protection incendie du concentrateur comprenant les pompes à incendie et le réseau dédié de distribution.

Air comprimé

Le concentrateur est équipé de deux (2) compresseurs d'air : un destiné à l'alimentation en air d'usine et en air d'instrumentation, et un second dédié au fonctionnement des filtres-presses.

17.2 Usine hydrométallurgique

L'usine hydrométallurgique a pour objectif d'extraire et de purifier les terres rares contenues dans le concentré non-magnétique afin de produire des oxydes de terres rares. Le procédé débute par une première étape de lixiviation à l'acide chlorhydrique (HCl), au cours de laquelle les traces de radionucléides naturellement présentes dans le concentré sont récupérées. La liqueur est ensuite traitée par réduction des ions ferriques en ions ferreux, puis les terres rares sont précipitées sous forme de phosphates par neutralisation. Une deuxième étape de lixiviation et de neutralisation est ensuite réalisée, suivie des étapes de métathèse, d'une lixiviation finale et de l'extraction par solvant des terres rares, avant la production des oxydes de terres rares.

17.2.1 CRITÈRES DE CONCEPTION DE PROCÉDÉ

La conception de l'usine d'hydrométallurgie cible la production de cinq (5) produits de terres rares avec le moins de perte de terres rares récupérable possible. Les débits de conception de l'usine sont basés sur une production de 10 053 t/a d'oxydes de terres rares. La conception de l'usine est basée sur une récupération cumulative de 78,0 % de terres rares. Ces valeurs sont basées sur les résultats applicables des essais hydrométallurgiques réalisés à ce jour. Les critères de conception progresseront avec la disponibilité des nouvelles données de test.

L'usine sera en opération 24 heures par jour, sept (7) jours par semaine, 52 semaines par année. La disponibilité projetée est de 92 %.

Le débit d'alimentation de concentré non-magnétique contenant les terres rares sera de 476 t/j sèches par jour ou un débit nominal de 22,0 t/h sèches. Le tableau 17.3 résume la base de conception de l'usine de traitement.

Tableau 17.3 – Critères de conception de l'usine hydrométallurgique

Paramètres	Unités	Valeur
Taux de traitement du concentré	Tonnes sèches par année	174 000
Disponibilité de l'usine	Pourcentage	92,0
Taux d'alimentation nominal de l'usine	Tonnes sèches par heure	22,0
Taux nominal de production de l'usine	Tonnes sèches par heure	1,25
Récupération de terres rares de l'hydrométallurgie	Pourcentage	78,0

17.2.2 BILAN MASSIQUE ET HYDRIQUE

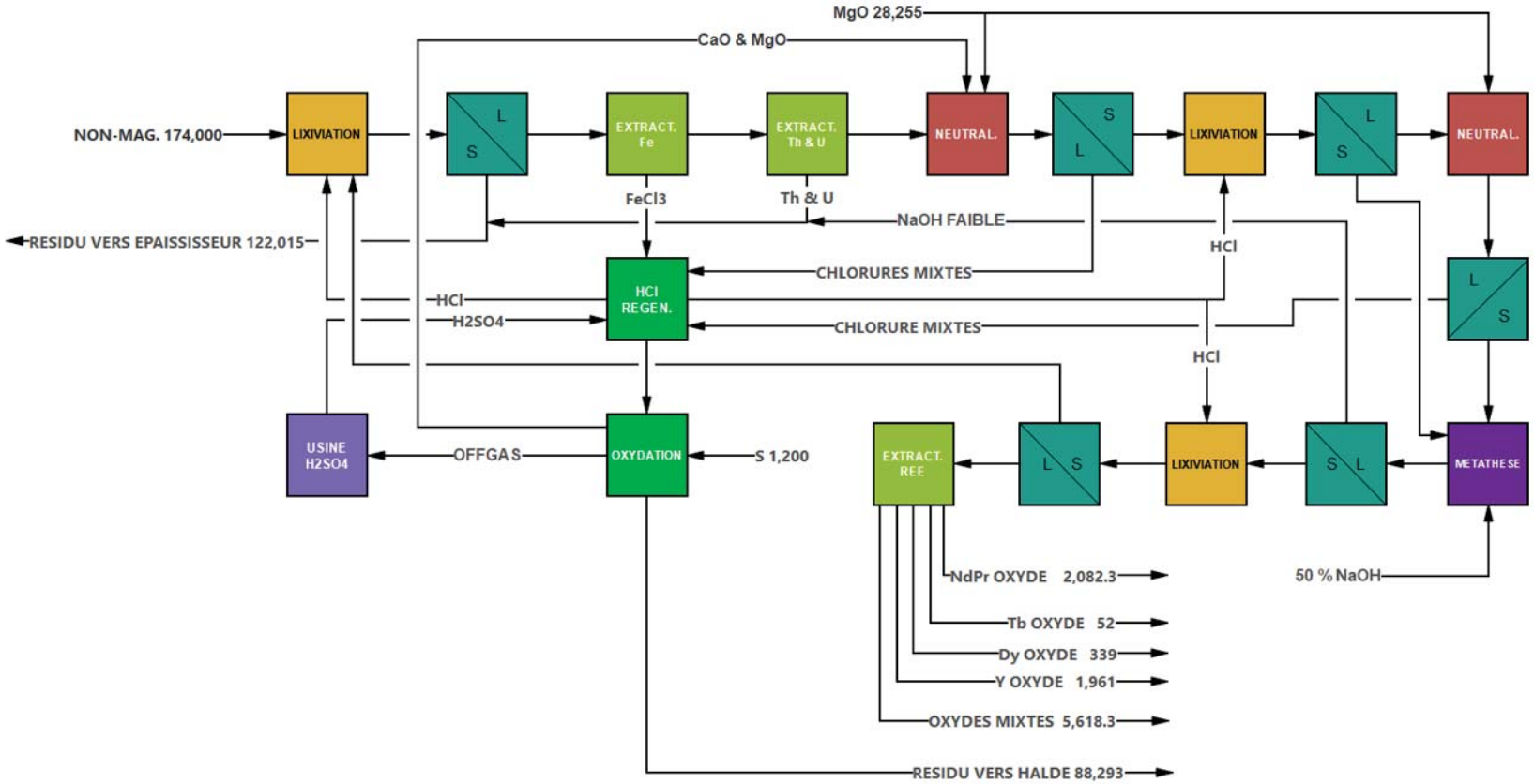
Le tableau 17.4 présente le sommaire de la consommation des réactifs en ratio du concentré alimenté à l'usine hydrométallurgique. Le bilan massique de l'usine d'hydrométallurgie est basé sur les critères de conception ci-dessus et est résumé dans la figure 17.2.

Tableau 17.4 – Sommaire de réactifs de l'usine hydrométallurgique

Réactif	Consommation (kg/t de concentré)
$CaCl_2$	7,748
$CaCO_3$	s.o.
MgO	162,4
50 % NaOH	81,34
Acide Sulfurique*	68,73
Acide Oxalique	62,93
Carbone	19,3
Organiques	0,045

* Soufre alimenté mais exprimé ici sous forme d'acide sulfurique
s.o. = sans objet

Figure 17.2 – Résumé du bilan de l'usine hydrométallurgique



Source : SMH Process Innovation, 2026

17.2.3 SCHÉMAS ET DESCRIPTION DE PROCÉDÉ

Le concept initial de l'usine hydrométallurgique, issue de l'étude préliminaire, comporte les unités d'opérations suivantes :

1. Lixiviation (HCl).
2. Extraction du fer.
3. Extraction des traces de radionucléides.
4. Neutralisation primaire.
5. Re-lixiviation des phosphates.
6. Neutralisation finale.
7. Métathèse.
8. Lixiviation finale.
9. Récupération des chlorures.
10. Extraction par solvant.
11. Usine d'acide sulfurique (extraction du phosphore et utilisation du soufre pour la production d'acide sulfurique).

Les unités d'opération sélectionnées sont de nature conventionnelle, éprouvées dans une multitude de procédés industriel existants et documentées dans la littérature technique.

La lixiviation primaire a pour but de mettre en solution la très grande majorité des terres rares comprises dans le concentré non-magnétique afin de les séparer des impuretés dans les étapes subséquentes. Le concentré non-magnétique est alimenté à un taux de 22 t/h et combiné à 38 m³/h d'acide chlorhydrique 36 %. La lixiviation s'opère à 90°C pour une durée de 1 heure. La pulpe est ensuite filtrée. Le filtrat contenant les terres rares est ensuite acheminé vers l'étape d'extraction du Fer alors que les résidus sont combinés à la solution contenant du thorium et de l'uranium et acheminés à l'épaississeur des résidus magnétique pour y être mélangés. Ces résidus seront transportés au site minier pour servir de remblai en pâte.

Le filtrat est acheminé à un circuit d'extraction par solvant utilisant le Tri-Butyl-Phosphate (TBP) pour extraire le fer. Le circuit d'extraction du fer est utilisé pour extraire sélectivement le fer de la solution mère de la lixiviation à l'aide de TBP non dilué.

L'organique appauvri est pompé vers la batterie d'extraction du fer, où il est mélangé à la solution mère de la lixiviation primaire. Le raffinât passe par un coalesceur afin d'éliminer toute phase organique entraînée avant d'être envoyé à l'unité d'extraction du thorium par solvant.

L'organique chargé en Fe quittant la batterie d'extraction est déchargé à l'aide d'une solution diluée de HCl, puis la solution de déchargement passe par un coalesceur afin d'éliminer toute phase organique entraînée avant d'être envoyée à l'unité de récupération des chlorure/régénération de l'acide chlorhydrique. L'organique appauvri est recyclé vers la batterie d'extraction.

Le circuit du thorium est utilisé pour extraire le thorium du raffinât du circuit d'extraction du fer. Ce circuit utilise une solution organique composée de 20 % vol. de D2EHPA, diluée dans du kérosène D80, à partir du raffinat de l'extraction de fer au moyen d'une série d'étapes d'extraction par solvant.

La phase organique appauvrie est pompée vers la batterie d'extraction du thorium, où elle est mélangée au raffinât de l'extraction du fer. Le raffinât est coalescé afin d'éliminer toute phase organique entraînée avant d'être envoyé à la neutralisation primaire.

La phase organique chargée en thorium quittant la batterie d'extraction est ensuite désorbée dans une autre batterie de mélangeurs-décanteurs à l'aide d'un mélange de liqueur d'acide sulfurique dilué. La liqueur de désorption est coalescée afin d'éliminer toute phase organique entraînée avant d'être combinée au résidu de la lixiviation primaire, tandis que la phase organique désorbée est renvoyée vers le réservoir de circulation.

Le raffinat est acheminé vers une colonne chélatante afin d'extraire l'uranium. La liqueur de désorption périodique de la résine chélatante est combinée au résidu de la lixiviation primaire.

La solution est ensuite neutralisée. Le CaO/MgO mixte de la calcination du résidu de sulfates est initialement utilisé afin de neutraliser la majeure partie de l'acide libre. Le MgO est ensuite utilisé afin de neutraliser la solution jusqu'à un pH 2.6. L'élévation du pH provoque la précipitation des terres rares. La pulpe est filtrée et le filtrat est acheminé à l'étape de récupération des chlorures.

Des essais supplémentaires ont démontré qu'il est requis d'effectuer une étape de purification supplémentaire afin de rejeter le maximum du calcium des terres rares précipitées. Pour se faire une seconde lixiviation est effectuée en contactant le solide avec de l'HCl 36 %. La pulpe est filtrée avant la neutralisation afin d'éliminer une portion des impuretés. Les non solubles filtrés sont combinés au résidu de la deuxième neutralisation et acheminés à la métathèse. Le filtrat est neutralisé jusqu'à pH 2.7 par l'ajout de MgO ce qui provoque la précipitation des terres rares tout en limitant la précipitation simultanée du calcium.

La pulpe est filtrée et le filtrat est acheminé à l'étape de récupération des chlorures. Le solide est acheminé à l'étape de métathèse ou les phosphates de terres rares sont transformés en hydroxydes à une température de 160°C selon la réaction suivante par l'ajout d d'une solution de NaOH à 50 %.

Le Na_3PO_4 formé étant soluble, demeure dans la solution alors que les hydroxydes de terres rares demeurent insolubles.

$$3NaOH + TRPO_4 \rightarrow Na_3PO_4 + TR(OH)_3$$

Une dernière étape de lixiviation avec du HCl 36 % solubilise les hydroxydes de terres rares en chlorures. Suite à cette étape, la solution de chlorures de terres rares est suffisamment pure pour être acheminée à l'étape d'extraction et de séparation par solvant.

Les terres rares sont extraites de façon conventionnelle à l'aide d'une solution organique de PC88 ((2-ethylhexyl) acide phosphonique, mono(2-ethylhexyl) ester) dans un solvant désaromatisé (EXXsol D80). Les terres rares sont ensuite séparées en quatre produits suivants les coupures Nd-Pr, Dy, Tb, Y et le mix des terres rares restantes. Les chlorures sont ensuite précipités par l'ajout d'acide oxalique. Les quatre (4) produits sont subséquemment calcinés afin d'obtenir les produits finaux d'oxydes de terres rares.

Les solutions de chlorures sont combinées et acheminées vers l'usine de régénération d'acide chlorhydrique. Ces derniers sont transformés en sulfates à l'aide d'acide sulfurique 96 % tout en régénérant le HCl qui sera recyclé aux différents utilisateurs.

Les sulfates provenant des solutions de chlorures seront calcinés en générant des oxydes et en générant le gaz soufré qui alimentera l'usine de production d'acide sulfurique qui fournira le H_2SO_4 utilisé pour la régénération du HCl.

Les pertes en chlorures seront compensées par l'ajout de $CaCl_2$ à l'usine de régénération de HCl.

Les pertes de sulfate générées par la non-conversion du gypse en oxyde seront compensées par l'ajout de souffre à l'étape de calcination des sulfates.

À cette étape du procédé, le recyclage de l'acide chlorhydrique et la production d'acide sulfurique génèrent un résidu constitué principalement d'oxydes de calcium, de fer et de magnésium. Ce résidu, exempt de thorium, d'uranium de phosphate et de soufre, est ensuite entreposé à proximité du complexe hydrométallurgique.

17.2.3.1 Services d'usine hydrométallurgique

Eau de procédé

L'eau de procédé est recyclée de la surverse des épaississeurs et le filtrat des filtres. L'eau douce d'appoint représente 8,8 m³/h.

Eau de joint d'étanchéité

Le système d'eau de joint d'étanchéité comprend deux (2) pompes d'eau de joint d'étanchéité qui sont branchées au réservoir d'eau douce. L'eau de joint d'étanchéité représente 158 m³/j.

Eau d'incendie

L'eau d'incendie provient du réservoir d'eau d'incendie et est distribuée par le système de protection incendie du concentrateur avec des pompes à incendie et un réseau dédié de distribution d'eau incendie.

Air comprimé

Il y a deux (2) compresseurs dans le secteur de l'hydrométallurgie: un pour l'air d'usine et l'air d'instrument, et un dédié pour les filtres-presses.

17.3 Recommandations

Il est recommandé de procéder à une étude approfondie afin d'optimiser les étapes du procédé et potentiellement réduire le nombre d'étapes. Il est aussi suggéré de procéder à des tests à l'échelle de pilote et de démonstration afin d'alléger les incertitudes et les risques associés au procédé.

18 INFRASTRUCTURE DU PROJET

Cette section décrit les infrastructures, les bâtiments et les autres installations telles que les routes d'accès et la ligne électrique, qui sont nécessaires pour le traitement des terres rares.

Toutes les informations topographiques localisant les infrastructures du projet sont basées sur les données topographiques de Ressources Naturelles Canada.

Aucune étude géotechnique n'a été effectuée pour l'infrastructure de surface, y compris le complexe hydrométallurgique et la halde des stériles miniers inertes. Des études géotechniques devront être réalisées lors de la prochaine phase afin de confirmer les critères de conception civils liés aux fondations des broyeurs, des usines de traitement et des autres infrastructures telles que les bureaux administratifs et la centrale d'énergie.

Les sections suivantes décrivent les deux (2) zones couvertes par cette étude soit la zone du site de Kwyjibo et la zone du complexe hydrométallurgique de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake). La route d'accès principale est incluse dans la zone du site de Kwyjibo.

18.1 Infrastructure du projet – Secteur du site de Kwyjibo

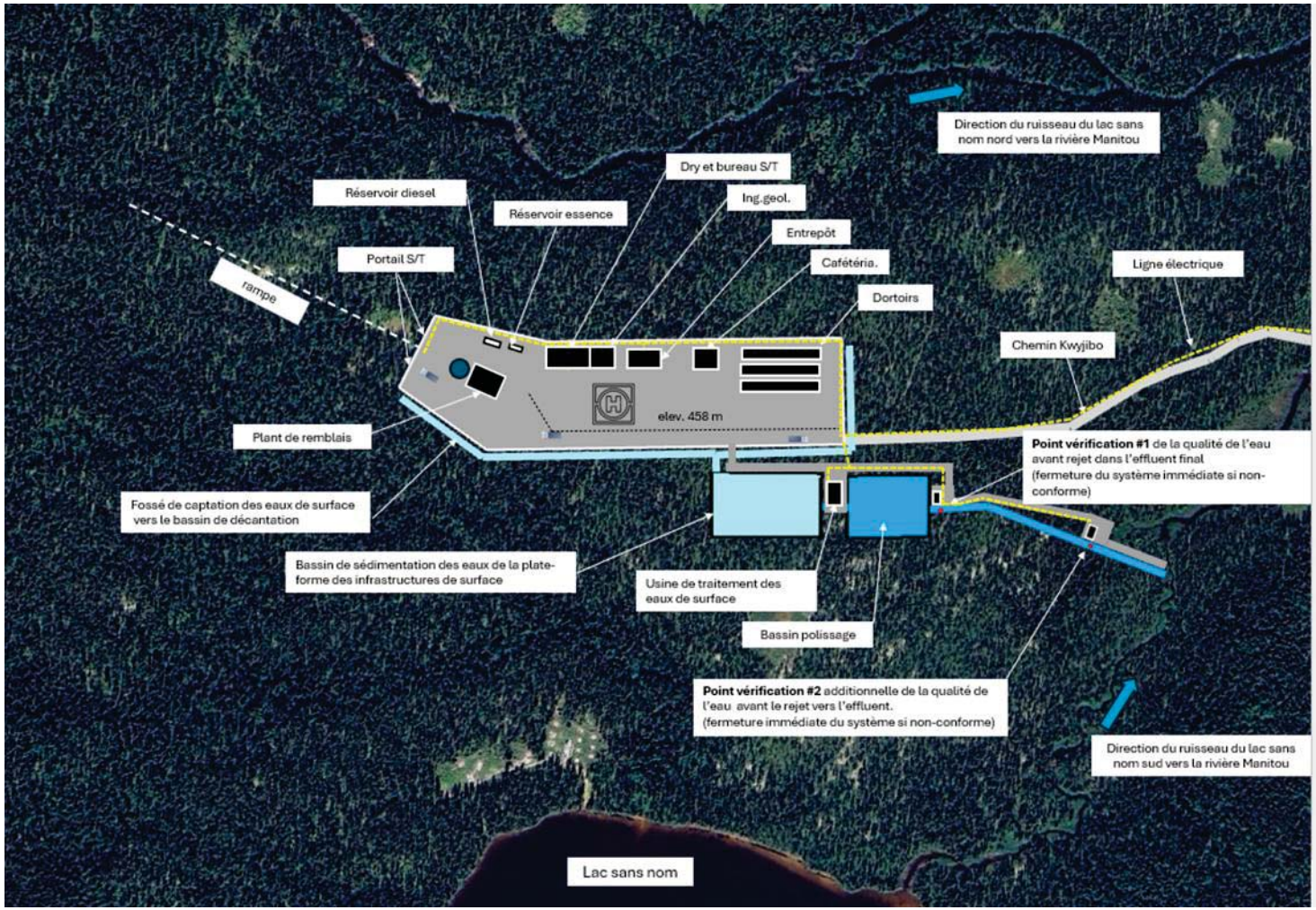
Les infrastructures de surface comprennent la plate-forme du site minier, la route d'accès principale, les génératrices électriques, la station électrique ainsi que la distribution électrique, les communications, la protection incendie, l'eau potable et le traitement des eaux usées, les bâtiments, l'entreposage de carburant ainsi que les installations de traitements des eaux de surfaces.

Les infrastructures souterraines comprennent, la rampe principale, les galeries souterraines, le garage et l'entrepôt souterrains, les bureaux, la salle de repas et de sécurité, la baie de lavage, l'aire de chargement du minerai et du stérile miner inerte, la station et les sous-stations électriques, la distribution électrique et celle des communications, les ventilateurs et le réseau de ventilation, l'entreposage des explosifs ainsi que les installations de traitements des eaux souterraines.

L'exploitation minière souterraine inclura deux (2) stations de chargement des camions destinés au transport du minerai vers le concasseur du concentrateur du complexe hydrométallurgique de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) et pour le transport des stériles miniers inertes vers une halde située à environ 57 km du site minier. Les stations de chargement seront équipées de grizzlys et d'aimants en métal qui retiendront les déchets métalliques. Tous les camions quittant les installations souterraines seront soigneusement lavés afin de s'assurer qu'aucune poussière contenant des traces de radionucléides ne quitte le site (voir Section 18.1.5.1).

Une zone de stockage munie d'un dôme accueillera les résidus du concentrateur et de l'usine hydrométallurgique. Les rejets alimenteront une usine de remblai en pâte pour être pompés vers les cavités souterraines. Le plan d'arrangement général et d'accès au site est présenté à la figure 18.1.

Figure 18.1 – Arrangement général - site de Kwyjibo



Non à l'échelle
Source : NQC, 2026

Dans le cadre des prochaines étapes d'ingénierie, NQC évaluera également la possibilité d'aménager l'usine de remblai en pâte sous terre, à proximité des infrastructures souterraines et de la station de traitement des eaux souterraines. Cette approche permettrait de réduire davantage les infrastructures de surface et d'optimiser l'aménagement du site.

18.1.1 ROUTE D'ACCÈS PRINCIPALE ET VOIS D'ACCÈS AU CHANTIER

La route d'accès principale sera de classe 3 selon la classification du Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). Elle mesurera 144 km et reliera le complexe hydrométallurgique, situé à Sheldrake, et le site minier. La route débutera à la route 138 et suivra de manière générale la direction nord vers le site de la mine. La route sera conçue avec une pente maximale de dix pourcent (10%) et évitera les cours d'eau, les milieux humides ainsi que les aires protégées.

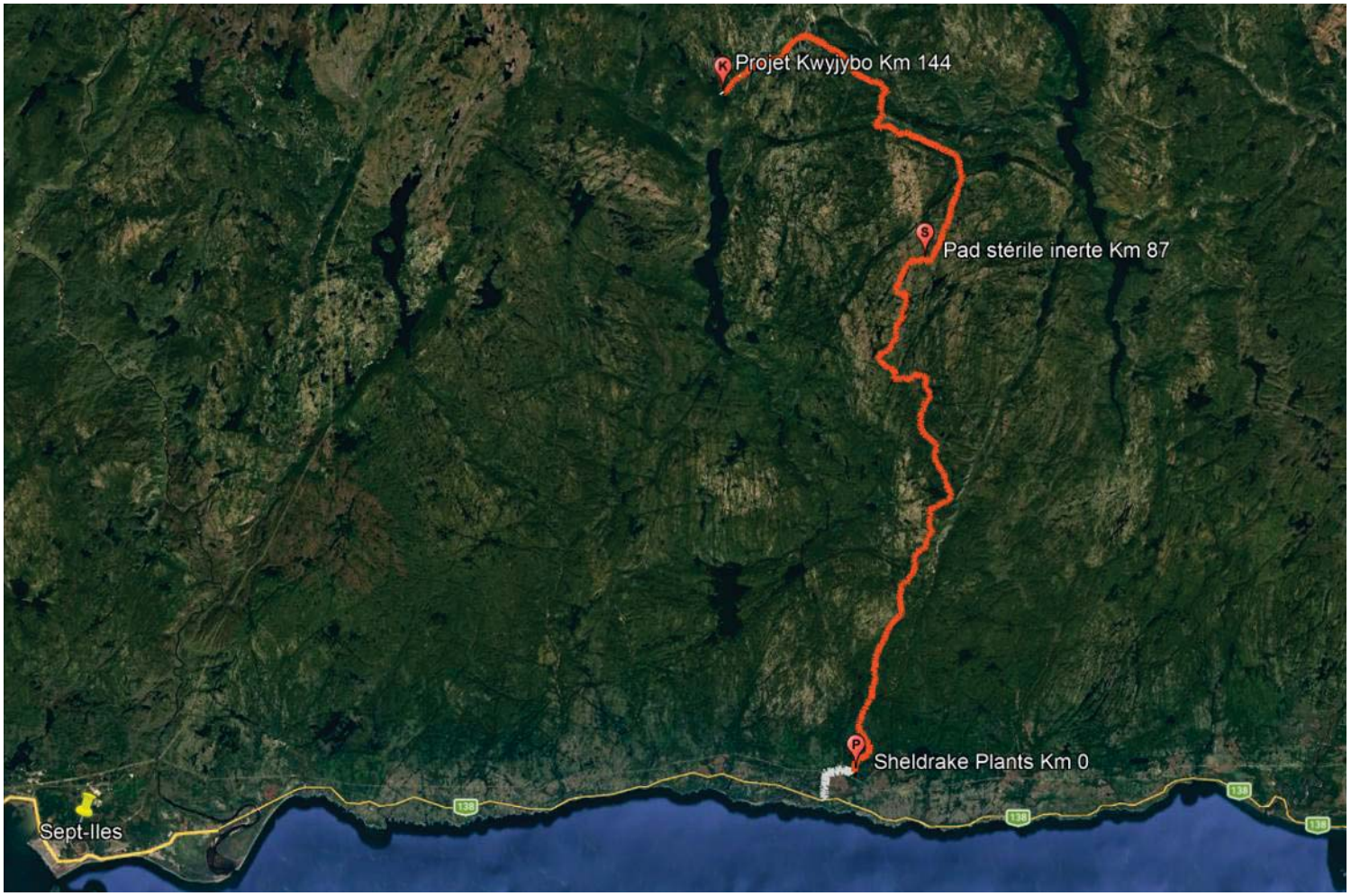
Deux (2) postes de garde ont été prévus pour sécuriser les lieux. Un premier sera placé à l'entrée du complexe hydrométallurgique à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) près de la 138 pour assurer le contrôle des livraisons, des fournisseurs de services et de la route d'accès menant au projet Kwyjibo. L'aire de stationnement pour les travailleurs et les visiteurs sera située à l'extérieur de l'entrée du complexe hydrométallurgique avec accès par le poste de garde.

Le deuxième poste de garde sera installé à l'entrée du site minier de Kwyjibo. Il n'y aura pas de stationnement pour les employées car ils résideront dans le camp permanent. Les visiteurs devront stationner à l'entrée du site minier Kwyjibo avec accès par le poste de garde.

Deux voies de services sont prévues sur le site minier de Kwyjibo, une reliant la barrière principale à tous les services, campement, cafétéria, entrepôt, bureaux, vestiaires des mineurs et réservoirs de carburants et une autre permettant de séparer les camions de minerai, de résidus et de stérile inerte d'avec les infrastructures du site minier. Elle facilitera la circulation des camions vers l'entrée de la mine souterraine pour descendre sous terre pour le chargement du minerai et du stérile inerte. Dans le cadre des prochaines étapes d'ingénierie, la Société évaluera également la possibilité de descendre sous terre pour décharger les résidus miniers et d'aménager l'usine de remblai en pâte sous terre à proximité des infrastructures souterraines et de la station de traitement des eaux souterraines.

Toutes les voies de service auront de huit (8) mètres de large, sauf indication contraire.

Figure 18.2 – Route d'accès



Non à l'échelle
Source : NQC, 2026

18.1.2 HALDE DES STÉRILES INERTES DE LA MINE

Une halde de stériles inertes sans Th/U ou radionucléides sera construite à environ 57 km au sud de la mine, localisée au km 87 de la route d'accès. Au total, environ 1 065 458 tonnes de stériles inertes provenant des activités de développement de la mine seront transportées progressivement sur l'ensemble de la durée de vie de la mine. Il est prévu qu'environ 1 065 458 tonnes de stériles inertes soient transportés pendant toute la durée vie de la mine. Ces stériles inertes seront utilisés pour élargir la sous-fondation de la route d'accès en préproduction, pour la construction de la plate-forme des installations électriques et de la halde des stériles inertes. Les stériles inertes serviront aussi à réparer la route d'accès au cours des années d'opération. La quantité entreposée dans la halde de stériles inertes ne dépassera pas 200 000 t et sera de 0 tonnes à la fin de la vie de la mine comme tous les stériles inertes auront été utilisés comme granulats.

18.1.3 BÂTIMENTS DU SITE MINIER

18.1.3.1 Usine de remblai en pâte

Une usine de remblai en pâte sera construite à proximité du portail de la mine souterraine dans le but de faciliter le pompage vers les zones d'entreposage souterrains des résidus provenant du complexe hydrométallurgique. Les résidus seront mélangés avec du béton de ciment et pompés vers les chantiers comme remblais miniers ou dans les cellules de stockage souterraines

Les dimensions de l'installation de déchargement par camion seront de 13 mètres par 20 mètres et 17 mètres de haut.

Dans le cadre des prochaines étapes d'ingénierie, la Société évaluera également la possibilité d'aménager l'usine de remblai en pâte sous terre, à proximité des infrastructures souterraines et de la station de traitement des eaux souterraines. Cette approche permettrait de réduire davantage les infrastructures de surface et d'optimiser l'aménagement du site.

18.1.3.2 Bâtiment d'entretien de l'équipement minier

Un garage sera excavé au niveau 410 pour l'entretien et la réparation des véhicules miniers. Il est prévu que l'ensemble des travaux au niveau de l'entretien se fera sous terre.

Adjacent au garage, un entrepôt sera excavé pour contenir un minimum de pièces de rechange. Un entrepôt principal sera construit en surface et le matériel sera acheminé sous terre en fonction des besoins.

18.1.3.3 Entrepôt

Une installation d'entreposage est requise pour l'entreposage des pièces et des stocks nécessaires à l'opération de la mine. Les pièces sensibles seront entreposées dans les zones prévues dans l'installation d'entretien de la mine.

18.1.4 CAMP PERMANENT

En raison de l'isolement du projet qui est à une distance de plus de deux (2) heures de Sept-Îles, un camp comprenant des logements pour 165 travailleurs sera fourni lors de la phase de développement minier et d'opération. Le développement opérera avec des rotations selon un principe de 14 jours de travail / 14 jours de congé, tandis qu'en opération l'horaire de 7 jours de travail / 7 jours de congé sera utilisé. Les installations de cuisine, chambres simples avec une salle de bain, salle de loisirs, salles de conférence et entrée principale sont fournies. L'eau, l'électricité et les systèmes sanitaires sont fournis et sont décrits ci-dessous.

18.1.5 GESTION DES EAUX

Des puits artésiens seront aménagés pour fournir l'eau fraîche, l'eau d'incendie et l'eau potable.

Un fossé de drainage sera prévu pour évacuer l'eau de la surface du site vers le bassin de collecte. La qualité de l'eau sera analysée avant d'être acheminée vers l'usine de traitement.

18.1.5.1 Gestion des eaux souterraines

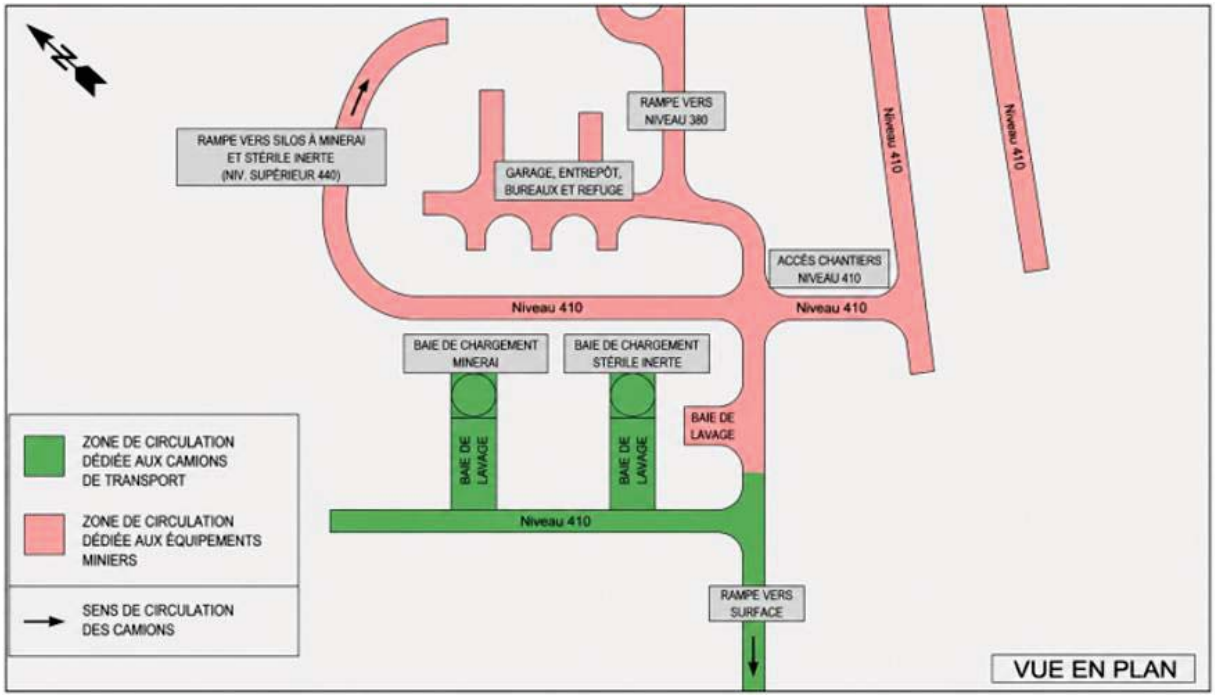
Lavage des véhicules souterrains

Les infrastructures souterraines du projet Kwyjibo ont été conçues selon une philosophie de séparation physique entre deux (2) secteurs opérationnels distincts. Le premier est consacré aux opérations minières souterraines, où circulent exclusivement les équipements miniers. Le second comprend la rampe principale reliant la surface au niveau 410, ainsi que les zones de chargement du minerai et des stériles inertes qui sont réservées aux camions de transport. Cette organisation permet de maintenir des circuits de circulation indépendants pour les équipements miniers et les camions de transport, tout en simplifiant la gestion des eaux et des opérations.

- La rampe principale reliant la surface au niveau 410 ainsi que les zones de chargement du minerai et des stériles inertes seront réservées exclusivement aux camions de transport.
- Les équipements miniers demeureront sous terre et seront utilisés exclusivement dans les opérations minières souterraines. Toutes les activités de maintenance, de ravitaillement et de nettoyage de ces équipements seront réalisées dans le garage souterrain.
- Après le chargement du minerai ou des stériles inertes et avant leur remontée à la surface, les camions de transport devront obligatoirement passer par une station de lavage afin d'éliminer les poussières résiduelles.

- Les camionnettes de service et les véhicules de transport du personnel circulant entre la surface et les ouvrages souterrains devront obligatoirement passer par une station de lavage avant leur retour à la surface.
- Les stations de lavage seront aménagées sous terre afin de permettre la collecte, le traitement et le recyclage des eaux de lavage dans le système de gestion des eaux souterraines du projet.

Figure 18.3 – Emplacement des baies de lavage



Source : NQC, 2026

Assèchement minier

Il est prévu que l'assèchement de la mine souterraine de Kwyjybo sois nécessaire pour maintenir l'exploitation souterraine. Aucune étude hydrogéologique n'a été réalisée à l'emplacement prévu de la mine pour évaluer le volume total d'eau produit de la percolation du roc des excavations souterraines. Il est planifié que toutes les eau collectée et pompée de toutes les excavations souterraines soient dirigé vers le système de traitement, UTE, construit sous terre

Usine de traitement des eaux (UTE) souterraine

Pour faciliter le traitement et la gestion des eaux souterraine, l'UTE sera construite dans la mine souterraine. Elle traitera l'eau issus de l'assèchement de la mine, des baies de lavage, des eaux de forages, des eaux utilisées comme abat-poussières, de l'eau utilisé pour le mélange du remblais miniers avec du béton de ciment et toutes autres eaux provenant de l'exploitation minière souterraine. Les eaux d'exfiltration souterraine sont susceptibles d'être impactées par la lixiviation

des métaux et/ou le drainage acide, ainsi que par des éléments radionucléides, Th/U, contenus dans le minerai.

L'UTE souterraine fonctionnera selon les principes suivants :

- Élimination des sédiments grossiers.
- Élimination des sédiments fins.
- Usine de traitement des radionucléides Th/U.
- Thorium est précipité par neutralisation.
- L'uranium est enlevé par IEX (ion exchange).
- Le radium est enlevé par coprécipitation au $BaSO_4$.
- Le radon est ventilé.
- Détection des radionucléides, Th/U.

Si l'eau respecte toutes les spécifications de la Directive 019, elle sera pompée vers l'étang de polissage à la surface.

Si l'eau ne respecte pas toutes les spécifications de la Directive 019 et du Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD), le système de pompage tombe en arrêt immédiatement et l'eau est emmagasinée sous terre. Les boues et les sédiments seront entreposés avec les résidus miniers comme remblais miniers dans les chantiers souterrains. Toutes les eaux souterraines collectées seront dirigées vers l'usine de traitement des eaux (UTE) construite sous terre où elles seront traitées avant d'être réutilisées dans la baie de lavage, comme abats poussière, eau de forage et eau utilisée dans le remblai de résidus miniers pour être mélangés avec du béton de ciment. Seulement le surplus de l'eau traitée qui ne sera pas réutilisé sera pompé vers le bassin de polissage à la surface et rejeté à l'effluent final.

18.1.5.2 Gestion des eaux de surface (site de la mine)

a. Fossé de déviation

La plate-forme du site minier Kwyjibo est sur la partie la plus élevée du secteur, aucune eau de ruissellement ne peut s'écouler sur la plate-forme à l'exception de la partie en amont du portail, entrée de la mine souterraine, où un fossé de déviation devra être excavé pour empêcher l'eau propre du terrain naturel de s'écouler vers la plate-forme du site minier.

b. Fossé collecteur

Toutes la pluie/neige qui tombera sur la plate-forme du site minier Kwyjibo sera dirigé vers un fossé collecteur qui acheminera l'eau vers un bassin de sédimentation. La plate-forme du site minier est ajustée pour créer une pente (1-2 %) vers le fossé collecteur.

c. Bassin de sédimentation

Le bassin de sédimentation servira à la déposition des particules grossières contenu dans l'eau de ruissellement de la plate-forme du site minier avant le traitement dans UTE.

d. Usine de traitement des eaux (UTE) de surface

L'UTE sera construite pour traiter les eaux de surface qui entreront en contacts avec la plate-forme du site minier pendant la vie de la mine.

L'unité de traitement sera située entre le bassin de sédimentation et le bassin de polissage. L'UTE pompera l'eau dans le bassin de sédimentation pour la traiter et la rejeter après traitement dans le bassin de polissage. L'UTE permettra d'éliminer les sédiments fins. Pour permettre le traitement, l'usine inclura aussi des réservoirs de sulfate ferrique [$Fe_2(SO_4)_3$] et de sodium hydroxyde (NaOH).

e. Bassin de de polissage

Le bassin de polissage recevra les eaux traitées de la surface ainsi que les eaux traitées souterraine. Un débitmètre et une sonde de qualité des paramètres physico-chimiques de l'eau seront installés au point de décharge du bassin de polissage

f. Effluent final

Une deuxième sonde de qualité des paramètres physico-chimiques de l'eau traitées sera installée près de la sortie de l'effluent final comme vérification final et confirmation de la première sonde installée à la décharge du bassin de polissage

18.1.6 SERVICES DU SITE

18.1.6.1 Traitement de l'eau potable

Pour fournir de l'eau potable aux employés, il est prévu d'utiliser un système de traitement de l'eau par membrane d'ultrafiltration.

18.1.6.2 Traitement des eaux usées sanitaires

Un système de traitement des eaux usées sanitaires est prévu pour la mine, les bureaux et le camp permanent conçu pour environ 165 personnes. Une unité de traitement sanitaire des eaux usées de type modulaire utilisant un procédé de type "*Rotating Biological Contactor*" (RBC) est prévue. Les eaux usées sanitaires et de douche sont collectées par des tuyauteries souterraines et acheminées dans les unités modulaires de traitement des eaux usées. Les boues devront être enlevées environ deux (2) fois par année par un entrepreneur local.

Des toilettes portatives seront installées sous terre près de la salle de repas et près des secteurs d'exploitations. Ces toilettes de type bio-filtre permettront de rejetées les eaux traitées directement dans les fossés et puisard des galeries souterraines sans risque pour la santé humaine

18.1.6.3 Station d'entreposage et de ravitaillement en carburant

Les réservoirs de carburant pour l'équipement minier seront situés près de l'entrée de la mine souterraine. Les réservoirs de carburant seront horizontaux à double paroi. La zone d'entreposage de carburant sera protégée par des clôtures. Il est prévu que les réservoirs de carburant soient dimensionnés pour des livraisons de mazout une fois par semaine.

18.1.6.4 Protection incendie

Une protection incendie est prévue dans les campements, cafétéria, bureaux, vestiaires des mineurs et travailleurs. Une (1) pompe à diesel et une (1) pompe jockey sont incluses.

18.1.7 ÉLECTRICITÉ ET COMMUNICATIONS

En l'absence d'un réseau électrique à proximité du site de Kwyjibo, une centrale électrique composée de trois (3) génératrices de 1 000 kV plus une (1) génératrice d'appoint est prévue pour alimenter les ventilateurs de la mine et les systèmes électriques souterrains de même que les installations en surface. La sous-station sera située à 3 km du site de la mine et les génératrices seront alimentés avec du gaz naturel liquéfié (LNG). Une ligne aérienne de 4.16 kV sera connectée aux salles électriques.

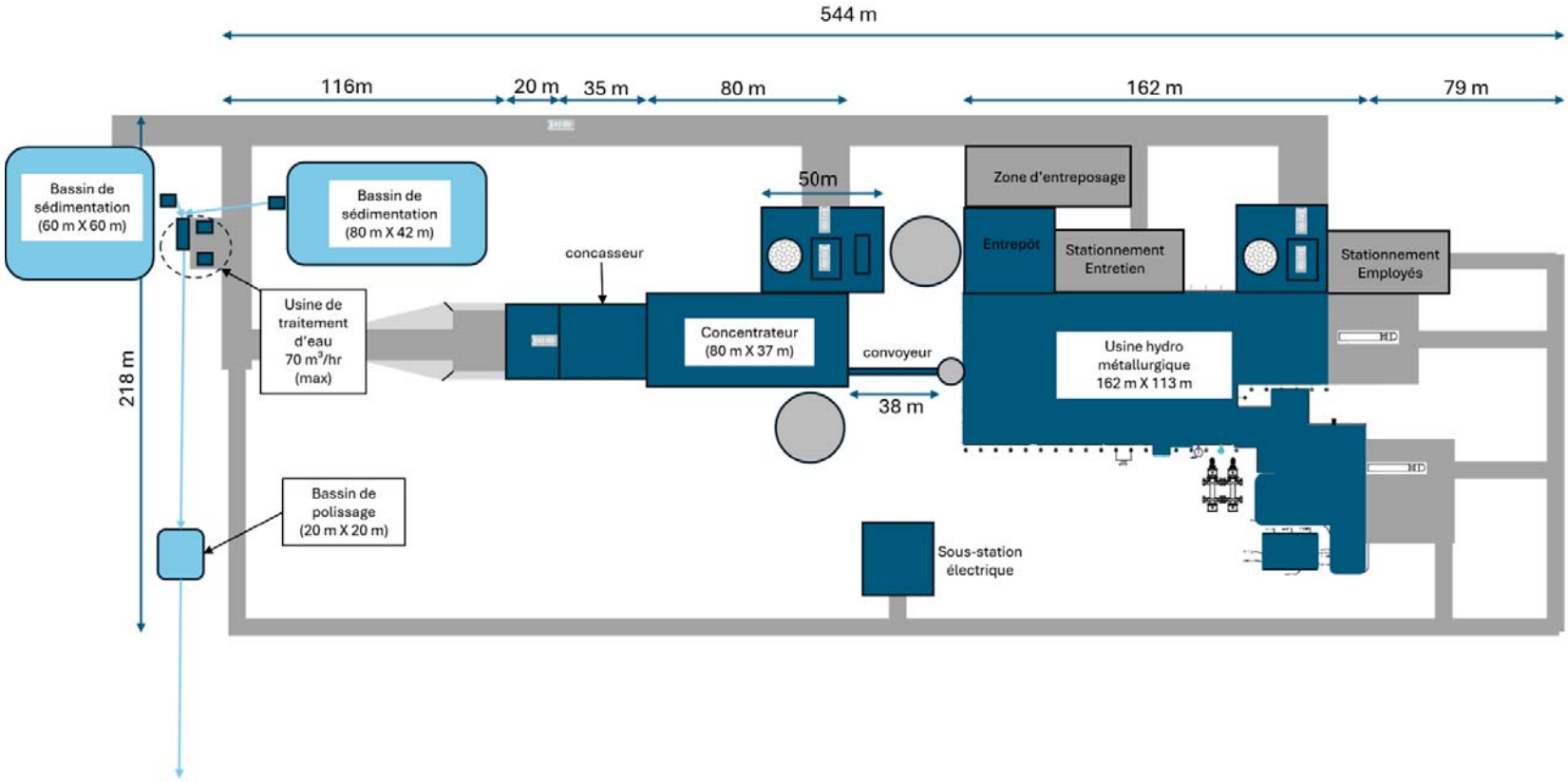
18.1.8 AUTOMATISATION

Les télécommunications sur le site de Kwyjibo comprennent toutes les communications de surface et souterraine, incluant les voies de télécommunication, les espaces et les câbles structurés, le réseau IP, les communications mobiles, les communications Wi-Fi, les communications vocales fixes, la sécurité, le contrôle d'accès, la surveillance par vidéo, les réseaux de contrôle et d'automatisation des infrastructures du site, ainsi que les systèmes de surveillance continue de la qualité des eaux et des infrastructures de gestion des eaux.

18.2 Infrastructure du projet – Secteur du complexe hydrométallurgique

L'infrastructure requise pour le complexe hydrométallurgique comprend les voies d'accès au chantier, les travaux généraux du site, la distribution électrique et la communication, la protection incendie, l'eau fraîche, l'eau potable et le traitement des eaux usées, les bâtiments auxiliaires, l'entreposage de carburant ainsi que les installations de gestion des résidus hydrométallurgiques sans thorium, uranium ou phosphore, ainsi que l'eau du site accumulée par la pluie et la fonte des neiges. Le plan d'arrangement général pour l'usine hydrométallurgique est présenté à la figure 18.4.

Figure 18.4 – Arrangement général du complexe hydrométallurgique



Non à l'échelle
Source : NQC, 2026

18.2.1 BÂTIMENTS DU SITE

18.2.1.1 Bâtiment du concasseur

Le bâtiment du concasseur est isolé et de type conventionnel. Il contient la trémie d'alimentation, le concasseur à mâchoires, les convoyeurs, l'appareil de dépoussiérage, etc.

Les dimensions du bâtiment du concasseur sont de 12 m de large par 24 m de long et 17 m de haut.

L'air évacué du bâtiment du concasseur sera dirigé vers un système de dépoussiérage à haute efficacité, de type dépoussiéreur à manches (« baghouse »), conçu pour traiter l'ensemble du débit d'air du bâtiment avant son rejet à l'atmosphère. Ce système retiendra les particules en suspension afin d'empêcher leur dispersion dans l'environnement. La conception détaillée des équipements sera précisée au cours des prochaines étapes d'ingénierie

18.2.1.2 Silo de minerai concassé

Le minerai concassé provenant du bâtiment du concasseur sera transporté par un convoyeur jusqu'au silo de 10 m en diamètre et de 13 m de haut. Le silo reposera sur une fondation en béton et alimentera deux (2) convoyeurs qui amèneront le minerai concassé jusqu'au bâtiment du concentrateur.

18.2.1.3 Bâtiment du concentrateur

Le bâtiment du concentrateur est isolé de type conventionnel, mesurant 80 mètres de long par 37 mètres de large et 24 mètres de haut. Le concentré est transporté par convoyeur vers l'usine hydrométallurgique.

Le bâtiment du concentrateur comprend des salles électriques, une salle de compresseurs, un entrepôt ainsi que des ateliers d'entretien mécanique et électrique.

L'air évacué du bâtiment du concentrateur sera dirigé vers un système de dépoussiérage à haute efficacité, de type dépoussiéreur à manches (« baghouse »), conçu pour traiter l'ensemble du débit d'air du bâtiment avant son rejet à l'atmosphère. Ce système retiendra les particules en suspension afin d'empêcher leur dispersion dans l'environnement. La conception détaillée des équipements sera précisée au cours des prochaines étapes d'ingénierie.

Le vestiaire des employés, la cafétéria et les bureaux seront situés aux deuxième et troisième étage du bâtiment, au-dessus de la salle de compresseur.

18.2.1.4 Bâtiment de l'usine hydrométallurgique

Le bâtiment de l'usine hydrométallurgique sera isolé de type conventionnel. Ce bâtiment mesure 146 mètres (excluant les usines d'acide) par 61 mètres et 22 mètres de haut. Une zone

d'entreposage à l'intérieur du bâtiment est prévue. Le bâtiment comprend des salles électriques, des salles de compresseurs, un entrepôt ainsi que des ateliers d'entretien mécanique et électrique.

Le vestiaire des employés, la cafétéria et les bureaux seront situés au deuxième étage du bâtiment, au-dessus de la salle de compresseur et électrique.

L'air évacué du bâtiment de l'usine hydrométallurgique sera dirigé vers un système de dépoussiérage à haute efficacité, de type dépoussiéreur à manches (« baghouse »), conçu pour traiter l'ensemble du débit d'air du bâtiment avant son rejet à l'atmosphère. Ce système retiendra les particules en suspension afin d'empêcher leur dispersion dans l'environnement. La conception détaillée des équipements sera précisée au cours des prochaines étapes d'ingénierie.

18.2.1.5 Usine de régénération d'acide chlorhydrique

L'installation de régénération d'HCl est installée à l'extérieur et est constituée d'équipements modulaires fermés. Les principaux équipements comprennent un procédé en boucle fermée, des systèmes de traitement des gaz ainsi que des systèmes de contrôle automatisé, conformément aux normes industrielles applicables

18.2.1.6 L'usine d'acide sulfurique

L'usine d'acide sulfurique sera installée à proximité de l'usine de régénération d'HCl et du complexe hydrométallurgique. Elle comprendra des équipements modulaires fermés intégrant les systèmes de contrôle et de traitement des gaz requis, conformément aux normes industrielles applicables

18.2.1.7 Gestion des résidus

Les activités de traitement du minerai au complexe hydrométallurgie généreront quatre (4) types de résidus:

- Les résidus magnétiques produits par le concentrateur.
- Les résidus primaires de première lixiviation produits dans le procédé de l'usine hydrométallurgique.
- Les résidus de récupération du phosphore (P) est produit lors de la fabrication de l'acide sulfurique.
- Les résidus d'oxyde (calcium, fer et magnésium) produits lors de la régénération de l'acide chlorhydrique (HCl).

Résidus entreposés sous terre

1. Le concentrateur produira environ 213 000 t/a de résidus magnétiques. Ces résidus contiennent principalement des oxydes de fer ainsi que de faibles teneurs en thorium, en uranium, en phosphore et en soufre.

2. L'usine hydrométallurgique générera, quant à elle, environ 89 000 t/a de résidus primaires de première lixiviation. Ces résidus sont produits lors de la première étape d'extraction des terres rares, au cours de laquelle les radionucléides sont retirés du procédé. Ils présentent de faibles teneurs en thorium et uranium.

3. L'usine hydrométallurgique lors de la production d'acide générera environ 4 097 t/a de résidus de phosphore. Tous les résidus de phosphore proviennent de l'apatite contenu dans le minerai. Les résidus de soufre provenant des solutions de chlorure seront utilisés lors de la production de l'acide sulfurique, il n'y aura donc pas de soufre provenant de cette étape qui se retrouvera dans les résidus de magnétique et dans les résidus d'oxyde hydrométallurgique.

Au cours de cette même étape, les terres rares sont récupérées et le soufre qui n'a pas été récupéré pendant la récupération magnétique (1), est récupérée au cours du procédé hydrométallurgique. Ce soufre est ensuite utilisé pour produire sur place l'acide sulfurique nécessaire à la régénération de l'acide chlorhydrique, lequel est recyclé et réutilisé pour l'extraction des terres rares contenues dans les nouveaux lots de minerai.

Cette conception en circuit fermé réduit considérablement les quantités d'acide sulfurique et d'acide chlorhydrique devant être transportées jusqu'au complexe hydrométallurgique par la route 138, les approvisionnements se limitant essentiellement aux volumes initiaux requis pour la mise en service du procédé ainsi qu'à de faibles volumes d'appoint pendant l'exploitation. La faible proportion de soufre qui demeure après récupération est incorporée aux trois premiers résidus retournés sous terre avec le remblai cimenté.

(1+2+3). Les résidus magnétiques, les résidus primaires de première lixiviation et les résidus de phosphore seront ensuite combinés, épaissis et filtrés afin d'obtenir un mélange présentant entre 10 % et 12 % d'humidité, facilitant son transport.

Ce mélange sera entreposé dans un silo de chargement situé à l'intérieur d'un bâtiment à couverture en forme de dôme, puis chargé dans les mêmes camions qui auront transporté le minerai entre le site minier de Kwyjibo et le complexe hydrométallurgique. Les camions retourneront ensuite ces résidus au site minier, où ils seront utilisés pour la fabrication du remblai en pâte ou entreposés dans des cellules de stockage souterraines. Cette approche permet d'éviter l'entreposage permanent en surface des résidus présentant de faibles teneurs en thorium, en uranium, en phosphore et en soufre au complexe hydrométallurgique de Sheldrake. Avant leur départ, les camions seront lavés afin d'enlever la fine couche de poussière pouvant se former lors du chargement des résidus.

Résidu entreposé près du complexe hydrométallurgique

4. Le quatrième résidu est composé principalement d'oxydes de calcium, de magnésium et de fer. Il est généré au cours du procédé hydrométallurgique lors de la neutralisation des solutions de lixiviation et de la régénération de l'acide chlorhydrique (HCl).

Environ 88 250 t/a de ce quatrième résidu seront produites. Composé principalement d'oxydes de calcium, de magnésium et de fer, il est exempt de thorium, d'uranium, de phosphore et de soufre. Il sera mélangé à une faible quantité de ciment afin d'améliorer sa stabilité et de limiter la dispersion des poussières avant son entreposage dans une installation de stockage à sec aménagée à proximité du complexe hydrométallurgique. Cette installation comprendra une base imperméabilisée munie d'une membrane ainsi qu'un fossé collecteur dirigeant les eaux de ruissellement vers un bassin de sédimentation. Les eaux seront ensuite traitées et retournées au complexe hydrométallurgique afin d'être réutilisées dans le procédé.

L'utilisation des résidus minier comme remblais est une pratique courante dans l'industrie minière. Cette approche vise à ne pas créer de drainage minier acide et de lixiviation en cimentant les résidus, ce qui a pour effet de couper l'apport d'oxygène aux résidus entreposés. Elle permet aussi d'entreposer les résidus contenant des traces de radionucléides à des niveaux comparables à ceux naturellement présents dans le gisement. Avec cette pratique, les besoins d'entreposage permanent en surface des résidus avec un potentiel DMA et contenant des radionucléides n'est pas nécessaire, ce qui contribue à réduire les risques environnementaux à long terme.

Des essais supplémentaires en géochimie sur les différents minéraux contenus dans le minerai et le stérile à Kwyjibo devront être effectués pour déterminer le potentiel de lixiviation et du drainage minier acide des résidus et des stériles. Une étude spécialisée portant sur le comportement des radionucléides et les exigences relatives à la gestion et à la séquestration des matériaux contenant des radionucléides est en cours de réalisation par L3 Process Development. Cette étude vise notamment à évaluer les résidus du concentrateur et de l'installation hydrométallurgique destinés à être disposés dans la mine souterraine. Les résultats et recommandations de cette étude feront l'objet d'une revue indépendante.

Des travaux de caractérisation hydrogéologique du site minier devront être réalisés. Ces travaux permettront de définir le régime hydrogéologique souterrain et fourniront les données nécessaires à la conception détaillée des installations de gestion d'entreposage des résidus miniers.

18.2.2 GESTION DES EAUX

18.2.2.1 Fosses de collection

Toute l'eau (pluie ou neige) qui tombera sur la plateforme du complexe hydrométallurgique de Sheldrake sera dirigée vers un fossé collecteur. La plate-forme sera ajustée de chaque côté pour créer une pente vers le fossé collecteur au pourtour du complexe hydrométallurgique.

18.2.2.2 Bassins de sédimentation

Des canaux de collection amèneront l'eau vers un étang de sédimentation.

18.2.2.3 Usine de traitement des eaux (UTE)

Une UTE sera prévue pour traiter les eaux collectées afin d'éliminer les sédiments fins et de précipiter les contaminants

18.2.2.4 Étangs de polissage

L'eau traitée dans l'UTE se rapportera à un étang de polissage.

18.2.3 SERVICES DU SITE

18.2.3.1 Traitement de l'eau potable

Pour fournir de l'eau potable aux employés, il est prévu d'utiliser un système de traitement de l'eau par membrane d'ultrafiltration.

18.2.3.2 Traitement des eaux usées sanitaires

Un système de traitement des eaux usées sanitaires est prévu pour le concentrateur et l'usine hydrométallurgique.

Une unité de traitement sanitaire des eaux usées de type modulaire utilisant un procédé de type "*Rotating Biological Contactor*" (RBC) est prévue. Les eaux usées sanitaires et de douche sont collectées par des tuyauteries et acheminées dans les unités de traitement des eaux usées modulaires. Les boues devront être enlevées environ deux (2) fois par année par un entrepreneur local.

18.2.3.3 Station d'entreposage et de ravitaillement en carburant

Les réservoirs de carburant pour l'équipement mobile seront situés dans le site de l'usine. Les réservoirs de carburant seront horizontaux à double paroi. La zone d'entreposage de carburant sera clôturée. Il est prévu que les réservoirs de carburant seront dimensionnés pour les livraisons de mazout une fois par semaine.

18.2.3.4 Protection incendie

Une boucle de protection incendie est prévue autour de la zone des installations de traitement afin de distribuer l'eau de protection contre les incendies aux différents bâtiments situés dans la zone du site. Les diverses normes seront respectées pour la mise en place des systèmes de protection d'incendie. Une (1) pompe électrique, une (1) pompe diesel et une (1) pompe jockey sont incluses.

18.2.4 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE PRINCIPALE

L'énergie requise pour le complexe hydrométallurgique proviendra de deux (2) sources.

Approximativement 24 MW proviendront du réseau d'Hydro-Québec par le biais d'une ligne de haute tension alimentant une sous-station électrique à partir de laquelle un réseau à 4.16 KV aérien et sous-terrain distribuera l'électricité aux diverses installations de Sheldrake.

Un second système produira l'équivalent de 27 MW par l'utilisation de LNG qui alimentera des brûleurs au gaz qui chaufferont le fluide thermique et le four rotatif servant à sécher les résidus sulfatés.

18.2.5 AUTOMATISATION

Le projet comprend des installations de production comme le concentrateur, l'usine hydrométallurgique, l'usine de régénération de HCl et l'usine d'acide sulfurique.

Les installations de production sont contrôlées et supervisées de la salle de contrôle centrale située dans l'usine hydrométallurgique. Elle sera équipée d'un système « *Supervisory Control And Data Acquisition* » (SCADA).

Le système SCADA assurera la supervision en temps réel des principales infrastructures du complexe hydrométallurgique, notamment les systèmes de gestion et de traitement des eaux, ainsi que l'enregistrement des principaux paramètres d'exploitation

Le système de contrôle est basé sur l'utilisation de « *Programmable Logic Controller* » (PLC) pour tous les équipements importants de l'usine. Un réseau en anneau est proposé pour réduire le risque d'indisponibilité et d'en réduire la durée.

Le système de contrôle proposé est construit avec des équipements d'automatisation industriels standards et il est facilement extensible.

Un réseau Ethernet sera installé dans le complexe hydrométallurgique. Le système de communication proposé comprend un (1) câble à fibres optiques (24 fibres) avec des panneaux de connections pour la station PLC et la station de l'opérateur. Le réseau de communication PLC et les stations de l'opérateur vont utiliser différentes fibres d'un même câble.

Les télécommunications pour le projet comprennent toutes les communications de surface incluant les voies de télécommunication, les espaces et les câbles structurés, le réseau IP, les communications mobiles, les communications Wifi, les communications vocales fixes, la sécurité, le contrôle d'accès, la surveillance par vidéo et le réseau du système. La conception des systèmes de télécommunication sera précisée au cours des prochaines étapes d'ingénierie afin de répondre aux exigences opérationnelles du projet.

19 ÉTUDES DE MARCHÉ ET CONTRACTS

NQC a commandité à la compagnie ADAMAS Intelligence un rapport intitulé « *Rare Earth Market Outlook – Independent Analysis for Inclusion in Consolidated Lithium Metals' Kwyjibo PEA* » daté T1 2026. Le rapport d'ADAMAS Intelligence est inclus dans la présente section. Il est à noter qu'au moment de la préparation de cette analyse économique par ADAMAS Intelligence, à l'hiver 2026, la Société portait le nom de Consolidated Lithium Metals Inc. (CLM). Depuis, elle a changé de nom pour Nordique Métaux Critiques (NQC).

DRA a utilisé les données de la figure 19.20 de ce rapport pour estimer les revenus du projet sur l'horizon 2030-2040. Cette figure évalue le prix de la corbeille des produits du projet Kwyjibo avec un prix de base de USD 57,25/kg.

Les sections suivantes reproduisent intégralement le rapport de ADAMAS Intelligence.

19.1 REEs: Critical Enablers of Electric Mobility, Automation and Energy Efficiency

Compared to similarly abundant elements in nature, such as copper, lead, and tin, global annual production of rare earth elements is notably low.

Nevertheless, rare earth elements have become critical enablers of technologies at the heart of clean energy initiatives worldwide, as well as ubiquitous gadgetry and electronics that have pervaded modern society.

Rare earth elements are used in small, but often necessary, amounts in hundreds of different technologies, materials, and chemicals worldwide for commercial, industrial, social, medical, and environmental applications.

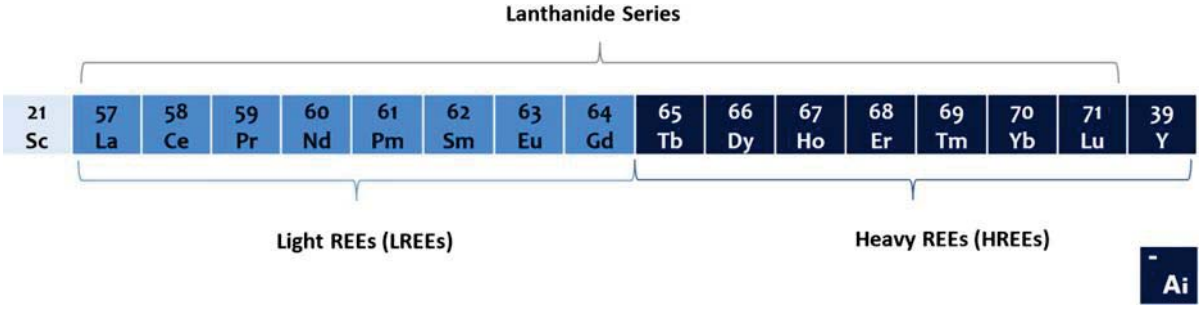
In just a period of decades, rare earth elements have seeped deeply into the fabric of modern technology and industry and have proven exceptionally challenging to duplicate or replace.

19.2 Classification and Terminology

On the Periodic Table of Elements, rare earth elements include the lanthanide series, plus yttrium and scandium (see figure 19.1).

Yttrium is classified as a rare earth element because of its similar ionic radius to the lanthanides, as well as its similar chemical properties, whereas scandium is classified as a rare earth element because of its tendency to concentrate into many of the same minerals.

Figure 19.1 – Rare earth elements include the lanthanide series plus scandium and yttrium



Rare earth elements are arbitrarily classified as light rare earth elements or oxides (LREEs or LREOs) or heavy rare earth elements or oxides (HREEs or HREOs) based on their electron configurations.

By virtue of having a higher crustal abundance, LREOs collectively make up over 90% of the total rare earth oxide (TREO) content in a typical rare earth deposit and thereby also make up the vast majority of the world's TREO output each year.

Heavy rare earth oxides, on the other hand, are present in the Earth's crust in substantially lower concentrations than LREOs and, as such, make up a relatively small portion of the world's TREO output each year.

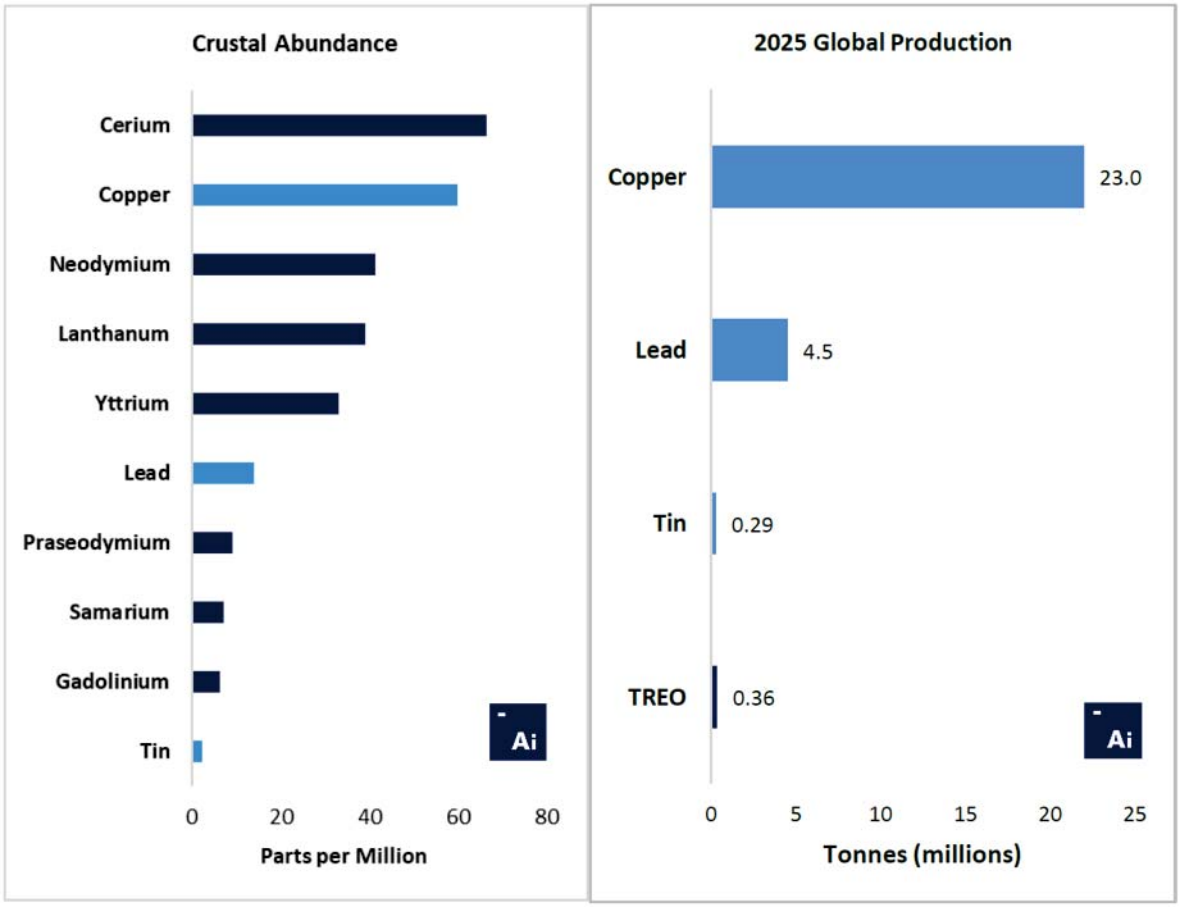
19.3 Rarely Enriched in Nature

Despite the misleading moniker, rare earth elements are not remarkably rare in nature, but rather are rarely concentrated into economically significant amounts for extraction and processing owing to certain physical and chemical characteristics that promote their broad dissipation in most rock types.

In fact, cerium is more abundant in the Earth's crust than copper; neodymium, lanthanum and yttrium are more abundant than lead; and praseodymium, samarium and gadolinium are more abundant than tin (see figure 19.2 – LHS).

Despite this fact, there were only 360,000 tonnes of all 17 REOs combined (TREO) produced globally in 2025 versus 23.0 million tonnes of copper, 4.5 million tonnes of lead and 290,000 tonnes of tin in the same year (see figure 19.2 – RHS).

Figure 19.2 – Global production of REEs is remarkably low compared to similarly abundant éléments

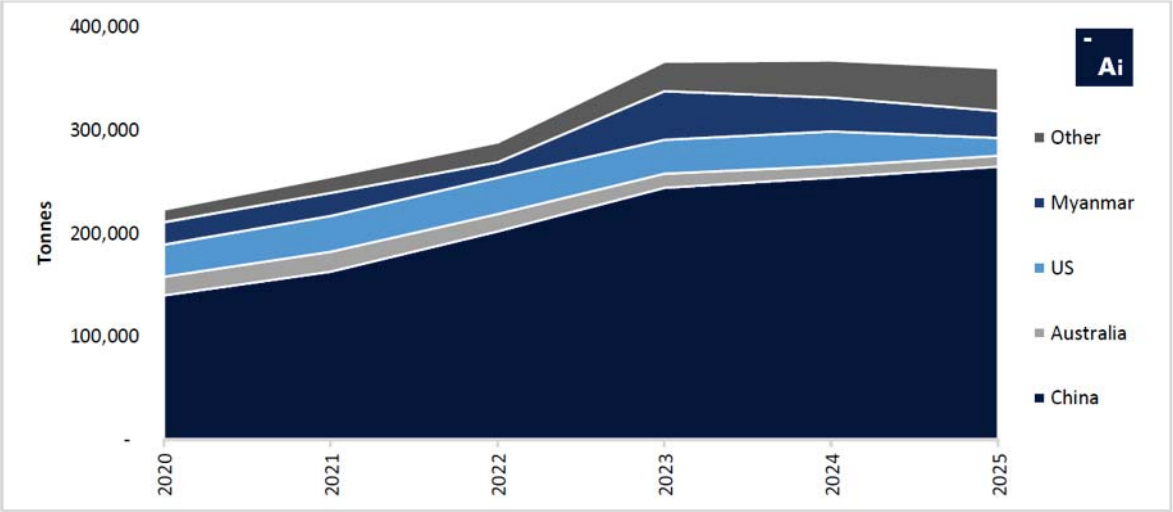


19.4 Historical Production

From 2020 through 2025, Adamas data indicates that global mine production of rare earth oxides (TREO) increased at a CAGR of 10.1%, from 223,000 tonnes to 360,000 tonnes, with China responsible for 63% to 74% of output each year.

Other notable mine producers in recent years have included Australia, the U.S. and Myanmar, albeit their combined share of global supply has fallen from 32% in 2020 to 15% in 2025, outpaced by China's production growth.

Figure 19.3 – Historical global TREO mine production by country



Since the early 2000s, China has leveraged its dominance of upstream production to cement control over all downstream value adding steps along the mine-to-magnet supply chain.

As of 2025, China was responsible for 67% of global mine production of magnet rare earths and over 89% of each subsequent step, making it the world's dominant producer of refined rare earth oxides, metals and alloys, magnetic alloys, and NdFeB permanent magnets.

Figure 19.4 – Overview of the global mine to magnet value chain in 2025, led by China at every step

Regional Share	Mining	Oxides	Metals and Alloys	NdFeB Alloys and Powders	NdFeB Magnets
China	67%	89%	92%	91%	90%
Other	33%	11%	8%	9%	10%

19.5 Eight End-Use Categories

Rare earth elements are used in hundreds of unique end-uses and applications that collectively fall into one of eight end-use categories: 1.) Battery Alloys, 2.) Catalysts, 3.) Ceramics, Pigments and Glazes, 4.) Glass Polishing Powders and Additives, 5.) Metallurgy and Alloys, 6.) Permanent Magnets, 7.) Phosphors, and 8.) Other End-Uses and Applications (see tableau 19.1).

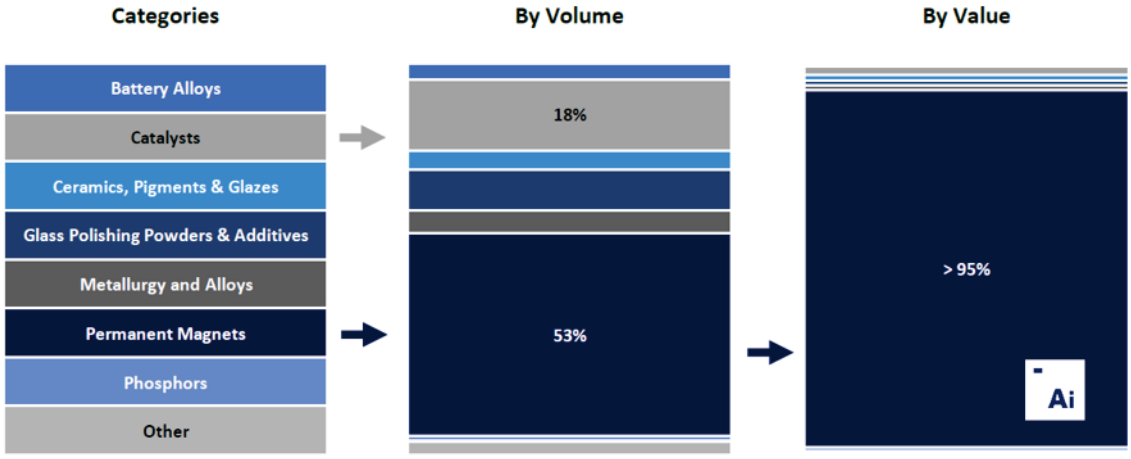
Tableau 19.1 – Rare earth applications and end-uses fall into one of eight end-use categories

End-Use Category	Description
Battery Alloys (La, Ce, Pr, Nd)	Rare earth elements are used to produce anode materials for nickel-metal hydride ("NiMH") batteries. NiMH batteries are used in hybrid electric vehicles, consumer electronics, cordless shavers, cordless powertools, baby monitors and other applications of rechargeable batteries.
Catalysts (La, Ce)	Rare earth elements, such as cerium and lanthanum, are used in catalytic converters of gasoline- and diesel-powered vehicles, as well as fuel cracking catalysts and additives used by oil refiners to break down crude oil into lighter distillates, such as gasoline, diesel, kerosene and more.
Ceramics, Pigments and Glazes (La, Ce, Pr, Nd, Y)	Rare earth elements are used to produce decorative ceramics, functional ceramics, structural ceramics, bio ceramics and many other types of ceramics used in everything from jet engine coatings to ceramic cutting tools, dental crowns, ceramic capacitors, ceramic tiles, and more.
Glass Polishing Powders and Additives (Ce, La, Er, Gd, Y)	Rare earth elements, such as cerium, are used to polish optical glass, hard disk drive platters, LCD display screens and gemstones, among a long list of applications. Cerium is also used as an additive in UV-filtering glass and container glass, whereas lanthanum, yttrium and gadolinium are used to produce high quality optical glass used in camera lenses, microscopes and telescopes.
Metallurgy and Alloys (La, Ce, Ho, Gd, Y)	Rare earth mischmetal (a mixture of light REE metals) is used during production of some types of steel, as well as ductile iron making. Rare earth elements are also used to produce a variety of different alloys, such as ferro-cerium, ferro-holmium, ferro-gadolinium and a growing list of others.
Permanent Magnets (Nd, Pr, Dy, Tb, Sm, minor Ho, Gd, Ce, La)	Rare earth elements are used to produce high-strength permanent magnets that have enabled the production of ubiquitous gadgets and electronics, such as mobile phones and laptops, as well as power dense energy-efficient electric motors and generators used in electric vehicles, wind turbines, energy efficient appliances and hundreds of other applications.
Phosphors (Ce, La, Y, Tb, Eu)	Rare earth elements are used in phosphors for energy efficient lamps, display screens and avionics, and are added to fiat currency in some nations as an anti-counterfeit measure.
Other (La, Ce, Nd, Dy, Tb, Gd, Lu, Tm)	Aside from the above-described end uses and categories, rare earth elements are used in a long list of other end uses and applications, including many in defense, medicine, health, wellness, aerospace, agriculture, high-tech and chemical industries.

19.6 Global Rare Earth Consumption in 2025

By volume, permanent magnets and catalysts were collectively responsible for 71% of global TREO consumption in 2025 (see figure 19.5). However, by value, permanent magnets alone were again responsible for over 95% of the total value of global TREO consumption last year (see figure 19.5) and this share continues to expand further as demand for (and prices of) neodymium, praseodymium, didymium, dysprosium and terbium continue to outperform.

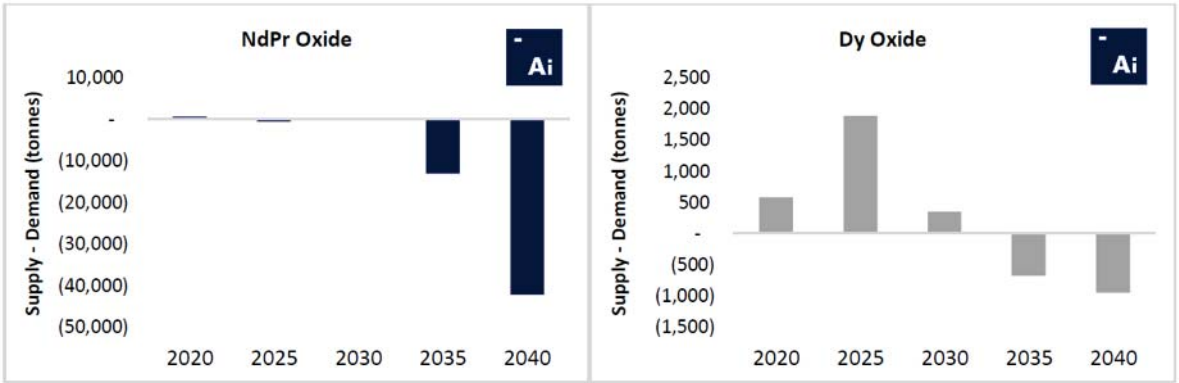
Figure 19.5 – Permanent magnets and catalysts are the largest rare earth demand drivers



Not only does demand for neodymium, praseodymium, didymium, dysprosium and terbium collectively make up the majority of global value today, but in the years ahead demand for these four rare earth elements will continue to grow faster than demand for all other rare earth elements, challenging the ability of the supply-side to keep up.

As shown in figure 19.6, Adamas Intelligence forecasts that global annual demand for didymium (NdPr) oxide and dysprosium (Dy) oxide will increasingly exceed global annual production post-2030, leading to the depletion of historically accumulated inventories and, ultimately, shortages of these critical magnet materials if substantial additional sources of supply are not developed.

Figure 19.6– The supply-side will struggle to keep up with rising demand for magnet rare earths

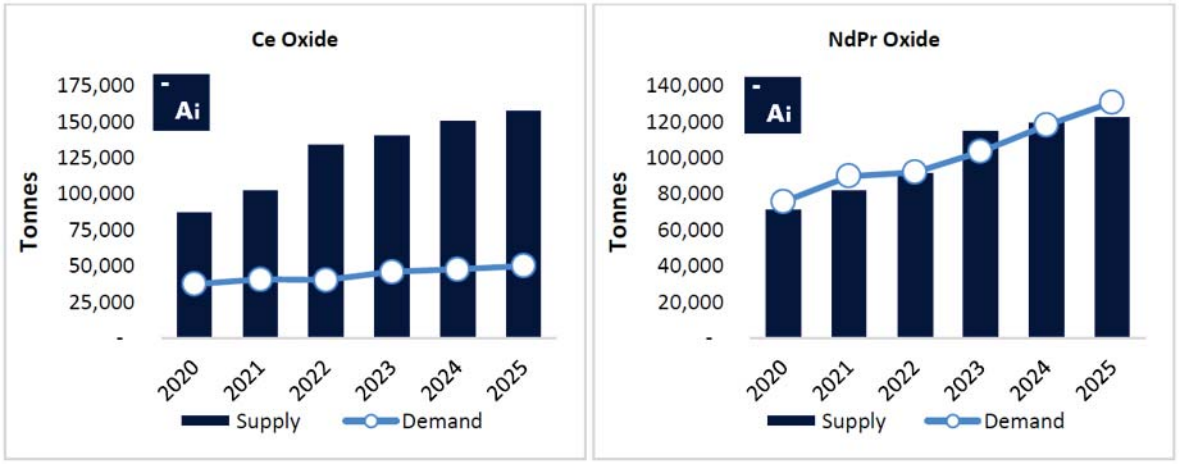


Note: Didymium Oxide = NdPr Oxide = Oxide compound of ~75% Nd_2O_3 and ~25% Pr_6O_{11}; NdPr is the main rare earth input material for NdFeB magnet production. Only minor quantities of individual Nd oxide and Pr oxide are produced and consumed globally each year.

19.7 Rare Earth Balance Problem

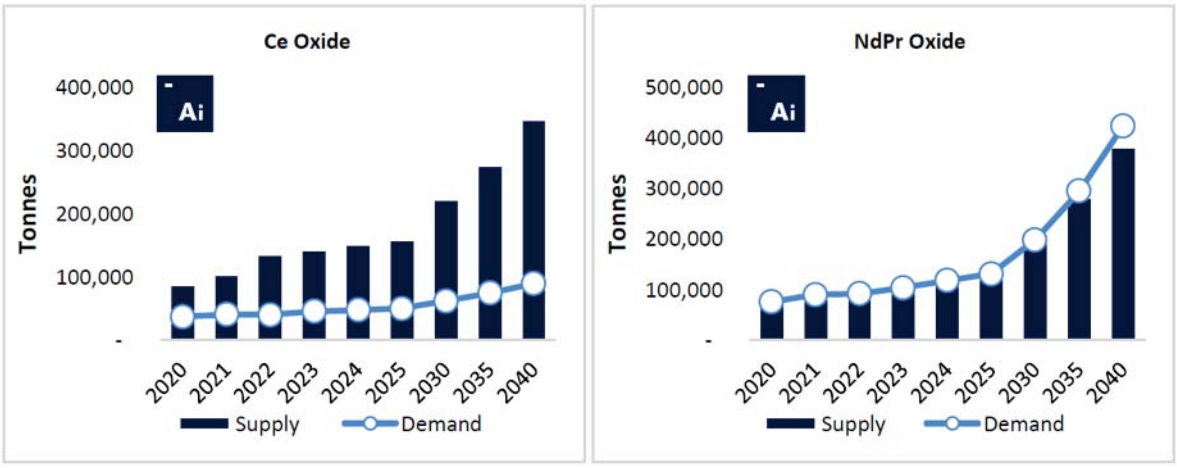
Over the past decade, rare earth producers globally have sacrificially overproduced certain low value rare earth elements, such as cerium (see figure 19.7 – LHS), to keep up with rapidly growing demand for other high value rare earth elements and compounds, such as didymium (see figure 19.7 – RHS).

Figure 19.7 – Sacrificial over-production of cerium oxide to satisfy rapidly growing demand for didymium oxide



Looking ahead, Adamas forecasts that steadily increasing demand for rare earth permanent magnets will drive global demand for didymium oxide (or oxide equivalent) to new heights (see figure 19.8 – RHS), exacerbating the imbalance between production and demand of other rare earth elements, such as cerium oxide (see figure 19.8 – LHS) if the industry continues on a path of business-as-usual.

Figure 19.8 – Strong future demand growth for permanent magnets will exacerbate the balance problem



19.8 Implications of the Balance Problem

Unless new end-uses and applications are developed for lanthanum, yttrium, and other sacrificially-overproduced rare earth elements in the near-term (see tableau 19.2), Adamas forecasts that prices of high-demand elements and compounds, like didymium, neodymium, praseodymium, dysprosium, and terbium will stay relatively strong and/or rise accordingly (see tableau 19.2) to compensate for losses that producers are chronically incurring by necessarily over-producing the other unsaleable, surplus rare earths.

The industries that will feel these price increases the most in the coming years are those reliant on use of high-strength NdFeB permanent magnets, such as the automotive industry, the wind power sector, the robotics industry, the defense industry, and many others.

Ultimately, Adamas expects that price increases of magnet input materials may upend the economics of using rare earths in some end-use sectors – pushing some manufacturers to adopt alternatives to rare earth permanent magnets where possible.

However, for the most promising of end-use sectors – such as electric vehicles, robotics, advanced air mobility, defense, and others – the economics of using rare earth elements are robust, and Adamas expects these segments will continue to fuel strong rare earth demand growth into the foreseeable future.

Tableau 19.2 – Prices of magnet rare earths will rise to compensate for losses incurred on other rare earths

Contribution to Basket Value	High			●	●				●	●					- Ai
	Moderate							●			●				
	Low	●	●			●	●					●	●	●	●
REE		La	Ce	Pr	Nd	Sm ⚠	Eu	Gd ⚠	Tb ⚠	Dy ⚠	Ho	Er	Yb	Lu ⚠	Y ⚠
Applications															
Market Balance	Undersupplied			●	●				●	●					
	Balanced							●			●				
	Oversupplied	●	●			●	●					●	●	●	●

⚠ Indicates rare earth elements that China has restricted exports of since April 2025. Prices of these elements could swing wildly in the near-term, independent of broader market fundamentals

19.9 Forecasted TREO Demand by End-Use Category

After rising 7.7% last year, Adamas forecasts that global TREO demand will increase at a CAGR of 6.0% going forward, from 252,000 tonnes in 2025 to 607,000 tonnes in 2040, driven primarily by the permanent magnet sector (see figure 19.9).

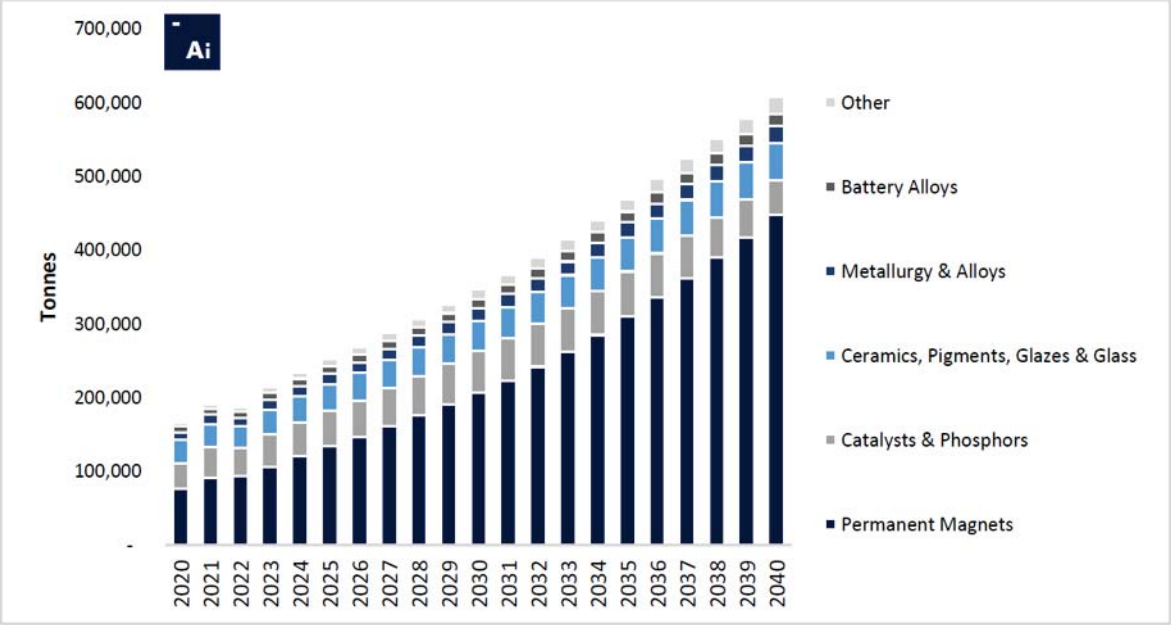
In the years ahead, global TREO demand for permanent magnets is projected to rise at a market-leading CAGR of 8.4%, driven by double-digit demand growth for applications involving electric mobility, robotics, advanced air mobility and more (see figure 19.9).

Conversely, over the forecast period, global TREO demand for all other end-use categories, except for phosphors, are projected to grow at market-lagging CAGRs of 0% to 6%, while TREO demand for phosphors is projected to fall at a CAGR of -5.2% (see figure 19.9).

In the years ahead, the rapid TREO demand growth expected for permanent magnets will lead the end-use category to continuously absorb market share from incumbent categories.

By 2035, Adamas projects that permanent magnets will drive 66% of global TREO demand by volume and over 95% of the market's value each year.

Figure 19.9 – Historical global consumption and forecasted demand for TREO by end-use category



19.10 NdFeB Permanent Magnets: Enablers of Modern Technology

19.10.1 WHAT IS NDFEB?

Neodymium-iron-boron (NdFeB) is a permanent magnet alloy that was developed and commercialized in the 1980s as an alternative to costly samarium-cobalt (SmCo) alloy that was developed and commercialized three decades earlier.

19.10.2 WHAT IS IT MADE OF?

As the name suggests, NdFeB alloy is comprised primarily of neodymium, iron, and boron in a Nd2Fe14B tetragonal crystalline structure, and often contains lesser concentrations of praseodymium (combined with neodymium in the form of didymium), dysprosium, terbium, cerium, gadolinium, holmium, copper, cobalt, niobium, and other metals to optimize the alloy's properties for certain applications.

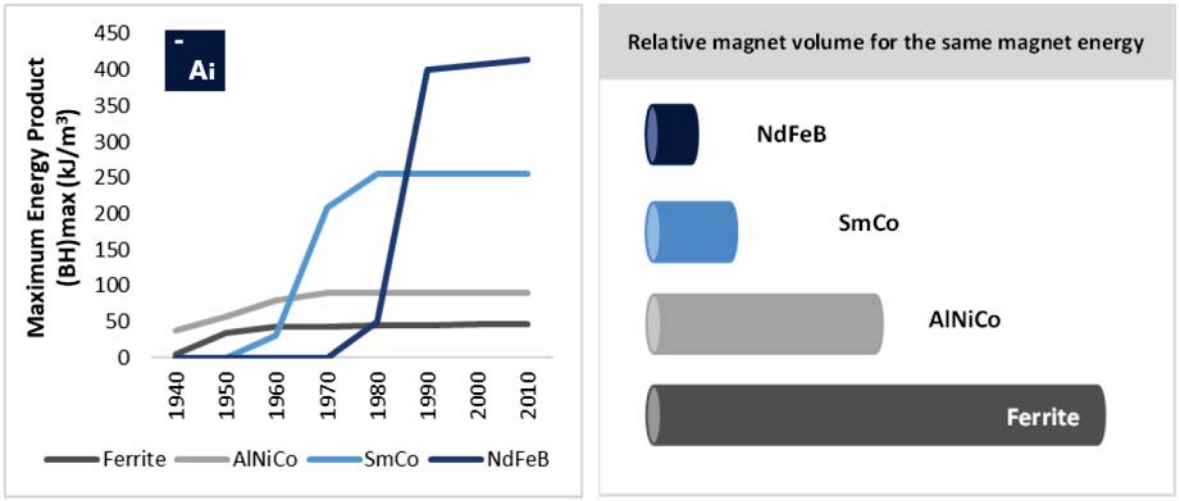
19.10.3 WHY IS IT SPECIAL?

NdFeB permanent magnet alloy is the strongest type of permanent magnet material commercially available today in terms of maximum energy product (i.e., magnetic flux output per unit volume, measured in megagauss-oersteds (MGOe) or Joules per cubic meter (J/m^3)) (see figure 19.10).

As such, NdFeB magnets have largely supplanted SmCo, AlNiCo, and ferrite magnets in many size- and weight-sensitive applications since the 1980s, and simultaneously have enabled the conception and miniaturization of a wide array of ubiquitous gadgets and electronics that have pervaded modern society.

NdFeB permanent magnets are used in hundreds of different end-uses and applications – many of which we interact with daily, whether we realize it or not. From mobile phone loudspeakers and vibration motors, to hard disk drives, optical disc drives, electric vehicle traction motors, automotive micromotors, wind power generators, and beyond – NdFeB permanent magnets are literally all around us.

Figure 19.10 – NdFeB is the strongest permanent magnet material commercially available today



19.11 Heavy Rare Earths Are Used in High Temperature Grades of NdFeB

NdFeB permanent magnet alloy - the bulk precursor material from which final sintered NdFeB magnets are manufactured - is available in over 80 different grades, each defined by its maximum energy product and intrinsic coercivity (i.e., resistance to demagnetization at temperature).

Different grades of NdFeB alloy often have slightly different chemical compositions due to the addition of other metals or alloys to modify the magnet's properties.

Didymium is the main rare earth input for production of all grades, making up around 25% to 31% by weight. Low-strength and low-temperature magnet grades can contain upwards of 5% cerium in place of didymium. Conversely, some high-strength and high-temperature magnet grades can contain 0.5% to 5% dysprosium and/or 0.1% to 1.0% terbium in place of didymium in concentrations that increase with strength and/or temperature.

EVs, wind power generators, robotics, and advanced air mobility applications often use high-strength and high-temperature grades of NdFeB magnets (e.g., SH, UH, and EH grades), which can contain appreciable concentrations of the heavy rare earth elements dysprosium and terbium to protect against demagnetization.

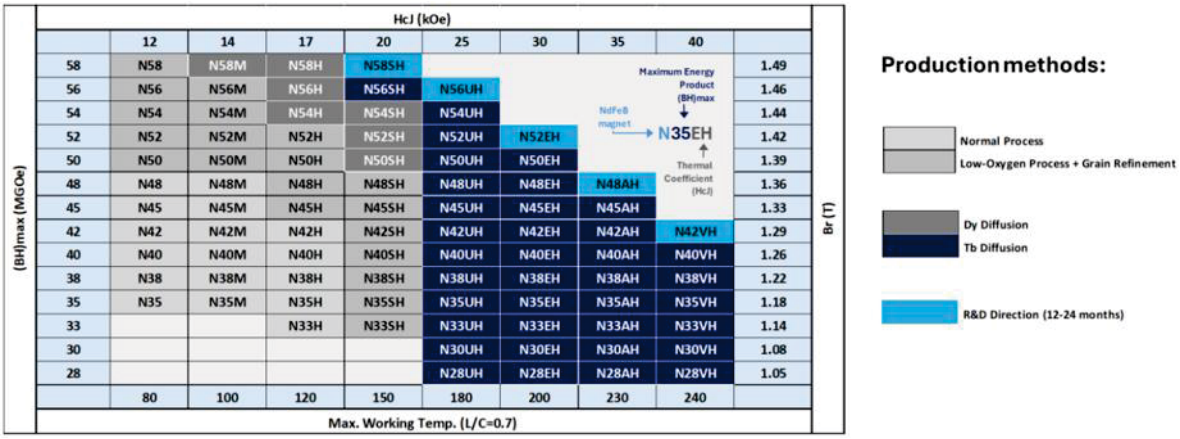
In April 2025, China announced the implementation of export controls on a variety of rare earth materials, including several heavy rare earth elements (e.g., dysprosium and terbium), as well as NdFeB magnets containing dysprosium and/or terbium.

The export control measures are not an outright ban on exports. Rather, they require that suppliers in China first apply for an export license before fulfilling foreign purchase orders, allowing Beijing to halt supplies to specific companies, industries or regions with surgical precision.

The measures are wreaking havoc on global supply chains with some major OEMs shutting down production lines, others delaying product ramp ups and virtually all scrambling to secure alternative sources of supply.

According to Adamas, Beijing's latest weaponization of rare earths will have long lasting impacts on the global industry through the galvanization and acceleration of efforts to develop alternative mine-to-magnet supply chains outside China.

Figure 19.11 – High-temperature and high-strength grades of NdFeB often contain appreciable dysprosium and/or terbium



Note: Production methods and grade compositions can vary from one producer to the next.

19.12 Forecasted Rare Earth Demand for NdFeB Magnets by End-Use Category

After an estimated 11.0% increase in 2025, Adamas forecasts that global TREO demand for permanent magnets will rise at a CAGR of 8.4% going forward, from 134,000 tonnes to 447,000 tonnes in 2040, boosted by strong demand growth from electric vehicles, robotics, advanced air mobility, and other applications of NdFeB magnets (see figure 19.12).

Specifically, from 2025 through 2040 Adamas forecasts that global TREO demand for passenger EV traction motors, commercial EV traction motors and "other e-mobility" applications will collectively increase at a CAGR of 8.5%, together representing the single largest demand driver by 2040 (see figure 19.12).

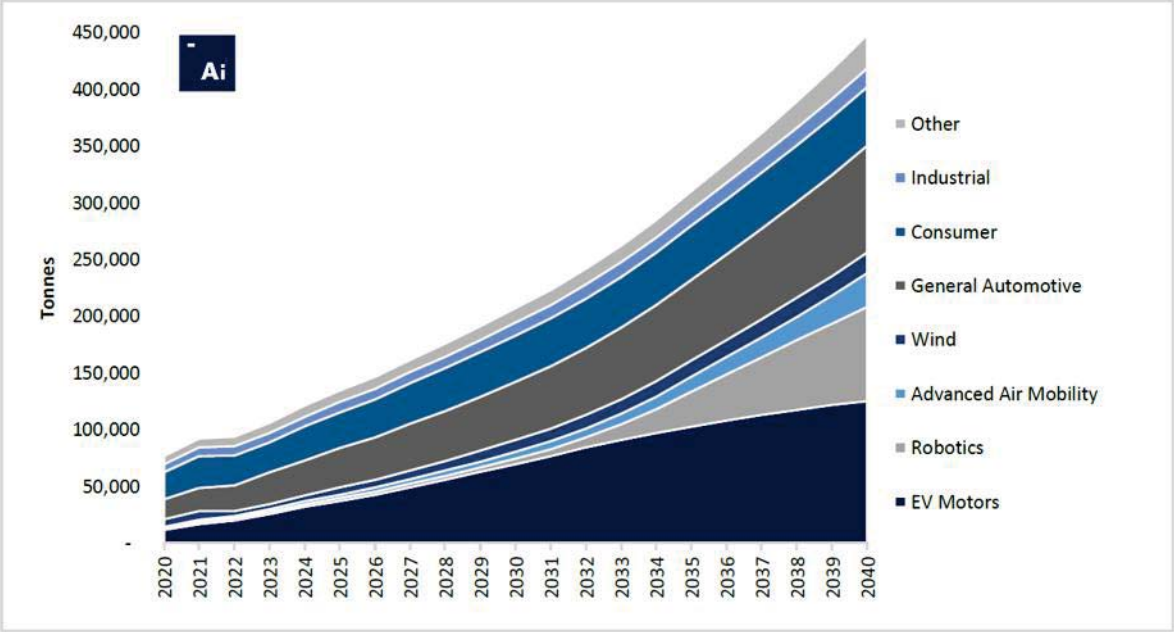
Similarly, from 2025 through 2040 Adamas forecasts that global TREO demand for industrial robots, consumer service robots and professional service robots will collectively increase at a CAGR of 26.6%, poised to collectively overtake EV motors in the decade to follow (see figure 19.12).

Moreover, from 2025 through 2040 Adamas projects that global TREO demand for applications involving advanced air mobility (AAM), including consumer drones, commercial drones, electric vertical takeoff and landing (eVTOL) aircraft, and more, will increase at a CAGR of 16.2% to become one of the largest end-use categories by the end of the forecast period (see figure 19.12).

Additionally, from 2025 through 2040 Adamas projects that global TREO demand for direct drive and hybrid direct drive wind power generators for onshore and offshore applications will rise at a CAGR of 7.1% as the competitive economics of wind power generation (and low maintenance of hybrid and direct drive generators) continue to spur growing adoption (see figure 19.12).

Lastly, from 2025 through 2040 Adamas forecasts that global TREO demand for all other end-uses and applications of NdFeB permanent magnets will increase at CAGRs of 3.4% to 7.4%, leading some sectors (e.g., industrial) to forgo market share to electric vehicles, robotics and other high-growth applications (see figure 19.12).

Figure 19.12 – Historical global consumption and forecasted demand for magnet rare earth oxides by end-use category

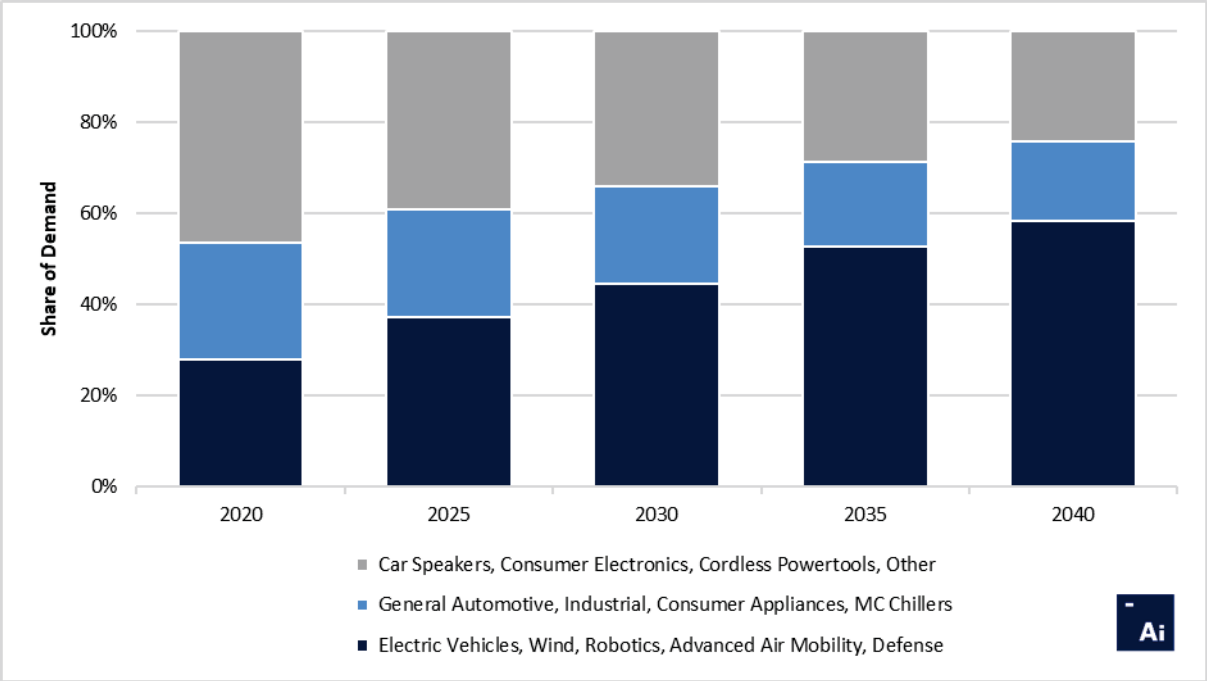


19.13 EVs, Robotics, AAM and Energy Efficient Applications to Drive 76% of Demand by 2040

By 2040, Adamas forecasts that electric vehicles, wind power generators, robotics, advanced air mobility, and defense applications (see figure 19.13 – dark blue bars) combined with automotive micromotors and sensors, industrial applications, consumer appliances, and magnetocaloric chillers

(see figure 19.13 – light blue bars) will collectively be responsible for 76% of total global demand for NdFeB magnets and alloys, up from 61% last year and just 53% in 2020.

Figure 19.13 – Forecasted share of global NdFeB demand driven by less price sensitive applications



Adamas believes this evolution is noteworthy as it implies that the future of magnet rare earths demand will be less sensitive to price than that of the past because future demand will be increasingly driven by the above-mentioned applications in which the use of rare earth permanent magnets imparts an economic benefit at the system level.

Be it through battery cost thrifting in an electric vehicle, maintenance cost savings in a wind farm or robot fleet, or electricity cost savings in an industrial facility, grocery store or hotel, the economic upsides enabled by using technologies based on rare earth permanent magnets often allow for a significant rise in magnet rare earth prices going forward before it would be economically justifiable to switch to a REE-free alternative.

As such – Adamas expects that the future of rare earths demand (at least in the case of didymium, dysprosium, and terbium) will be more robust, more resilient and less sensitive to price than demand of the past and present, which is still largely driven by price sensitive consumer and legacy automotive applications.

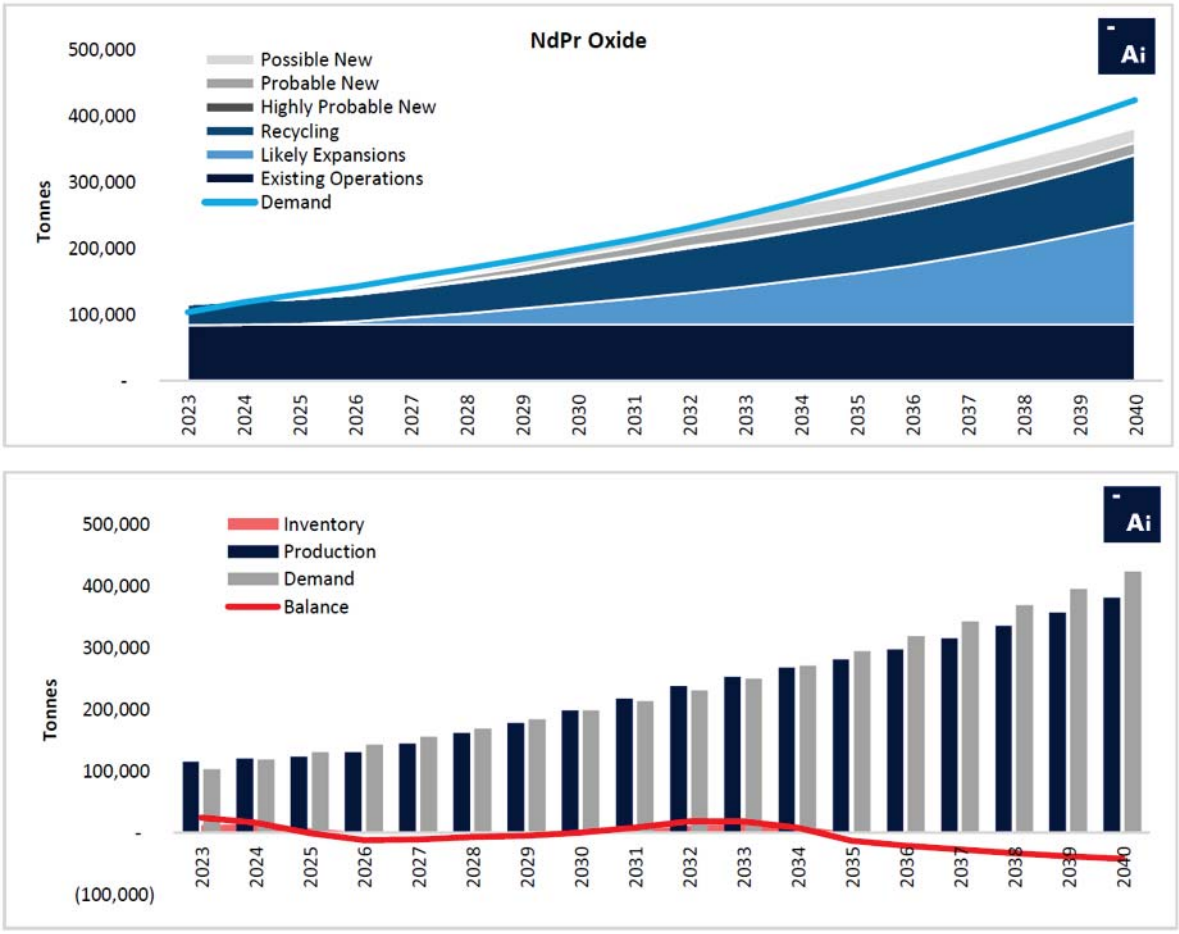
19.14 Forecasted Production – Demand Balance for NdPr Oxide to 2040

From 2025 through 2029, Adamas forecasts that didymium oxide will experience persistent structural deficits as the supply side of the industry struggles to keep up with rapidly growing demand for NdFeB magnets for EV traction motors, wind power generators, industrial applications, consumer applications, robotics, advanced air mobility applications, and more.

By the end of the decade, with today's existing producers increasing output and 22 "highly probable", "probable" and "possible" new producers potentially coming online, Adamas forecasts that global didymium oxide production will moderately exceed global demand from 2030 through 2034 before flipping back to a structural deficit and rising shortages from 2035 through 2040 (see figure 19.14).

Overall, for the global market to effectively balance production and demand from 2035 through 2040 will require the gradual addition of another 200,000 to 300,000 tonnes-per-annum of LREO-rich production by the end of the forecast period, over-and-above the production growth Adamas is already forecasting.

Figure 19.14 – Forecasted production – demand balance for NdPr oxide to 2040 (Base Case)



* Production from highly probable, probable and possible producers is not probability weighted.

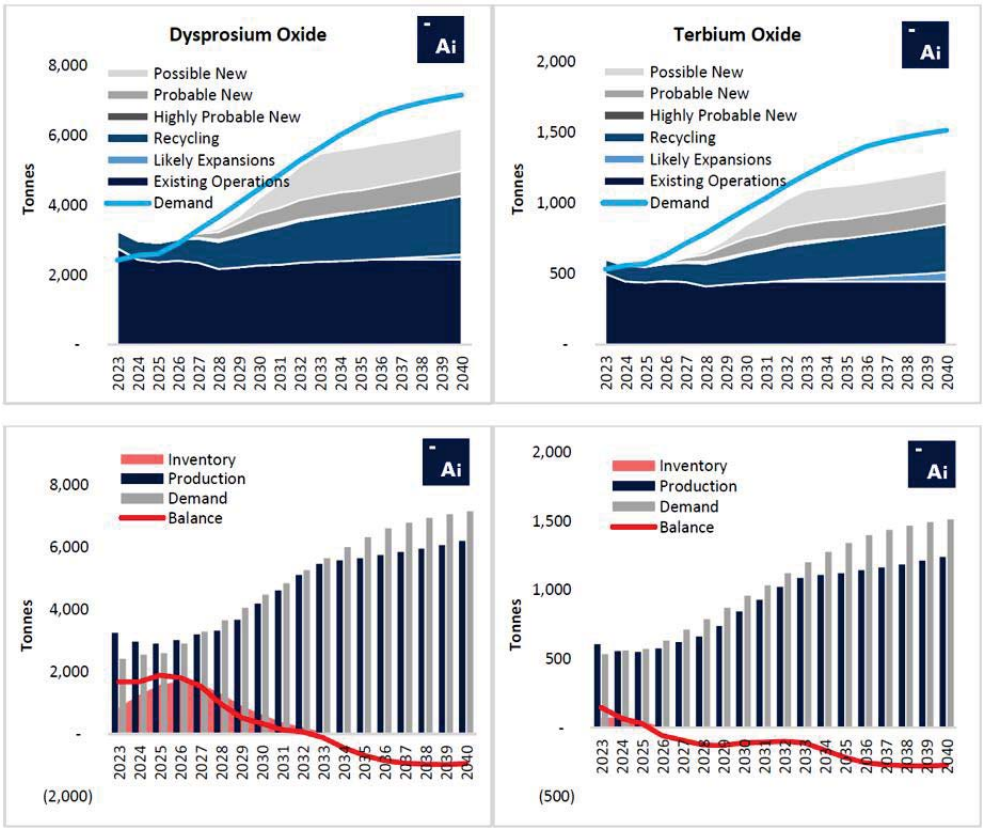
19.15 Forecasted Production – Demand Balance for Dy and Tb Oxides to 2040

In 2025, Adamas estimates that global supply (i.e., production plus inventories) of dysprosium oxide exceeded global demand following a jump in production in Myanmar in 2023 and 2024 that propped up inventory levels for dysprosium (and terbium oxides) in China. However, from 2027 on, Adamas forecasts that global demand for dysprosium oxide will exceed global production each year resulting in a gradual drawdown of inventories and persistent deficits in the years to follow.

Conversely, in 2025 Adamas forecasts that global demand for terbium oxide exceeded global production resulting in the expedited drawdown of inventories and a growing structural deficit from 2026 on. In the early 2030s, with a wave of new supplies coming online, the market's deficit for both dysprosium and terbium oxides is expected to temporarily narrow, but from 2033 on, pervasive, rising deficits will return.

In the face of near-term terbium deficits, Adamas expects that magnet makers will increasingly look to use dysprosium as a supplement when possible.

Figure 19.15 – Forecasted production – demand balance for Dy and Tb oxide to 2040 (Base Case)



* Production from highly probable, probable and possible producers is not probability weighted.
* Production from recycling to come primarily from magnet production swarf and increasingly from EOL magnet recycling over time.

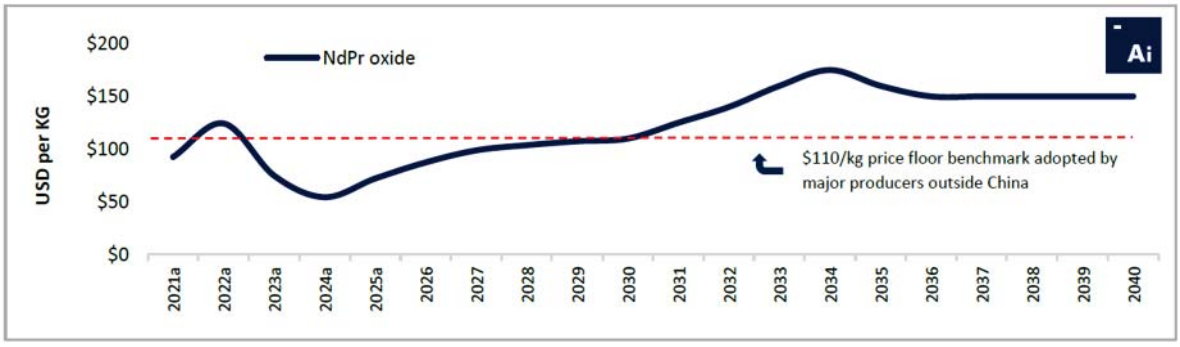
19.16 Forecasted REO Prices to 2040

As per its latest “Rare Earth Pricing Quarterly Outlook” report (Q1 2026), Adamas Intelligence forecasted annual average prices for each rare earth oxide to 2040 under three scenarios.

19.16.1 NdPr oxide

In its Base Case, Adamas expects the price of NdPr oxide to increase from an average US$72/kg last year to an average US$110/kg in 2030 on the back of strong global demand growth, pervasive undersupply and influence of emerging price protection supports outside China. However, with global supply increasingly struggling to keep up between 2030 and 2040, Adamas forecasts that the price of NdPr oxide will increase overall at CAGR of 3.2%, from US$110/kg to US$150/kg.

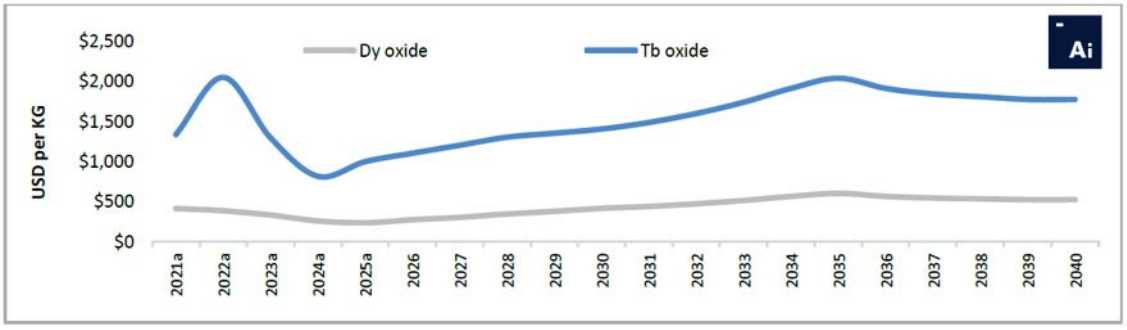
Figure 19.16 – Forecasted NdPr oxide price to 2040 (Base Case – China FOB)



19.16.2 Dy and Tb oxide

Similarly, in its Base Case Adamas expects prices of Dy and Tb oxides to increase overall from an average of US$230/kg and US$995/kg last year, respectively, to US$413/kg and US$1,403/kg in 2030 on the back of strong demand growth and pervasive undersupply. With global supply increasingly failing to keep up with demand between 2030 and 2040, Adamas forecasts that prices of Dy and Tb oxides will each increase overall at CAGR of 2.4%, from US$413/kg and US$1,403/kg, respectively, to US$521/kg and $1,771/kg.

Figure 19.17 – Forecasted Dy oxide and Tb oxide price to 2040 (Base Case – China FOB)



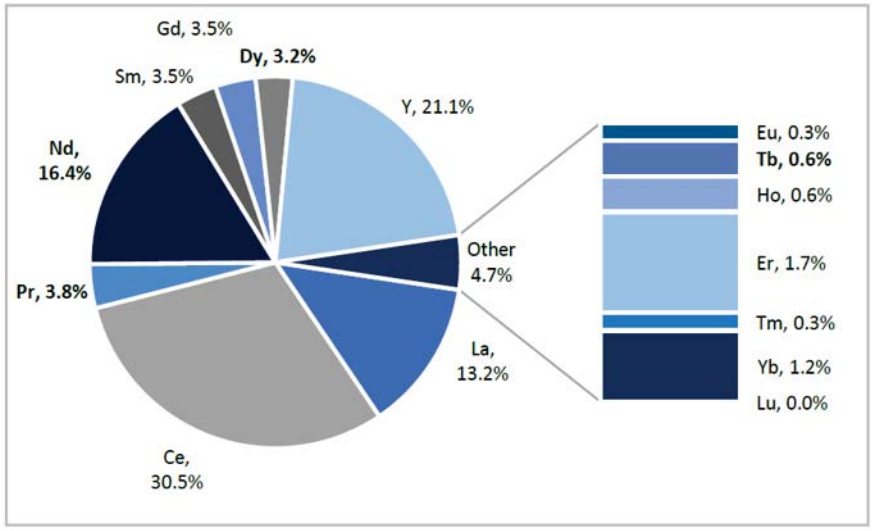
* Forecasted prices are in Real 2026 U.S. dollars

19.17 Forecasted per-REO Contribution to Kwyjibo Project Basket Value

figure 19.18 below shows the average relative distribution of rare earth oxides contained in Kwyjibo production from 2030 through 2040. By volume, the four critical magnet rare earth oxides (neodymium, praseodymium, dysprosium and terbium) make up 24.0% of the TREO contained in the Kwyjibo basket, 3.8% in the form of dysprosium and terbium oxide alone.

Figure 19.18 – Relative distribution of rare earth oxides in Kwyjibo project product basket

Oxide	Relative %
La	13.2%
Ce	30.5%
Pr	3.8%
Nd	16.4%
Sm	3.5%
Eu	0.3%
Gd	3.5%
Tb	0.6%
Dy	3.2%
Ho	0.6%
Er	1.7%
Tm	0.3%
Yb	1.2%
Lu	0.0%
Y	21.1%
TREO	100.0%

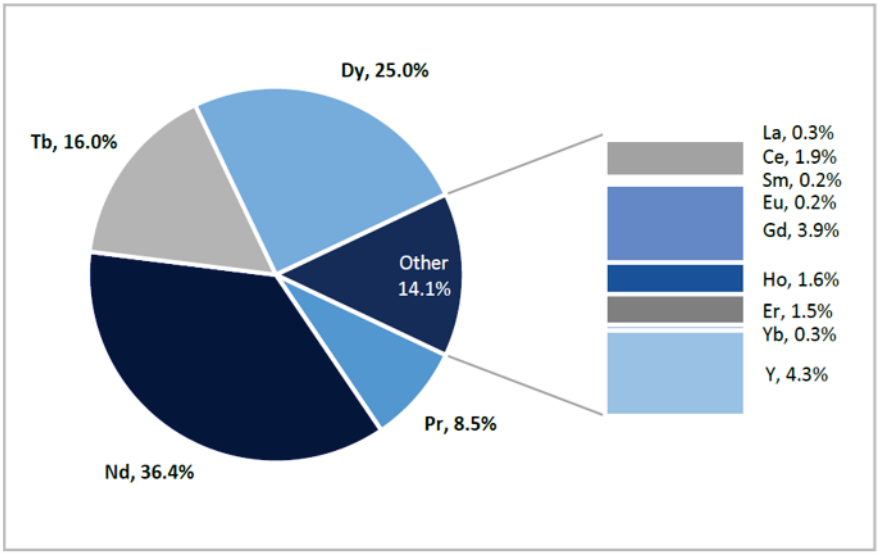


Source: Adamas Intelligence from company-provided data

figure 19.19 below shows the forecasted average per-REO contribution to the Kwyjibo project's TREO basket value from 2030 through 2040 based on Adamas Intelligence's Base Case scenario. By value, the four critical magnet rare earth oxides (Nd, Pr, Dy and Tb) are projected to drive 85.9% of the project's basket value between 2030 and 2040, nearly half of which will be driven by the highly sought after heavy rare earths, dysprosium and terbium.

Figure 19.19 – Average per-REO contribution to Kwyjibo project basket value from 2030 through 2040

Oxide	Relative %
La	0.3%
Ce	1.9%
Pr	8.5%
Nd	36.4%
Sm	0.2%
Eu	0.2%
Gd	3.9%
Tb	16.0%
Dy	25.0%
Ho	1.6%
Er	1.5%
Tm	0.0%
Yb	0.3%
Lu	0.0%
Y	4.3%
TREO	100.0%



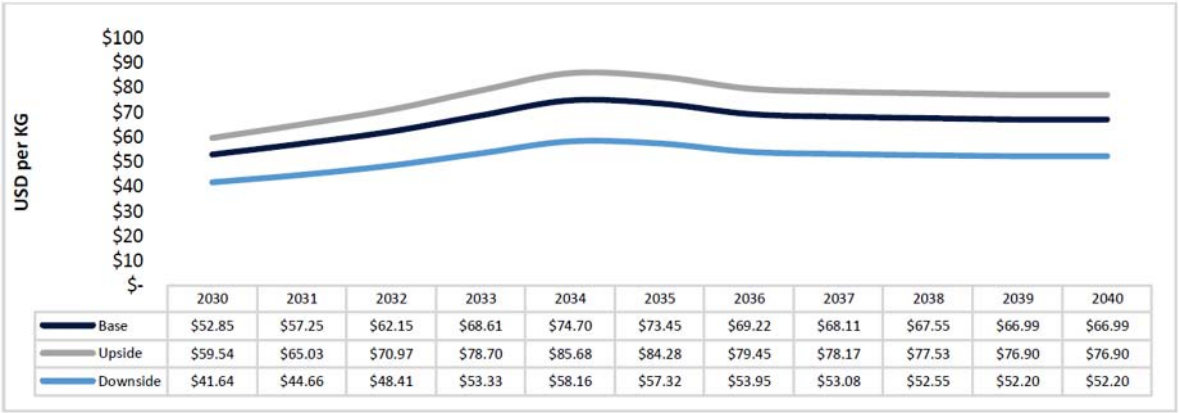
Source: Adamas Intelligence analysis

19.18 Forecasted Basket Value and Implications for Project

Taking Adamas' Base Case price forecasts into account, along with the relative distribution of rare earth oxides in the Kwyjibo project suite (see figure 19.18 above), the project basket value (i.e., value of rare earth oxides contained in one kilogram of separated TREO produced from the project) was projected for each year from 2030 through 2040, as shown in figure 19.20 below.

In Adamas' Base Case, Upside and Downside price forecast scenarios, the Kwyjibo project basket value will increase overall from 2030 through 2040 at a CAGR of 2.4%, 2.6% or 2.3%, respectively.

Figure 19.20 – Forecasted Kwyjibo basket value from 2030 through 2040

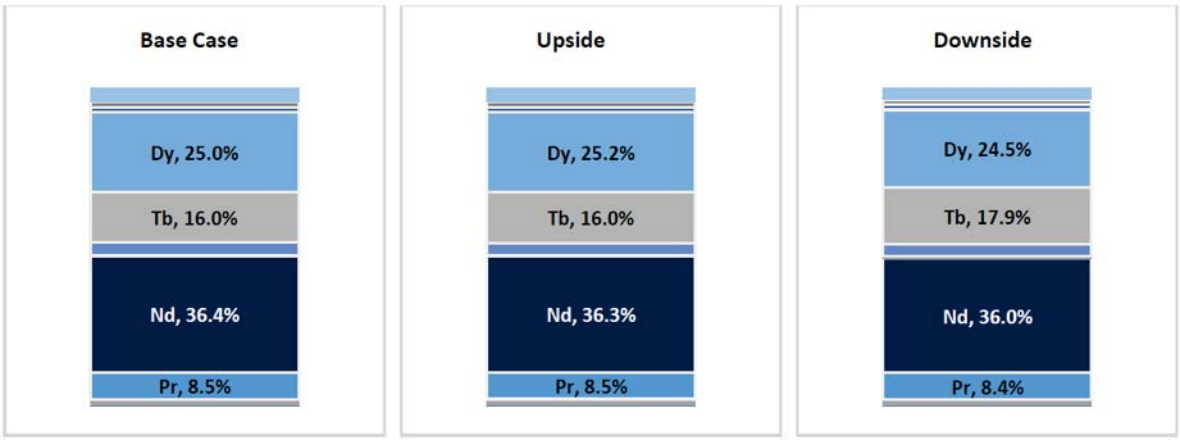


	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Base	$52.85	$57.25	$62.15	$68.61	$74.70	$73.45	$69.22	$68.11	$67.55	$66.99	$66.99
Upside	$59.54	$65.03	$70.97	$78.70	$85.68	$84.28	$79.45	$78.17	$77.53	$76.90	$76.90
Downside	$41.64	$44.66	$48.41	$53.33	$58.16	$57.32	$53.95	$53.08	$52.55	$52.20	$52.20

* Forecasted prices are in Real 2026 U.S. dollars
Source: Adamas Intelligence

In all scenarios examined, Adamas projects that critical magnet rare earth oxides (i.e., neodymium, praseodymium, dysprosium and terbium) will collectively drive over 85% of the Kwyjibo project basket value each year from 2030 through 2040 (see figure 19.21).

Figure 19.21 – Contribution of magnet rare earth oxides to the Kwyjibo basket value in each scenario



Source: Adamas Intelligence

19.19 China's Export Restrictions Creating an Acute Need for Alternative Sources of Supply

China's export restrictions have revealed massive vulnerabilities not just in global NdFeB magnet supplies, but also in supplies for a host of rare earth elements used widely in high tech, aerospace, defense and other industries.

In addition to NdFeB, China's export controls also apply to oxides, compounds, metals, alloys and mixtures of samarium, gadolinium, terbium, dysprosium, lutetium, yttrium and scandium, as well as samarium-cobalt ("SmCo") magnets and alloys.

Some of these materials, such as yttrium, samarium and gadolinium, are available in abundance in China, however, access to those supplies for defense, aerospace and other dual-use industries has been cut off with these restrictions, exacerbating the acute need for alternative sources of supply.

Yttrium, for example, is used widely in phosphors for avionic display screens, in thermal barrier coatings for civilian and military aircraft and turbines, and in high performance ceramics for engine components, optics for laser targeting, and other communications and electronics systems.

Similarly, gadolinium is used in specialty alloys, optics, radiation shielding, electronics and phosphors, whereas samarium is mainly used to produce SmCo alloys and magnets used in a variety of defense-related applications.

The U.S. and other countries maintain strategic stockpiles of these rare earth materials as a hedge against market uncertainty, evincing the criticality of rare earths like yttrium, samarium and gadolinium to defense and civilian industries.

As such, Adamas sees strong demand for new sources of these rare earths in the U.S., Europe and elsewhere, particularly for defense, and potential for emerging alternative suppliers to supplant China's dominance in some cases.

Tableau 19.3 – Overview of dual-use rare earth elements subject to export controls

19.20 International Supply Chain Development

A rare earth renaissance is underway in the West:

In recent years, strong rare earth magnet demand growth coupled with a wave of incoming rare earth oxide supply has helped de-risk the business case for downstream investments in metals, alloy and magnet production capacity, spurring public and private sectors into action.

More recently, China's implementation of export controls on a suite of rare earth elements, including high-performance rare earth magnets, in April 2025 galvanized the resolve of governments and end

users alike to support the expedited development of alternative supply chains connecting the Americas, Europe, Australia, Africa and beyond.

These developments, and others yet to come, are a testament to the upstream market's rising diversity and supply security, coupled with the downstream market's rapidly increasing demand for alternative supplies of NdFeB magnets.

According to Adamas Intelligence data, combined rare earth magnet production capacity in the U.S. and Europe is poised to increase more than 10-fold by 2030 as new factories are built and/or ramped up, necessitating comparable growth in rare earth oxide supplies.

A year of unprecedented action and investment from governments:

China's export restrictions on rare earth elements and magnets have exacerbated the need for diversified sources of supply, triggering a wave of investments, policies and international initiatives around the globe.

Governments have responded with substantial funding, strategic reserves, price supports and bilateral/multilateral partnerships to build resilient supply chains.

In 2025, MP Materials and Vulcan Elements (with partner ReElement) received landmark investments from the U.S. government. In early 2026, that list grew to include USA Rare Earth.

Furthermore, in February 2026, the U.S. Strategic Critical Minerals Reserve (Project Vault) was launched to establish a large-scale, decentralized domestic stockpile of critical minerals (including rare earths) to protect American manufacturers and industries from supply chain disruptions, price volatility and foreign dependencies.

In Europe, the European Union is advancing its Critical Raw Materials Act (CRMA) with ambitious 2030 benchmarks for domestic extraction, processing and recycling, while accelerating implementation through the RESourceEU Action Plan. The plan introduces coordinated EU-level stockpiling, demand aggregation, joint purchasing and enhanced financing mechanisms that will mobilize around €3 billion in EU and EIB funding by December 2026.

In Canada, the government is accelerating its Critical Minerals Strategy through multibillion-dollar investments and alliances aimed at unlocking billions in project support. In Australia, a Critical Minerals Strategic Reserve plan was announced in April 2025 and confirmed in January 2026.

Full diversification from China may take years, but these coordinated actions position allied nations to rapidly reduce vulnerabilities and secure supplies for advanced technologies, renewable energy and national security.

19.21 Current State of the Market and Near-Term Outlook

The global market is bifurcating:

The global rare earths market today is at a historic pivot point whereby the market forces inside China and outside China are disconnecting and bifurcating.

Inside and outside China, Adamas is seeing distinct supply-demand balances emerge, distinct bottlenecks emerge, unique levels of government support, and most recently, the harmonized adoption of price floors or minimum price levels by the two ex-China volume leaders, MP Materials and Lynas Rare Earths.

Rare earth price floors are helping cement the shift:

In July 2025, the U.S. Department of Defense ("DoD") announced a landmark public private partnership with MP Materials, owner of the Mountain Pass rare earth mine and co-located processing facility in California.

Notably, the agreement includes a price floor of US $110/kg of NdPr oxide, applied proportionately to all products the company produces, from rare earth concentrate to oxides to metals to magnets.

Similarly, in March 2025, Lynas Rare Earths announced an updated long-term offtake agreement with Japan Australia Rare Earths (JARE) that also includes market-linked floor price of US $110/kg of NdPr oxide.

Adamas sees these price floors imminently becoming a benchmark for price levels outside China in the years ahead, further minimizing China's influence on the global market.

U.S. to expand price support for additional projects, other regions likely to follow:

The U.S. administration has stated that it's pursuing a pandemic-like approach to rapidly build up critical minerals supply chains to minimize reliance on China. As part of this effort, U.S. officials have indicated that they will provide minimum price level guarantees for other rare earth projects and producers as well.

In January 2026, the White House issued a proclamation titled "Adjusting Imports of Processed Critical Minerals and Their Derivative Products into the United States" stating that "in negotiating, the Secretary and the Trade Representative should consider price floors for trade in critical minerals and other trade-restricting measures."

Availability of heavy rare earths a potential constraint to scaling Western magnet production:

With China restricting exports, availability of dysprosium and terbium could soon become a major constraint to scaling high performance NdFeB magnet production in the U.S., Europe and elsewhere

unless multiple new sources of supply are developed by the end of the decade, and in the decade to follow.

19.22 Key Takeaways

- From 2025 through 2040, Adamas forecasts that global TREO demand for permanent magnets will rise at a CAGR of 8.4%, boosted by strong demand growth from electric vehicles, robotics, advanced air mobility and other applications of NdFeB magnets.
- Over the same period, Adamas forecasts that global production of neodymium, praseodymium, dysprosium and terbium (the so-called magnet rare earths) will collectively increase at a slower CAGR of 7.8% as the supply side of the market increasingly struggles to keep up with rapidly growing demand.
- Post-2026 Adamas forecasts that the global rare earth industry will consistently underproduce neodymium, praseodymium, dysprosium and terbium oxides (or oxide equivalents), resulting in the depletion of historically accumulated inventories and, ultimately, shortages of these critical magnet materials if supply is not increased beyond levels currently anticipated.
- The Kwyjibo project offers a high degree of economic exposure to the rare earth permanent magnet sector, which is the fastest-growing end-use category and most in need of additional rare earth supplies, according to Adamas Intelligence. In all scenarios examined, Adamas projects that magnet rare earths will collectively drive over 85% of the Kwyjibo project basket value each year from 2030 to 2040.
- In its Base Case scenario, Adamas forecasts that the basket value of Kwyjibo TREO production will total $52.85 per kilogram in 2030 and will increase to $74.70 per kilogram in 2034 then decline gradually to $66.99 per kilogram by 2040, led by comparable movements in magnet rare earth prices.
- In the near-term, China’s ongoing export restrictions are wreaking havoc on global supply chains and have galvanized efforts to develop alternative sources of supply, from mine to magnet.
- However, Adamas believes that availability of heavy rare earths could soon become a major constraint to scaling NdFeB magnet production in the U.S., Europe and elsewhere unless multiple new sources of supply are developed by the end of the decade, and in the decade to follow.
- NQC’s Kwyjibo project in Quebec has potential to become a material supplier of dysprosium and terbium, as well as neodymium and praseodymium (collectively “NdPr”), to existing and emerging magnet makers in the U.S., Europe, Japan and South Korea that would value the provenance and transparency of the supplies.

- Greater availability of dysprosium and terbium outside China will unlock the business case for rapidly scaling NdFeB magnet production – essential for automotive, robotics, advanced air mobility, defense and other fast-growing industries.

20 ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES, PERMIS ET CONSÉQUENCES SOCIALES OU COMMUNAUTAIRES SUR LA COLLECTIVITÉ

20.1 Introduction

Cette section résume les conditions environnementales et sociales existantes dans la zone du projet (site minier, usine de traitement, route d'accès). Il décrit également le contexte réglementaire applicable au projet ainsi que les exigences en termes de permis. Les considérations sociales et communautaires sont également abordées.

Les observations environnementales présentées dans cette section reposent sur des données de référence limitées disponibles au moment de la rédaction du présent rapport. Toutes les observations environnementales présentées doivent être considérées comme préliminaires et peuvent changer une fois les études de référence requises pour les soumissions réglementaires terminées. Ces données pourraient ne pas être représentatives des conditions de base requises dans le cadre d'une étude d'impact environnemental complète, et des études additionnelles pourraient révéler des conditions susceptibles d'affecter de manière significative la conception du Projet, les exigences réglementaires et les coûts associés.

Les concepts apportés au Projet ont été élaborés dans l'objectif de réduire les impacts environnementaux potentiels; toutefois, des études d'ingénierie détaillées ou d'évaluations environnementales seront nécessaires pour optimiser les concepts.

20.2 Considérations environnementales générales

Le projet Kwyjibo est situé dans la région administrative de la Côte-Nord, le projet est divisé en deux secteurs, le site minier et le complexe hydrométallurgique (figure 20.3).

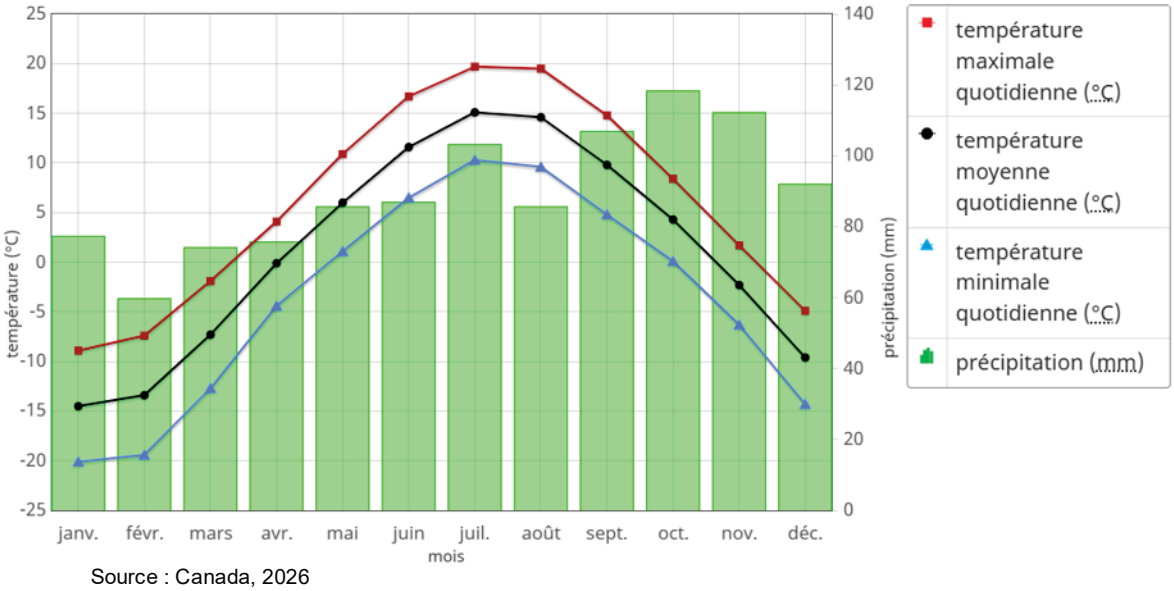
Le site minier est situé à environ 125 km au nord-est de la ville de Sept-Îles et environ 84 km au nord-ouest du golfe du Saint-Laurent. Le site est situé dans un secteur isolé, accessible uniquement par voie aérienne (hydravion ou hélicoptère). La propriété minière est située dans la région physiographique des Hautes-Terres Laurentiennes du Bouclier canadien dans la province géologique de Grenville et dans la région de la Moyenne-Côte-Nord. La région se caractérise par plusieurs masses rocheuses entrecoupées de rivières coulant selon un axe nord-sud dans des vallées encaissées. Plusieurs sommets entourant la propriété dépassent 800 m d'altitude et font partie du socle rocheux composé principalement d'anorthosite et de gabbro. La propriété est située sur le flanc sud de l'un de ces plateaux. La région a connu les épisodes glaciaires du Quaternaire qui ont déposé des tills et moraines sur le socle et des dépôts fluvio-glaciaires dans les vallées.

Le complexe hydrométallurgique est situé à environ 112 km à l'est de Sept-Îles et à environ 10 km à l'ouest de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake). Il est aussi situé dans la région physiographique des

Hautes-Terres Laurentiennes du Bouclier canadien dans la province géologique de Grenville, mais dans la plaine littorale de la Moyenne-Côte-Nord.

Le climat de la région est généralement froid et humide. La figure 20.1 montre les normales climatiques de 1991 à 2020 aux stations climatiques de Sept-Îles. Une chaleur extrême de 36.6 °C a été mesurée en juin 2005, et un froid extrême de -39.9 °C a été mesurée en janvier 2010 à la station de Sept-Îles. Les hivers sont particulièrement rudes avec d'importantes accumulations de neige dans les vallées protégées.

Figure 20.1 – Graphique des températures et des précipitations pour les normales climatiques au Canada de 1991 à 2020 Sept-Îles



Source : Canada, 2026

La région est caractérisée par la forêt boréale, composée principalement d'épinettes noires et d'épinettes blanches, de bouleaux blancs et de peupliers faux-trembles dans des zones abritées des vents du nord et du nord-ouest. Les plateaux et les sommets sont caractérisés par une végétation alpine-nordique, alors que les sommets dépassant les 800 m sont habituellement couverts d'une végétation rabougrie ou sont complètement dénudés. La région de la Côte Nord abrite l'orignal, l'ours noir et des caribous forestiers. La plupart des lacs sont peuplés d'ombles de fontaine et les grands lacs contiennent des populations de touladi (truite grise)

La région du projet Kwyjibo, située sur la Côte-Nord, est caractérisée par une forte densité de lacs, de cours d'eau et de plans d'eau. La cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ) 2023, diffusée par la Direction de la connaissance écologiques (DCE) (MELCCFP, 2026), aucun milieu humide potentiel n'a été identifié à proximité immédiate du site minier projeté. De plus, le tracé du chemin d'accès a été conçu de manière à éviter la traversée de milieux humides potentiels.

Dans le secteur visé pour l'implantation d'un complexe hydrométallurgique, la cartographie disponible indique la présence de milieux humides potentiels dans la région environnante. Toutefois, aucun de ces milieux ne se situe à l'intérieur de l'emprise envisagée pour les installations du projet. Les milieux humides potentiels recensés comprennent notamment des tourbières ouvertes indifférenciées et des tourbières boisées.

La présence, la délimitation, l'étendue et la classification de ces milieux humides potentiels devront être confirmées dans le cadre d'inventaires de terrain et d'études environnementales détaillées. Ces travaux permettront de valider la présence ou l'absence de milieux humides dans les secteurs visés par le projet.

La CMHPQ 2023, produite par la Direction de la connaissance écologique du Québec, constitue une source d'information préliminaire permettant d'identifier les secteurs susceptibles de présenter des caractéristiques de milieux humides. La confirmation de ces milieux requiert toutefois une validation sur le terrain.

La plate-forme du site minier est à 6,5 km au nord du lac Manitou à vol d'oiseau. Le lac Manitou est séparé du site par un relief montagneux atteignant plus de 500 m d'altitude, ce qui limite son utilisation comme point d'accès direct par hydravion. Deux petits ruisseaux sans nom passant au nord et à l'est du site minier se fusionnent et s'écoulent sur 4 km à l'est vers la rivière Manitou nord. La figure 20.2 montre le couvert végétal type de la région du projet.

Figure 20.2 – Couvert végétal type de la région du projet

Source : NQC, 2025

20.2.1 ENVIRONNEMENT AQUATIQUE ET TERRESTRE

L'implantation des installations du site minier, du chemin et du complexe hydrométallurgique, a pris en compte la présence des zones environnementales importantes, (MELCCFP, 2026a), afin de minimiser l'impact environnemental du projet Kwyjibo.

Le site minier Kwyjibo est situé dans le sous-bassin versant nord du lac Manitou, mais à l'extérieur des bassins versants :

- De la Rivière Moisie et de la future aire protégée de conservation autochtone (APCA) sur le territoire du bassin versant Mishta-shipu, situé à environ 21 km à l'ouest du projet Kwyjybo (ITUM, 2025).
- De la rivière Magpie et à 26 km à l'ouest de la Réserve de biodiversité projetée.

Le tracé du chemin entre le site minier Kwyjibo et le complexe hydrométallurgique est un chemin de 144 km. Il a été aussi pris en compte la présence des zones environnementales importantes, afin de minimiser l'impact environnemental du tracé du chemin Kwyjibo. Malgré la topographie accidentée, le tracé du chemin kwyjibo ne passe pas dans la Réserve de biodiversité projetée Magpie.

Le complexe hydrométallurgique, près de la route 138, est situé dans le bassin versant de la rivière de l'Anse Verte, à l'extérieur des milieux humides environnant et est situé dans aucune aire protégée

La conception du projet Kwyjibo ne comporte aucun aménagement d'une halde à stériles et d'un parc à résidus miniers en surface au site de la mine. Les stériles miniers et les résidus miniers seront entreposés sous terre et utilisés comme remblai minier. Cette approche permet de limiter les besoins d'entreposage permanent en surface tout en maintenant les caractéristiques géochimiques des résidus à des niveaux comparables à ceux naturellement présents dans le gisement, contribuant ainsi à réduire les risques environnementaux à long terme. Cette approche constitue actuellement une hypothèse conceptuelle de conception utilisée dans le cadre de l'ÉÉP et devra être confirmée par les études géochimiques, hydrogéologiques, radiologiques et réglementaires futures.

Les installations du projet seront situées dans les bassins hydrographiques (tableau 20.1).

Tableau 20.1 – Bassins hydrographiques

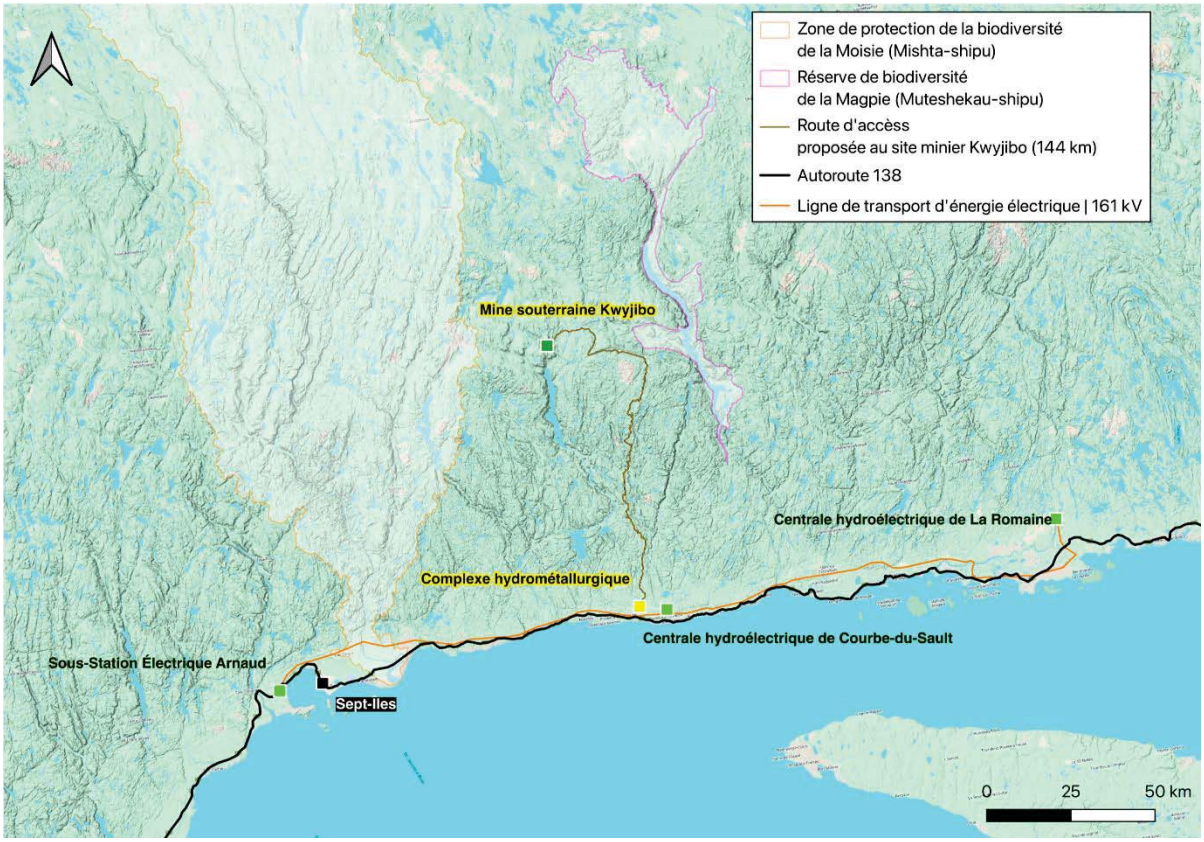
Installation	Bassins hydrographiques (Niveau 1)
Site de la mine Kwyjibo	Rivière Manitou
Route d'accès	Ruisseau de l'Anse Verte Rivière Sheldrake Rivière à la Chaloupe Rivière Magpie[1] Rivière Manitou
Halde des stériles inertes	Rivière Sheldrake
Usine métallurgique à Sheldrake	Ruisseau de l'Anse Verte

Notes :

1. Le tracé du chemin d'accès au projet Kwyjibo a été ajusté afin d'éviter la Réserve de biodiversité du Lac Magpie (illustrer en figure 20.3) et de tenir compte des considérations de conservation propres à ce territoire.

Source : MELCCFP, 2026b

Figure 20.3 – Localisation du site minier Kwyjibo (2,67 ha), du complexe hydrométallurgique (19 ha) et du chemin d'accès reliant ces deux sites



Source : NQC, 2026

20.2.1.1 Espèces en situation précaire dans la région de la Côte-Nord

Une recherche préliminaire des espèces présentes dans la zone du projet Kwjibo et ses environs a été réalisée dans le cadre de la présente étude à l'aide des cartes interactives du Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP)(MELCCFP, 2026c) et des cartes interactives pour la loi sur les espèces en péril (LEP) du gouvernement du Canada (Canada, 2026a). Les résultats sont résumés dans le tableau 20.2. La conception du projet Kwyjibo lors de l'implantation des installations du projet et des tracés routiers a pris en compte la présence des espèces en situation précaire dans la région de la Côte-Nord.

Tableau 20.2 – Espèces en situation précaire dans la région du Projet Kwyjibo

Location	Espèce	Nom latin	Statut au Québec	LEP (fédérale)
Trois (3) emplacements près de la route d'accès. Le tracé de la voie d'accès a été conçu pour éviter ces trois (3) zones d'habitat sensibles. L'une de ces zones se trouve 6 km à l'est de la mine de Kwyjibo.	Garrot d'Islande (population de l'Est) Barrow's Goldeneye (Eastern population)	*Bucephala islandica*	Vulnérable	Espèces préoccupantes (Special Concern)
Site entier (régionale) **L'aire QC6** couvre 62 156 186 ha qui s'étend sur toute la largeur de la province de Québec, de la région de l'Abitibi-Témiscamingue jusqu'à la région de la Côte-Nord à l'est (Canada, 2012).	Caribou des bois, écotype forestier *Woodland Caribou (Boreal population)*	*Rangifer tarandus*	Vulnérable Secteur Matamec	Menacée (Threatened) Aire QC6
Lac Manitou - Situé à 16 km en amont du site minier en suivant les tracés des cours d'eau (via un ruisseau qui se jette dans la rivière Manitou Nord)	Omble chevalier oquassa Arctic Char oquassa	*Salvelinus alpinus oquassa*	Vulnérable	-

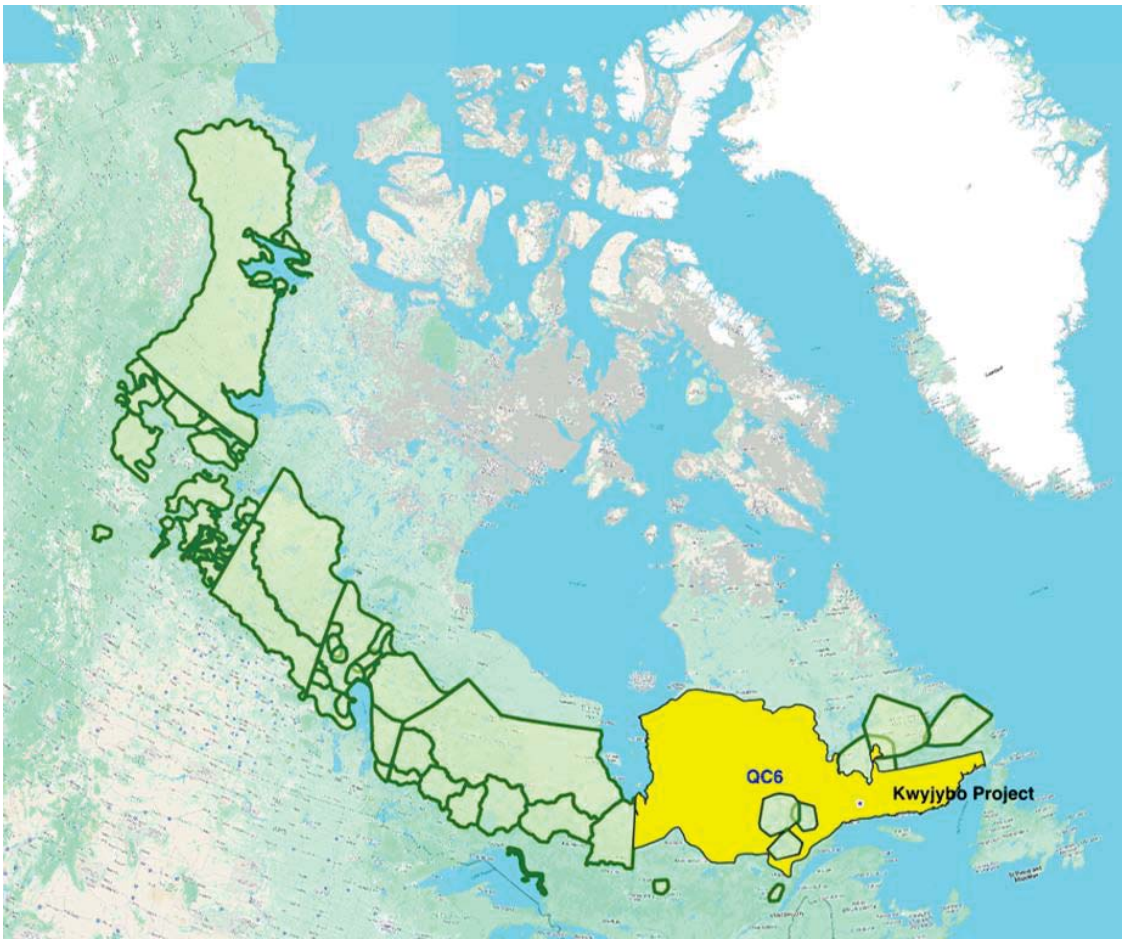
a. Considérations pour le caribou des bois écotype forestier

À l'échelle canadienne, le gouvernement fédéral a établi 51 aires de répartition du caribou boréal correspondant à un ensemble continu d'unités géographiques utilisées pour l'évaluation de l'habitat et des populations, depuis le territoire du Yukon jusqu'à l'est du Québec. Le projet Kwyjibo est situé dans l'aire de répartition QC6, l'une des 51 aires de répartition fédérales du caribou boréal, localisée dans la portion orientale de cette aire de répartition nationale.

Au Québec, le projet est situé à l'intérieur de l'aire de répartition fédérale QC6, l'une des 51 aires de répartition du caribou boréal définies par le gouvernement du Canada. Couvrant une superficie d'environ 62,1 millions d'hectares, l'aire de répartition QC6 s'étend sur la largeur du

Québec, reliant l'Abitibi-Témiscamingue à l'ouest à la Côte-Nord à l'est. La location du projet relatif aux aires de répartition du caribou boréale est illustré dans la figure 20.4.

Figure 20.4 – Projet Kwyjibo relatif aux aires de répartition du caribou boréal



Source : NQC, 2026

20.2.2 ÉTUDES DE RÉFÉRENCE ET DE SOUTIEN

Les études qui ont été réalisées sont listées dans le tableau 20.3, et comprennent :

- La qualité des eaux de surface à six (6) emplacements proches au site de la mine (2011 – 2025).
- Une étude de processus qui informent la conception de la gestion des stériles et des résidus miniers.

Tableau 20.3 – Sommaire des études environnementales historiques pour le projet Kwyjibo

Composante environnementale	Nom du rapport	Auteur	Volet projet	Année des échantillons
Qualité des eaux de surface	Étude environnementale de base, Qualité des eaux de surface	Roche ltée, Group-conseil	Site de la mine	2011
Qualité des eaux de surface	Étude environnementale de base, Qualité de l'eau de surface	Roche ltée, Group-conseil	Site de la mine	2012
Qualité des eaux de surface	Étude environnementale de base, Qualité de l'eau de surface	Roche ltée, Group-conseil	Site de la mine	2013
Qualité des eaux de surface	Étude environnementale de base, Qualité de l'eau de surface	Roche ltée, Group-conseil	Site de la mine	2014
Qualité des eaux de surface	Étude environnementale de base, Qualité de l'eau de surface	Roche ltée, Group-conseil	Site de la mine	2015
Qualité des eaux de surface	Qualité des eaux de surface	Norda Stelo	Site de la mine	2016
Qualité des eaux de surface	Échantillonnage des eaux de surface	Axor Experts-Conseils Inc.	Site de la mine	2017
Qualité des eaux de surface	Suivi de la qualité des eaux de surface sur la propriété Minière Kwyjibo	Axor Experts-Conseils Inc.	Site de la mine	2018
Qualité des eaux de surface	Échantillonnage des eaux de surface	Axor Experts-Conseils Inc	Site de la mine	2019
Qualité des eaux de surface	Échantillonnage des eaux de surface	FNX Innov	Site de la mine	2020
Qualité des eaux de surface	Échantillonnage des eaux de surface	FNX Innov	Site de la mine	2021
Qualité des eaux de surface	Suivi de la qualité environnementale de l'eau de surface	Englobe	Site de la mine	2022
Qualité des eaux de surface	Suivi de la qualité environnementale de l'eau de surface	Englobe	Site de la mine	2023
Qualité des eaux de surface	Suivi de la qualité environnementale de l'eau de surface	Englobe	Site de la mine	2024
Qualité des eaux de surface	Suivi de la qualité environnementale de l'eau de surface	Englobe	Site de la mine	2025
Résidus miniers et les stériles	Production de concentrés et lixiviation d'apatites / terres rares Phase 2	COREM	Site entier	2015
Résidus miniers	Hydrometallurgical work for Kwyjibo Project, preparation and leaching of rare earth concentrates	Hazen Research, Inc.	Site entier	2016

Afin de répondre aux exigences du processus d'évaluation environnementale du Québec, des études de référence devront être réalisées sur une période minimale de deux ans et tenir compte de la variabilité saisonnière. Les disciplines généralement requises incluent :

- La qualité des eaux de surface et des sédiments.
- Les eaux souterraines et le régime hydrogéologique.
- La géochimie et la caractérisation du drainage minier acide (DMA), lixiviation, et les radionucléides.
- La biodiversité terrestre et aquatique, incluant la présence potentielle d'espèces en péril.
- Les milieux humides et la connectivité hydrologique.
- La qualité de l'air et le bruit.
- L'utilisation du territoire, incluant l'utilisation traditionnelle autochtone.

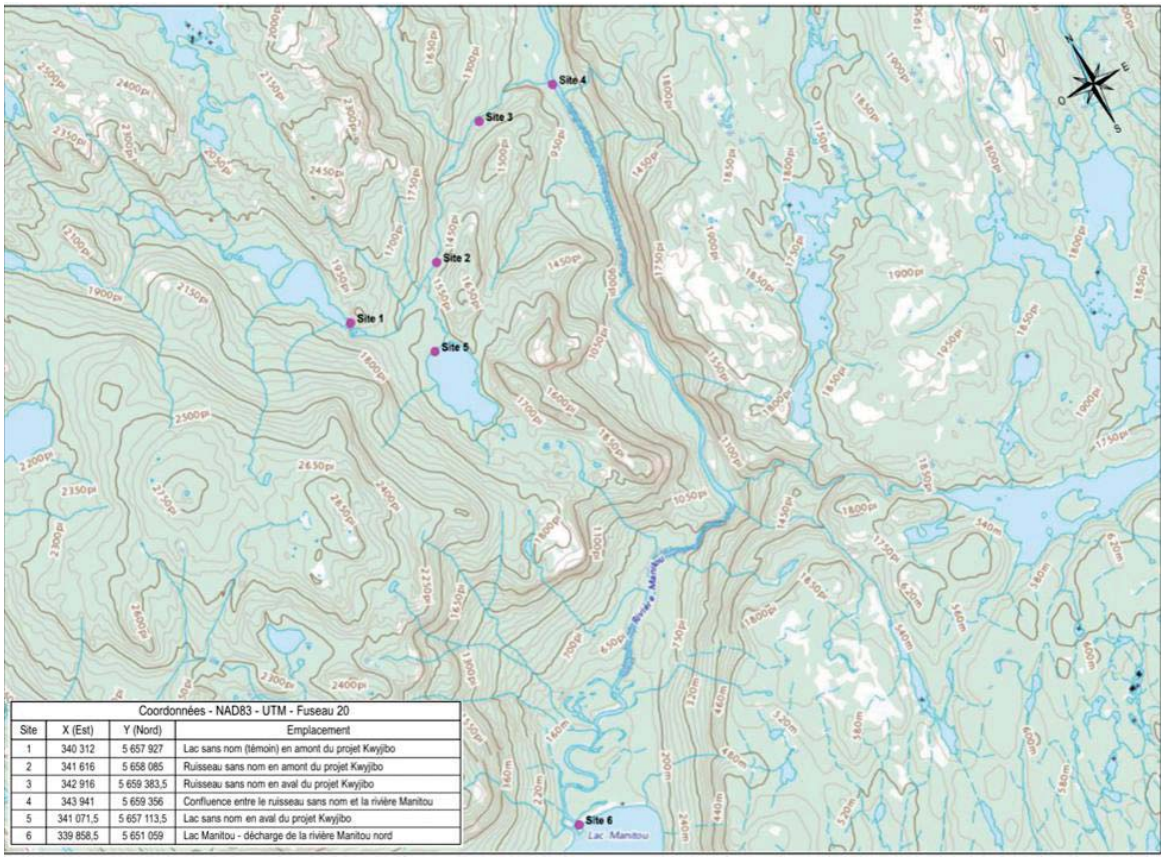
Ces études serviront de base à l'étude d'impact environnemental exigée en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement.

20.2.2.1 Qualité des eaux de surface

Le site du projet Kwyjibo fait l'objet d'un suivi de la qualité des eaux de surface depuis 2011. Les firmes Roche (Thibault et al., 2011, 2012, 2013, 2014; Vallières et al., 2015), Norda Stelo (Vallières et al., 2016), Axor (Poirier et Otis, 2017; Paradis et Otis, 2018; Paradis, 2019), FNX Innov (Poirier et al., 2020; Otis et al., 2021), et Englobe (Pearson et Lemieux, 2023, 2024, 2024; Pearson et Pomares, 2025) ont réalisé des études entre 2011 et 2025.

Des échantillons d'eau de surface ont été prélevés à six emplacements (trois lacs et trois cours d'eau). Les lacs échantillonnés comprennent le lac Manitou et deux lacs sans nom, en amont (lac témoin) et en aval du projet Kwyjibo. Les cours d'eau échantillonnés comprennent deux ruisseaux sans nom ainsi que la rivière Manitou nord. Pour tous les programmes d'échantillons entre 2011 et 2025, les échantillons d'eau de surface ont été prélevés à l'endroit des mêmes six (6) sites, à des emplacements similaires chaque année et ont été analysés sensiblement pour les mêmes paramètres analytiques au fils des ans. L'emplacement des échantillons est illustré sur la figure 20.5.

Figure 20.5 – Emplacements d'échantillonnage de la qualité de l'eau de surface



Source : NQC, 2026, adapté de Englobe Corp., 2025

Les paramètres retenus pour le suivi de la qualité des eaux de surface sont conformes à ceux édictés par la Directive 019 sur l'industrie minière du MELCCFP. De plus, certains éléments chimiques supplémentaires (par exemple: lanthane, cérium, thorium, et uranium) ont également été analysés dans des eaux de surface à la demande de SOQUEM.

Les études historiques lors de toutes les campagnes d'échantillonnage effectuées entre 2011 et 2025 indiquent que :

- Les eaux de surface échantillonnées sont acides et généralement peu conductrices. Elles contiennent en général de faibles concentrations en nutriments azotés et phosphatés et ont une faible dureté (<10 mg $CaCO_3$/L);
  - La faible alcalinité indique que le milieu aquatique peut posséder une très faible capacité tampon
  - Un exemple des pH constamment bas est illustrée par les échantillons et les analyses de 2025 où les pH mesurés in situ varient entre 5,75 (site 1) et 6,60 (site 4) (Englobe, 2025).

- Les concentrations mesurées dans les eaux de surface échantillonnées respectent en général les critères provinciaux et les recommandations fédérales pour la qualité de l'eau pour la plupart de métaux à l'exception de l'aluminium, du cuivre, du fer, du mercure et du plomb. Un exemple illustratif des résultats d'échantillons et d'analyses de la qualité des eaux de surface effectués entre 2011 et 2025, indiquant des concentrations naturelles de métaux dans les eaux de surface dépassant les critères fédéraux et/ou provinciaux, est présenté ci-dessous ; l'exemple fourni provient de la campagne de 2025:
  - Les concentrations en aluminium naturel obtenues dans les échantillons de 2025 varient entre 0,11 mg/L (site 6) et 0,26 mg/L (site 5). Les concentrations en aluminium de tous les sites de site 1 (0,25 mg/L) à site 5 (0,26 mg/L) sont supérieures aux critères de la qualité de l'eau de surface au Québec pour la protection de la vie aquatique effet chronique calculé comme 0.16 mg/L (MELCCFP, CVAC).
    - La critère CVAC est en fonction d'une dureté de 10 mg/L $CaCO_3$, un pH de 6,5 et une concentration en COD de 5 mg/L (Englobe, 2025).
    - Les résultats de 2025 sont comparables aux résultats obtenus depuis 2011 pour les six (6) emplacements.
  - La concentration en cuivre naturel obtenue en 2025 pour l'échantillon prélevé au site 5 (0,0017 mg/L) est supérieure au critère CVAC de 0,0013 mg/L.
    - La valeur du critère de la qualité de l'eau de surface, modifiée en 2025, est applicable à la fraction dissoute, et les analyses en 2025 ont été réalisées sur la fraction extractible du métal. La critère CVAC est en fonction d'une dureté de 10 mg/L $CaCO_3$, un pH de 6,5 et une concentration en COD de 5 mg/L (Englobe, 2025).
    - Les résultats obtenus à l'endroit des six (6) emplacements sont comparables à ceux obtenus à ces endroits depuis 2011.

En générale, la qualité environnementale des eaux de surface échantillonnées aux environs du site du projet Kwyjibo sont représentatives de ce qui est observé dans la province géologique de Grenville (Englobe, 2025).

20.2.2.2 Caractérisation des stériles et des résidus miniers

En 2015, COREM a effectué des analyses chimiques XRF pour les magnétite massive (MM) et les brèches à veines de magnétite et de minéraux calcosilicatés (BR). COREM a analysé deux échantillons dans la partie NE de l'horizon Josette (MM1 et BR1) et deux échantillons (MM2 et BR2) proviennent du secteur SO de l'horizon Josette. Tous les échantillons ont été sélectionné à partir de sondages de diamètre HQ (63.5 mm). Un résumé des analyses chimiques XRFs sont présenté dans le tableau 20.4.

Tableau 20.4 – Résumé des analyses chimiques XRF des échantillons

	SiO_2 (%)	Cu (%)	S (%)	Fe_2O_3 (%)	P_2O_5 (%)	Y_2O_3 (%)	Ce_2O_3 (%)	Nd_2O_3 (%)
Souche Br 1	49.8	<0.1	<0.1	19.0	2.7	0.3	0.5	0.3
Souche Br2	48.4	<0.1	<0.1	25.2	2.7	0.2	0.3	0.2
Souche MM 1	9.3	0.2	5.3	60.4	4.8	0.6	1.1	0.6
Souche MM 2	28.5	<0.1	1.1	50.9	3.1	0.2	0.3	0.2

Source : COREM, 2015

Les hautes teneurs en soufre, entre 1.1% et 5.3% se trouvent dans les échantillons MM indiquent un potentiel de drainage minier acide (DMA) dans les résidus issus de la séparation magnétique (Laflamme et al., 2015). Le rapport mentionne également la présence potentielle de minéraux tels que la britholite et l'apatite dans le concentré de terres rares non magnétique, lesquels peuvent contenir des traces de radionucléides, thorium et uranium, ainsi que des phosphates.

Les essais métallurgiques réalisés dans le cadre du développement du procédé ont démontré que la répartition du soufre entre les fractions magnétique et non magnétique varie selon les conditions de broyage et de séparation magnétique. La seule teste sur BR1 (Test 3882-100) a indiqué que 95% du soufre sera récupérée dans la fraction non-magnétique. Les quatre testes sur le minerai MM ont indiqué qu'une moyenne de 35.8% du soufre restera dans la fraction magnétique avec la restant (une moyenne de 64.2%) du soufre sera récupérée dans la fraction non-magnétique (Hazen, 2016).

20.2.3 CONCEPT POUR LA GESTION DES STÉRILES DE LA MINE ET DES RÉSIDUS DU COMPLEXE HYDROMÉTALLURGIQUE

20.2.3.1 Gestion des résidus produit au complexe hydrométallurgique

Les activités de traitement du minerai au complexe hydrométallurgie généreront quatre (4) types de résidus:

- Résidu (1) : Les résidus magnétiques produits par le concentrateur;
- Résidu (2) : Les résidus primaires de première lixiviation produits dans le procédé de l'usine hydrométallurgique;
- Résidu (3) : Les résidus de récupération du phosphore (P) est produit lors de la fabrication de l'acide sulfurique; et
- Résidu (4) : Les résidus d'oxyde (calcium, fer et magnésium) produits lors de la régénération de l'acide chlorhydrique (HCl).

Résidus entreposés sous-terre

Les résidus magnétiques (Résidu 1), les résidus primaires de première lixiviation (Résidu 2) et les résidus de phosphore (Résidu 3) seront combinés, épaissis et filtrés afin d'obtenir un mélange

présentant entre 10 % et 12 % d'humidité, facilitant son transport. Ces trois résidus sont décrits ci-dessous :

- Résidu (1) : Le concentrateur produira environ 213 000 tonnes par année de résidus magnétiques. Ces résidus sont prévus de contenir principalement des oxydes de fer, ainsi que du soufre et de faibles teneurs en thorium, en uranium, et en phosphore.
- Résidu (2) : L'usine hydrométallurgique générera, quant à elle, environ 89 000 tonnes par année de résidus primaires de première lixiviation. Ces résidus sont produits lors de la première étape d'extraction des terres rares, au cours de laquelle les radionucléides sont prévu d'être retirés du procédé. Selon le processus sélectionné, les résidus sont prévus de contenir des radionucléides avec des teneurs moyennes en thorium (0,0742 %), d'uranium (0,0041 %), et en phosphore (2,25 %); ce qui représentent approximativement les teneurs naturelles moyennes observées dans le gisement Kwyjibo.
- Résidu (3) : L'usine hydrométallurgique lors de la production d'acide générera environ 4097 tonnes par année de résidus de phosphore. Tous les résidus de phosphore proviennent de l'apatite contenu dans le minerai.
    - Les résidus de soufre provenant des solutions de chlorure seront utilisés lors de la production de l'acide sulfurique, donc il n'est pas prévu qu'il y aura du soufre provenant de cette étape qui se retrouvera dans les résidus magnétiques et dans les résidus d'oxyde hydrométallurgique. Cette conception en circuit fermé est prévue de réduire les quantités d'acide sulfurique et d'acide chlorhydrique devant être transportées jusqu'au complexe hydrométallurgique par la route 138. La proportion de soufre qui demeure après récupération est incorporée aux trois premiers résidus retournés sous terre avec le remblai cimenté.

La mélange des résidus 1+2+3 sera entreposé dans un silo de chargement situé à l'intérieur d'un bâtiment à couverture en forme de dôme, puis chargé dans les mêmes camions qui auront transporté le minerai entre le site minier de Kwyjibo et le complexe hydrométallurgique. Les camions retourneront ensuite ces résidus au site minier, où ils seront utilisés pour la fabrication du remblai en pâte ou entreposés dans des cellules de stockage souterraines. Cette approche est prévue d'éviter l'entreposage permanent en surface des résidus présentant du soufre, thorium, uranium, et le phosphore au complexe hydrométallurgique de Sheldrake. Avant leur départ, les camions seront lavés afin d'enlever la fine couche de poussière pouvant se former lors du chargement des résidus.

Résidu entreposé près du complexe hydrométallurgique

- Résidu (4): Le quatrième résidu est composé principalement d'oxydes de calcium, de magnésium et de fer. Il sera généré au cours du procédé hydrométallurgique lors de la neutralisation des solutions de lixiviation et de la régénération de l'acide chlorhydrique (HCl).

Environ 88 250 tonnes par année de ce quatrième résidu seront produites. Composé principalement d'oxydes de calcium, de magnésium et de fer, il est prévu d'être exempt de thorium, d'uranium, de phosphore et de soufre. Il sera mélangé à une faible quantité de ciment afin d'améliorer sa stabilité et de limiter la dispersion des poussières avant son entreposage dans une installation de stockage à sec aménagée à proximité du complexe hydrométallurgique. Cette installation comprendra une base imperméabilisée munie d'une membrane ainsi qu'un fossé collecteur dirigeant les eaux de ruissellement vers un bassin de sédimentation. Les eaux seront ensuite traitées et retournées au complexe hydrométallurgique afin d'être réutilisées dans le procédé.

Dans le cadre d'une approche de réhabilitation progressive, les travaux de restauration de l'aire d'entreposage débuteront dès les premières années d'exploitation de l'usine, parallèlement aux opérations. Les secteurs ayant atteint leur capacité finale seront progressivement recouverts d'une membrane et revégétalisés. Ainsi, une part importante de la restauration finale du site sera réalisée pendant la période d'exploitation, bien avant la fermeture de l'usine. À la fermeture, seules les superficies encore actives nécessiteront des travaux finaux de réhabilitation.

L'utilisation des résidus minier comme remblais est une pratique courante dans l'industrie minière. Cette approche vise à ne pas créer de drainage minier acide et de lixiviation en cimentant les résidus, ce qui est fait partiellement pour le but de couper l'apport d'oxygène aux résidus entreposés. La mélange des résidus dans le remblai a aussi le but de permettre d'entreposer les résidus contenant des traces de radionucléides à des niveaux comparables à ceux naturellement présents dans le gisement. Avec cette pratique, les besoins d'entreposage permanent en surface des résidus avec un potentiel DMA et contenant des radionucléides n'est pas prévu d'être nécessaire. La stratégie proposée pour la gestion du stockage souterrain et du remblayage demeure conceptuelle au stade de l'évaluation économique préliminaire et n'a pas encore été validée par des évaluations géochimiques, hydrogéologiques, radiologiques ou réglementaires détaillées. Des études ultérieures pourraient identifier les besoins en matière d'approches de gestion alternatives, de mesures de confinement supplémentaires ou de conception révisée des installations.

Des essais supplémentaires en géochimie sur les différents minéraux contenus dans le minerai et le stérile à Kwyjibo devront être effectués pour déterminer le potentiel de lixiviation et du drainage minier acide des résidus et des stériles. Une étude spécialisée portant sur le comportement des radionucléides et les exigences relatives à la gestion et à la séquestration des matériaux contenant des radionucléides est actuellement en cours de réalisation par L3 Process Development. Cette étude vise notamment à évaluer les résidus du concentrateur et de l'installation hydrométallurgique destinés à être disposés dans la mine souterraine. Les résultats et recommandations de cette étude feront l'objet d'une revue indépendante.

Des travaux de caractérisation hydrogéologique du site minier devront être réalisés. Ces travaux permettront de définir le régime hydrogéologique souterrain et fourniront les données nécessaires à la conception détaillée des installations de gestion d'entreposage des résidus miniers.

20.2.3.2 Gestion des stériles et des stériles inertes de la mine

Les stériles qui sont potentiellement générateurs d'acide (PAG) ainsi que les stériles qui contiennent potentiellement des éléments radionucléides seront stockés dans la mine souterraine.

Les stériles inertes et qui ne contiendront pas de radionucléides seront transporter par camion hors de la site de la mine et entreposés temporairement dans une halde localisée au km 87 de la route d'accès. Il est prévu que 1 065 458 tonnes de stériles inertes soient transportés pendant toute la durée vie de la mine. Ces stériles inertes seront utilisés pour élargir la sous-fondation de la route d'accès en préproduction, pour la construction de la plate-forme des installations électriques et de la halde des stériles inertes. Les stériles inertes serviront à réparer la route d'accès au cours des années d'opérations. La quantité entreposée dans la halde de stériles inertes de dépassera pas 200 000 t et sera de 0 tonnes à la fin de la vie de la mine comme tous les stériles auront été utilisés comme granulats. Des analyses géochimiques n'ont pas été complétées sur les zones stériles inerte pour la construction de la route et sur les stériles minéralisé hors de la zone minéralisée qui seront aussi entreposés sous terre. Tous stériles nécessiteront une caractérisation géochimique détaillée.

20.3 Considérations environnementales – Route d'accès

La route d'accès entre la mine et les usines de Sheldrake mesurera environ 144 km de long et nécessitera le déboisement, défrichage des broussailles et la préparation de la surface, ainsi que des traversées d'eau temporaires et permanentes. Le tracé routier a été conçu pour minimiser les traversées de rivières et de ruisseaux, et pour éviter les zones de refuges, les habitats d'espèces en situation précaires (e.g., Garrot d'Islande), et les milieux humides.

Entre le km 90 et le km 144 (le km 144 correspondant au site de la mine), la sous-fondation de la route sera initialement construite à une largeur de 7 m pour la construction initiale de la mine, avec expansion à 10 m de largeur pour supporter la production. Il est prévu que les matériaux requis pour l'expansion de la route proviendront de la mine et seront non-acidogènes (i.e., les stériles inertes). Cette hypothèse devra être confirmée par les programmes de caractérisation géochimique.

Les mesures prévues pour minimiser la dispersion de la poussière et atténuer le bruit sont les suivantes :

- Limitation de vitesse pour camions :
  - Les camions seront munis de dispositifs limitant leur vitesse maximale à 50 km/h sur la route d'accès.
  - Vitesse maximale de 15 km/h aux passages des ponts.
- Boites fermées : Les camions transportant le minerai et les résidus miniers entre la mine de Kwyjibo et le complexe hydrométallurgique seront équipés d'un couvercle rigide et hermétiques pour éviter l'émission et la dispersion de la poussière.

- Lavage des camions au départ de la mine pour enlever la poussière et les déchets.

20.4 Considérations environnementales – Site de la mine

La mine de Kwyjibo sera une mine souterraine, l'empreinte des installations en surface sera minimisée par l'installation des infrastructures majeures dans la mine souterraine. L'empreinte des installations den surface sera limitée à 2.67 ha. L'infrastructure au site de la mine, incluant les installations souterraines et en surface, est décrits dans Section 18 de ce rapport.

20.4.1 Gestion des Stériles et Des Stériles Inertes

La gestion des stériles et les stériles inertes est décrit dans la Section 20.2.3.2 de ce rapport.

20.4.2 20.4.2 Gestion Des Eaux

Les infrastructures pour la gestion des eaux de surface et souterraine, incluant les fossés de captations, les bassins de sédimentation et de polissage, l'assèchement minier souterrain, le lavage des véhicules souterrains, ainsi que les usines de traitement des eaux (incluant l'usine souterraine et de surface) sont décrits dans Section 18.2.2 de ce rapport.

20.4.3 20.4.2.1 Gestion des eaux souterraines du projet minier kwyjibo

Il est prévu que l'assèchement de la mine souterraine de Kwyyibo sera nécessaire pour maintenir l'exploitation souterraine.

Toutes les eaux souterraines collectées seront dirigées vers l'usine de traitement des eaux (UTE) construite sous terre. L'UTE traitera l'eau issus de l'assèchement de la mine, des baies de lavage, des eaux forages, des eaux utilisées comme abats poussières, eau utilisée pour le mélange du remblais miniers avec du béton de ciment et toutes autres eaux provenant de l'exploitation minière souterraine. Les eaux d'exfiltration souterraine sont susceptibles d'être impactées par la lixiviation des métaux et/ou le drainage acide, ainsi que par des éléments radionucléides, Th/U, contenus dans le minerai.

Le projet prévoit de réutiliser une grande partie de l'eau afin de réduire les volumes d'eau nécessaires ainsi que les volumes d'eau rejetés. Les eaux souterraines collectées seront traitées avant d'être réutilisées dans la baie de lavage, comme abats poussière, eau de forage et eau utilisée dans le remblai de résidus miniers pour être mélangés avec du béton de ciment. Seulement le surplus de l'eau traitée qui ne sera pas réutilisé et qui respecte tous les paramètres physico-chimiques spécifier dans la Directive 019 (Québec) et le Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD) (fédéral) sera pompé vers le bassin de polissage à la surface et rejeté à l'effluent final. Si l'eau ne respecte pas toutes les spécifications, le système de pompage tombe en arrêt immédiatement et l'eau est emmagasinée sous terre. Les boues et les

sédiments seront entreposés avec les résidus miniers comme remblais miniers dans les chantiers souterrains.

20.4.4 20.4.2.2 GESTION DES EAUX DE SURFACE DU PROJET MINIER KWYJIBO

Seulement l'eau de pluie et de la fonte de la neige seront captés sur la plate-forme des infrastructures de surface. Une petite pente de 1 % sur la plate-forme permettra de diriger l'eau directement au fossé périphérique et vers le bassin de sédimentation. Elle sera par la suite pompée et traitée pour répondre à tous les paramètres physico-chimiques avant d'être relâchée dans le bassin de polissage. La qualité de l'effluent final sera vérifiée en continue, si un des paramètres n'est pas conformes, il est envisagé que le système de traitement arrêtera automatiquement l'eau de s'écouler dans le bassin de polissage.

Des programmes pour la surveillance de la qualité des eaux souterraines et de surface devront être mis en place et des études approfondis en hydrologie et hydrogéologique devront être effectués.

20.4.5 20.4.3 GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DÉCHETS CIVIL

Les déchets de construction et les déchets civils du site minier seront transportés au lieu d'enfouissement en tranchées (LEET) à Longue-Pointe-de-Mingan. Le lieu d'enfouissement est géré par la Régie intermunicipale de gestion des matières résiduelles de l'ouest de la Minganie.

20.5 Considérations environnementales – Site du complexe hydrométallurgique à Sheldrake

Des études environnementales devront être réalisées pour le complexe hydrométallurgique afin de confirmer les paramètres de conception du projet et de documenter les conditions environnementales existantes. Ces études comprendront notamment la caractérisation des milieux physique, biologique et humain, ainsi que l'évaluation des impacts potentiels associés aux activités du complexe hydrométallurgique, incluant les émissions atmosphériques, les effluents, le bruit, la gestion des résidus et les autres composantes environnementales pertinentes. Les résultats de ces études serviront à orienter la conception détaillée du projet et à définir les mesures d'atténuation requises.

20.5.1 GESTION DES RÉSIDUS DU COMPLEXE HYDROMÉTALLURGIQUE

La gestion des résidus du complexe hydrométallurgique est décrit dans le Section 20.2.3.1 de ce rapport.

20.5.2 QUALITÉ DE L'AIR ET BRUITS

Le complexe hydrométallurgique sera alimenté par électricité, mais la partie du séchage du concentré de terre-rare sera alimentée au gaz naturel, environ 27 MW. Des études de référence sur

la qualité de l'air et de l'environnement sonore devront être réalisées pour le site de Sheldrake afin de documenter les conditions existantes et d'évaluer les impacts potentiels associés à la construction et à l'exploitation de cette l'usine. Ces études permettront notamment de quantifier les effets potentiels des émissions atmosphériques (incluant les émissions de gaz à effet de serre), du bruit et des autres sources de perturbation, ainsi que de définir les mesures d'atténuation appropriées.

20.5.3 GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DÉCHETS CIVIL

Les déchets de construction et les déchets civils du complexe hydrométallurgique seront transportés au LEET à Longue-Pointe-de-Mingan.

20.5.4 GESTION DES EAUX

L'infrastructure pour la gestion des eaux au complexe hydrométallurgique à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) est décrite dans Section 18.2.2 et Section 20.2.3.1 de ce rapport.

Des programmes pour surveiller la qualité de l'eau de surface et l'étude du régime hydrologique et hydrogéologique devront être instaurés.

20.6 Considérations réglementaires et permis

Les projets miniers en Québec peuvent être soumis à la législation et des règlements fédérales et provinciales visant à protéger l'environnement, les communautés et les travailleurs. Cette section présente des permis et autorisations clés qui pourraient être requis pour le développement du projet, en se basant sur les informations actuelles du projet, les processus d'approbation provinciaux et fédéraux actuels, ainsi que l'expérience professionnelle. Une liste préliminaire des permis et autorisations est présentée dans la tableau 20.2. Cette liste ainsi que l'information dans ce rapport n'est pas exhaustive et se fonde sur les informations connues à ce jour. L'applicabilité des lois et règlements, ainsi que les approbations et autorisations nécessaires, devront être réexaminées et mis à jour au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Les autorisations pour des connexions électriques potentielles pour le complexe hydrométallurgique et les infrastructures connexes ne sont pas incluses dans l'aperçu suivant, car le processus de permis pourrait relever d'Hydro-Québec. Une ligne de transmission pourrait toutefois être ajoutée au processus d'évaluation pour le projet à la demande des agences provinciales.

Les permis et autorisations mentionnés ci-dessus, ainsi que dans cette section, ne sont pas nécessairement séquentiels et se chevaucheront dans une certaine mesure.

Tableau 20.5 – Liste préliminaire des permis et autorisations potentielles à obtenir

Agences gouvernementales / parties prenantes	Autorisations et permis pouvant être requis selon les résultats des études et les exigences réglementaires applicables	Lois / Règlements
Gouvernement du Canada (fédéral)	Licence pour la fabrication, le stockage et le transport d'explosifs	Loi sur les explosifs (L.R.C. (1985), ch. E-17) Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (L.C. 1992, ch. 34)
	Déclaration pour l'utilisation et/ou le stockage de substances listées qui respectent ou dépassent les concentrations énoncées dans le règlement E2, le cas échéant (si nécessaire).	Règlement sur les urgences environnementales (2019) (DORS/2019-51)
	Permis Article 73 de la Loi sur les espèces en péril (LEP) (permis d'exercer une activité impliquant une espèce en péril)	Loi sur les espèces en péril (L.C. 2002, ch. 29)
	Règlements sur les permis pour les oiseaux migrateurs (si nécessaire)	Service canadien de la faune (SCF) et ECCC
	Le projet devra être conçu, réalisé et exploité conformément aux exigences de la Loi sur les pêches afin d'éviter, dans la mesure du possible, toute détérioration, destruction ou perturbation de l'habitat du poisson. Si certaines composantes du projet (mine souterraine, route d'accès, complexe hydrométallurgique ou ouvrages connexes) devaient entraîner de tels effets, les autorisations fédérales applicables ainsi que les mesures d'évitement, d'atténuation ou, au besoin, de compensation seraient obtenues et mises en œuvre conformément aux exigences réglementaires. Conformité avec le *Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants* (REMMMD)	Loi sur les pêches (L.R.C. (1985), ch. F-14), art. 35
	Approbation pour une œuvre pouvant nuire à la navigation (si nécessaire)	Loi sur les eaux navigables canadiennes (L.R.C. (1985), ch. N-22

Agences gouvernementales / parties prenantes	Autorisations et permis pouvant être requis selon les résultats des études et les exigences réglementaires applicables	Lois / Règlements
Gouvernement de Québec (provincial)	Autorisations pour : • travaux d'exploration à impacts (ATI), et les consultations associées • Sites de gestion des résidus miniers (Zones de stockage des stériles inerte et des résidus miniers) • l'utilisation des terres publiques (bail minier) • bail non exclusif pour l'extraction des substances minérales de surface (si nécessaire pour la construction de la route d'accès) • la construction de la route d'accès • Approbations pour : Plan de réaménagement et de restauration[2] • Plan d'ériger ou d'entretenir une structure sur un terrain appartenant à l'État	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MNRF) m-13.1 - Loi sur les mines T-8.1 Loi sur les terres du domaine de l'État
	Autorisation ministérielle pour les infrastructures et les usines, incluant : • la construction et l'exploitation de la mine. • L'autorisation pour l'entreposage des résidus miniers dans les chantiers souterrains comme remblai minier, l'utilisation des stériles inertes pour la construction d'une partie du chemin et la maintenance du chemin. • la construction et l'exploitation d'infrastructures minières, fondations de bâtiments, entreposage résidus minier souterrain, halde des résidus inertes • la construction et l'exploitation d'une complexe d'hydrométallurgie et mise en œuvre de procédés industriels susceptibles de modifier la qualité de l'environnement, nécessitant une évaluation des exigences réglementaires applicables et, le cas échéant, l'obtention des autorisations requises en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) • la construction et l'utilisation d'une centrale thermique au gaz naturel pour produire de l'électricité au site minier et les infrastructures de transmissions et de connexions. • L'utilisation de gaz naturel pour le séchage du concentré final de terre rare produit. • toutes activité impliquant le prélèvement d'eaux souterraines ou de surface • la gestion de l'eau et pour les installations de traitement • le traitement des eaux huileuses, usées, sanitaires/domestiques • tous travaux, toutes constructions ou toutes autres interventions dans des milieux humides et hydriques, ainsi que des compensations sou la *Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* (RCAMHH) (si nécessaire) • la gestion de matières dangereuse (si nécessaire)	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) q-2 - Loi sur la qualité de l'environnement (LQE)

Agences gouvernementales / parties prenantes	Autorisations et permis pouvant être requis selon les résultats des études et les exigences réglementaires applicables	Lois / Règlements
	• Conformité des plans et des travails avec Directive 019[1] sur l'industrie minière, incluant la caractérisation des résidus miniers et du minerai, ainsi que les effluents.	
	Conformité aux règlements sur les émissions en vertu de l'EQA, incluant pour les génératrices au gaz naturels. Le projet aura besoin d'enregistrer comme un émetteur, et conforme au système de plafonnement et d'échange	Q-2, r.4.1 *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* Q-2, r. 46.1 *Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre.*
	Travaux ou activités présentant un potentiel de modification de l'habitat faunique Permis à des fins scientifiques, éducatives ou de gestion de la faune (si nécessaire)	C-61.1 Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune e-12.01 Loi sur les espèces menacées ou vulnérables
	Autorisation pour la coupe de bois aux fins de réaliser certaines activités minières (si nécessaire)	Ministère des Ressources naturelles et de Forêts (MNRF) A-18.1 - Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier
	Permis d'utilisation d'équipements de stockage pétrolier assujettis à la réglementation applicable	Code de sécurité et code du bâtiment. Ces codes sont régis par la Loi sur le bâtiment. Les permis sont délivrés par la *Régie du Bâtiment du Québec*.
	Permis d'explosifs *Permis de la Sûreté du Québec* (Police provinciale du Québec)	Ministre de la Sécurité publique Loi *sur les explosifs (Chapitre E-22)*
Municipalité	Certificat de conformité aux règlements municipaux Permis de construction	Règlements municipaux

Notes :

1 La Directive 019 sur l'industrie minière (MELCCFP, 2025) n'est pas un règlement, mais constitue la principale référence utilisée par le MELCCFP pour tous les projets miniers, y compris les procédures de délivrance de permis.

2 Documents exigés par le MRNF pour la demande de bail d'utilisation des terres publiques.

3 MRNF : ministère des Ressources naturelles et des Forêts du Québec

4 RBQ : Régie du bâtiment du Québec (Autorité des bâtiments du Québec)

À la suite des processus d'évaluation ainsi que des permis et autorisations, NQC recevra des conditions incluant la surveillance, l'élaboration et la mise en œuvre de plans de gestion pour toutes les phases du projet. Cela peut inclure, sans s'y limiter, la gestion de l'eau et les plans de gestion des résidus, ainsi que des programmes de surveillance pour vérifier l'efficacité des plans. Le coût et le contenu de ces plans ne sont pas connus pour le moment et dépendent des conditions émises par les organismes de réglementation.

20.6.1 GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

20.6.1.1 Loi sur l'évaluation d'impact

En vertu de la Loi sur l'évaluation d'impact (LEI), les projets désignés par le règlement sur les activités concrètes (RAC) sont assujettis à la procédure d'évaluation d'impact. Le RAC, concernant les mines de terres rares, stipule ce qui suit :

18 *La construction, l'exploitation, la désaffectation et la fermeture, selon le cas :*

d. *d'une nouvelle usine métallurgique, autre qu'une usine de concentration d'uranium, d'une capacité d'admission de minerai de 5 000 t/jour ou plus;*

e. *d'une nouvelle mine d'éléments des terres rares d'une capacité de production de minerai de 2 500 t/jour ou plus;*

Le projet Kwyjibo prévoit une capacité de traitement de minerai de 1 152 t/j, inférieure au seuil réglementaire de 2 500 t/j établi par le Règlement sur les activités concrètes. En conséquence, selon la réglementation fédérale actuellement en vigueur, le projet Kwyjibo n'est pas anticipé d'être automatiquement assujetti à une évaluation d'impact fédérale. Néanmoins, des études environnementales détaillées ainsi que les travaux de caractérisation et de classification du minerai seront réalisés afin de guider la conception du projet et d'assurer le respect des exigences réglementaires ainsi que l'application des meilleures pratiques environnementales.

20.6.1.2 Loi sur les pêches

Le projet devra être conçu, réalisé et exploité conformément aux exigences de la Loi sur les pêches afin d'éviter toute détérioration, destruction ou perturbation de l'habitat du poisson. Si certaines composantes du projet (mine souterraine, route d'accès, complexe hydrométallurgique ou ouvrages connexes) devaient entraîner de tels effets, les autorisations fédérales applicables ainsi que les mesures d'évitement, d'atténuation ou, au besoin, de compensation seraient obtenues et mises en œuvre conformément aux exigences réglementaires.

Selon la conception préliminaire actuellement envisagée, aucun impact significatif sur l'habitat du poisson n'est anticipé. Cette conclusion demeure toutefois préliminaire et devra être confirmée par des études aquatiques détaillées, des travaux d'ingénierie additionnels et les consultations avec les

autorités réglementaires compétentes. Des autorisations seront requises si l'infrastructure où les activités causera des altérations, perturbations ou destructions nuisibles de l'habitat des poissons (par exemple, des modifications apportées à la conception des ponts). Une demande nécessitera des conceptions d'ingénierie détaillées, une enquête légale et des travaux d'évaluation de l'impact sur l'écologie aquatique. Il est possible qu'un plan de compensation ou de compensation soit nécessaire pour traiter toute perte d'habitat pour les poissons. Cela dépendra de la conception de l'infrastructure de la mine et sera déterminé lors du processus de demande.

a. Règlement sur les effluents des mines de métaux

Le projet Kwyjibo devrait aussi se conformer au Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants (REMMMD). Le REMMMD, administré par Environnement Canada, a été élaboré en vertu sous la Loi sur les pêches afin de réglementer les rejets d'eau dans l'environnement. Le REMNND s'applique aux mines existantes et nouvelles.

Le REMMMD exige l'élaboration d'un programme de surveillance des effets environnementaux et de rapports annuels pour la surveillance du rendement. Il comprend la caractérisation du poisson, du benthos, de l'eau, des sédiments, etc. Cette information doit être recueillie pour la détermination des conditions de référence dans le cadre de la procédure provinciale d'évaluation d'impact. Ainsi, les informations recueillies seront utilisées par les deux paliers de gouvernement.

Le REMDM s'appliquera à la mine et au complexe hydrométallurgique si :

- (i) d'une part, un débit d'effluent supérieur à 50 m³ par jour, déterminé d'après les rejets d'effluent à partir de tous leurs points de rejet final,
- (ii) d'autre part, rejettent une substance nocive dans les eaux ou les lieux visés au paragraphe 36(3) de la Loi.
    - Les substances nocives sont définies comme l'arsenic, le cuivre, le cyanure, le plomb, le nickel, le zinc, les matières en suspension, le radium 226, et l'ammoniac non ionisé.

Tout rejet d'un excès d'eau devra respecter les exigences de qualité spécifiées. Un bilan hydrique doit encore être développé pour la mine; cependant, il est probable que la mine ait un bilan hydrique positif pendant les opérations et devra traiter et évacuer l'excès d'eau.

L'objectif du projet Kwyjibo est d'entreposer tous les résidus et les stériles contenant du DMA et/ou Th/U/P dans la mine souterraine. (avec l'exception des stériles inertes pour la construction de la route d'accès), il n'est pas prévu qu'une application pour la modification de l'annexe 2 du REMDM sera nécessaire.

20.6.1.3 Autres lois et règlements fédéraux

D'autres lois et règlements fédérales peuvent s'appliquer au projet mais devraient être prises en compte dans la planification du projet par une planification appropriée et la rétention des

entrepreneurs agréés. Cela inclut les exigences de la Loi sur la Convention sur les oiseaux migrateurs, la Loi sur le transport des marchandises dangereuses, la Loi sur les explosifs, la Loi sur les eaux navigables, etc.

20.6.1.4 Radioactivité et radionucléides

Selon les Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles les matières radioactives naturelles (MRN) ne relèvent pas de la compétence de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) à l'exception de l'importation, de l'exportation et du transport de ces matières. Par conséquent, l'utilisation et l'exposition au rayonnement des MRN relève de la compétence de chaque province et territoire canadiens. Le MRN sert à aligner les règlements provinciaux, ainsi qu'à définir les valeurs seuils de dépistage pour la classification des matériaux. Selon les renseignements actuellement disponibles, les exigences de la CCSN en matière de permis n'ont pas été déterminées; cependant, l'applicabilité des exigences réglementaires fédérales relatives aux rayonnements demeure sujette à une caractérisation plus approfondie et à des consultations avec la CCSN et d'autres autorités réglementaires. La CCSN encourage les demandeurs et titulaires de permis à communiquer avec le CCSN dès le début de la planification, et avant de soumettre une demande de permis, afin d'obtenir leurs avis et de bien comprendre l'ensemble des exigences réglementaires pertinentes de la CCSN.

Les résidus miniers du projet Kwyjibo contenant des traces de radionucléides, Th/U, et qui seront entreposés sous-terre, devront être évalués. Les résidus pourraient être considérés comme des MRN, une catégorie réglementaire applicable aux matériaux contenant des radionucléides d'origine naturelle et relevant de la juridiction provinciale.

Une évaluation détaillée des concentrations de radionucléides dans les résidus minier est nécessaire pour mieux comprendre les exigences de manipulation et d'entreposage des résidus, y compris la détermination des applications réglementaires.

20.6.2 GOUVERNEMENT PROVINCIAL

20.6.2.1 Loi sur les mines (M-13.1)

Le gouvernement du Québec a la responsabilité des activités minières dans la province. Ces activités sont assujetties à la Loi sur les mines (M-13.1) qui définit la propriété des droits sur les substances minérales (claims, permis d'exploration minière, concessions minières, etc.), et les droits et obligations du titulaire du claim ou d'autres droits miniers accordés par l'État.

En ce qui concerne l'environnement, il convient de noter que le Chapitre IV, section III, de la Loi sur les mines, précise que le titulaire des droits miniers a la responsabilité de réhabiliter et restaurer les terres sur lesquelles des activités d'exploration et /ou de développement ont été réalisées. Ce travail doit être réalisé conformément à un plan de restauration préapprouvé par le MRNF. En vertu de la Loi sur les mines, le Règlement sur les mines (M-13.1, r.2) précise également certaines exigences

procédurales de la Loi, notamment en ce qui concerne les renseignements et documents à fournir au MRNF sur les mesures de restauration et les lieux de stockage.

Dans le contexte du projet Kwyjibo, les exigences suivantes sont pertinentes:

- Dispositions relatives à la consultation et à la participation des communautés autochtones dans le cadre du développement de projets miniers. Bien que l'obligation légale de consulter les communautés autochtones découle principalement du devoir de consultation de la Couronne en vertu de l'article 35 de la Loi constitutionnelle de 1982 et de la jurisprudence applicable, la Loi sur les mines prévoit également des mécanismes visant la prise en compte des préoccupations autochtones dans le développement des projets miniers. Dans ce contexte, le promoteur est tenu de mettre en œuvre une démarche proactive de mobilisation et de consultation des communautés autochtones concernées, notamment par le partage d'information, la tenue de rencontres et la prise en compte des préoccupations exprimées. ;
- Le locataire ou le concessionnaire devra envoyer au ministre à chaque date anniversaire d'un bail minier ou d'une concession minière un rapport indiquant la quantité de minerai extraite au cours de l'année précédente, sa valeur, les droits payés en vertu de la Loi sur l'impôt minier et les contributions globales payées;
- Les baux miniers exigent l'approbation préalable d'un plan de réhabilitation et de restauration et la délivrance d'un certificat général d'autorisation en vertu de la LQE.

Le Règlement sur les mines inclus les règles concernant les garanties financières requises pour la restauration des sites miniers. La garantie financière doit inclure 100 % des coûts prévus pour le travail requis dans le cadre du plan de réhabilitation et de restauration. La garantie doit couvrir les coûts de restauration associés aux zones d'accumulation, ainsi que tous les coûts pour l'ensemble du site minier, le site hydrométallurgique, et les infrastructures connexes.

D'autres responsabilités incombent également au MRNF. Des études de condamnation doivent également être effectuées par le promoteur du projet afin de s'assurer que l'exploitation future d'aucune ressource minérale ne sera négativement affectée par la présence de concasseurs et des sites d'entreposage des matériaux issus de l'exploitation minière.

20.6.2.2 Loi sur la qualité de l'environnement (Q-2)

Au Québec, les exigences environnementales applicables aux projets miniers sont définies par la LQE, administrée par le MELCCFP. Les principaux articles encadrant l'obtention des autorisations environnementales sont les articles 22 (cas général) et 31.1 (évaluation et examen des impacts sur l'environnement).

La Directive 019 (février 2025) constitue le principal document de référence du MELCCFP pour l'évaluation environnementale des projets miniers. Elle établit les exigences relatives notamment à la gestion de l'eau, des résidus miniers, des stériles, à la protection des eaux de surface et

souterraines ainsi qu'aux critères applicables aux effluents rejetés dans l'environnement. Elle définit également les approches de caractérisation des résidus miniers, notamment en ce qui concerne le potentiel de DMA, la lixiviation et la présence de radionucléides naturels.

À ce titre, le minerai, tous les résidus et les stériles du projet feront l'objet de programmes complets de caractérisation, incluant notamment l'évaluation du potentiel de DMA et de lixiviation, la caractérisation des traces naturelles de radionucléides, y compris le radon lorsque requise, ainsi que les évaluations techniques nécessaires pour confirmer les méthodes appropriées de gestion et de manipulation des matériaux.

La minéralisation de Kwyjibo contient du soufre et de faible teneur naturelle de thorium et d'uranium, comme c'est le cas dans plusieurs gisements de type fer-oxydes-cuivre-or (IOCG) à travers le monde. Les teneurs moyennes qui seront traitées au complexe hydrométallurgique sur toute la vie du projet seront de 0,0742% thorium et 0,0041% d'uranium. Dans le cadre du processus d'autorisation environnementale, les travaux de caractérisation permettront de préciser les exigences réglementaires applicables et de définir, au besoin, les mesures de gestion appropriées pour les différents matériaux du projet.

De nombreux autres permis et autorisations devront également être obtenus pour le site minier, les génératrices au gaz naturel, les infrastructures connexes et le complexe hydrométallurgique, conformément aux différentes dispositions de la LQE. Mentionnons notamment les autorisations relatives au prélèvement d'eau de surface ou souterraine, au traitement et au rejet des eaux, aux émissions atmosphériques, à la gestion des matières résiduelles ainsi qu'à une attestation d'assainissement, selon les activités autorisées.

20.6.3 ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

Un total d'environ 30 MW d'énergie sera produit en utilisant le gaz naturel. Le site minier Kwyjibo sera alimenté au gaz naturel et aura besoin de 3 MW, quatre (4) génératrices de 1.0 MW (trois (3) en opérations et une (1) de secours). Le complexe hydrométallurgique de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) sera alimenté à l'hydroélectricité, mais la partie du séchage du minerai de terre-rare sera alimentée au gaz naturel, 27 MW. De plus, les camions utiliseront le diesel, et contribuera aux émissions du projet. Le projet sera assujetti au *Règlement concernant le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre*, incluant les couts associés avec les émissions. Des calculs des émissions du projet et une analyse comparative avec d'autres projets seront nécessaires pour déterminer le coût des émissions de gaz à effet de serre conformément à la réglementation. À ce jour, aucun coût lié aux émissions de gaz à effet de serre n'a été inclus dans les coûts d'opération pour le projet Kwyjibo; la tarification du carbone et les coûts de conformité pourraient avoir une incidence sur les estimations futures des coûts d'exploitation.

20.6.3.1 Processus d'évaluation des impacts (LQE)

Le projet Kwyjibo serait soumis à la procédure d'évaluation environnementale pour le sud du Québec en vertu de la LQE. L'annexe A du LQE énumère les activités obligatoirement assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen, celles au contexte du projet Kwyjibo sont présentées, ci-après:

a) tout projet minier, y compris l'agrandissement, la transformation ou la modification d'une exploitation minière existante;

(….)

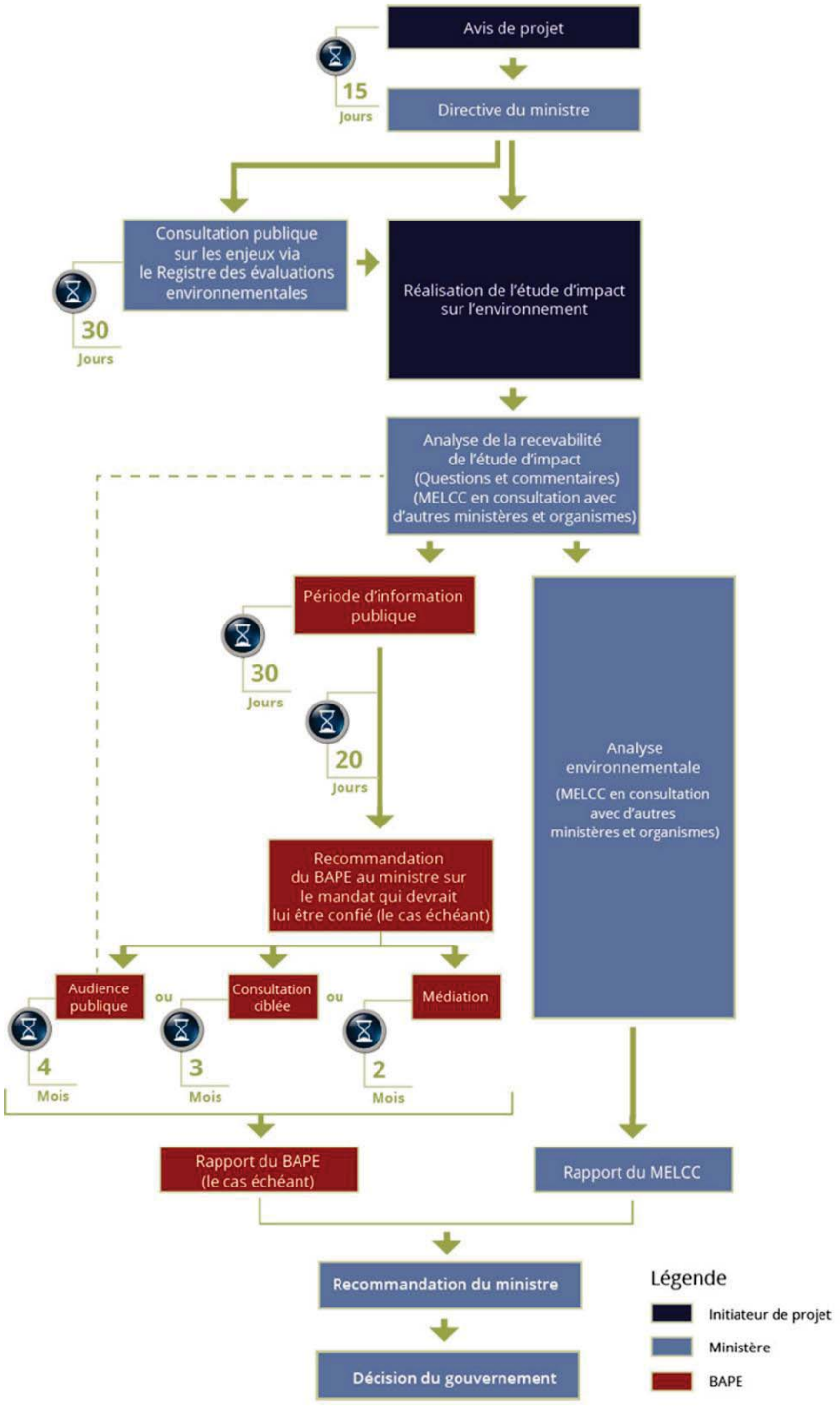
g) toute centrale thermique alimentée par un combustible fossile et dont la capacité calorifique est égale ou supérieure à 3 000 kW;

Par conséquent, la procédure d'évaluation et d'examen des impacts environnementaux s'appliquerait à un projet minier de terres rares, tel que le projet Kwyjibo, conformément à l'article 31.1 de la LQE. L'évaluation des usines pour la production et transmission d'énergie électrique, la fabrication d'explosifs, l'activité minière, et le traitement de minerai sont aussi couverte par le Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (chapitre Q-2, r.23.1).

Les étapes principales du processus d'évaluation environnementale sont présentées dans la figure 20.6. Selon le Règlement relatif à l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement de certains projets (chapitre Q-2, r.23.1), le traitement des demandes d'autorisation des projets assujettis, le Règlement prévoit le respect d'un délai maximal de 13 ou 18 mois par le gouvernement. Cette période comprend les audiences publiques, s'il y a lieu, mais n'inclut pas le temps du promoteur pour préparer l'étude d'impact et pour fournir des renseignements supplémentaires conformément aux demandes du MELCCFP.

À la suite d'une décision positive du gouvernement, un certificat d'autorisation général devra être obtenu auprès du bureau régional du MELCCFP, conformément à l'article 22 de la LQE. La demande d'autorisation devra inclure les plans et les spécifications du projet, l'emplacement précis et la quantité ou la concentration de contaminants susceptibles d'être émis, déposés, émis ou réintroduit dans l'environnement.

Figure 20.6 – Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement au Québec méridional



Source : MELCCFP, 2026 https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/procedure.htm

20.6.4 COMMUNAUTÉS ET TERRITOIRES CONCERNÉS

La mine projetée de Kwyjibo, dont l'empreinte au sol est estimée à 2,67 hectares, serait située dans le secteur de Lac-Jérôme dans la MRC de la Minganie, à l'intérieur du lot de piégeage 292 des Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM). L'emplacement proposé se trouve à environ 25 km de la Réserve de biodiversité de la rivière Moisie (Mishta-shipu), un territoire d'importance particulière pour les Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam. La conception et le développement de la mine feront l'objet d'études techniques, environnementales et sociales détaillées ainsi que d'échanges continus avec les communautés concernées afin de tenir compte des usages du territoire, des connaissances locales et des préoccupations exprimées.

La route d'accès proposée à la mine de Kwyjibo traverserait environ 22 km du lot de piégeage 292 des Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM), 41 km du lot de piégeage 412 des Innus d'Ekuanitshit et 81 km du territoire de la MRC de Minganie. Le tracé présenté est préliminaire et fera l'objet d'études techniques, environnementales et de discussions avec les communautés concernées afin de tenir compte des usages du territoire, des connaissances locales et des préoccupations exprimées.

Le complexe hydrométallurgique projetée du projet Kwyjibo, dont l'empreinte au sol est estimée à 19 hectares, serait située dans le secteur de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), sur le territoire de la MRC de Minganie et sur le territoire des Innus d'Ekuanitshit. Son emplacement, sa conception et ses modalités d'exploitation feront également l'objet d'études détaillées et d'échanges avec les communautés et les parties concernées dans le cadre du développement du projet.

20.6.5 ÉTAT D'AVANCEMENT DES PERMIS ET DES APPROBATIONS

Le Projet est actuellement à un stade préliminaire et aucun permis ou autorisation majeur n'a été obtenu à ce jour. Le Projet devrait nécessiter, entre autres, une évaluation environnementale en vertu de la LQE du Québec, ainsi que diverses autorisations pour la construction et l'exploitation des installations minières et de traitement, des autorisations relatives à la gestion des eaux, et d'autres permis provinciaux et fédéraux applicables.

Le calendrier, la portée et les résultats des processus d'autorisation seront précisés à mesure que progresseront les études techniques, environnementales et les consultations. Bien que ces processus puissent influencer l'échéancier de développement du projet, ils constituent des étapes essentielles visant à assurer une compréhension adéquate du milieu récepteur, à intégrer les meilleures pratiques environnementales et à planifier dès le départ la restauration progressive ainsi que la réhabilitation du site à la fermeture de la mine. Cette démarche permettra d'orienter la conception du projet et la mise en œuvre de mesures appropriées afin de minimiser les impacts environnementaux tout au long du cycle de vie du projet.

20.7 Considérations sociales

20.7.1 CONSULTATION DES PARTIES PRENANTES

Le projet Kwyjibo est situé sur le territoire de la MRC de Minganie, de la communauté innue d'Ekuanishit (Mingan) et de la communauté innue d'Uashat mak Mani-Utenam.

La mine sera située dans la MRC de la Minganie et sur le territoire de de la communauté innue d'Uashat mak Mani-Utenam.

Le complexe hydrométallurgique sera situé dans la municipalité de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), MRC de la Minganie, et sur le territoire de la communauté innue d'Ekuanishit (Mingan).

Le chemin d'accès dans la MRC de la Minganie recoupera la municipalité de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), la communauté innue d'Ekuanishit (Mingan) et la communauté innue d'Uashat mak Mani-Utenam.

Des activités d'information auprès des Premières Nations ont été menées par SOQUEM et Focus Graphite et continueront d'être développées par NQC. SOQUEM et Focus Graphite ont organisé en 2011, 2012 et 2013 des rencontres d'information et de consultation à Uashat avec les participants suivants:

- Des représentants du Conseil des Innus de Uashat mak Mani-Utenam (ITUM).
- Des représentants des utilisateurs traditionnels du territoire concerné par le projet.

Une visite par hélicoptère du site et des emplacements des travaux effectués jusqu'à 2013 (camp, forages d'exploration minière) a aussi été organisée en octobre 2013 par SOQUEM et Focus Graphite avec deux représentants des utilisateurs traditionnels du territoire.

Les objectifs des activités menées à ce jour étaient d'informer les Innus de la Première Nation d'Uashat Mak Mani-Utenam (ITUM), en particulier les principaux utilisateurs du territoire, sur les activités du projet effectuées et prévues pour les années en cours, de prendre note de leurs préoccupations quant à l'impact des travaux sur le territoire ancestral et de documenter leurs commentaires.

20.7.2 PRÉOCCUPATIONS DES COMMUNAUTÉS CONCERNÉES

Lors des différentes rencontres, les préoccupations des parties prenantes concernées ont été discutées et notées. Elles concernent principalement : la préservation du territoire ancestral des familles des communautés concernées (confidentiel); les nuisances possibles (bruit); la contamination de l'eau, notamment du lac Manitou; la radioactivité; la remise en état des lieux, si le projet ne va pas de l'avant; et l'implication possible des membres de la communauté dans le projet.

20.7.3 ÉTUDES DE RÉFÉRENCES

Aucunes études sociales ou culturelles n'ont été amorcées sur le projet.

20.7.4 ACCORDS D'EXPLORATION

Le projet Kwyjibo ne fait actuellement l'objet d'aucune Autorisation de travaux d'exploration à impacts (ATI) en vigueur.

20.7.5 COMMUNAUTÉS INNUES

20.7.5.1 Conseil Innu Takuaikan Uashat Mak Mani-Utenam (ITUM)

Selon l'information actuellement disponible, la communauté de Uashat mak Mani-Utenam est la communauté dont le lot de piégeage 292 comprend l'emplacement proposé de la mine Kwyjibo (empreinte au sol estimée à 2,67 hectares) ainsi qu'un tronçon d'environ 22 km de la route d'accès projetée. ITUM dispose d'une force économique avec plusieurs entreprises de services et de fournisseurs innus ou en partenariat avec des entreprises non autochtones ainsi qu'une main d'œuvre qualifiée.

En 2013, des membres de la communauté avaient demandé à Focus Graphite, partenaire du projet à l'époque, d'abandonner le projet et de mettre fin aux travaux d'exploration, estimant que ceux-ci pouvaient avoir des répercussions sur leur territoire ancestral.

Plus récemment, en mars 2026, le conseil des Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) a réaffirmé son opposition à toute exploration et exploitation dans la zone d'intérêt, qu'il considère comme un secteur sensible, et a rappelé que : "*ITUM will continue to oppose any exploration activity related to Kwyjibo, in collaboration with the Innu families who continue to intensively use and occupy the Kwyjibo project area for hunting, fishing, gathering, and trapping. The Innu of Uashat mak Mani-utenam work in partnership with certain mining companies in our territory, but when a project is located in a sensitive area, or when it poses risks to our territory, our community, or our traditional way of life, we have always said no.*" (Source: Communiqué de presse ITUM, 2026)

NQC a indiqué qu'elle souhaite répondre aux préoccupations exprimées par les communautés relativement à l'emprise du projet Kwyjibo et poursuit, dans cette optique, l'amélioration et l'optimisation de la conception du projet ainsi que de ses études techniques (CLM, 2026).

Cette EEP présente les modifications suivantes apportées au projet:

- Aucune installation de traitement du minerai (concasseur, concentrateur, usine hydrométallurgique) ou de piles de minerai, de stérile et de parc à résidus ne seront aménagés sur le site minier Kwyjibo située sur le lot de piégeage 292 de l'ITUM.

- L'usine de traitement serait aménagée sur le territoire de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), dans la MRC de Minganie, à l'extérieur des lots de piégeage 292 des Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) et 412 des Innus d'Ekuanitshit.
- Les études en cours visent à optimiser le tracé de la route d'accès afin de réduire les perturbations du territoire et de tenir compte des préoccupations exprimées par les communautés concernées.
- La conception des infrastructures continue d'être revue afin de réduire au minimum l'empreinte du projet sur le territoire.

20.7.5.2 Le conseil des Innus de Ekuanitshit (Mamit Innuat)

Selon l'information actuellement disponible, la communauté de Ekuanitshit est la communauté dont le lot de piégeage 412 comprend l'emplacement proposé d'un tronçon d'environ 41 km de la route d'accès projetée. Ekuanitshit dispose d'une force économique avec plusieurs entreprises de services et de fournisseurs innus ou en partenariat avec des entreprises non autochtones ainsi qu'une main d'œuvre. La communauté d'Ekuanishit possède également avec Nunavik Rotor la compagnie d'hélicoptère InnuKoptères.

20.7.5.3 Lots de trappe (Conseils ITUM et Ekuanitshit)

Selon les cartes historiques du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MNRF, 1974) les lots de trappe suivant sont impliqués :

- Le lot de trappe de la réserve à castor 292 des Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) comprend l'emplacement projeté de la mine, un tronçon d'environ 22 km de la route d'accès proposée, trois génératrices au gaz naturel insonorisées en opérations d'une puissance de 1 MW chacune ainsi qu'une ligne de transport d'électricité de 3 km reliant les génératrices aux installations minières; et
- Le lot de trappe de la réserve à castor 412 des Innus d'Ekuanitshit comprend un tronçon d'environ 41 km de la route d'accès proposée ainsi qu'une halde de stériles inertes destinée à fournir les matériaux requis pour la construction et l'entretien de la route d'accès.

20.7.6 COMMUNAUTÉS NON-AUTOCHTONES

20.7.6.1 MRC de la Minganie

Le projet Kwyjibo se déroule majoritairement sur un territoire non organisé, TNO, du Lac Jérôme sous la juridiction de la MRC de la Minganie. Le projet minier sera situé dans le TNO du Lac Jérôme, le complexe hydrometallurgique sera implantée dans la municipalité de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), et la route d'accès traversera la municipalité de Rivière-au-Tonnerre et le TNO du lac Jérôme.

20.7.7 PROGRAMME FORMEL DE CONSULTATION

Un programme formel de consultation des communautés autochtones ainsi que de l'ensemble de la population de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) n'a pas encore été mis en œuvre. NQC prévoit d'entreprendre ces consultations à la suite de la publication de la présente ÉÉP afin d'entendre leurs préoccupations, de poursuivre la planification du projet en collaboration avec elles et d'appuyer le processus d'évaluation environnementale et d'autorisation.

Compte tenu de l'opposition exprimée par l'ITUM, une démarche de consultation continue et structurée, amorcée tôt dans le processus de planification du projet, est recommandée, incluant :

- Une consultation conforme aux exigences provinciales et fédérales.
- La documentation des préoccupations et des réponses.
- L'intégration des connaissances autochtones dans la conception du projet.

20.8 Fermeture et réhabilitation

Comme stipulé dans la Loi sur les mines du Québec, un plan de réaménagement et de restauration sera nécessaire pour l'ensemble du projet Kwyjibo. Le plan de de réaménagement et de restauration doit être soumis à l'approbation du ministre, et doit être approuvé avant le début des opérations. Le plan devra aborder entre autres les points suivants:

- La sécurisation de la zone minière.
- Le démantèlement des infrastructures.
- La stabilisation et la remise en état des zones de gestion et d'élimination des stériles et des résidus.
- La caractérisation et l'élimination des sols contaminés.
- La gestion des eaux usées.
- La préparation d'un plan d'urgence et de suivi.

Un plan officiel de réaménagement et de restauration n'a pas encore été élaboré au niveau de l'étude ÉÉP. La section suivante présente la stratégie conceptuelle de fermeture et de réhabilitation du projet Kwyjibo. Cette stratégie devra être précisée et validée à la lumière des études de caractérisation ainsi que des exigences réglementaires applicables. Le concept général de fermeture et de réhabilitation du projet Kwyjibo comprend les activités suivantes :

- Restauration progressive des zones perturbées, lorsque possible, tout au long du projet.
- Élimination des produits chimiques, pétroliers, et explosifs incluant les produits aux surfaces et dans la mine sous-terraine.
- Fermeture des travaux miniers souterrains :

- Tous les équipements miniers seront nettoyés et remonter à la surface pour être vendus ou recyclés.

- Tous les équipements dans le garage, les baies de lavage, l'unité de traitement des eaux souterraines, ventilateurs, station-électrique, etc. seront démantelés et remonter à la surface pour être vendus ou recyclés. Sécurité des aires de travail, incluant les portails et les cheminées et des piliers de surfaces :
  - À la fermeture, la mine souterraine sera mise hors service et scellée, l'entrée de la mine sera fermée par un bouchon de béton de ciment et du roc sera déposé au portail.
  - Obturation des cheminées de ventilations.
- Démantèlement des bâtiments et des infrastructures au site de la mine et à l'usine d'hydrométallurgie :
  - Nettoyage, enlèvement et récupération du matériel.
  - Disposition des équipements et de la machinerie lourde.
  - Démantèlement ou démolition des bâtiments :
    - Au site de la mine, toutes les roulottes ou unité modulaires seront démantelés et vendus, le campement, cafétéria, vestiaires des travailleurs, bureaux, entrepôt, installation pétrolières, station électrique et ligne électrique seront démantelés pour être vendus ou recyclés.
    - Toutes les infrastructures du complexe hydrométallurgique, concasseur, concentrateur, usine hydrométallurgique, épaississeur, unité de recyclage de l'acide, baie lavage, station-électrique, etc. seront démantelées, récupéré ou éliminées.
  - Élimination hors site des déchets de démantèlement.
- Tous les résidus présentant un potentiel de drainage minier acide, ainsi que ceux contenant des traces de radionucléides, seront entreposés sous-terre. Les résidus seront restitués dans leur environnement géologique naturel à des concentrations comparables aux niveaux de fond observés dans le gisement. Cette approche constitue actuellement une hypothèse conceptuelle de conception utilisée dans le cadre de l'EEP et devra être confirmée par les études géochimiques, hydrogéologiques, radiologiques et réglementaires futures;
- Tous les résidus non-acidogènes et ne contenant aucuns radionucléides seront entreposés dans un parc de résidus sec à Rivière-au-Tonnerre (Shedrake), près du complexe hydrométallurgie;
- Programme de suivi et d'entretien post-exploitation et post-restauration avec des études de suivi qui conformément à la Directive 019 le guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec (MRNF, 2024), et d'autres règlements applicables. Les suivis incluront :
  - Suivi environnemental.

  - Suivi de la performance des techniques de restauration.
  - Suivi et entretien de l'intégrité des ouvrages.
  - Suit et entretien après la végétalisation.
- Poursuite du suivi de la qualité des eaux de surface à la sortie du fossé de captation des eaux de surface de la halde d'entreposage des résidus miniers secs après la fermeture du complexe hydrométallurgique.
- Restauration des plateformes, bassins, fossés et autres zones perturbées par reprofilage, apport de terre végétale et ensemencement :
  - Les talus et la plate-forme du site minier seront réajustés au profil initial naturel et recouvert de la même terre végétale qui avait été entreposée au début du projet. À la fin des travaux, des arbustes avec les mêmes essences seront plantés pour permettre de recouvrir son aspect initial.
  - Après le démantèlement de l'usine hydrométallurgique, une restauration de surface complète sera effectuée, incluant le recouvrement de terre végétal et le reboisement. La halde de résidus secs sans Th/U et phosphore sera déjà fermée avant la fin des travaux de démantèlement du complexe hydrométallurgique comme la déposition des résidus et le réaménagement se feront en continus sur toute la vie de la mine.
- La voie d'accès pourrait rester en place afin de permettre son utilisation par les communautés autochtones.

Le plan de fermeture demeure conceptuel à ce stade et n'est pas appuyé par des données environnementales détaillées. La conception de la fermeture et les estimations de coûts devront être affinées à la suite des études de référence et des consultations réglementaires.

L'entreprise dont un plan de réaménagement et de restauration a été approuvé doit verser une garantie financière au MRNF. Le montant de cette garantie correspond à la totalité des coûts estimés de la restauration pour l'ensemble du site minier. Typiquement, la garantie financière est soumise en trois (3) versements (M-13.1, r.2, 147) :

- Le premier versement doit être fourni dans les 90 jours de la réception de l'approbation du plan.
- Chaque versement subséquent doit être fourni à la date anniversaire de l'approbation du plan.
- Le premier versement représente 50% du montant total de la garantie et les deuxième et troisième versements, 25% chacun.

Dans certaines situations, le MRNF peut exiger le versement de la totalité de la garantie financière lors de l'approbation du plan de restauration.

Les coûts pour la fermeture et réhabilitation sont décrits dans la Section 21 de ce rapport.

20.9 Conclusions

En fonction de ses caractéristiques et de la réglementation, il est prévu que le projet Kwyjibo devra suivre le processus d'évaluation environnemental provincial pour le site de la mine, la route d'accès et ses appartenances, et pour le site de la complexe hydrométallurgique. Bien qu'un cadre réglementaire préliminaire ait été identifié, aucun permis n'a été obtenu à ce jour, et les échéanciers du projet seront déterminés en fonction des résultats des études environnementales et sociales. Les délais d'obtention des permis restent sujets à l'examen réglementaire, aux résultats des consultations, aux demandes d'information et aux modifications apportées au projet.

Le potentiel pour le DMA, la lixiviation, et les radionucléides présentent des risques concernant la gestion du minerai, les stériles, et les résidus qui nécessiteront la caractérisation pour mieux comprendre les précautions à inclure dans la conception et les mesures de protection pour l'environnement. La stratégie proposée pour la gestion du stockage souterrain et du remblayage demeure conceptuelle au stade de l'évaluation économique préliminaire et n'a pas encore été validée par des évaluations géochimiques, hydrogéologiques, radiologiques ou réglementaires détaillées.

Quelques études de référence environnementale ont été menées spécifiquement pour soutenir le projet. Après la publication des résultats de l'évaluation économique préliminaire, NQC devraient amorcer en 2026 les études de références environnementales, ainsi que la collecte de données sur le contexte socio-économique associé au projet. À ce stade, les études environnementales sont de nature préliminaire et insuffisantes pour appuyer un processus d'autorisation complet ou une évaluation d'impact détaillée. Plusieurs autorisations seront requises, notamment en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec et des lois fédérales applicables. Les études environnementales de référence sont généralement menées sur un minimum de deux ans consécutifs pour couvrir les quatre (4) saisons avec un minimum de deux (2) observations par saison.

En 2026, le conseil des Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) a réaffirmé son opposition à toute exploration et exploitation dans la zone d'intérêt, qu'il considère comme un secteur sensible Les discussions avec les communautés Innus et les parties prenantes du projet devront se poursuivre pour assurer une bonne relation entre les promoteurs du projet et les communautés concernées, en particulier les utilisateurs actuels du territoire.

La caractérisation, la classification, la manutention, le transport, l'entreposage et la disposition des résidus nécessiteront des études approfondies afin d'assurer que leur gestion soit adéquatement intégrée à la conception du projet, au processus d'autorisation, aux coûts d'exploitation ainsi qu'aux exigences de fermeture et de restauration du site. Ces études permettront également d'évaluer et de mettre en œuvre les mesures appropriées pour répondre aux préoccupations exprimées par les communautés concernées relativement au développement de projet minier dans région de la

moyenne Côte-Nord. Les conclusions environnementales, sociales, relatives aux permis et à la fermeture sont considérées comme raisonnables pour une étude de niveau d'évaluation économique préliminaire.

20.10 Recommandations

Les recommandations de cette section concernent le développement du projet Kwyjibo. Pour avancer le projet, les opérateurs du projet devraient amorcer des études de environnementales sectorielles requises, ainsi que la collecte de données sur le contexte socio-économiques associé au projet.

Selon l'article 31.3 de la LQE (RLRQ, Chapitre Q-2), pour les projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, le ministre de le MELCCFP doit fournir à l'initiateur une directive lui indiquant la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement qu'il doit réaliser. Les études et activités sont indiquer dans les documents suivants, provisionner par le MELCCFP :

- « Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement » (MELCCFP, 2026), ainsi que ces annexes :
  - « ANNEXE I – Autres renseignements requis pour un projet minier (mine ou usine de traitement de minerai) » (MELCCFP, 2026).
- « Guide sur la démarche d'information et de consultation réalisée auprès des communautés autochtones par l'initiateur d'un projet assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement » (MELCCFP, 2026).
- « Politique de consultation des communautés autochtones propre au secteur minier », (MELCCFP, 2026).

Pour faire avancer le projet en tenant compte des orientations réglementaires, les études et les activités suivantes sont recommandées:

- Caractérisations environnementales des minerais, les sols, les déchets miniers, les résidus miniers incluant tous les types de matières produits par la mine, concentration, l'hydrométallurgie, et les remblais :
  - Essais de prédiction du potentiel de génération d'acide et de la lixiviation, et l'évaluation des radionucléides dans les matériaux miniers, les résidus, et les mixes pour la pâte à remblais, selon la « Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai » (MELCCFP, 2020), incluant les essais statiques et cinétiques, et les essais conformément à la méthode d'analyse de lixiviation MA.100Lix.com.1.1 (TCLP) pour les résidus miniers. Des études supplémentaires seront requises afin de confirmer le concept de gestion des résidus du projet, incluant le retour sous terre des résidus contenant du thorium et de

l'uranium, en fonction des teneurs naturelles moyennes du gisement Kwyjibo en thorium (0,0742 %) et en uranium (0,0041 %).

- Effectuer un programme complet de caractérisation radiologique, incluant la distribution des radionucléides, l'évaluation de la dose, le potentiel de radon, l'interaction avec les eaux souterraines et l'évaluation de la performance du stockage souterrain.
- Consultation avec le CCSN (Commission canadienne de sûreté nucléaire) pour obtenir l'avis et bien comprendre l'ensemble des exigences réglementaires pertinentes de la CCSN (si nécessaire).

- Des études environnementales de références d'au moins deux années en longueur, incluant :
  - Les études et surveillance de la faune et la flore dans la zone du projet.
  - L'expansion des activités d'échantillonnage des eaux de surface, ainsi que la prise de mesures de débit dans plusieurs cours d'eau, incluant des sites aux long de la route d'accès et le site à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake).
    - Examen technique de tous les prélèvements, analyses et résultats historiques relatifs à la qualité des eaux de surface.
  - Études hydrogéologiques, incluant la mesure de la profondeur de l'eau souterraine, son échantillonnage ainsi que la réalisation d'essais de perméabilité, le potentiel d'utiliser certains forages miniers existants devrait être considérer. Une étude de modélisation hydrogéologique est requise pour pouvoir se conformer aux mesures de protection de niveau A pour la protection des eaux souterraines selon la Directive 019.
  - L'étude de climat et du régime hydrologiques.
  - Caractérisation de la qualité de l'atmosphère.
  - Caractérisation du climat sonore en lieu avec le milieu humain.
- Estimation des émissions de gaz à effet de serre et les couts associées.
- La recherche documentaire des données socio-économiques associées à la zone du projet; et
- Élaborer et mettre en œuvre une stratégie officielle de consultation et d'engagement des populations autochtones, appuyée par des études socioéconomiques et d'utilisation traditionnelle du territoire.
- La poursuite des activités de consultation et d'engagement des parties prenantes. Ces consultations et engagements peuvent inclure la participation des communautés autochtones, des municipalités et des autres intervenants locaux à la réalisation de l'étude d'impact.

L'engagement avec les communautés autochtones et les parties prenantes devrait se poursuivre dans le cadre du processus de consultation structurés afin de soutenir la collecte de données socio-économiques et l'identification des préoccupations liées au Projet. Les discussions avec les communautés autochtones pourraient inclure l'examen d'éventuelles ententes; toutefois, aucune

entente n'est actuellement en place. Les résultats des démarches de consultation et de négociation seront précisés à mesure que progresseront les échanges avec les communautés et les autres parties concernées.

Les programmes environnementaux et sociaux recommandés constituent des activités critiques pour appuyer les études futures (ex. étude de faisabilité) et les demandes d'autorisation réglementaire. Les programmes de travaux environnementaux et sociaux doivent être alignés sur les exigences de l'étude d'impact environnemental du Québec, incluant la production de jeux de données de référence suffisants pour appuyer la prédiction des impacts, la définition des mesures d'atténuation et l'analyse réglementaire.

Les résultats de ces futurs travaux environnementaux permettront de mieux définir les contraintes, les risques et les possibilités associés au projet, et pourraient entraîner des ajustements significatifs à la conception du projet, aux exigences réglementaires, aux coûts et à l'échéancier. Ils contribueront également à soutenir un dialogue constructif avec les communautés concernées et à intégrer leurs commentaires, leurs préoccupations et leurs suggestions dans l'évolution du projet.

21 COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION

Cette estimation de coûts couvre les installations suivantes :

- Les installations du site de Kwyjibo, qui comprennent la mine sous-terraine et les installations de surface afférentes.
- Un complexe hydrométallurgique situé à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake) qui comprend un concasseur de minerai, une usine de traitement du minerai (le concentrateur) d'une capacité de 387 000 tonnes par année et une usine d'hydrométallurgie qui traitera environ 174 000 tonnes de minerai enrichi en provenance du concentrateur et qui produira 10 053 tonnes d'oxydes de terres rares (OTR) par an.
- Une halde destinée exclusivement aux roches stériles inertes provenant des travaux de développement minier sera aménagée à environ 60 km au sud-est du site minier.
- Une route qui reliera le site de la mine, la halde à stériles miniers et le complexe hydrométallurgique.

Les estimations des coûts d'investissement et d'exploitation liés à la mine et aux installations et infrastructures requises sur le site minier, ainsi que les installations requises pour le complexe hydrométallurgique ont été développées par DRA avec l'assistance de SMH Process Innovation pour l'usine hydrométallurgique.

Le coût d'investissement et les coûts d'opération sont présentés en dollars canadiens ($).

21.1 Estimation du coût d'investissement

L'estimation du coût d'investissement (Capital cost estimate ou « Capex ») comprend les coûts en capital directs et indirects ainsi que la contingence et une provision pour le capital de maintien. De plus, les montants pour la fermeture et la réhabilitation des sites ont été inclus dans l'estimation. Les fonds de roulement sont discutés dans la Section 22.

21.1.1 PORTÉE DE L'ESTIMATION

Le Capex comprend le matériel, les équipements, la main-d'œuvre et le fret requis pour le développement préliminaire de la mine, les installations de traitement du minerai, l'entreposage et la gestion des résidus, ainsi que toutes les infrastructures et services nécessaires pour soutenir l'exploitation.

Le Capex préparé pour cette ÉÉP est basé sur une estimation de classe 4, selon la pratique recommandée 47R-11 de l'*Association for the Advancement of Cost Engineering* (AACE) avec une précision de ±35 %. Certains éléments du Capex peuvent ne pas atteindre ce niveau de précision. Cependant, l'estimation globale se situe dans les paramètres de la précision prévue.

La période de référence pour l'estimation des coûts est Q2 2026.

21.1.1.1 Hypothèses principales

Tous les permis pertinents pour le projet seront obtenus à temps pour respecter l'échéancier du projet.

Le Capex reflète une exécution de type Ingénierie, Approvisionnement et Gestion de la Construction (IAGC ou EPCM en anglais) dans laquelle un entrepreneur IAGC exécutera les activités de conception, d'approvisionnement et de gestion de construction pour le projet. Tous les sous-contrats seront gérés par l'entrepreneur IAGC.

Des camps de construction sont prévus au site de Kwyjibo ainsi qu'au site du complexe hydrométallurgique à Sheldrake. Le camp de Kwyjibo sera réhabilité à la fin des travaux de construction et deviendra le camp permanent abritant le personnel opérant les installations de la mine et des infrastructures de surface.

Tous les matériaux de remblayage proviendront de gravières ou d'autres sources situées à proximité du site. Les roches stériles inertes issues des travaux de développement minier seront entreposées dans la halde de stériles inertes, située à environ 60 km au sud-est du site minier, et seront utilisées en partie pour la construction de la route reliant le site minier à cette halde. Comme décrit dans la section 20, cette halde est exclusivement destinée à l'entreposage des roches stériles inertes.

21.1.1.2 Exclusions principales

Les éléments suivants ne sont pas inclus dans le Capex:

- Provision pour l'inflation, escalade financière, fluctuations monétaires et intérêts encourus pendant la construction.
- Coûts de financement du projet.
- Droits et taxes; cependant, ces couts sont pris en compte dans l'analyse économique.

21.1.2 RÉSUMÉ DES COÛTS D'INVESTISSEMENTS

Le tableau 21.1 présente un résumé global du capital initial pour soutenir le projet.

Tableau 21.1 – Résumé des coûts d'investissement ('000 $ CA)

Description	Total
Coûts directs – Site de Kwyjibo	241 124
Coûts directs – Complexe hydrométallurgique	396 692
Total coûts directs	**637 816**
Coûts indirects et du propriétaire	155 137
Provisions pour imprévus	87 750
Total coûts directs et indirects	**880 703**
Coût de fermeture	**8 000**
Total - coûts d'investissement	**888 703**

Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.1.3 BASE DE L'ESTIMATION – GÉNÉRALE

Le Capex est basé sur l'hypothèse suivante :

- Des semaines de travail de 10 heures par jour, 7 jours par semaine ont été considérées pour la période de construction. Tous les ouvriers seront logés dans un camp près du chantier de construction au site de Kwyjibo et au site du complexe hydrométallurgique.

21.1.4 DEVISE

La devise de base de l'estimation est le dollar canadien. Les coûts comprennent des éléments exprimés dans différentes devises qui ont été convertis en dollars canadiens en utilisant les taux de change décrits au tableau 21.2.

Tableau 21.2 – Taux de change

Code de devise	Devise	$ CA
CAD	Dollar Canadien	1,00
USD	Dollar des États-Unis	1,393
EUR	Euro	1,62

21.1.5 DÉVELOPPEMENT DES COÛTS

Les critères généraux pour la préparation du Capex sont basés sur les facteurs appropriés pour ce type de projet, sur la base de travaux similaires en cours ou récents dans le Nord-du-Québec

L'estimation est basée sur des dessins préliminaires préparés pour supporter le Capex. Les dessins incluent l'agencement général de la zone de la mine Kwyjibo, celui du complexe hydrométallurgique et des installations auxiliaires alentour, et celui de la halde des stériles miniers inertes.

Des listes préliminaires d'équipement ont été préparées à partir des schémas de procédés préliminaires du complexe hydrométallurgique.

21.1.6 PÉRIODE DE TRAVAUX DE CONSTRUCTION

L'estimation est basée sur l'hypothèse que les contrats de construction seront attribués sur la base d'un processus d'appel d'offres concurrentiel parmi les entrepreneurs qualifiés. Une stratégie pour favoriser l'emploi local sera adoptée afin de s'assurer de trouver les entrepreneurs et les travailleurs qualifiés nécessaires. Un niveau de gestion du site, d'administration des contrats, de contrôle de la qualité et d'exigences de sécurité adéquates seront exigés des entrepreneurs par l'entrepreneur IAGC.

Un calendrier réaliste, une logistique adéquate et une gestion de la construction appropriée sont également attendus, de même que de bonnes conditions sur le site, un nombre limité d'entrepreneurs, des travaux en heures supplémentaires limitées et des interruptions de travail minimales causées par des changements, des interférences ou des retards dans l'exécution.

Des provisions ont été incluses pour couvrir les équipements et les fournitures majeurs de l'entrepreneur, y compris l'achat ou la location d'équipement de construction, les véhicules et autres installations comme les roulottes, les ateliers à outils, les panneaux électriques, les conteneurs, l'entretien des aires de travail, les services de nettoyage, ainsi que la mobilisation et la démobilisation. Des outils d'installation spéciaux, des grues, des échafaudages, le calage (cribbing) et du bois de calage (dunnage) ont été inclus aussi, ainsi qu'une protection contre les intempéries. Le transport des travailleurs sur le site de construction est également inclus.

Les coûts de main-d'œuvre comprennent les taux horaires de base pour l'entrepreneur, les avantages sociaux et la charge de l'employeur, la prime de site industrielle requise, la supervision directe, les petits outils, l'équipement de protection individuelle, les consommables et les bénéfices de l'entrepreneur. La supervision indirecte et l'établissement du site ainsi que la mobilisation / démobilisation de l'entrepreneur sont exclus du taux horaire, mais ils sont inclus dans les coûts indirects de la gestion du site de l'entrepreneur en construction, tel que décrit ci-dessous.

Le calendrier de travail a été défini comme une (1) période de travail de dix (10) heures par jour et de sept (7) jours par semaine pour un total de 70 heures par semaine. Le calendrier comprend trois (3) semaines de travail et une (1) semaine de congé par mois.

Un camp de construction a été prévu pour le site de Kwyjibo et il a été supposé que des logements seraient disponibles dans les zones voisines pendant la construction du complexe hydrométallurgique.

21.1.7 FRET, DROITS ET TAXES

Sur la base de sondages et d'études récentes, lorsque le fret n'est pas inclus dans le coût, le fret a été comptabilisé en ajoutant un facteur de 10 % de la valeur des marchandises.

Tous les droits et taxes ont été exclus du Capex, mais ces couts ont été pris en compte dans l'analyse économique.

21.2 Estimation – Site de Kwyjibo

21.2.1 SITE DE KWYJIBO ET ROUTE D'ACCÈS

Le tableau 21.3 présente un résumé des coûts d'investissement directs pour les installations de la mine incluant la nouvelle route proposée entre le site de Kwyjibo et la route 138.

Tableau 21.3 – Résumé des coûts directs – installations de la mine

WBS	Description	Coûts initiaux ('000 $)
M-1000	Mine	117 090
M-2000	Manutention et transport du minerai brut	7 587
M-3000	Usine de production de pâte de remblayage	10 642
M-4000	Halde des stériles miniers inertes	2 780
M-5000	Distribution électrique	12 884
M-6000	Infrastructures	5 924
M-6100	Nouvelle route d'accès	57 456
M-7000	Services généraux	12 127
M-8000	Camp permanent	14 634
	Total	**241 124**

Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.2.2 MINE

L'exploitation minière a été estimée sur la base d'une phase initiale de développement où un entrepreneur préparera la rampe et les chantiers et développera les travaux préparatoires que les opérations minières puissent commencer.

La phase de développement de la mine sera exécutée par un entrepreneur qui fournira l'équipement, le personnel et l'entretien nécessaires pour exécuter les activités requises pour préparer la mine.

Pendant cette période, l'équipement de la mine sera acheté et préparé pour les opérations. Le personnel d'exploitation du propriétaire sera formé pendant cette période afin que les opérations commencent au début de la production.

Le coût de développement de la mine comprend tout l'équipement minier et de service nécessaire, la fourniture d'explosifs et le développement des rampes et galeries. Environ 1,2 km de rampes et galeries seront excavées durant la période initiale.

Le coût de développement de la mine attribué à l'entrepreneur tient compte des activités qui seront réalisées au cours de la période de développement de 18 mois afin de préparer la mine pour les opérations.

21.2.2.1 Transport du concentré

Tout le minerai extrait durant la phase de développement sera entreposé temporairement dans des cellules de stockage souterraines, puis acheminé graduellement au concentrateur dès l'année 1. Pour ce faire, un système de trémies et de chargement alimentera les camions routiers transportant le minerai brut au concasseur du complexe hydrométallurgique. Les installations de lavage des camions miniers font partie des installations générales de la mine.

Le transport du minerai se fera à l'aide de dix (10) camions de type forestier transportant chacun 50 tonnes de concentré. Les camions emprunteront la nouvelle route menant au complexe hydrométallurgique à Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake). La distance entre le site de Kwyjibo et le complexe hydrométallurgique est d'environ 144 km.

21.3 Estimation – Complexe hydrométallurgique

Le tableau 21.4 présente un résumé global du capital initial pour les installations de l'usine hydrométallurgique située à Sheldrake.

Tableau 21.4 – Résumé des coûts directs – Usine hydrométallurgique

WBS	Description	Coût initial ('000 $)
R-1000	Concassage et entreposage	13 306
R-2000	Concentrateur	53 380
R-3000	Usine hydrométallurgique	162 676
	Usine de régénération de HCL	20 435
	Usine d'acide sulfurique	72 014
R-4000	Gestion des résidus	19 894
R-5000	Distribution électrique	34 016
R-6000	Infrastructures	10 732
R-7000	Services généraux	10 239
	Coûts directs totaux	**396 692**

Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.3.1 PROCÉDÉ

Le complexe hydrométallurgique se compose de deux usines adjacentes, soit le concasseur et le concentrateur, et l'usine hydrométallurgique, ainsi que les installations auxiliaires comme la réception du concentré et son entreposage, la préparation et la distribution des réactifs et du floculant, l'air comprimé, l'eau fraîche et les résidus. L'usine hydrométallurgique inclut une usine de régénération de HCl ainsi qu'une usine d'acide sulfurique. Se référer à la section 17 pour une description détaillée du complexe hydrométallurgique.

21.3.1.1 Bâtiments et installations

Le concasseur sera abrité dans un bâtiment muni d'un système de captage de la poussière. Le minerai concassé alimentera l'usine de concentration et le produit concentré sera transporté par un court convoyeur vers l'usine hydrométallurgique qui comprend, outre l'équipement de procédé servant à produire le produit marchant (OTR), une usine de régénération d'acide sulfurique et de HCl intégrées à l'usine hydrométallurgique tel que décrit dans la section 17. Les installations comprennent l'entreposage des produits, des salles électriques et des salles de contrôle, un laboratoire, un atelier mécanique, des bureaux, un vestiaire et une salle à manger.

Le coût des bâtiments a été estimés en fonction des facteurs m² et m³ développés pour ce type de travaux dans la région du projet. Les dimensions globales des bâtiments sont les seules quantités développées dans le cadre de cette étude.

21.3.1.2 Équipements mécaniques de procédé

La liste des équipements mécaniques de procédé a été dérivée sur la base des schémas de procédé actualisés pour la présente étude. Pour les équipements importants, les prix budgétaires obtenus lors de la ÉÉP de 2018 auprès de fournisseurs qualifiés ont été actualisés soit en y appliquant des facteurs prenant en compte l'inflation soit en les ajustant suivant des prix récents pour des équipements similaires. Les prix budgétaires incorporés dans le Capex représentent environ 60 % de la valeur totale des équipements mécaniques de procédé. Les équipements restants ont été estimés à partir de bases de données de projets similaires récents ou d'estimations de coûts internes.

La main-d'œuvre pour l'installation des équipements mécaniques de procédé a été estimée pour chaque pièce d'équipement en utilisant une base de données interne ou des publications industrielles. Des provisions ont également été ajoutées basé sur des facteurs pour les frais de levage, contrat de sous-traitance ou de matériaux de construction spéciaux.

21.3.1.3 Tuyauterie

Le coût de la tuyauterie de traitement de minerai a été établi par factorisation des équipements mécaniques de procédé sur la base de projets similaires récents. Les résidus et les tuyaux de récupération d'eau ont été estimés en fonction du dimensionnement des lignes et des prix unitaires à partir des tableaux d'estimation des coûts industriels récents.

21.3.1.4 Électrique et instrumentation

Les coûts et les quantités d'équipement électrique et d'instrumentation ont été calculés en fonction des facteurs du coût des équipements mécaniques de procédé des différentes installations.

21.3.2 COÛTS INDIRECTS

Les coûts indirects sont les coûts du projet qui ne sont pas directement liés aux travaux de construction tels que les coûts d'IAGC, l'énergie et les installations temporaires, les représentants des fournisseurs pendant la mise en service et la formation, les coûts du propriétaire, les coûts de fermeture et les contingences.

Les provisions pour les coûts indirects sont résumées dans le tableau 21.5.

Tableau 21.5 – Coûts indirects (CAD)

WBS	Description	Coût ('000 $)
S-9100	Développement du projet	7 990
S-9200	Coûts d'IAGC	52 658
S-9300	Pièces de rechange, consommables et matériel de mise en service	13 515
S-9400	Coûts du Propriétaire	19 738
S-9500	Services du projet	31 038
S-9600	Logistique du personnel et des entrepreneurs	30 198
Total des coûts indirects et du propriétaire		**155 137**

Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.3.2.1 Développement du projet

Une provision est prévue pour la préparation d'études de préfaisabilité et faisabilité, d'études géotechniques et hydrologiques, d'essais métallurgiques, d'études environnementales et de forages de définition et de condamnation.

21.3.2.2 Les services d'IAGC

Les services d'IAGC ont été estimés sur la base d'un facteur du coût direct d'investissement qui tient compte de l'échéancier du projet.

21.3.2.3 Coûts du propriétaire

Les coûts du propriétaire comprennent les éléments suivants :

- Représentants des fournisseurs pour la mise en service.
- Équipe de support IAGC du propriétaire.
- Coûts de sécurité du propriétaire (personnel, équipements et consommables).
- Dépenses du projet du propriétaire sur le site pendant la construction, y compris l'énergie du site, les installations temporaires, AQ/CQ, la mobilisation et la démobilisation.
- Véhicules du propriétaire pendant la construction.
- Acquisitions de terrains.
- Assurances du projet.
- Permis environnementaux / approbations gouvernementales.
- Formation à la sécurité.
- Consultants tiers.

- Audit externe du projet et vérifications nécessaires.
- Premiers remplissages.
- Formations.
- Programme de prise en charge des opérations.

21.3.2.4 La logistique du personnel et des entrepreneurs

Les coûts associés au transport du personnel et de ceux des entrepreneurs comprennent les dépenses pour le déplacement au site (21 jours de travail/ 7 jours de congé) et les coûts de mobilisation et de démobilisation des bureaux et de l'équipement.

21.3.3 PROVISIONS POUR IMPRÉVUS

Les provisions pour imprévus font partie intégrante de l'estimation des coûts. Elles peuvent être définies comme une provision budgétaire pour des éléments indéfinis ou des postes de coûts qui seront engagés et dépensés dans le cadre de la portée définie du projet, mais qui ne peuvent pas être explicitement prévus en raison d'un manque d'informations précises.

Une analyse de chaque poste de l'estimation a été réalisée, et le pourcentage global alloué aux imprévus est de 11 %, ce qui correspond généralement aux exigences pour ce niveau d'estimation.

21.3.4 COÛTS DE FERMETURE

Les coûts de fermeture du site de la mine sont estimés à 8 M$ et couvrent les activités suivantes :

- Zone recouverte de mort-terrain et revégétalisée.
- Routes scarifiées et revégétalisées.
- Tous les bâtiments seront démantelés, vendus ou éliminés conformément aux exigences réglementaires. La surface sera recouverte de mort-terrain et revégétalisée.
- Toutes les machines, les équipements, la tuyauterie et les réservoirs seront vendus et retirés du site.
- Les lignes électriques, les poteaux, les sous-stations, les transformateurs et l'infrastructure électrique associée seront retirés du site et vendus.

21.4 Coûts d’investissement de maintien

Des provisions de 18 818 000 $ pour les Coûts d’investissement de maintien sont également incluses, principalement pour l'expansion des mines et les piles de stockage des résidus.

21.5 Coûts d'exploitation

Cette section décrit les coûts d'exploitation du projet tel que résumé dans le tableau 21.6.

Les sources d'information utilisées pour établir les coûts d'exploitation comprennent les bases de données internes de DRA et des sources externes, en particulier pour les matériaux, les services et les consommables. Tous les montants sont en dollars canadiens ($ CA), à moins d'indication contraire.

Tableau 21.6 – Résumé des coûts d'exploitation

Description	Coût typique annuel[1] ($/an)	Coût moyen[2] ($/t traitée)	Coût moyen[2] ($/t OTRT)	Répartition (%)
Mine	30 316 320	78,34	3 015,65	17,70
Concentrateur	21 958 383	56,73	2 184,26	12,82
Usine hydrométallurgique	102 677 468	265,31	10 213,60	59,96
Frais général & administration	16 280 315	42,07	1 619,45	9,51
Total	**171 232 486**	**442,45**	**17 032,96**	**100,00**

1 Les années typiques correspondent aux années 2 à 9. Cela représente une production annuelle de 387 000 tonnes usinées ou 10 053 tonnes OTRT.
2 Les coûts moyens sont calculés pour la durée de vie de la mine : Années 1 à 10.
3. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.5.1 COÛTS D'EXPLOITATION DE LA MINE

Les coûts d'exploitation de la mine incluent tous les coûts associés à l'extraction du minerai et à la manutention des stériles (production et développement) mais excluent les coûts de développement des infrastructures permanentes comme les rampes, les galeries de halage et les monteries.

Les coûts incluent l'opération et l'entretien des équipements mobiles de la mine, le forage et le sautage, les coûts de support de terrain, le transport du minerai et des stériles vers la surface, le coût de remblayage, de ventilation, ainsi que les services d'ingénierie et de supervision de la mine souterraine.

Le détail des coûts de la mine, basé sur une production annuelle de 387 000 tonnes de matériau minéralisé, est présenté au tableau 21.7.

Tableau 21.7 – Résumé des coûts d'exploitation annuels de la mine

Description	Coût ($/an)	Coût ($/t extraite)	Répartition (%)
Forage	4 547 448	25,49	15,00
Dynamitage	4 850 611	10,94	16,00
Déblayage	4 850 611	11,38	16,00
Support en surface	3 031 632	7,21	10,00
Services	1 212 653	3,06	4,00
Entretien	10 610 712	24,28	35,00
Remblayage	1 212 653	2,63	4,00
Cout total	**30 316 320**	**85,00**	**100,00**

Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.5.1.1 Forage

Le forage inclut les équipements, les taillants et le personnel pour les foreuses de production et les jumbos.

21.5.1.2 Dynamitage

Le dynamitage inclut le coût des explosifs et des accessoires ainsi que le personnel.

21.5.1.3 Déblayage

Le cout de déblayage inclut les chargeuses-navettes et les camions ainsi que le personnel.

21.5.1.4 Support de terrain

Le support de terrain inclut le matériel, les foreuses et le personnel.

21.5.1.5 Services

Les services incluent les équipements et le personnel de service de la mine.

21.5.1.6 Entretien

Les coûts d'entretien incluent le personnel d'entretien des équipements mobiles ainsi que les frais d'entretien de ces équipements.

21.5.1.7 Remblayage

Le coût de remblayage comprend les coûts d'opération de l'usine ainsi que le ciment pour les chantiers primaires.

21.5.2 COÛTS D'EXPLOITATION DU CONCENTRATEUR

Les coûts d'exploitation du concentrateur sont regroupés en neuf (9) catégories: main d'œuvre, énergie électrique, media de broyage et réactifs, consommables, manutention des matériaux en vrac, transport des stériles inertes de la mine, transport du matériau minéralisé de la mine au complexe hydrométallurgique, transport des rejets du concentrateur vers la mine, pièces de rechange et dépenses diverses. La ventilation de ces couts est décrite au tableau 21.8 correspondant à une production annuelle typique de 10 053 tonnes de OTRT.

Tableau 21.8 – Résumé des coûts d'exploitation annuels du concentrateur

Description	Coût ($/an)	Coût ($/t traitée)	Coût ($/t OTRT)	Répartition (%)
Main d'œuvre	6 282 449	16,23	624,93	28,61
Energie électrique	2 015 129	5,21	200,45	9,18
Medium de broyage et réactifs	2 194 448	5,67	218,29	9,99
Consommables	1 820 629	4,70	181,10	8,29
Manutention des matériaux en vrac	739 774	1,91	73,59	3,37
Transport des stériles miniers inertes	1 154 244	2,98	114,82	5,26
Transport du minerai	4 474 688	11,56	445,11	20,38
Transport des rejets du concentrateur	2686 705	6,94	267,25	12,24
Pièces de rechange et divers	590 318	1,53	58,72	2,69
Coût total	**21 958 383**	**56,73**	**2 184,26**	**100,00**

1 Les années typiques correspondent aux années 2 à 9. Cela représente une production annuelle de 387 000 tonnes traitées ou 10 053 tonnes d'OTRT.
2 Les coûts moyens sont calculés pour la durée de vie de la mine : Années 1 à 10.
3. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.5.2.1 Main d'œuvre

Cinquante employés travailleront à l'usine de concentration, incluant les superviseurs, les opérateurs, le personnel d'entretien, les mécaniciens, les électriciens et le personnel responsable de l'instrumentation et contrôles. Les couts ont été calculés sur la base de taux horaires en vigueur actuellement dans le Nord-du-Québec.

21.5.2.2 Energie électrique

L'énergie électrique est requise pour les équipements du concentrateur, comme les concasseurs, les broyeurs, les convoyeurs, les tamis, les séparateurs magnétiques les pompes, les agitateurs et les services (air comprimé et eau), etc. Le prix du kWh a été établi à 0,06358 $/kWh sur la base des taux en vigueur d'Hydro-Québec.

21.5.2.3 Media de broyage et réactifs

Le cout de broyage est basé sur la consommation en media de broyage qui est estimée sur la base de l'index d'abrasion, la consommation électrique de l'équipement et l'expérience de DRA.

Seulement deux réactifs sont requis pour l'usine de concentration. Du floculent pour l'épaississement, et du ciment pour le remblayage en pâte des rejets de l'usine. La consommation est basée sur des valeur-types dans des opérations similaires et les prix des consommables sont tirés de soumissions récentes de fournisseurs.

21.5.2.4 Carburant

Aucun carburant n'est requis pour le concentrateur. Le carburant nécessaire pour l'équipement mobile est pris en compte dans le cout de la manutention des matériaux en vrac.

21.5.2.5 Consommables

Les coûts des revêtements des concasseurs à mâchoires, des panneaux de tamis, des revêtements des broyeurs, des pièces d'usure de pompe, des panneaux-filtrants des filtres-presses, des pièces d'usure des convoyeurs, etc., ont été obtenus auprès des fournisseurs d'équipements et sur la base de l'expérience de DRA dans des opérations similaires.

21.5.2.6 Manutention des matériaux en vrac

Ces coûts comprennent la location et l'entretien de l'équipement mobile de l'usine utilisé pour le chargement du concentré et le chargement des rejets filtrés.

21.5.2.7 Transport des stériles inertes de la mine

Le coût de transport des stériles miniers inertes de la mine de Kwyjibo jusqu'à la halde située au km 87 est basé sur des projets comparables et est estimé à 12,48$/t.

21.5.2.8 Transport du minerai et des rejets du concentrateur

Le coût de transport du matériau minéralisé de la mine vers le complexe hydrométallurgique de Sheldrake, situé à 144 km du site minier, ainsi que le coût de transport des résidus magnétiques et des résidus issus de la première lixiviation, retournés du complexe hydrométallurgique de Sheldrake vers le site minier pour être utilisés comme remblai en pâte ou entreposés dans des cellules de stockage souterraines, est basé sur des projets comparables et a été estimé à 11,10 $/t. On suppose que les mêmes camions utilisés pour transporter le matériau minéralisée vers le concentrateur transporteront les résidus de l'usine vers la mine lors de leur retour.

21.5.2.9 Pièces de rechange et divers

Le cout des pièces de rechange et les couts divers sont estimés à 1,5% du prix total de l'équipement mécanique.

21.5.3 COÛTS D'EXPLOITATION DE L'USINE HYDROMÉTALLURGIQUE

Les coûts d'exploitation de l'usine hydrométallurgique sont regroupées en 10 catégories soit : main d'œuvre, énergie électrique, médium de broyage et réactifs, carburant, consommables, ensachage, manutention des matériaux en vrac, pièces de rechange et dépenses diverses, transport local des résidus oxydés et transport des résidus de lixiviation (leaching) vers la mine. La ventilation de ces couts est décrite au tableau 21.9 correspondant à une production annuelle typique de 10 193 tonnes de OTRT.

Tableau 21.9 – Résumé des coûts d'exploitation annuels de l'usine hydrométallurgique

Description	Coût ($/an)	Coût ($/t traitée)	Coût ($/t OTRT)	Répartition (%)
Main d'œuvre	8 689 753	22,45	864,39	8,46
Energie électrique	8 856 238	22,88	880,95	8,63
Medium de broyage et réactifs	67 434 996	174,25	6 707,95	65,68
Carburant	11 769 261	30,41	1 170,72	11,46
Consommables	677 817	1,75	67,42	0,66
Ensachage	502 161	1,30	49,95	0,49
Manutention des matériaux en vrac	774 820	2,00	77,07	0,75
Pièces de rechange et divers	2 704 479	6,99	269,02	2,63
Manutention des résidus oxydés	176 498	0,46	17,56	0,17
Transport des résidus de lixiviation (leaching) vers le site de Kwyjibo	1 091 445	2,82	108,57	1,06
Total	**102 677 468**	**265,31**	**10 213,60**	**100,00**

1 Les années typiques correspondent aux années 2 à 9. Cela représente une production annuelle de 387 000 tonnes traitées ou 10 053 tonnes d'OTRT.
2 Les coûts moyens sont calculés pour la durée de vie de la mine : Années 1 à 10.
3. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.5.3.1 Main d'œuvre

Soixante-dix employés travailleront à l'usine hydrométallurgique, incluant les superviseurs, les opérateurs, le personnel d'entretien, les mécaniciens, les électriciens et le personnel responsable de l'instrumentation et contrôles. Les coûts ont été calculés sur la base de taux horaires en vigueur actuellement dans le Nord-du-Québec.

21.5.3.2 Energie électrique

L'énergie électrique est requise pour les équipements de l'usine comme les pompes, les agitateurs, les systèmes de génération de vapeur, les séchoirs, les unités de régénération d'acide, les services (air comprimé et eau), etc. Le prix du kWh a été établi à $0,06358 /kWh sur la base des taux en vigueur d'Hydro-Québec.

21.5.3.3 Réactifs

Le procédé hydrométallurgique requiert plusieurs réactifs incluant de l'oxide de magnésium en poudre (MgO), une solution d'hydroxyde de sodium à 50%, du chlorure de calcium granulaire ($CaCl_2$), de l'acide sulfurique à 96%, de l'acide oxalique, du coke ou du charbon, du D2EHPA et des extractants organiques SEP. Les consommations ont été estimés sur la base des résultats des essais métallurgiques et des requis stœchiométriques. Les prix sont basés sur des soumissions récentes.

21.5.3.4 Carburant

Du gaz naturel liquéfié (GNL) sera utilisé comme source de l'énergie thermique requise pour le four du résidu de sulfate et l'unité de chauffage à fluide de l'usine. Le cout unitaire du GNL est estimé à 259,81 $/m³.

21.5.3.5 Consommables

Ces coûts comprennent les pièces d'usure des pompes, des agitateurs, des panneaux filtrants des filtres-presses, des pièces d'usure des convoyeurs, etc. et ont été obtenus auprès des fournisseurs d'équipements et s'appuient sur l'expérience de DRA dans d'autres opérations similaires.

21.5.3.6 Système de mise en sac

Le système d'ensachage requière des sacs en vrac (sacs de type *big bag* d'une capacité d'une tonne), des palettes et de la pellicule extensible. Les quantités requises ont été estimées sur la base du taux de production et des pratiques de l'industrie. Les prix unitaires sont basés sur des soumissions récentes.

21.5.3.7 Manutention des matériaux en vrac

Ces coûts comprennent la location et l'entretien de l'équipement mobile utilisé dans l'usine.

21.5.3.8 Pièces de rechange et divers

Le cout des pièces de rechange et les couts divers sont estimés à 1,5% du prix total de l'équipement mécanique.

21.5.3.9 Manutention des résidus oxydés

Les résidus oxydés (gypse) seront entreposés à Sheldrake, la quantité annuelle étant estimée à 88 249 tonnes.

21.5.3.10 Transport de résidus de lixiviation

Les résidus de lixiviation de l'usine hydrométallurgique seront combinés à ceux du concentrateur et renvoyés vers la mine utilisation comme remblai en pâte.

21.5.4 FRAIS GÉNÉRAUX ET ADMINISTRATIFS

Les frais généraux et administratifs (G&A) comprennent tous les coûts de matériaux, de services et de personnel associés à l'administration du site et aux services techniques.

Tableau 21.10 – Résumé des coûts G&A

Description	Coût ($/an)	Coût ($/t traitée)	Coût ($/t OTRT)	Répartition (%)
Main d'œuvre	4 916 284	12,70	489,04	30,20
Services généraux	7 016 994	18,13	698,00	43,10
Déplacement	404 256	1,04	40,21	2,48
Hébergement	3 942 781	10,19	392,20	24,22
Coût total	**16 280 315**	**42,07**	**1 619,45**	**100,00**

1 Les années typiques correspondent aux années 2 à 9. Cela représente une production annuelle de 387 000 tonnes traitées ou 10 053 tonnes d'OTRT.
2 Les coûts moyens sont calculés pour la durée de vie de la mine : Années 1 à 10.
3. Les chiffres ayant été arrondis, leur somme peut ne pas correspondre aux totaux indiqués.

21.5.4.1 Main-d'œuvre

La main-d'œuvre comprend les employés du siège social et le personnel au site, ainsi que les services du site. Il faudra un total de 44 employés, dont 27 employés administratifs et 17 employés pour les services du site.

21.5.4.2 Services généraux

Ces coûts ont été estimés pour différents services de gestion, d'administration, d'approvisionnement et d'entreposage, de ressources humaines, de services techniques, de services de site et de gestion des contrats. Les principaux coûts sont attribués au transport des employés, à l'hébergement (campement), aux équipements de sécurité et aux contrats de chantier (sécurité, services médicaux, conciergerie, etc.).

21.6 Exclusions

Les coûts suivants ne sont pas inclus dans les coûts d'exploitation :

- Royautés ou redevances.
- Fluctuations des taux de change.
- Taxes ou droits.
- Inflation.
- Coûts de financement du projet et intérêts payables pendant la construction.
- Allocation pour l'accélération de l’exécution du projet.

22 ANALYSE ÉCONOMIQUE

22.1 Général

L'analyse économique du projet est de nature préliminaire et repose sur des ressources minérales indiquées et inférées, considérées comme trop spéculatives géologiquement parlant pour qu'on puisse y associer des économiques leur permettant d'être classées comme réserves minérales. En conséquence, rien ne garantit que l'ÉÉP de 2026 sera réalisée. Les ressources minérales qui ne sont pas des réserves minérales n'ont pas démontré leur viabilité économique.

L'analyse économique repose sur la méthode du flux de trésorerie actualisé (DCF) sur une base avant impôts et après impôts. Les réglementations fiscales fédérales et provinciales (Québec) en vigueur ont été utilisées pour évaluer les taxes applicables au projet. Un modèle de flux de trésorerie a été développé pour fournir une projection financière annuelle du projet. L'analyse repose sur les hypothèses décrites dans la présente section.

Les indicateurs clés de l'analyse sont la valeur actuelle nette (VAN) à un taux d'actualisation de 8%, le taux de rendement interne (TRI) et la période de remboursement. Une analyse de sensibilité a été réalisée pour évaluer l'impact sur les indicateurs financiers des variations du prix de la corbeille OTRT, du Capex et de l'Opex.

Le plan minier et le calendrier de production utilisés dans cette analyse sont basés sur les plans détaillés respectivement dans les sections 16 et 17. Les Capex et Opex sont tirés des estimations décrites en détail de la section 21.

22.2 Information prospective

Les résultats de l'analyse économique abordés dans la présente section constituent des informations prospectives au sens des lois canadiennes sur les valeurs mobilières. Les résultats dépendent de données d'entrée qui sont assujetties à des risques connus et inconnus, à des incertitudes et à d'autres facteurs susceptibles d'entraîner un écart important entre les résultats réels et ceux présentés ici. Les informations prospectives comprennent des hypothèses et des estimations concernant :

- Le prix de la corbeille OTRT.
- La quantité et teneur du minerai.
- La plan de production de la mine.
- La dilution minière et la récupération minière.
- Les considérations géotechniques ou hydrogéologiques pendant l'exploitation minière.
- Le taux de récupération du OTRT dans les usines de concentration et de traitement hydrométallurgique.

- La capacité de l'installation, des équipements et du procédé à opérer comme prévu.
- Les coûts d'investissement initiaux.
- Les coûts de maintien et les coûts opérationnels.
- Les coûts de fermeture et frais de réhabilitation imprévus.
- Les risques environnementaux, sociaux et ceux liés aux permis.
- Les modifications des taux d'imposition.
- Redevances.
- Inflation.
- Calendrier du projet en termes d'approbation des permis, de développement du projet, de construction, d'exploitation et de fermeture.
- Conditions générales et économiques.
- La capacité à conserver l'acceptabilité sociale nécessaire à l'exercice des activités.
- Les risques environnementaux et les dépenses de restauration n'ayant pas été identifiés.

22.3 Hypothèses

En plus des hypothèses spécifiques abordées plus en détail dans d'autres sections du présent rapport, les hypothèses suivantes ont été formulées aux fins de l'analyse économique:

- Le projet est opéré au sein d'une entité corporative unique enregistrée dans la province de Québec.
- La date de référence de l'analyse correspond au début des dépenses en capital de développement.
- Les revenus du projet proviennent de la vente du produit OTRT, qui est un mélange de divers produits OTR générés dans le complexe hydrométallurgique du projet.
- Tout le matériel est vendu la même année de son extraction.
- Taux d'actualisation de 8 %.
- Le prix de vente du produit est établi en fonction de la « corbeille » des produits Kwyjibo, qui prend en compte les proportions spécifiques de chaque OTR dans le produit OTRT du Projet. Un prix de la corbeille de produits OTRT à long terme de 57 250 $ US/t a été utilisé sur la base d'un rapport de « Rare Earth Market Outlook » préparée par Adamas Intelligence (voir section 19). Le prix du panier de produits OTRT était supposé constant par rapport à la vie de la mine.
- Les incoterms du prix du panier de produits OTRT sont FOB (Free On Board / Franco à bord) Chine.
- Tous les revenus de la vente du produit sont inclus dans le prix.

- Un taux de change à long terme $ US : $ CA de 1,00:1,39 a été utilisé et a été supposé constant sur la vie de la mine.
- Tous les coûts et tarifs sont en dollars canadiens au deuxième trimestre 2026;
- Aucune disposition n'est prévue pour les effets de l'inflation dans cette analyse, sauf dans le calcul de l'amortissement et des impôts. Pour ces items, un taux d'inflation à long terme de 2 % a été utilisé correspondant au point médian de la fourchette de contrôle de 1 % à 3 % de la Banque du Canada et a été supposé constant sur la vie de la mine.
- Les taxes ont été estimées en fonction des réglementations fiscales fédérales et provinciales (Québec) en vigueur. Les impôts effectifs à payer seront affectés par les activités corporatives, et les avantages fiscaux actuels et futurs n'ont pas été pris en compte dans l'Analyse économique.
- À ce stade du projet, seule une allocation de haut niveau du Capex aux différents fonds d'amortissement applicables aux impôts fédéraux et provinciaux a été effectuée.
- Le projet est admissible au crédit d'impôt fédéral pour investissement dans les technologies propres ou Crédit d'impôt à l'investissement dans la fabrication de technologies propres (*Clean Technology Manufacturing Investment Tax Credit* (CTMITC)). À ce stade de maturité du projet, une évaluation détaillée de l'éligibilité au Capex n'a pas été réalisée. La portion du Capex de développement éligible à ce crédit d'impôt a été estimée sur la base de projets de référence.
- Tous les actifs en capital sont disponibles pour être utilisés la même année où les actifs concernés sont acquis ou construits et sont entièrement cédés à la fin de la durée de vie de la mine.
- Toutes les autorisations environnementales, permis, licences et autorisations requises seront obtenus auprès des gouvernements concernés et des autres parties prenantes concernées.
- L'analyse est réalisée sur une base non endettée, entièrement en actions, bien que NQC puisse décider à l'avenir de financer une partie du projet par la dette.

22.4 Paramètres de l'analyse économique

Les paramètres techniques et les données relative aux coûts utilisés dans l'analyse économique sont résumés au tableau 22.1.

Tableau 22.1 – Paramètre de l'analyse économique

Description	Unité	Valeur[1]
Paramètres macroéconomiques		
Prix du panier OTRT[2]	$ CA par kg	79,75
Taux de change	$ US/ $ CA	1,00 : 1,39
Paramètres du projet		
Taux d'actualisation	%	8,0
Vie de la mine	Années	10
Minerai traité sur la vie de la mine	Millions de tonnes	3,7
Capacité de traitement annuelle	kt/an	387
Teneur OTRT Alimentation – Moyenne sur la vie de la mine	% OTRT	3,35
Récupération OTRT - Moyenne sur la vie de la mine	%	75,0
Production OTRT - Moyenne annuelle[3]	kt	9,8
Estimations des coûts		
Capital de développement	M$ CA	881
Capital de maintien (sur la vie de la mine)	M$ CA	25
Coûts de fermeture	M$ CA	8
Coûts opérationnels	$ CA/kg OTRT	17,5

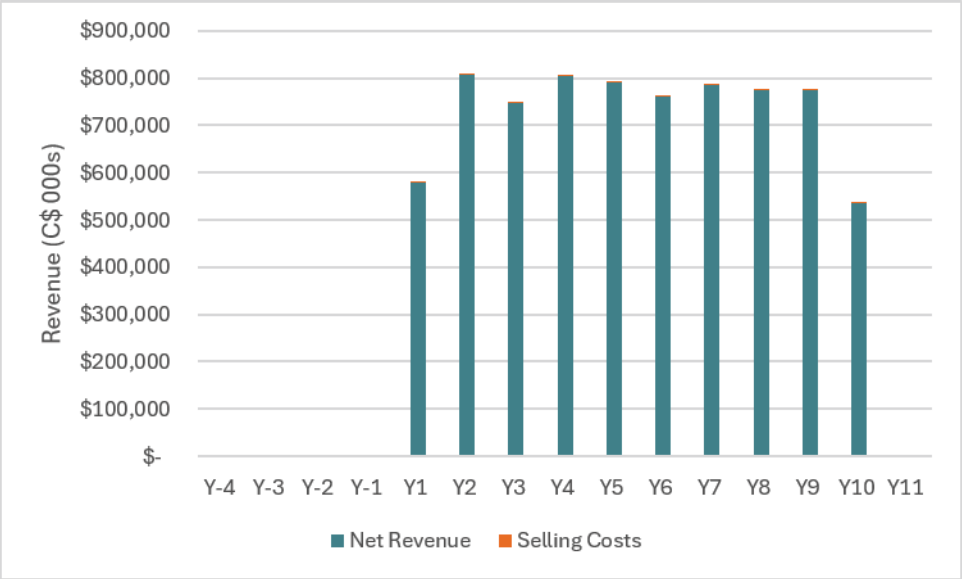
1. Les chiffres peuvent ne pas s'additionner dû à l'arrondissement.
2. La tarification du produit est définie en fonction du « panier » de produit Kwyjibo, qui prend en compte les proportions spécifiques de chaque OTR produit dans le panier du OTRT du Projet. Un prix du panier de produits OTRT à long terme de 57 250 $ US/t a été sélectionné sur la base d'une revue des « Rare Earth Market Outlook » préparée par Adamas Intelligence (voir section19).
3. Production moyenne déterminée en tenant compte des années complètes (où 387 kt par année d'alimentation sont transformées).

22.4.1 Revenu net

À un prix de corbeille de OTRT à long terme de 57 250 $ US/t et un taux de change à long terme de 1,00:1,39 en dollars américains : $ CA, le projet génère 7,4 milliards de $ CA de chiffre d'affaires net sur la vie de la mine.

Le revenu net annuel du projet est montré dans figure 22.1.

Figure 22.1 – Profil net de revenus sur la vie de la mine



Source : DRA, 2026

22.4.2 REDEVANCES

Le projet comporte une redevance nette de 1,5 % sur le revenu net du projet payable à Iron Ore Company of Canada Inc.

22.4.3 COÛTS DE FERMETURE ET VALEUR DE RÉCUPÉRATION

Les coûts de fermeture du projet sont estimés à 8 M$ CA, encourus l'année suivant la dernière année d'exploitation. Selon la réglementation du Québec, le dépôt d'une garantie financière couvrant la totalité du capital de clôture est requis avant le début des opérations, cette garantie étant annulée un an après la fin des opérations.

Aucune valeur de récupération des actifs à la fin de la durée de vie du projet n'a été prise en compte.

22.4.4 TAXES

Les réglementations fiscales fédérales et provinciales (Québec) en vigueur ont été utilisée pour évaluer les obligations fiscales du projet. Un modèle fiscal a été développé et intégré au modèle de flux de trésorerie du projet pour estimer l'impôt fédéral sur le revenu, l'impôt sur le revenu provincial et l'impôt sur les mines du Québec.

Les taux d'imposition fédéral et provincial utilisés sont respectivement de 15 % et 11,5 %. Les taux d'imposition minière applicables en vertu de la Loi sur la taxe minière du Québec sont de 16 %, 22 % et 28 % (conformément à l'article 29.1 de la Loi sur la taxe minière) du revenu imposable,

selon les bénéfices réalisés au cours de l'année. Les impôts, payable sur la vie de la mine, sont présentés dans tableau 22.2.

Tableau 22.2 – Impôts

Description	Unité	Estimation payable LOM
Impôt sur le revenu, fédéral	M$ CA	622
Impôt sur le revenu, Québec	M$ CA	477
Taxe minière, Québec	M$ CA	778

La charge fiscale totale représente environ 38,8 % du flux de trésorerie avant impôts.

22.5 Résultats de l'analyse économique

Après impôt, la VAN à 8 % est de 1 401 M$ CA, le TRI est de 35,4 %, et la période de récupération est de 2,0 ans. Les principaux indicateurs financiers du projet, sur la base avant et après impôt, sont résumés dans tableau 22.3.

Tableau 22.3 – Résumé des résultats économiques

Description	Unité	Avant impôt	Après impôt
Flux de trésorerie (vie de la mine)	M$ CA	4 843	2 966
VAN @ 8 %	M$ CA	2 403	1 401
TRI	%	46,5	35,4
Recouvrement	Années	1,6	2,0

Les chiffres peuvent ne pas s'additionner à cause de l'arrondi.

La figure 22.2 présente les profils de flux de trésorerie après impôt et cumulatifs du projet sur la vie de la mine. Un résumé du modèle financier est présenté dans tableau 22.4.

Figure 22.2 – Profils des flux de trésorerie après impôt (annuel et cumulatif)

Source : DRA, 2026

Tableau 22.4 – Résumé du modèle financier du projet

Period			Y-3	Y-2	Y-1	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11
Construction			Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Mine Operating			N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
Plant Operating			N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
First Year of Commercial Production			N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Last Year of Production			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
End of Project Life			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y
ECONOMIC DATA	**UNITS**	**TOTAL / AVG.**														
Metal Price																
Kwyjibo TREO Basket - USD	US$/t		$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250	$ 57,250
Kwyjibo TREO Basket - USD	C$/t		$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749	$ 79,749
Inflation Factor																
Inflation factor	%	2.0	1.04	1.06	1.08	1.10	1.13	1.15	1.17	1.20	1.22	1.24	1.27	1.29	1.32	1.35
Exchange Rates																
USD:CAD			1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39
PRODUCTION DATA	**UNITS**	**TOTAL / AVG.**														
Project Life																
Mine Life	years	10	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
Ore Mined - Total																
Throughput, Feed material mined	ktonnes	3,675	-	-	109	291	375	375	375	374	376	374.6	375.7	369.7	281	-
Grade, Feed material mined	% TREEO	3.35	-	-	1.99	3.39	3.54	3.24	3.54	3.48	3.32	3.46	3.40	3.39	3.10	-
Contained metal, Feed material mined	ktonnes TREEO	123	-	-	2	10	13	12	13	13	12	13.0	12.8	12.5	9	-
Waste mined	ktonnes	1,578	-	-	748	106	127	116	105	34	36.3	67.8	104.2	67.0	67	-
Ore Processing																
Throughput, Feed material milled	ktonnes	3,675	-	-	-	290	387	387	387	387	387	387	387	387	289	-
Grade, Feed material mined	% TREEO	3.35	-	-	-	3.34	3.49	3.24	3.49	3.42	3.29	3.40	3.35	3.35	3.10	-
Contained metal, Feed material milled	ktonnes TREEO	123	-	-	-	10	14	13	13	13	13	13	13	13	9	-
Recovery, TREEO	%	75.0	-	-	-	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	-
Product grade, TREEO	% TREEO	100.0	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	-
Product Produced, TREEO	ktonnes (dry)	92	-	-	-	7	10	9	10	10	10	10	10	10	7	-
CASH FLOWS	**UNITS**	**TOTAL / AVG.**														
Revenue																
Gross Revenue	C$000's	$ 7,357,063	$ -	$ -	$ -	$ 578,678	$ 806,222	$ 748,172	$ 805,252	$ 790,052	$ 760,070	$ 785,431	$ 773,881	$ 773,881	$ 535,473	$ -
Transportation Costs	C$000's	$ 277	$ -	$ -	$ -	$ 22	$ 30	$ 28	$ 30	$ 30	$ 29	$ 30	$ 29	$ 29	$ 20	$ -
Net Revenue	C$000's	$ 7,356,786	$ -	$ -	$ -	$ 578,656	$ 806,192	$ 748,144	$ 805,222	$ 790,022	$ 759,992	$ 785,402	$ 773,852	$ 773,852	$ 535,452	$ -
Operating Costs																
Operating Costs	C$000's	$ 1,617,704	$ -	$ -	$ -	$ 128,457	$ 170,316	$ 170,293	$ 170,305	$ 170,239	$ 170,359	$ 170,261	$ 170,350	$ 169,878	$ 127,246	$ -
Mining	C$000's	$ 279,409	$ -	$ -	$ -	$ 22,769	$ 29,398	$ 29,375	$ 29,386	$ 29,320	$ 29,441	$ 29,343	$ 29,432	$ 28,959	$ 21,987	$ -
Concentrator	C$000's	$ 208,538	$ -	$ -	$ -	$ 16,469	$ 21,958	$ 21,958	$ 21,958	$ 21,958	$ 21,958	$ 21,958	$ 21,958	$ 21,958	$ 16,402	$ -
Hydromet Plant	C$000's	$ 975,136	$ -	$ -	$ -	$ 77,009	$ 102,679	$ 102,679	$ 102,679	$ 102,679	$ 102,679	$ 102,679	$ 102,679	$ 102,679	$ 76,696	$ -
G&A	C$000's	$ 154,621	$ -	$ -	$ -	$ 12,211	$ 16,281	$ 16,281	$ 16,281	$ 16,281	$ 16,281	$ 16,281	$ 16,281	$ 16,281	$ 12,161	$ -
Operating Costs per Tonne of Feed Material Milled																
Operating Costs	C$000's	$ 440	$ -	$ -	$ -	$ 443	$ 440	$ 440	$ 440	$ 440	$ 440	$ 440	$ 440	$ 439	$ 440	$ -
Mining	C$000's	$ 76	$ -	$ -	$ -	$ 78	$ 76	$ 76	$ 76	$ 76	$ 76	$ 76	$ 76	$ 75	$ 76	$ -
Concentrator	C$000's	$ 57	$ -	$ -	$ -	$ 57	$ 57	$ 57	$ 57	$ 57	$ 57	$ 57	$ 57	$ 57	$ 57	$ -
Hydromet Plant	C$000's	$ 265	$ -	$ -	$ -	$ 265	$ 265	$ 265	$ 265	$ 265	$ 265	$ 265	$ 265	$ 265	$ 265	$ -
G&A	C$000's	$ 42	$ -	$ -	$ -	$ 42	$ 42	$ 42	$ 42	$ 42	$ 42	$ 42	$ 42	$ 42	$ 42	$ -
Operating Costs per Tonne of Product																
Operating Costs	C$000's	$ 17,501	$ -	$ -	$ -	$ 17,668	$ 16,813	$ 18,116	$ 16,833	$ 17,150	$ 17,840	$ 17,253	$ 17,520	$ 17,471	$ 18,913	$ -
Mining	C$000's	$ 3,023	$ -	$ -	$ -	$ 3,132	$ 2,902	$ 3,125	$ 2,904	$ 2,954	$ 3,083	$ 2,973	$ 3,027	$ 2,978	$ 3,268	$ -
Concentrator	C$000's	$ 2,256	$ -	$ -	$ -	$ 2,265	$ 2,168	$ 2,336	$ 2,170	$ 2,212	$ 2,299	$ 2,225	$ 2,258	$ 2,258	$ 2,438	$ -
Hydromet Plant	C$000's	$ 10,549	$ -	$ -	$ -	$ 10,592	$ 10,136	$ 10,923	$ 10,149	$ 10,344	$ 10,753	$ 10,405	$ 10,560	$ 10,560	$ 11,400	$ -
G&A	C$000's	$ 1,673	$ -	$ -	$ -	$ 1,679	$ 1,607	$ 1,732	$ 1,609	$ 1,640	$ 1,705	$ 1,650	$ 1,674	$ 1,674	$ 1,808	$ -

Period			Y-3	Y-2	Y-1	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11
Construction			Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Mine Operating			N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
Plant Operating			N	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N
First Year of Commercial Production			N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Last Year of Production			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y	N
End of Project Life			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Y
Royalties																
Royalties	C$000's	$ 110,352	$ -	$ -	$ -	$ 8,680	$ 12,093	$ 11,222	$ 12,078	$ 11,850	$ 11,400	$ 11,781	$ 11,608	$ 11,608	$ 8,032	$ -
Capital Costs																
Development Capital	C$000's	$ 880,704	$ 176,141	$ 396,317	$ 308,246	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Sustaining Capital	C$000's	$ 25,216	$ -	$ -	$ -	$ -	$ 363	$ -	$ 13,023	$ 3,700	$ 3,799	$ 2,681	$ 759	$ -	$ 891	$ -
Closure Capital	C$000's	$ 8,000	$ 4,000	$ 2,000	$ 2,000	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Salvage Value	C$000's	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
Change in Working Capital																
Change in Working Capital	C$000's	$ -	$ -	$ -	$ -	$ (65,393)	$ (25,864)	$ 6,905	$ (7,036)	$ 1,871	$ 3,942	$ (3,372)	$ 1,428	$ (22)	$ 87,541	$ -
TAXES & CREDITS																
Income Taxes																
Income Tax, Federal	C$000's	$ 622,430	$ -	$ -	$ -	$ 10,630	$ 69,469	$ 64,724	$ 72,414	$ 71,446	$ 68,772	$ 72,227	$ 71,357	$ 71,775	$ 49,616	$ -
Income Tax, Provincial	C$000's	$ 477,196	$ -	$ -	$ -	$ 8,150	$ 53,260	$ 49,622	$ 55,518	$ 54,775	$ 52,725	$ 55,374	$ 54,707	$ 55,027	$ 38,039	$ -
Mining Tax																
Mining Tax, Provincial	C$000's	$ 778,038	$ -	$ -	$ -	$ 17,592	$ 67,314	$ 66,526	$ 88,047	$ 91,344	$ 89,225	$ 98,611	$ 98,686	$ 100,918	$ 59,775	$ -
Tax Credits																
CTMITC	C$000's	$ 128,581	$ 25,135	$ 57,684	$ 45,763	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -	$ -
FINANCIAL METRICS																
Pre-Tax Metrics																
NPV @ 8% discount rate.	C$000's	**$ 2,403,330**														
IRR	%	**46.5%**														
Payback period from start of production	years	**1.64**														
After-Tax Metrics																
NPV @ 8% discount rate.	C$000's	**$ 1,400,634**														
IRR	%	**35.4%**														
Payback period from start of production	years	**2.04**														

Source : DRA, 2026

22.6 Analyse de sensibilité

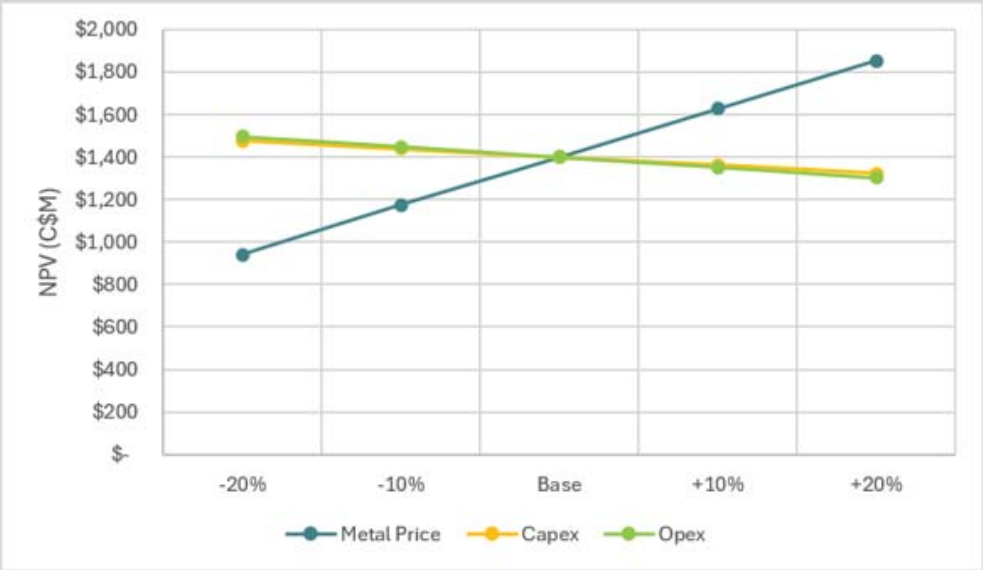
Une analyse de sensibilité a été réalisée pour évaluer l'impact des variations du prix du panier OTRT, du Capex et de l'Opex sur les indicateurs financiers. L'impact de chaque variable est examiné individuellement avec un intervalle de ±20 % et des incréments de 10 %. Les résultats après impôt de l'analyse de sensibilité sont présentés dans tableau 22.5, figure 22.3 et figure 22.4.

La VAN du projet est le plus sensible aux variations du prix du panier OTRT, mais ne montre pas une sensibilité significative aux variations du Capex ou de l'Opex. Le TRI présente une sensibilité significative aux variations du prix du panier OTRT et du Capex, l'impact des variations de l'Opex étant plus limité. Le projet conserve une VAN positive à la limite inférieure de l'intervalle de prix du panier OTRT testé (20 % en dessous du cas de base).

Tableau 22.5 – Synthèse de l'analyse de sensibilité après impôt - prix du panier d'OTRT, Capex et Opex

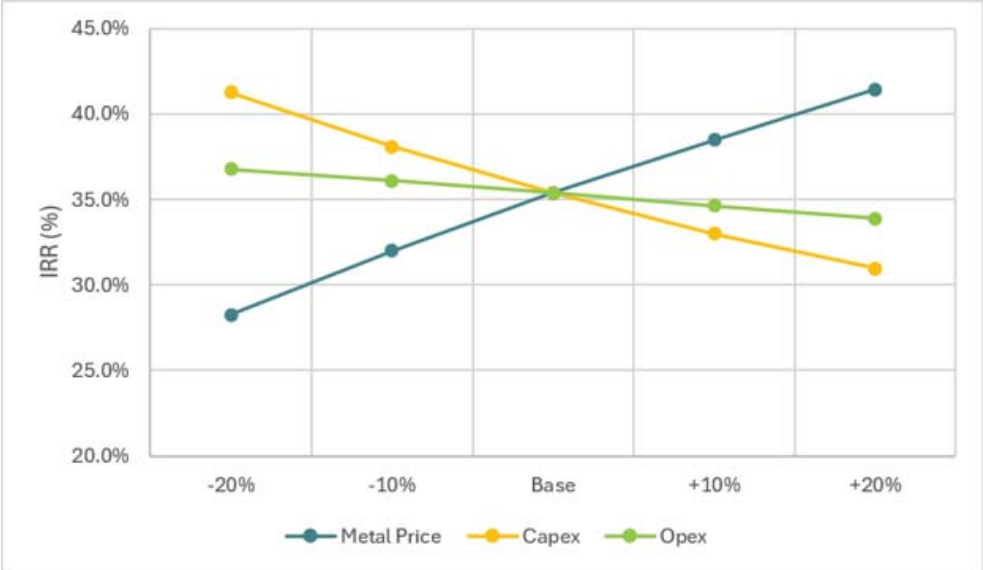
Variation du prix	**Unités**	**-20 %**	**-10 %**	**Base**	**+10 %**	**+20 %**
VAN @ taux d'actualisation de 8 %	M$ CA	942	1 173	1 401	1 626	1 852
TRI	%	28,2	32,0	35,4	38,5	41,4
Période de recouvrement	An	2,5	2,2	2,0	1,9	1,7
Capex	**Unités**	**-20 %**	**-10 %**	**Base**	**+10 %**	**+20 %**
VAN @ taux d'actualisation de 8 %	M$ CA	1 476	1 438	1 401	1 362	1 323
TRI	%	41,3	38,1	35,4	33,0	30,9
Période de recouvrement	An	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3
Opex	**Unités**	**-20 %**	**-10 %**	**Base**	**+10 %**	**+20 %**
VAN @ taux d'actualisation de 8 %	M$ CA	1 497	1 449	1 401	1 352	1 303
TRI	%	36,8	36,1	35,4	34,6	33,9
Période de recouvrement	An	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1

Figure 22.3 – VAN après impôt à 8 % : Sensibilité au prix OTRT, Capex et Opex



Source : DRA, 2026

Figure 22.4 – TRI après impôt : Sensibilité au prix OTRT, Capex et Opex



Source : DRA, 2026

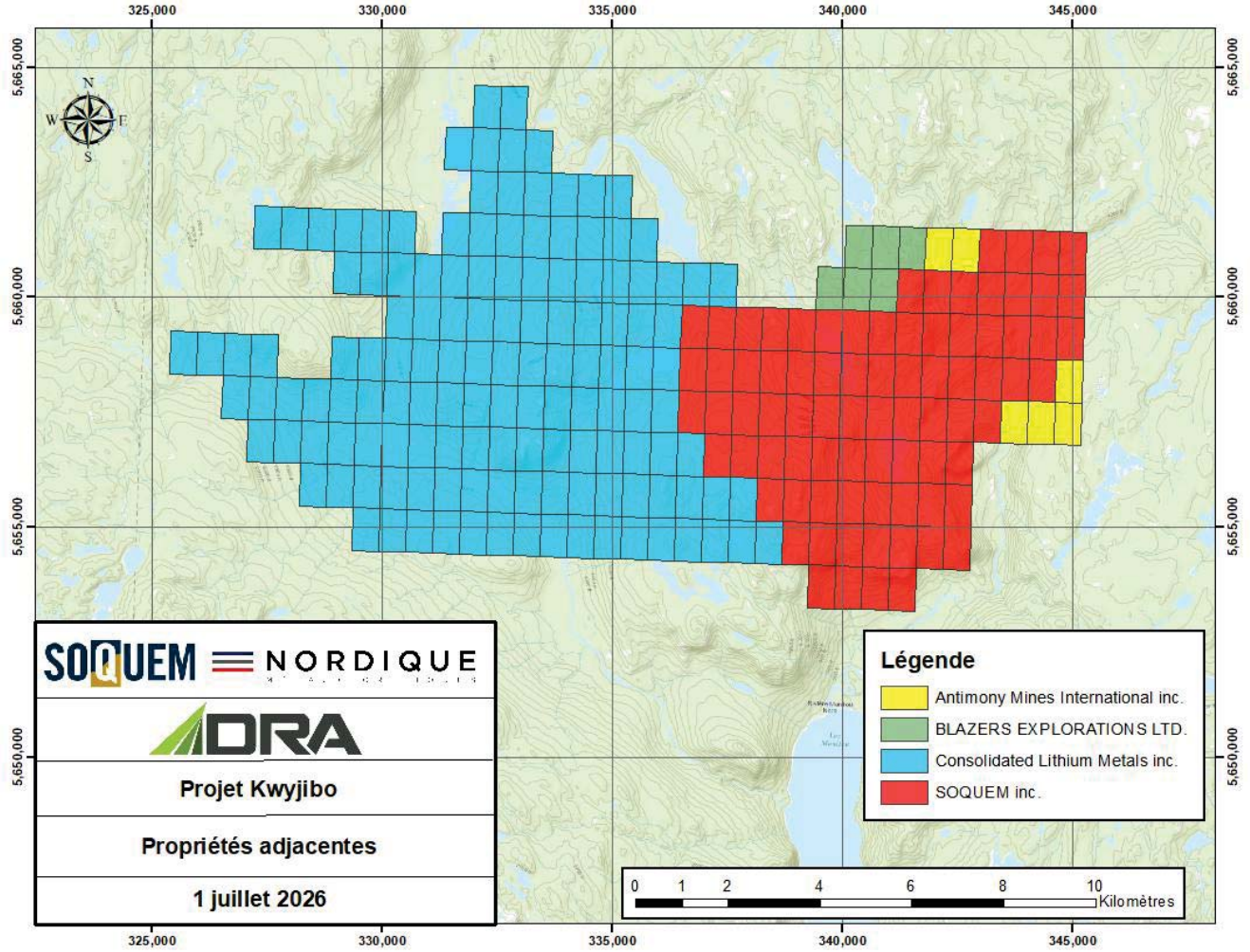
23 TERRAINS ADJACENTS

La propriété de Kwyjibo est entourée par plusieurs détenteurs de claims miniers, comme illustré sur la figure 23.1 :

- En rouge, les 81 claims de la SOQUEM.
- En vert, les six (6) claims de Blazzers Exploration.
- En jaune le six (6) claims d'Antinomy Mines.
- En bleu, les 151 claims abandonnés par CLM (maintenant NQC) en mars 2026.

Les informations présentées dans cette section proviennent du système de gestion des titres miniers du MRNF (GESTIM Plus), consulté le 1er juillet 2026. La PQ n'a fait aucunes vérifications concernant les questions légales et renseignements associés aux claims adjacents. Ces claims ne sont pas non plus nécessairement une indication de la minéralisation de la propriété de Kwyjibo.

Figure 23.1 – Localisation des terrains adjacents à la Propriété Kwyjibo



Les compagnies propriétaires des claims adjacents sont les suivantes :

- Antimony Mines International inc.

  La compagnie Antinomy Mines International Inc. se décrit comme étant un développeur de ressources à forte croissance axé sur l'identification et la sécurisation d'actifs de haute qualité grâce à des géosciences avancées et à la cartographie structurelle, bâtissant un solide pipeline de projets prêts à la découverte pour le marché mondial avec des projets au Québec et en Colombie-Britannique. Leurs claims sont valides jusqu'en janvier 2028

- BLAZERS Explorations LTD

  Très peu d'information est disponible sur BLAZERS Explorations LTD. Il s'agit d'une société fédérale située à Toronto constituée auprès de Corporations Canada, une division d'Innovation, Sciences et Développement économique (ISDE) Canada. L'entité a été constituée le 18 septembre 2024. Leurs claims sont valides jusqu'en janvier 2028

  Il est important de mentionner que Antimony Mines et Blazers Exploration sont toutes deux situées à la même adresse à Toronto. Et que leurs claims miniers ont été acquis à la même date et expirent à la même date.

24 AUTRES DONNÉES ET RENSEIGNEMENTS PERTINENTS

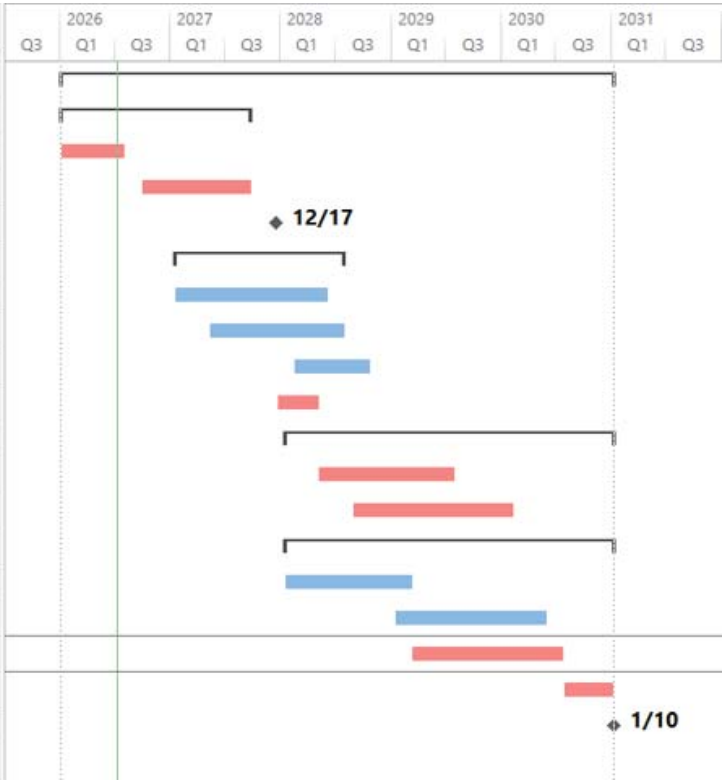
Le plan d'exécution résumé à la figure 24.1 donne un aperçu de haut niveau des activités principales du projet. Tel qu'indiqué, la ÉÉP actuelle sera suivie d'une étude de faisabilité, en parallèle avec l'étude environnementale et l'évaluation de l'impact environnemental et social du projet qui servira à l'obtention du permis environnemental.

En termes d'exécution du projet, il est envisagé d'adopter une approche d'Ingénierie, approvisionnement et Gestion de la Construction ou IAGC (EPCM en anglais), débutant avec l'ingénierie détaillée, suivi en décalage par l'achat de l'équipement et des matériaux du projet.

La route d'accès devra être construite en priorité pour permettre l'accès à la mine dès que possible. Les installations au site de Kwyjibo et au site de Sheldrake seront construites en parallèle. Il est prévu que la production commerciale commencera au début de 2031.

Figure 24.1 – Échéancier préliminaire

Task Name	Duration	Start	Finish
Projet	**1310 days**	**Mon 1/5/26**	**Fri 1/10/31**
Ingéniérie	**450 days**	**Mon 1/5/26**	**Fri 9/24/27**
Etude EEP	7.5 mons	Mon 1/5/26	Fri 7/31/26
Etude de faisabilité	13 mons	Mon 9/28/26	Fri 9/24/27
Décision d'investissement financier	0 days	Fri 12/17/27	Fri 12/17/27
Etudes environnementales et sociales	**400 days**	**Mon 1/18/27**	**Fri 7/28/28**
Etude environnementale	18 mons	Mon 1/18/27	Fri 6/2/28
Evaluation de l'impact environnemental et social	16 mons	Mon 5/10/27	Fri 7/28/28
Permis environnemental	9 mons	Mon 2/14/28	Fri 10/20/28
Contrat IAGC	5 mons	Mon 12/20/27	Fri 5/5/28
Ingénierie, Approvisionnement et Construction	**780 days**	**Mon 1/17/28**	**Fri 1/10/31**
Ingénierie détaillée	16 mons	Mon 5/8/28	Fri 7/27/29
Approvisionnement	19 mons	Mon 8/28/28	Fri 2/8/30
Construction	**780 days**	**Mon 1/17/28**	**Fri 1/10/31**
Route d'accès	15 mons	Mon 1/17/28	Fri 3/9/29
Mine et installation de surface	18 mons	Mon 1/15/29	Fri 5/31/30
Complexe hydrométallurgique	18 mons	Mon 3/12/29	Fri 7/26/30
Démarrage et mise en service	6 mons	Mon 7/29/30	Fri 1/10/31
Début de la production commerciale	0 days	Fri 1/10/31	Fri 1/10/31



Source : DRA, 2026

25 INTERPRÉTATIONS ET CONCLUSIONS

Le projet de Terres Rares Kwyjibo concerne le développement d'une mine souterraine située à 125 km au nord-est de Sept-Îles ainsi qu'une usine hydrométallurgique pour l'extraction des terres rares contenues dans le gisement.

25.1 Conclusions

Les résultats de l'ÉÉP démontrent un potentiel intéressant pour le gisement de terres rares de l'Horizon Josette (propriété Kwyjibo), avec un TRI avant impôt de 46,5 % pour la seule portion de magnétitite de la zone Josette Nord-Est. Les coûts d'investissement s'élèvent à 889 M$ CA, pour des coûts d'exploitation totaux de 17 033 $ CA/t d'OTRT, contre une valeur moyenne du panier de 79 750 $ CA/t d'OTRT.

25.1.1 FORAGE

- La minéralisation du dépôt de terres rares de l'Horizon Josette sur la propriété Kwyjibo a été bien identifiée dès la découverte comme étant de type IOCG et ce modèle a toujours guidé les travaux d'exploration de SOQUEM.
- La description de carotte, l'échantillonnage et les analyses ont été faits selon les bonnes pratiques de l'industrie; les mêmes codes lithologiques, la même méthode d'échantillonnage et les mêmes méthodes d'analyses ont été appliqués lors de toutes les campagnes de forage; ceci assure une bonne homogénéité des données utilisées pour l'estimation des ressources.
- Les données de forage de 1994-1998 ont été vérifiées et validées; toutes les zones minéralisées importantes ont été réanalysées.
- La carotte de toutes les campagnes de forage et les pulpes et rejets sont bien conservés; certains rejets et pulpes provenant d'Accurassay manquent, en raison de la fermeture du laboratoire, mais la carotte originale reste disponible.
- La maille de forage rapproché fournit une bonne définition de la continuité de la structure et des teneurs du dépôt Josette NE et SO.
- Un grand effort de validation a été fait par Accurassay, à la demande de SOQUEM, pour certifier le standard Josette et valider la performance des laboratoires.
- Une quantité importante de déterminations de la densité a été faite, en utilisant la méthode d'immersion qui fournit la densité in-situ.
- Les analyses de terres rares sont affectées d'une certaine variabilité, démontrée par les travaux de vérification d'Accurassay, ce que DRA a confirmé par l'examen des échantillons de contrôle introduits par SOQUEM et par les échantillons de vérification de la Personne Qualifiée.

- La variabilité des résultats d'analyses s'explique principalement par les multiples calibrations lors des analyses des échantillons par différents laboratoires, et par la difficulté à obtenir un bilan de masse proche de 100 % pour certains échantillons.
- Malgré tout, la variabilité dans les analyses et le biais observé localement ne sont pas importants et, autant Accurassay que DRA sont arrivés à la conclusion que les risques et incertitudes reliés à l'échantillonnage et aux analyses ne semblent pas être susceptibles d'avoir une incidence sur la fiabilité des résultats utilisés dans l'estimation des ressources.

25.1.2 ESTIMATIONS DES RESSOURCES MINÉRALES

Ce rapport présente les premières estimations de ressources minérales sur la propriété Kwyjibo et a uniquement porté sur la zone à magnétitite de l'indice Josette qui fournissait le meilleur potentiel mis à ce jour sur la propriété Kwyjibo. Des deux (2) autres zones sont considérées, la zone Nord-Est est celle qui offre le plus de potentiel économique de par ses plus fortes teneurs en terres rares totales.

La zone de la brèche inférieure, caractérisée par une teneur plus faible en terres rares, a été abandonnée en cours de développement du modèle de ressources, mais demeure une cible pouvant présenter un intérêt selon l'évolution des prix des terres rares sur le marché international.

Le travail effectué a permis de mettre en évidence une zone d'enrichissement en terres rares en profondeur sur la zone Nord-Est qui a malheureusement été testée par un seul trou de forage. Cette zone semble indiquer un plongement en profondeur vers l'extrémité de la zone Nord-Est. Elle offre un potentiel qui devrait être testé lors des travaux d'exploration subséquents.

25.1.3 MÉTHODE D'EXPLOITATION

Le dépôt de terres rares de l'Horizon Josette sur la propriété Kwyjibo est exploitable par méthode souterraine pendant 10 ans à un taux journalier de 1 060 tonnes, 387 000 tonnes par an. La teneur moyenne de OTRT sur les 10 années est estimée à 3,35 %.

Les possibilités de prolonger la vie de l'exploitation sont grandes, car le gisement est ouvert en profondeur et latéralement. L'ÉÉP a aussi seulement étudié l'exploitation de la magnétitite de l'horizon Josette Nord-Est, les autres zones étant moins explorées pour l'instant, mais pourront être évaluées dans le futur si des résultats de forage, d'essais métallurgiques et de marché le justifient.

25.1.4 TRAITEMENT DES MINERAIS ET HYDROMÉTALLURGIE

Les programmes d'études effectués chez COREM et Hazen Research ont permis de développer un concentrateur simple qui comprend des étapes de concassage et broyage avant une séparation magnétique à basse intensité. Les produits sont épaissis et filtrés et le concentré est acheminé par

convoyeur vers l'usine hydrométallurgique. La récupération poids anticipée du concentré non-magnétique du concentrateur est de 45 % pour une récupération de terres rares de 95,5 %.

Les essais métallurgiques réalisés chez COREM ont permis de développer le procédé de concentration par séparation magnétique et de produire un concentré de terres rares. Les essais hydrométallurgiques réalisés par la suite chez Hazen Research ont évalué l'efficacité de la lixiviation de ces concentrés en faisant varier le type d'acide, sa concentration et la température. Ils ont également permis de développer un procédé hydrométallurgique complet pour l'extraction des terres rares. L'ensemble de ces programmes d'essais a démontré qu'il est techniquement possible de récupérer les terres rares contenues dans le concentré non magnétique du gisement Kwyjibo. Les récupérations respectives des principales étapes du procédé hydrométallurgique sont les suivantes:

Tableau 25.1 – Récupération des Terres Rares par secteur

Unité d'opération	**ETRT + Y** (%)	**Terres rares lourdes** (%)
Lixiviation	98	96
Neutralisation	>99	>99
Re lixiviation	*98	*98
Re neutralisation	99	>99
Métathèse	>99	>99
Lixiviation Finale	82	81
Extraction par Solvant	>99	>99
Récupération Cumulative	**77,97	**80,4

* Hypothèse d'expert et calcul en fonction des essais initiaux effectués par HAZEN Research. Extraction optimisée après une deuxième étape de lixiviation. Autres tests requis pour confirmer l'extraction optimale après une deuxième étape de lixiviation.

** Représente la récupération cumulative d'ETRT + Y et Terres rares lourdes dans le concentré non magnétique

Une récupération cumulative de 77,97% des terres rares totales et de l'yttrium est obtenue à l'usine hydrométallurgique. Une récupération de 80,4% est obtenue pour les terres rares lourdes (Eu + Gd + Tb + Dy + Ho + Er + Tm + Yb + Lu + Y).

Les réactifs requis dans l'usine hydrométallurgique sont résumés ici :

Tableau 25.2 – Sommaire de réactifs de l'usine hydrométallurgique

Réactif	Consommation (kg/t de concentré)
$CaCl_2$	7,748
$CaCO_3$	s.o.
MgO	162,4
50% NaOH	81,34
*Acide Sulfurique	68,73
Acide Oxalique	62,93
Carbon	19,3
Organiques	0,045

* Soufre alimenté mais exprimé ici sous forme d'acide sulfurique.

25.1.5 ÉTUDES DE MARCHÉ

Les perspectives de marché pour les terres rares sont favorables selon l'étude de marché réalisée par Adamas Intelligence et ses projections de prix du panier de produits spécifiques au projet Kwyjibo. Les prix devraient se situer entre 79,75 $ CA par kg en 2031 (date prévue du début de la production) et 93,90 $ CA en 2041, avec un pic en 2034; ces prix sont en dollars réels de 2026. L'analyse financière de l'ÉÉP est basée sur un prix de vente constant de 79,75 $ CA sur la vie de la mine, ce qui est conservateur.

25.1.6 ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES, PERMIS ET CONSÉQUENCES SOCIALES OU SUR LA COLLECTIVITÉ

À l'étape actuelle de l'EEP, les études environnementales et sociales réalisées correspondent au niveau de développement du projet. Sur le plan environnemental, un suivi de la qualité des eaux de surface a été réalisé entre 2011 et 2025 afin d'établir les conditions de référence du milieu. Toutefois, les études de référence portant notamment sur les eaux souterraines, les milieux humides, les espèces aquatiques et terrestres ainsi que leurs habitats demeurent à réaliser. Aucune étude de caractérisation sociale n'avait été réalisée au moment de la rédaction du présent rapport. Les informations actuellement disponibles sont donc de nature préliminaire et devront être complétées au cours des prochaines phases d'ingénierie et d'évaluation environnementale afin de soutenir le processus d'autorisation.

La conception de la mine et de ses infrastructures a été élaborée avec le but de minimiser son impact environnemental. L'emprise de la mine a été réduite au minimum (2.67 ha) grâce au déplacement souterrain de nombreuses installations habituellement situées en surface (e.g., traitement des eaux). La conception et la philosophie d'exploitation de la mine, incluant le stockage

souterrain des résidus miniers, le traitement souterrain des eaux, et les stations de lavage souterraines pour camions, ainsi que les couvercles de bennes étanches, visent toutes à minimiser les risques de contamination de l'environnement. Ces concepts ont également le but de réduire les impacts pendant et après la fermeture en diminuant l'emprise au sol et les risques d'interactions avec le public et la faune.

Le tracé de la route d'accès a été spécifiquement conçu avec l'intention d'éviter les habitats écologiques sensibles. Globalement, le plan de projet repose sur des hypothèses de conception et d'exploitation prudentes; la caractérisation des matériaux et les études environnementales et sociaux sont nécessaires pour avancer les dessins du projet et assurer la conformité aux exigences réglementaires.

Les impacts potentiels anticipés concerneront principalement le site minier, la route d'accès et le complexe hydrométallurgique. Il sera nécessaire d'effectuer des études d'impacts environnementales et techniques sur tous les aspects suivant du projet Kwyjibo :

- Milieu physique et hydrographie.
- Milieu biologique et écosystèmes.
- Milieu humain et socio-économique.
- Études d'ingénierie environnementale et de fermeture.

Des différentes techniques ont été incorporées dans le concept du projet Kwyjibo avec le but de diminuer différents impacts environnementaux :

- Il est prévu de construire le concasseur et le concentrateur sur le même site que l'usine hydrométallurgique pour minimiser l'emprunt à la surface dans le site de la mine. En plus, différentes infrastructures, comme le garage, seront désormais sous terre.
- L'inclusion d'une étape de première lixiviation à l'usine hydrométallurgique au début du procédé d'extraction des terres rares, avec le but d'extraire les radionucléides de thorium et d'uranium présent dans le concentré de terres rares. Les résidus provenant de première lixiviation primaire contenant des traces de radionucléides de thorium et d'uranium seront mélangés avec le résidus magnétique, contenant eux aussi des traces de radionucléides de thorium et d'uranium, et seront transportés au site minier pour être entreposés sous terre comme remblais minier ou dans les cellules de stockage.
- L'extraction des radionucléides de thorium et d'uranium présent dans le concentré de terre rare dans la première étape de lixiviation a pour but de produire à l'usine hydrométallurgique un résidu final lors du recyclage de l'acide chloridrique sans radionucléides de thorium et d'uranium. Ce résidu final d'oxyde, CaO, FeO, MgO, prévu d'être sans radionucléides de thorium et d'uranium sera entreposé près du complexe hydrométallurgique.

- Tous les résidus miniers contenant des traces de radionucléides de thorium et d'uranium seront désormais entreposés sous terre. Aucun parc à résidus à la surface contenant des radionucléides de thorium et d'uranium est planifier pour le projet Kwykibo.
- L'acide chloridrique et l'acide sulfurique seront recyclé et produite au complexe hydrométallurgique; ce qui est prévu de diminuer considérablement la quantité requise sur le site et la quantité pour le transport sur la 138.

La gestion des résidus, incluant ceux qui seront retournés sous terre sous forme de remblai cimenté constituera un enjeu environnemental important à considérer dans le cadre du processus d'autorisation du projet. À l'étape actuelle de l'EEP, les données de caractérisation géochimique disponibles ne permettent pas encore d'appuyer les demandes d'autorisation environnementale. Il est recommandé que des études géochimiques complémentaires, incluant notamment l'évaluation du potentiel de drainage minier acide (DMA) et la lixiviation des métaux seront nécessaires au cours des prochaines phases du projet. Les résultats de ces études pourraient influencer plusieurs aspects du projet, notamment :

- Les exigences réglementaires applicables ainsi que les méthodes de gestion des résidus miniers et des effluents.
- Les critères de sélection et les méthodes de gestion des stériles utilisés pour la construction ou l'agrandissement de la route d'accès et des autres infrastructures, si les volumes de stériles non générateurs de DMA s'avéraient insuffisants.

Selon le schéma de procédé retenu dans la présente EEP, les radionucléides naturellement présents dans le minerai sont destinés à être retournés sous terre sous forme de remblai cimenté. Selon les hypothèses de conception retenues, les concentrations de thorium et d'uranium dans le remblai sont prévues demeurer comparables à celles naturellement présentes dans le gisement Kwyjibo. Toutefois, des travaux complémentaires de caractérisation des radionucléides ainsi que des bilans massiques détaillés couvrant les différentes étapes du procédé (broyage, traitement hydrométallurgique, manutention et transport, remblayage et gestion des résidus) devront être réalisés afin de confirmer la répartition des radionucléides dans les différents flux du procédé et de valider les hypothèses de conception retenues. Une évaluation radiologique détaillée devra également tenir compte des chaînes de désintégration des radionucléides (parents et descendants) ainsi que des exigences applicables aux matières radioactives naturelles (MRN). Les évaluations devront examiner les mécanismes de dilution, la mobilité potentielle des radionucléides, leur comportement à long terme dans le remblai cimenté et les interactions éventuelles avec les eaux souterraines, afin de confirmer que les hypothèses de conception retenues assurent une gestion adéquate de ces matériaux.

Une forte opposition au projet par ITUM présent un risque de compromettre l'échéancier et l'approbation du projet. L'opposition exprimée par ITUM, ainsi que les préoccupations soulevées au cours des consultations, constituent des enjeux importants qui devront continuer d'être pris en

compte au cours des prochaines phases du projet. La poursuite des consultations avec les communautés autochtones et les autres parties prenantes demeurera importante afin de présenter le concept révisé du projet, de mieux comprendre les préoccupations exprimées et d'évaluer, au besoin, les ajustements techniques ou les autres mesures susceptibles d'être intégrés à l'évolution du projet. Rien ne garantit que les activités de consultation mèneront à une entente avec les communautés concernées ou à l'acceptation du projet.

À l'étape de l'EEP, les facteurs environnementaux, réglementaires et sociaux comportent un niveau d'incertitude inhérent au niveau de développement du projet. Les prochaines phases d'ingénierie, les études environnementales et sociales ainsi que la poursuite des consultations permettront de réduire progressivement ces incertitudes. Les résultats de ces travaux pourraient influencer la conception du projet, les mesures de gestion environnementale, le processus d'autorisation, le calendrier de réalisation ainsi que les coûts de développement, opérations, et fermeture.

Les conclusions présentées dans cette section reposent sur les informations techniques, environnementales et métallurgiques actuellement disponibles. Elles devront être précisées et, au besoin, ajustées à mesure que progresseront les études de caractérisation, les travaux d'ingénierie, les études de référence et les consultations menés au cours des prochaines phases du projet

25.1.7 ANALYSE ÉCONOMIQUE

Comme indiqué dans le tableau 25.3, le projet affiche une VAN après-impôt de 1 401 millions de dollars canadiens au taux d'actualisation de 8 %, et un TRI après-impôt de 35,4 %, avec une période de remboursement de deux (2) ans après le début des opérations, selon les informations disponibles et les hypothèses faites dans ce rapport. L'analyse de sensibilité indique que la VAN est le plus sensible aux variations du prix du panier TREO, alors que le TRI présente une sensibilité significative aux variations à la fois du prix du panier TREO et du Capex. Le projet maintient une valeur neutre nette positive après impôts même avec un prix du panier TREO inférieur de 20 % au cas de base de 57 250 $ US/tonne.

Tableau 25.3 –Résultats de l'analyse économique

Description	Unité	Avant impôts	Après impôts
Flux de trésorerie (vie de la mine)	M$ CA	4 843	2 966
VAN @ 8 %	M$ CA	2 403	1 401
TRI	%	46,5	35,4
Période de remboursement	Années	1,6	2,0

Les chiffres peuvent ne pas s'additionner à cause de l'arrondi.

25.2 Évaluation des risques

Plusieurs risques économiques sont hors de contrôle des promoteurs du projet. Les prix de marché des terres rares et les taux de change en vigueur pendant la construction et l'opération du projet en font partie.

La nature préliminaire des coûts développés dans cette étude fait en sorte qu'on ne peut qualifier les ressources comme des réserves. Ceci doit faire l'objet d'une étude plus détaillée.

25.2.1 MÉTHODES D'EXPLOITATION ET ROUTE D'ACCÈS

Les risques associés aux installations du site de la mine sont liés à la nature préliminaire des informations et aux hypothèses utilisées dans l'estimation des coûts d'investissement. Des travaux d'investigation géotechniques seront requis pour concevoir adéquatement les fondations des bâtiments et des équipements. Une meilleure compréhension de l'hydrologie et de l'hydrogéologie va permettre de faire une planification plus précise des besoins de gestion des eaux et des sources d'approvisionnement des installations.

Le site de la mine Kwyjibo a été réduit à 2,67 ha, et positionné pour limités ses impacts environnementaux sur le milieu. La plate-forme du site minier n'est pas positionnée dans un milieu humide et à plus de 100 m d'un cours d'eau, ruisseau, rivière ou lac. La diminution de l'empreinte et le positionnement de la plate-forme ont été pensé et conçu afin de faciliter la gestion de l'eau de surface. L'impact initiale le plus grand lors de la construction de la plate-forme du site minier sera la coupe des arbres et elle se fera hors de la période de nidification des oiseaux. Le bruit ne sera pas un impact majeur comme tous les engins miniers souterrains ne remonteront pas à la surface, car le garage sera aménagé sous terre. Pour limiter l'impact de la gestion de l'eau souterraine pouvant contenir des sédiments potentiellement générateurs d'acide (RAG/PAG) et/ou contenir de faibles teneurs en thorium et en uranium, comparables à celles observées à l'état naturel dans le gisement, il a été décider de positionner l'usine de traitement des eaux sous terre. Aucune eau ne sera pompée vers la surface après traitement si elle n'est pas conforme à la réglementation.

Le tracé de la route d'accès a été révisé afin de tenir compte des contraintes environnementales identifiées lors de la planification, milieux humides, habitat protégé (garrot d'Islande). L'impact initiale le plus grand lors de la construction du chemin d'accès sera la coupe des arbres et elle se fera hors de la période de nidification des oiseaux. Un second impact important, sera la traversé des différentes rivières dans le tracé. Pour diminuer l'impact, il a été décidé d'utiliser les mêmes ponts que les compagnies forestières utilisent à la Baie-James sur le territoire Cri. Ces ponts construit à Chibougamau avec du bois lamellé-collé, avec une grande portée possible, permettre de traverser les différentes rivières sans avoir à excaver dans la berge.

25.2.2 MÉTHODES DE RÉCUPÉRATION

25.2.2.1 Concentrateur

Le dimensionnement de certains équipements du concentrateur devra être confirmé par des essais métallurgiques supplémentaires réalisés dans le cadre des prochaines phases d'ingénierie. Ces travaux devraient notamment comprendre des essais de sédimentation et de filtration à l'échelle appropriée, ainsi que des essais complémentaires de broyage afin de confirmer les critères de conception des équipements. Dans le cadre de la présente ÉÉP, le dimensionnement de ces équipements repose sur les données métallurgiques disponibles ainsi que sur des hypothèses d'ingénierie conformes aux pratiques courantes de l'industrie

25.2.2.2 Usine hydrométallurgique

Les risques associés à l'usine hydrométallurgique sont de deux (2) types :

- L'étendue des essais en laboratoire, bien qu'amplement suffisante pour cette étape du projet, nécessitera des études de caractérisation et des essais supplémentaires au cours des prochaines phases d'ingénierie afin de confirmer les hypothèses retenues, de raffiner les paramètres de conception et de valider les valeurs de récupération obtenues.
- L'échelle utilisée (bancs d'essais en laboratoire) n'est pas suffisante pour évaluer l'opérabilité des équipements à l'échelle commerciale.

Les essais appropriés doivent être réalisés dans les prochaines étapes avancées du projet pour diminuer ces risques.

La construction des infrastructures minières nécessitera le déboisement de certaines superficies. Les infrastructures de surface occuperont environ 2,67 ha au site minier et environ 19 ha au complexe hydrométallurgique pendant la durée de vie prévue du projet, soit 10 ans. À la fermeture du projet, les terrains perturbés feront l'objet de travaux de restauration conformément aux exigences réglementaires applicables et au plan de restauration qui sera approuvé dans le cadre du processus d'autorisation. Le tracé de la route d'accès a été révisé au cours des phases d'ingénierie afin de tenir compte des contraintes environnementales identifiées lors de la planification du projet.

Les prochaines phases du projet devront comprendre la réalisation d'études de référence environnementales et de travaux d'ingénierie visant à caractériser les effets potentiels des travaux de construction et des activités d'exploitation, notamment en ce qui concerne le bruit, les émissions atmosphériques, les eaux de surface et les eaux souterraines. Ces travaux devront également évaluer les interactions potentielles entre le projet et les usages actuels du territoire, afin de définir les mesures de gestion, d'atténuation et de suivi environnemental qui seront intégrées à l'étude d'impact environnemental et social.

Des travaux d'ingénierie détaillée et des essais complémentaires devront être réalisés afin de confirmer les paramètres de conception du complexe hydrométallurgique, notamment les circuits de régénération des réactifs, les méthodes de gestion des résidus ainsi que les installations associées. Des travaux supplémentaires de caractérisation géochimique des résidus et des stériles devront également être réalisés afin de confirmer leur classification, les critères de conception des installations de gestion et les mesures environnementales qui seront intégrées à la conception détaillée du projet.

25.2.3 ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES, PERMIS ET CONSÉQUENCES SOCIALES OU SUR LA COLLECTIVITÉ

25.2.3.1 Habitat des espèces menacées et autres considérations environnementales

Quelques travaux de caractérisation environnementale ont été entrepris dans le cadre du projet Kwyjibo, notamment un suivi de la qualité des eaux de surface amorcé en 2011 et poursuivi jusqu'en 2025 afin d'établir les conditions de référence du milieu. Les prochaines phases d'ingénierie et les études environnementales en cours permettront de poursuivre ces travaux, de compléter les connaissances du milieu récepteur, notamment en ce qui concerne les eaux souterraines, les milieux humides, la faune, la flore, les espèces à statut particulier et les autres récepteurs environnementaux sensibles. Elles permettront également d'identifier, au besoin, les contraintes environnementales qui devront être prises en compte dans l'évolution de la conception du projet et dans l'élaboration des mesures d'atténuation appropriées.

25.2.3.2 Caractérisation et gestion du minerai, des stériles, du concentré, et des résidus miniers

La conception du projet repose sur une gestion différenciée des résidus générés par le procédé, notamment, le retour sous terre sous forme de remblai cimenté des résidus pouvant contenir de soufre et des traces de thorium, d'uranium, et de phosphore. Ces mesures reposent sur les hypothèses de conception retenues à l'étape de l'EEP et auront besoin être confirmées par des travaux complémentaires de caractérisation géochimique. Il est possible que la gestion des déchets miniers et les résidus nécessite des mesures supplémentaires pour atténuer et/ou contrôler les impacts environnementaux potentielles, y compris la DMA, la lixiviation, et la radioactivité. Le concept existant intègre plusieurs mesures pour atténuer et gérer les impacts, cependant, les conceptions sont de nature conceptuelle et se basent sur des inférences des propriétés des matériaux. Il est possible que le projet devienne sujet à des réglementations et exigences supplémentaires en fonction des caractéristiques du matériau, par exemple, que les résidus soient susceptibles à la lixiviation et seront classifiées comme des résidus miniers à risques élevés qui auront besoin d'avoir des mesures de protection « niveau B » selon la Directive 019. Des caractérisations sont nécessaires pour déterminer plus précisément les propriétés minérales et pour concevoir les méthodes de gestion et les infrastructures nécessaires. Les coûts associés à la gestion des déchets et résidus miniers, y compris la manipulation des déchets, la gestion et traitement de l'eau, les garanties financiers, et la fermeture, peuvent changer en fonction des données de caractérisation.

25.2.3.3 Émissions de gaz à effet de serre

Les émissions de gaz à effet de serre n'ont pas été estimée pour le projet; les couts associés aux émissions pourraient contribuer aux couts d'opération pour Kwyjibo.

25.2.3.4 Aspects sociaux et culturels

L'acceptabilité sociale constitue un enjeu important pour le projet Kwyjibo, compte tenu de l'opposition continue exprimée par ITUM. Les préoccupations exprimées par les communautés concernées portent notamment sur la protection du territoire, la qualité des eaux, les effets potentiels de la radioactivité, les nuisances liées aux activités minières, la remise en état des sites ainsi que les possibilités de participation des communautés au développement du projet. Le Conseil des Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM) a également exprimé publiquement son opposition au développement du projet. En 2013, des membres de la communauté avaient déjà formellement demandé à Focus Graphite, qui était le partenaire à l'époque, d'abandonner le projet. Ils soutenaient que les travaux endommageaient le territoire ancestral de leur peuple. En mars 2026, le chef du conseil de l'ITUM réitère l'opposition de la communauté à toute exploration et exploitation dans la zone d'intérêt. En réponse à ces préoccupations, la conception du projet a été revue afin de refléter une approche de développement fondamentalement différente de celle présentée lors des premières phases d'exploration. Les principales modifications apportées à la conception du projet sont les suivantes :

- Aucun halde de sterile et de parc a résidus ne sera construit près du site minier Kwyjibo.
- L'absence d'installations de concassage, de concentration au site minier Kwyjibo.
- L'aménagement du complexe hydrométallurgique dans la municipalité de Rivière-au-Tonnerre (Sheldrake), à environ 144 km au sud du site minier et à l'extérieur des lots de piégeage des communautés concernées.
- Le retour sous terre des résidus sous forme de remblai cimenté, plutôt que leur entreposage permanent en surface.

Cette nouvelle conception repose sur les hypothèses retenues dans la présente EEP et devra être évaluée à la lumière des études techniques, environnementales, géochimiques et sociales au cours des prochaines phases du projet.

L'engagement avec les communautés autochtones et les parties prenantes devrait se poursuivre dans le cadre du processus de consultation structurés afin de soutenir la collecte de données socio-économiques et l'identification des préoccupations liées au projet. Les discussions avec les communautés autochtones pourraient inclure l'examen d'éventuelles ententes; toutefois, aucune entente n'est actuellement en place. Les résultats des démarches de consultation et de négociation seront précisés à mesure que progresseront les échanges avec les communautés et les autres parties concernées. Aucunes études sociales ont été amorcé sur le projet. Des études sur l'utilisation traditionnelle des terres, le patrimoine culturel ou les intérêts autochtones, et des

évaluations archéologiques pourraient possiblement révéler la présence d'éléments qui impactera le projet.

L'opposition publiquement exprimée par ITUM représente un risque important d'affecter l'obtention des permis, le calendrier, la conception, le financement et la faisabilité globale du projet. Rien ne garantit que les activités de consultation mènent à une entente avec les communautés concernées ou à l'acceptation du projet. Cette opposition pourrait avoir une incidence importante sur la capacité du projet à obtenir les autorisations nécessaires, et il existe un risque que le projet ne puisse pas se dérouler comme prévu actuellement.

Des études supplémentaires devront être réalisées au cours des prochaines phases d'ingénierie et des études environnementales, techniques et sociales afin de poursuivre la caractérisation des composantes environnementales et humaines du projet, d'appuyer l'élaboration des plans d'exploitation, de gestion environnementale et de restauration, de préciser les mesures qui seront intégrées à la conception détaillée du projet et de poursuivre les démarches de consultation auprès des communautés autochtones et des autres parties prenantes tout au long de l'évolution du projet. Les coûts de fermeture supposent que la voie d'accès restera en place ; cela peut être modifié en fonction des ententes en vigueur.

Les résultats des études futurs ainsi que la poursuite des consultations pourraient avoir une incidence importante sur le processus d'autorisation, le calendrier de réalisation, la conception du projet et les mesures de gestion environnementale. Des modifications importantes au projet pourraient être requises afin de satisfaire aux exigences réglementaires et/ou de répondre aux préoccupations soulevées au cours du processus d'évaluation environnementale et des consultations avec les différentes communautés.

Le défaut d'obtention de l'acceptation sociale, des autorisations environnementales ou de l'approbation de la stratégie proposée de gestion des déchets souterrains pourrait affecter considérablement le développement du projet et empêcher sa progression Pris ensemble, ces risques environnementaux et sociaux pourraient retarder, modifier de manière significative ou empêcher le développement du Projet. Il n'existe aucune garantie que les autorisations environnementales et sociales requises seront obtenues dans les délais prévus, ni même qu'elles seront obtenues. Certaines pistes de gestion de ces risques sont abordées dans le Section 26 de ce rapport.

25.3 Opportunités

La présente étude économique préliminaire décrit un projet ayant une durée de vie de dix ans et des résultats économiques favorables. Cependant, afin d'améliorer ces résultats, l'augmentation des ressources permettrait d'augmenter la rentabilité de l'investissement.

Le gisement semble se poursuivre en profondeur et les possibilités de trouver des ressources supplémentaires du même type que celles qui ont été considérées dans cette étude sont élevées. Le minerai de la brèche située au-dessus de la magnétitite contient des terres rares également. Sa teneur est plus faible, mais il est possible d'augmenter le taux de concentration en ajoutant un système de flottation. Pour ce faire, il faudrait faire des essais de développement afin d'obtenir des récupérations et des teneurs adéquates tout en gardant les coûts d'opération acceptables. De même, la zone Josette Sud-Ouest pour être concentrée davantage avec une mise à niveau du concentrateur. Ces modifications pourraient être mises en place plus tard dans la vie du projet afin de maximiser le retour sur l'investissement et réduire les risques.

Le minerai de la brèche située au-dessus de la magnétitite contient des terres rares également. Sa teneur est plus faible, mais il est possible d'augmenter le taux de concentration en ajoutant un système de flottation. Pour ce faire, il faudrait faire des essais de développement afin d'obtenir des récupérations et des teneurs adéquates tout études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité. Les possibilités potentielles liées aux facteurs environnementaux et sociaux demeurent conceptuelles et dépendent des résultats d'études futures, des processus de consultation et des approbations réglementaires. Rien ne garantit que ces opportunités se concrétiseront.

25.3.1 ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES, PERMIS ET CONSÉQUENCES SOCIALES OU SUR LA COLLECTIVITÉ

Il est possible que la caractérisation des résidus miniers et du minerai indique une abondance de matériaux stériles inertes qui pourraient être utilisés dans la construction, qui diminuera les couts de construction et les et les besoins en matériaux d'emprunt. Des études de caractérisation devraient être amorcé pour améliorer la connaissance des matières disponibles pour la construction.

Le raccordement au réseau électrique provincial, principalement hydroélectrique, pourrait permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre associées au projet.

Le projet Kwyjibo 2026 représente une évolution significative par rapport à l'ÉÉP de 2018 (DRA/Met-Chem, 2018). NQC a déclaré qu'elle travaillera à répondre aux préoccupations de la communauté concernant l'emprise du projet Kwyjibo (CLM, 2026). Le projet de 2026 met l'accent sur la réduction de l'emprise du site et de son impact environnemental, notamment grâce à des mesures importantes visant à contenir les rejets (e.g., les déchets miniers, poussières, et les eaux de mine) dans les galeries souterraines. Sachant qu'ITUM s'est déclarée opposée au projet, ces modifications substantielles axée sur la réduction des impacts environnementaux et fonciers. Ces changements devraient être présentés et discutés dans le cadre des démarches de consultation relatives au projet auprès des Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam (ITUM), des Innus d'Ekuanitshit et des communautés locales de la MRC de Minganie.

26 RECOMMANDATIONS

Sur la base des résultats économique préliminaires du projet, il est recommandé de procéder aux étapes de définition du projet suivantes soit une étude plus précise du potentiel du projet (étude de faisabilité) et d'initier certaines des études environnementales sectorielles requises, ainsi que la collecte de données sur le contexte socio-économiques associé au projet.

Les coûts associés à l'étude de faisabilité et aux activités associées sont estimés à 2.2 M$. Ceci inclut les essais métallurgiques supplémentaires pour raffiner le procédé de l'usine hydrométallurgique et dimensionner les équipements des deux (2) sites et des travaux géotechniques et hydrogéologiques.

Les coûts associés aux études environnementales requises sont estimés à 1.0 M$. Les détails sont fournis plus bas dans les sections spécifiques.

26.1 Forage

Les changements suivants concernent l'information des données concernant la géologie et sont recommandés lors de campagnes de forage futures:

- Préparer un jeu de procédures écrites pour les travaux d'exploration et de forage pouvant aisément être consultées par toute personne concernée;
- Prendre des photos de la carotte, avant sciage;
- Utiliser plusieurs standards commerciaux à différentes valeurs en ETR et éléments d'importance pour le projet; l'utilisation de standards à teneurs proches des teneurs de coupure du dépôt et du mode, entre autres, sont les plus utiles;
- Utiliser des blancs certifiés propres à déceler des cas possibles de contamination;
- Tenter de déterminer la source de la difficulté pour certains échantillons à obtenir un bilan de masse dans les limites acceptables; et
- Idéalement, utiliser un seul laboratoire principal et un laboratoire tiers pour les vérifications; les données analytiques disponibles en ce moment proviennent de six laboratoires différents, ce qui complique l'interprétation des résultats pour le suivi de la précision et de l'exactitude des résultats.

26.2 Essais de Traitement des minerais et essais métallurgiques

Afin de confirmer la sélection des équipements du concentrateur, des essais de broyage supplémentaires seront requis. Le matériel utilisé lors de ces essais peut par la suite être repris dans d'autres essais minéralurgiques qui serviront à concevoir ou caractériser les produits.

Les résidus seront utilisés pour remblayer les chantiers souterrains. Il sera important de comprendre leur chimie et leur comportement mécanique pour concevoir l'usine de remblais et préciser les coûts d'opération associés. Ceci demandera un programme d'essais préliminaire pour l'étape de faisabilité. Les échantillons de résidus seront également utilisés pour faire des essais de sédimentation et de filtration pour valider les choix de l'étude actuelle ou choisir une technologie différente au besoin.

Pour le concentré, des essais de sédimentation et filtration seront également nécessaires. De plus, le concentré produit servira à alimenter des tests hydrométallurgiques supplémentaires.

Un inventaire complet des essais à compléter dans la prochaine étape du projet devra être fait pour estimer la quantité de matériel à utiliser pour produire suffisamment de concentré et de résidus pour réaliser les essais nécessaires au développement des informations désirées.

26.2.1 HYDROMÉTALLURGIE

Il est recommandé d'inclure les actions suivantes lors des prochaines étapes d'études hydrométallurgique :

- Des travaux d'optimisation supplémentaires sont suggérés afin d'augmenter la récupération des terres rares dans les étapes de métathèse et de re-lixiviation après métathèse.
- Évaluer la possibilité de remplacer les étapes successives de lixiviation et de neutralisation ainsi que la métathèse afin d'améliorer la récupération des terres rares.
- Poursuivre et améliorer l'enlèvement du calcium dans une étape précédant la métathèse afin de limiter la compétition du calcium envers les terres rares.
- Évaluer l'utilisation d'un réactif autre que le $CaCO_3$ qui augmente la quantité de calcium contenu lors de la neutralisation.
- Évaluer l'utilisation d'un réactif autre que le MgO qui représente un cout supplémentaire lors de la neutralisation.
- Évaluer la possibilité de récupérer l'eau de pluie tombé sur tout le site du complexe hydrométallurgique et la possibilité de recycler l'eau de procédé.

26.3 Estimations des ressources minérales

Des travaux d'exploration subséquents son recommandés pour tester l'extension en profondeur de secteur d'enrichissement en terres rares sur la zone Nord-Est. Ces travaux devront consister en du forage pour métrage estimé de 2 000 m reparti sur 4 à 5 forages de profondeur variant de 450 m à 500 m. Ces coûts d'exploration sont estimés à CA $1 000 000.

26.4 Méthode d'exploitation

DRA recommande, dans les prochaines phases d'étude, de poursuivre les travaux suivants :

- Réaliser des études hydrogéologiques afin d'évaluer l'importance des venues d'eau potentielles dans le massif rocheux et de préciser les mesures de gestion des eaux qui pourraient être requises.
- Effectuer des études géotechniques complémentaires visant à confirmer les besoins en soutènement des excavations souterraines et à optimiser les dimensions des chantiers miniers.
- Poursuivre la caractérisation des matériaux potentiellement générateurs d'acide (PAG) ou susceptibles de contenir des radionucléides afin de mieux définir leur répartition spatiale et leurs volumes. Une meilleure connaissance de ces matériaux pourrait permettre d'optimiser la gestion des stériles, de réduire leur manutention et de limiter le nombre de cellules de stockage nécessaires.
- Évaluer l'incidence d'une valeur de coupure plus faible lors des prochaines étapes du projet.
- Une valeur de coupure de 1 250 $/t a été appliquée lors de la génération des FMO. Cette valeur a été déterminée à la suite de plusieurs itérations afin d'optimiser la séquence de minage.
- L'utilisation d'une valeur de coupure plus faible pourrait permettre d'augmenter les réserves minérales et d'améliorer l'exploitation du gisement, sous réserve du maintien de la rentabilité économique du projet.
- Évaluer la possibilité d'installer le plan de remblais en pâte sous terre près de la station de traitement des eaux souterraines.

26.5 Méthodes de récupération

Il est recommandé de procéder à une étude approfondie afin d'optimiser les étapes du procédé et potentiellement réduire le nombre d'étapes. Il est aussi suggéré de procéder à des tests à l'échelle de pilote et de démonstration afin d'alléger les incertitudes et les risques associés au procédé.

26.6 Études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité

Les recommandations de cette section concernent le développement du projet Kwyjibo. Pour avancer le projet, NQC devrait amorcer des études de environnementales sectorielles requises, ainsi que la collecte de données sur le contexte socio-économiques associé au projet.

Selon l'article 31.3 de la LQE (RLRQ, Chapitre Q-2), pour les projets assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, le ministre de le MELCCFP doit fournir à l'initiateur une directive lui indiquant la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement qu'il doit réaliser. Les études et activités sont indiquer dans les documents suivants, provisionner par le MELCCFP :

- « Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement » (MELCCFP, 2026), ainsi que ces annexes :
  - « ANNEXE I – Autres renseignements requis pour un projet minier (mine ou usine de traitement de minerai) » (MELCCFP, 2026);
- « Guide sur la démarche d'information et de consultation réalisée auprès des communautés autochtones par l'initiateur d'un projet assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement » (MELCCFP, 2026); et
- « Politique de consultation des communautés autochtones propre au secteur minier », (MELCCFP, 2026).

Pour faire avancer le projet en tenant compte des orientations réglementaires, les études et les activités suivantes sont recommandées:

- Caractérisations environnementales des minerais, les sols, les déchets miniers, les résidus miniers incluant tous les types de matières produits par la mine, concentration, l'hydrométallurgie, et les remblais.
  - Essais de prédiction du potentiel de génération d'acide et de la lixiviation, et l'évaluation des radionucléides dans les matériaux miniers, les résidus, et les mixes pour la pâte à remblais, selon la « Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai » (MELCCFP, 2020), incluant les essais statiques et cinétiques, et les essais conformément à la méthode d'analyse de lixiviation MA.100Lix.com.1.1 (TCLP) pour les résidus miniers. Des études supplémentaires seront réalisées afin de confirmer le concept de gestion des résidus du projet, incluant le retour sous terre des résidus contenant du thorium et de l'uranium, en fonction des teneurs naturelles moyennes du gisement Kwyjibo en thorium (0,0742 %) et en uranium (0,0041 %);
  - Effectuer un programme complet de caractérisation radiologique, incluant la distribution des radionucléides, l'évaluation de la dose, le potentiel de radon, l'interaction avec les eaux souterraines et l'évaluation de la performance du stockage souterrain; et,
  - Consultation avec le Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) pour obtenir l'avis et bien comprendre l'ensemble des exigences réglementaires pertinentes de la CCSN (si nécessaire).
- Des études environnementales de références d'au moins deux années en longueur, incluant :
  - Les études et surveillance de la faune et la flore dans la zone du projet; et
  - L'expansion des activités d'échantillonnage des eaux de surface, ainsi que la prise de mesures de débit dans plusieurs cours d'eau, incluant des sites aux long de la route d'accès et le site à Sheldrake.
    - Examen technique de tous les prélèvements, analyses et résultats historiques relatifs à la qualité des eaux de surface

  - Études hydrogéologiques, incluant la mesure de la profondeur de l'eau souterraine, son échantillonnage ainsi que la réalisation d'essais de perméabilité, le potentiel d'utiliser certains forages miniers existants devrait être considérer. Une étude de modélisation hydrogéologique est requise pour pouvoir se conformer aux mesures de protection de niveau A pour la protection des eaux souterraines selon la Directive 019.
  - L'étude de climat et du régime hydrologiques.
  - Caractérisation de la qualité de l'atmosphère.
  - Caractérisation du climat sonore en lieu avec le milieu humain.
- Estimation des émissions de gaz à effet de serre et les couts associées.
- La recherche documentaire des données socio-économiques associées à la zone du projet.
- Élaborer et mettre en œuvre une stratégie officielle de consultation et d'engagement des populations autochtones, appuyée par des études socioéconomiques et d'utilisation traditionnelle du territoire.
- La poursuite des activités de consultation et d'engagement des parties prenantes. Ces consultations et engagements peuvent inclure la participation des communautés autochtones, des municipalités et des autres intervenants locaux à la réalisation de l'étude d'impact.

L'engagement avec les communautés autochtones et les parties prenantes devrait se poursuivre dans le cadre de processus de consultation structurés afin de soutenir la collecte de données socio-économiques et l'identification des préoccupations liées au Projet. Les discussions avec les communautés autochtones pourraient inclure l'examen d'éventuelles ententes; toutefois, aucune entente n'est actuellement en place. Les résultats des démarches de consultation et de négociation seront précisés à mesure que progresseront les échanges avec les communautés et les autres parties concernées

Les programmes environnementaux et sociaux recommandés constituent des activités critiques pour appuyer les études futures (ex. étude de faisabilité) et les demandes d'autorisation réglementaire. Les programmes de travaux environnementaux et sociaux doivent être alignés sur les exigences de l'étude d'impact environnemental du Québec, incluant la production de jeux de données de référence suffisants pour appuyer la prédiction des impacts, la définition des mesures d'atténuation et l'analyse réglementaire.

Les résultats de ces futurs travaux environnementaux permettront de mieux définir les contraintes, les risques et les possibilités associés au projet, et pourraient entraîner des ajustements significatifs à la conception du projet, aux exigences réglementaires, aux coûts et à l'échéancier. Ils contribueront également à soutenir un dialogue constructif avec les communautés concernées et à intégrer leurs commentaires, leurs préoccupations et leurs suggestions dans l'évolution du projet.

27 RÉFÉRENCES

Abitibi Géophysique inc. (2012). Levé TDEM (In-Loop) de surface, Projet Kwyjibo (11008888--55), Côte-Nord, Québec, Canada, Rapport Logistique 12N036A.

Accurassay. (2014). Internal Reference Material, 2013 Project Summary Follow-up Report; January 7, 2014 (document interne, non publié).

Accurassay. (2014). SOQUEM, Kwyjibo Project, Historical Data Validation/Lab Umpire Management, 2014 Kwyjibo Re-Assay Project Summary Follow-up Report; July 31, 2014 (document interne non publié).

Adamas Intelligence. (2026). *Rare Earth Market Outlook – Independent Analysis for Inclusion in Consolidated Lithium Metals' Kwyjibo PEA. Q1 2026*

Barton, MD. (2014). Iron Oxide (-Cu-Au-REE-P-Ag-U-Co) Systems. In: Holland, H. and Turkian, K., (Eds.), Treatise in Geochemistry, 2nd Edition, Volume 13, Geochemistry of Mineral Deposits, pp. 515-541.

Beaumier, M. (1989a). Géochimie des sédiments de lac – région de Havre-Saint-Pierre.

Beaumier, M. (1989b). Cartes géochimiques des sédiments de lac, région de Havre-Saint-Pierre. Ministère des Ressources naturelles du Québec; MB 89-46, 44 cartes.

Boileau, P. (1998). Levés pulse-EM en forage, projet Kwyjibo. Ministère des Ressources naturelles, Québec, GM 58047, 9 pages, 17 plans.

Canada. (2012). Woodland caribou (Rangifer tarandus caribou), boreal population: recovery strategy 2012. https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/species-risk-public-registry/recovery-strategies/woodland-caribou-boreal-population-2012.html#_Toc337193701

Canada. (2026). Environnement et ressources naturelles. Canada. https://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/results_1991_2020_f.html?searchType=stnName_1991&txtStationName_1991=sept-iles&searchMethod=contains&txtCentralLatMin=0&txtCentralLatSec=0&txtCentralLongMin=0&txtCentralLongSec=0&climate_id=7047910&dispBack=1

Canada. (2026a). Habitat essentiel incluant propose. Gouvernement du Canada. https://maps-cartes.ec.gc.ca/arcgis/rest/services/CWS_SCF/HabitatEssentiel/MapServer/0 Consulté le 26 mars 2026.

Cayer A. (1998). Rapport sur les travaux menés à l'été 1998 de la propriété Kwyjibo relatifs au projet de maîtrise, rapport interne, 18 p.

Cayer, A. (2001). Caractérisation minéralogique des lithologies, des altérations et des minéralisations d'oxydes de fer, de cuivre et terres rares de la propriété « Kwyjibo », Côte-Nord (Québec), province géologique de Grenville. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal, Qué., 71 p.

Chakridi, R. (1993). Levé EM-MAG héliporté, projet Nipissis (1088). Ministère des Ressources naturelles du Québec, GM 54884, 30 pages et 38 plans.

Chevé, S., Gobeil, A., Clark, T. & Togola, N. (2001). Géologie de la rivière Baune (22P/02) et des lacs à l'Aigle (22P/03) et Canatiche (22P/04). Ministère des Ressources naturelles du Québec; RG 2001-03, 60 pages et 3 cartes.

Clark T., Gobeil A. & David J. 1 (2005). Iron oxide – copper – gold-type and Related Deposits in the Manitou Lake Area, Eastern Grenville Province, Quebec: Variations in Setting, Composition, and Style; Published on the NRC Research Press Web site at http://cjes.nrc.ca on.

Clark, T. (2003). Métallogénie des métaux usuels et précieux, des éléments radioactifs et des éléments des terres rares, région de la Moyenne Côte-Nord. Dans Géologie et ressources minérales de la partie est de la Province de Grenville, D. Brisebois et T. Clark, coordonnateurs. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec; DV 2002-03, pp. 269 à 326.

Clark, T., Gobeil, A. & Chevé, S. (2010). Alteration in IOCG-type and related deposits in the Manitou Lake area, Eastern Grenville Province, Quebec. Dans Exploring for Iron Oxide Copper-Gold Deposits : Canada and Global Analogues; Louise Corriveau and Hamid Humin, éditeurs. Association géologique du Canada, note de cours intensifs No 20, pages 127 à 146.

CLM. (2026). Consolidated Liithium Metals Provides Update on Kwyjibo Rare Earth Project, https://www.globenewswire.com/news-release/2026/05/08/3290785/0/en/consolidated-lithium-metals-provides-update-on-kwyjibo-rare-earth-project.html. Consulté le 7 mai 2026.

COREM. (2014), Production de concentrés/lixiviation de terres rares, cuivre, magnétite, molybdénite, apatite et fluorite. Rapport final, projet T1475, 15 janvier 2014.

COREM. (2015). Production de concentrés et lixiviation d'apatites/terres rares Phase 2. Rapport final révision 2, projet T1544, 13 août 2015.

Corriveau, L. (2007). Iron oxide-copper-gold deposits : A Canadian perspective. Dans Mineral Deposits of Canada, W.D. Goodfellow, éditeur. Association géologique du Canada, Division des gîtes minéraux, publication spéciale No 5, pages 307 à 328.

David I. Groves, D.I., Bierlein, F.P., Meinert, & Hitzman, M.W. (2010). Iron Oxide Copper-Gold (IOCG) Deposits through Earth History: Implications for Origin, Lithospheric Setting, and Distinction from Other Epigenetic Iron Oxide Deposits; in Society of Economic Geologists, Inc., Economic Geology, v. 105, pp. 641–654.

DRA/Met-Chem. (2018). Rapport technique NI 43-101 Révisé - Évaluation économique préliminaire, Projet de Terres Rares Kwyjibo. Préparé par DRA Met-Chem pour SOQUEM et Focus Graphite. 310 pages. Septembre 2018.

Énergie et Ressources naturelles, Québec; Gestim Plus (Gestion des titres miniers); gestim.mines.gouv.qc.ca/

Franconi, A. & Sharma, K.N.M. (1975). Région des rivières Magpie, Saint-Jean et Romaine (Grenville 1970). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG 163, 73 pages et 4 plans.

Gauthier, M., Chartrand, F., Cayer, A. & David, J. (2004). The Kwyjibo Cu-REE-U-Au-Mo-F Property, Quebec: A Mesoproterozoic Polymetallic Iron Oxide Deposit in the Northeastern Grenville Province. Economic Geology, Vol. 99, pp. 1177–1196.

Gobeil A., Chevé, S., Clark, T., Corriveau, L., Nabil, H., Togola, N., & St-Germain, P. (2000). Géologie de la région des lacs Brézel et Cacaoni (22I/11 et 22I/12). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG-98-19, 60 pages.

Gobeil A., Chevé, S., Clark, T., Corriveau, L., Perreault, S., Dion, D.J., & Nabil, H. (1999). Géologie de la région du lac Nipisso (22I/13). Ministère des Ressources naturelles, Québec; RG-99-09, 45 pages.

Gobeil, A., Brisebois, D., Clark, T., Verpaelst, P., Madore, L., Wodicka, N. & Chevé, S. (2003). Géologie de la Moyenne Côte-Nord. Dans Géologie et ressources minérales de la partie est de la Province de Grenville, D. Brisebois et T. Clark, coordonnateurs. Ministère des Ressources naturelles, de la Faune et des Parcs du Québec; DV 2002-03, pp. 9 à 58.

Hazen Research Inc. (2016). Hydrometallurgical work for Kwyjibo project, preparation and leaching of rare earth concentrates., 12182, 18 août 2016.

Hazen Research Inc. (2017). Hydrometallurgical work for Kwyjibo project, purification of leach liquor for recovery of rare earth elements. Rapport intérimaire, 12322, 24 avril 2017.

Hazen Research Inc. (2018). Hydrometallurgical work for Kwyjibo project, purification of leach liquor for recovery of rare earth elements – Revision 1., 12322, 23 janvier 2018.

Innu Takuaikan Uashat Mak Mani-Utenam (ITUM). (2025). Proclamation d'ITUM de l'aire protégée innue du bassin versant de la Mistha-Shipu et déclenchement du processus de consultation communautaire. Petatshimun, Uashtessiu-pishim, Edition 09. https://www.itum.qc.ca/wp-content/uploads/2025/10/Petatshimun-Octobre-2025-1.pdf. Consulté le 14 avril 2026.

Innu Takuaikan Uashat Mak Mani-Utenam (ITUM). (2026). First Nation Reaffirms Its Total Opposition to the Kwyjibo Rare Earth Project. https://www.newswire.ca/news-releases/first-nation-reaffirms-its-total-opposition-to-the-kwyjibo-rare-earth-project-858769699.html. Consulté le 25 mars 2026.

IOC (1997). Lettre confirmant la cession à SOQUEM de l'intérêt de soixante-cinq pour-cent (65 %) qu'elle détient dans la Propriété Manitou contre redevance d'un et demi pour-cent (1,5 %) du revenu net de la fonderie; 22 octobre 1997.

Jenkins, J.T. (1956). Rapport préliminaire sur la région de la rivière Manitou, district électoral de Saguenay; Ministère des Mines, Québec; RP-326.

Jenkins, J.T. (1956). Région de la rivière Manitou, comté de Saguenay, MER, RP-326, 8p.

Jenkins, J.T. (1957). Région de la rivière Manitou, comté de Saguenay, MER, RP-349, 8p.

Junior Mining Network, 2026. First Nation Reaffirms Its Total Opposition To The Kwyjibo Rare Earth Project.First Nation Reaffirms Its Total Opposition To The Kwyjibo Rare Earth Project - Junior Mining Network Accessed March 25, 2026

L.C. (2019). Loi sur l'évaluation d'impact (L.C. 2019, ch. 28, art. 1) https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/I-2.75/.

Laflamme et al. (2015). Production de concentres et lixiviation d'apatites/terres rares Phase 2. Préparé par COREM pour Focus Graphite Inc. et SOQUEM INC. 13 aout 2015, 389 pages.

MELCCFP. (2020). Guide de caractérisation des résidus miniers et du minerai. https://www.environnement.gouv.qc.ca/Industriel/secteur-minier/guide-caracterisation-minerai.pdf.

MELCCFP. (2026). Milieux humides potentiels. Gouvernement du Quebec. https://www.servicesgeo.enviroweb.gouv.qc.ca/donnees/rest/services/Public/Themes_publics/MapServer/2. Consulté le 26 mars 2026.

MELCCFP. (2026a). Ensemble des aires protegées. Gouvernement de Quebec. https://www.servicesgeo.enviroweb.gouv.qc.ca/donnees/rest/services/Public/Themes_publics/MapServer/75. Consulté le 26 mars 2026.

MELCCFP. (2026b). Bassins hydrographiques du Québec à l'échelle 1:20 000 et 1:250 000, Niveau 1. Gouvernement du Quebec. https://www.servicesgeo.enviroweb.gouv.qc.ca/donnees/rest/services/Public/Themes_publics/MapServer/25. Consulté le 27 mars 2026.

MELCCFP. (2026c). Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec. Mars, 2026. Extractions de la carte interactive sur les espèces en situation précaire. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), Québec. Données sur les espèces en situation précaire. Gouvernement du Quebec. https://www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire. Consulté le 26 mars 2026.

MELCCFP. (2026d). Formulaires, directives, guides et documents divers, Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement. https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/publicat.htm

MELCCFP. (2026e). Annexe I – Autres renseignements requis pour un projet minier (mine ou usine de traitement de minerai) https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/directive-etude-impact/minier.pdf

MELCCFP. (2026f). Direction générale de l'évaluation environnementale et stratégique Guide sur la démarche d'information et de consultation réalisée auprès des communautés autochtones par l'initiateur d'un projet assujetti à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement. https://www.environnement.gouv.qc.ca/evaluations/documents/guide-demarche-autochtones-initiateur-projet.pdf

MELCCFP. (2026g). Politique de consultation des communautés autochtones propre au secteur minier. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/affaires-autochtones/PO-consultation-mines_MERN.pdf. Consulté le 2 avril 2026

Ministère des Ressources naturelles du Québec; MB 89-19, 57 pages.

MRNF. (2024). Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec, Ministère des Ressources naturelles et des Forêts, https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/mines/restauration-miniere/elaborer-plan

Otis, E., et al. (2022). Échantillonnage des eaux de surface Suivi 2021 Kwyjibo. Préparé par FNX INNOV pour SOQUEM Inc. et Focus Graphite, 73 pages, January 12, 2022.

Paradis, J., & Otis, E. (2018). Suivi de la qualité des eaux de surface sur la propriété minière Kwyjibo. Préparé par Axor Experts-Conseils Inc. pour SOQUEM et Focus Graphite Inc., 79 pages

Paradis, J., E. (2019). Échantillonnage des eaux de surface. Préparé par Axor Experts-Conseils Inc. pour SOQUEM et Focus Graphite Inc., 85 pages

Pearson, N., & Lemieux, G. (2023). Suivi de la qualité environnementale de l'eau de surface – 2022, Projet Kwyjibo Secteur du lac Manitou, Minganie (Québec). Préparé par Englobe pour SOQUEM. Référence : 10885. 13 janvier, 2023. 57 pages.

Pearson, N., & Lemieux, G. (2024). Suivi de la qualité environnementale de l'eau de surface – 2023, Projet Kwyjibo Secteur du lac Manitou, Minganie (Québec). Préparé par Englobe pour SOQUEM. Référence : 10885. 17 décembre, 2024. 61 pages.

Pearson, N., & Lemieux, G. (2024). Suivi de la qualité environnementale de l'eau de surface – 2024, Projet Kwyjibo Secteur du lac Manitou, Minganie (Québec). Préparé par Englobe pour SOQUEM. Référence : 10885. 4 novembre, 2024. 67 pages.

Pearson, N., & Pomares, C. (2025). Suivi de la qualité environnementale de l'eau de surface – 2025, Projet Kwyjibo Secteur du lac Manitou, Minganie (Québec). Préparé par Englobe pour SOQUEM. Référence : 10885. 15 décembre, 2025. 1321 pages.

Perreault, S. & Lafrance, B. (2015). Kwyjibo, a REE-enriched iron oxides-copper-gold (IOCG) deposit, Grenville Province, Québec. In: Simandl, G.J. and Neetz, M., (Eds.), Symposium on Strategic and Critical Materials Proceedings, November 13-14, 2015, Victoria, British Columbia. British Columbia Ministry of Energy and Mines, British Columbia Geological Survey Paper 2015-3, pp.139-145.

Perreault, S. (2015). Rapport d'exploration des campagnes de terrain de 2012 et 2013 et sommaire des résultats des essais métallurgiques de 2013 et 2014, Propriété Kwyjibo (1088-5), SNRC 22P03; GM 69518; 4569 pages; autres données numériques.

Perreault, S., & Artinian, B. (2012). Rapport technique sur les travaux d'exploration de 2010 et de la campagne de forage de 2011, Projet Kwyjibo (1088-5); GM 67330; 790 pages, 16 cartes.

Perry, C. (1995). Projet Nipissis/Propriété Manitou, 1088-1; Rapport des travaux menés en 1994 sur la partie est de la propriété, Volume 1 de 4, Rapport géologique; GM 54187.

Perry, C., & Raymond, D. (1996). Le projet Nipissis de SOQUEM-IOC : Un nouveau type de minéralisation cuprifère sur la Côte-Nord. In : Vers de nouvelles découvertes; Séminaire

d'information sur la recherche géologique, programme et résumés. Ministère des Ressources naturelles du Québec, DV 96-02, p. 16.

Perry, C., & Roy, I. (1997). Propriété Manitou, Rapport sur les travaux menés en 1995, Volume 1 de 5; MRN Géoinformation, 1997, GM 55005.

Poirier, A., & Otis, E. (2017). Échantillonnage des eaux de surface propriété minière Kwyjibo. Préparé par Axor Experts-Conseils Inc. Pour SOQUEM et Focus Graphite, 73 pages.

Poirier, A., et al. (2021). Échantillonnage des eaux de surface Suivi 2020 Kwyjibo. Préparé par FNX INNOV pour SOQUEM Inc. et Focus Graphite, 69 pages, March 26, 2021.

RAC. (2019). Règlement sur les activités concrètes (DORS/2019-285) https://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2019-285/TexteComplet.html

Ressources Naturelles et Faune, Québec; Géofiche, DV-2009-04

Roy, I. (1999). Projet Kwyjibo 1088-2, Rapport sur les travaux d'exploration, Campagne 1998, Volume 1 de 2; MRN-GÉOINFORMATION 2000, GM 58046

Saint-Germain, P. (2002). Caractérisation magmatique et géochimique du complexe de gabbronorite et de monzonite de Matamec, Région de Sept-Îles, Grenville Oriental, Québec; Mémoire présenté pour l'obtention du grade de Maître ès Sciences; 2002; Université du Québec, INRS.

Sharma, K. N.M. (1996). Légende générale de la carte géologique, Édition revue et augmentée; Direction de la géologie, Ministère des Ressources naturelles, Québec; MB 96-28, 89 pages.

Simard, M, & Dion, C. (2009). Cahier de géofiche; cahier contenant 100 Géofiches; DV 2009-04.

SOQUEM. (2014). Projet Kwyjibo (10885), non daté; 3 cartes datées de janvier 2014; Fiche technique; Propriétaires : SOQUEM inc. 50%, Focus Graphite inc. 50%,).

Thibault, S., et.al. (2011). Étude environnementale de base, Qualité des eaux de surface, Propriété Kwyjibo, N/Réf: 65937-100; préparé par Roche ltée, Group-conseil pour SOQUEM et Les Métaux Focus Inc., 43 pages.

Thibault, S., et.al. (2012). Étude environnementale de base, Qualité de l'eau de surface, Propriété Kwyjibo, N/Réf: 65937-002; préparé par Roche ltée, Group-conseil pour SOQUEM et Focus Graphite Inc., 90 pages.

Thibault, S., et.al. (2013). Étude environnementale de base, Qualité de l'eau de surface, Propriété Kwyjibo, N/Réf: 65937-003; préparé par Roche ltée, Group-conseil pour SOQUEM et Focus Graphite Inc., 206 pages.

Thibault, S., et.al. (2014). Étude environnemental de base, Qualité de l'eau de surface, Propriété Kwyjibo, N/Réf: 65937-004; préparé par Roche ltée, Group-conseil pour SOQUEM et Focus Graphite Inc., 130 pages.

Vallières, C., et al. (2016). Qualité des eaux de surface. Projet Kwyjibo. N/Réf :065937.006. Étude environnementale de base. Préparé par Norda Stelo pour SOQUEM, 117 pages.

Vallières, C., et.al. (2015). Étude environnementale de base, Qualité de l'eau de surface, Propriété Kwyjibo, N/Réf: 65937-005; préparé par Roche ltée, Group-conseil pour SOQUEM, 106 pages.

28 ABRÉVIATIONS

Abbreviation	Definition
$	Dollar
$ CA	Dollar Canadien
$ US	Dollar américain
$/kWh	Dollar par kilowatt heure
$/t	Dollar par tonne
%	Pourcent
<	Inférieur à
>	Supérieur à
°C	Degré Celsius
µm	Micromètre
º	Degré
AACE	*Association for the Advancement of Cost Engineering*
AAS	*Atomic absorption spectroscopy* (Spectrométrie d'absorption atomique)
APAC	Aire protégée de conservation autochtone
APS	Azimuth Pointing System
AQ/CQ	Assurance de la qualité/Contrôle de la qualité
ATI	Travaux d'exploration à impacts
Au	Or
Ca	Calcium
Capex	Dépenses d'investissement
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire
CDC	Claim désigné sur carte
Ce	Cerium
CLM	Consolidated Lithium Metals Inc.
cm	Centimètre
CMHPQ	cartographie des milieux humides potentiels du Québec
Co	Cobalt
CTMITC	*Clean Technology Manufacturing Investment Tax Credit* (Crédit d'impôt à l'investissement dans la fabrication de technologies propres)
Cu	Cuivre

Abbreviation	Definition
DCE	Direction de la connaissance écologiques
DCF	*Discounted Cash Flow* (Flux de trésorerie actualisé)
dia	Diamètre
DMA	Drainage minier acide
DRA	DRA Americas Inc.
Dy_2O_3	Oxide de Dysprosium(III)
ÉÉP	Évaluation économique préliminaire
EM/MAG	Électromagnétique et magnétométrique
ETR	Éléments de terres rares
Eu	Europium
Eu_2O_3	Oxyde d'europium(III)
F	Fluor
FMO	Forme minière optimisée
FOB	*Free on Board* (Franco à bord)
Focus	Focus Graphite Inc.
g	Gramme
G&A	Général et administratif
Ga	Milliard d'années
GPS	*Global Positioning System* (Système mondial de positionnement)
H2SO4	Acide sulfurique
ha	Hectare
HCl	Acide chlorydrique
HNO_3	Acide nitrique
IAGC	Ingénierie, Approvisionnement et Gestion de la Construction
ICM	Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole
ICP-AES	*Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectroscopy* (Spectrométrie par émission atomique avec couplage de plasma inductif)
ICP-MS	*Inductively coupled plasma mass spectrometry* (Analyse par plasma par couplage inductif et spectrométrie de masse)

Abbreviation	Definition
INAA	*Instrumental Neutron Activation Analysis* (Analyses par Activation neutronique)
IOC	*Iron Ore Company*
IOCG	*Iron oxide-copper-gold*
IRR	*Internal Rate of Return* (Taux de rentabilité interne)
ISE	électrode ionique sélective
ITUM	Innus de Takuaikan Uashat mak Mani-Utenam
K	Potassium
km	Kilomètre
km/h	Kilomètre par heure
kV	Kilovolt
kWh/t	Kilowatt heure par tonne
La	Lanthanum
LEET	Lieu d'enfouissement en tranchées
LEI	Loi sur l'évaluation d'impact
LEP	Loi sur les espèces en péril
LIMS	*Laboratory Information Management System*
LIMS	*Low Intensity Magnetic Separator*
LNG	*Liquefied Natural Gas* (Gaz naturel liquéfié)
LQE	Loi sur la qualité de l'environnement
m	Mètre
M$	Million de dollars
m³	Mètre cube
m³/j	Mètre cube par jour
Ma	Millions d'années
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (Québec)
mg	Milligramme
mg/L	Milligramme par litre
MgO	Oxide de magnésium
min	Minute
mm	Millimètre

Abbreviation	Definition
MM	Magnétitite massive
Mo	Molybdène
MRC	Municipalité régionale de comté
MRN	Matières radioactives naturelles
MRNF	Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (Québec)
Mt	Million de tonnes
MW	Millionde Watt
N	Nord
Na	Sodium
NaOH	Hydroxide de sodium
Nd	Néodyme
Nd_2O_3	Oxyde de néodyme(III)
Ni	Nickel
NI 43-101	*National Instrument 43-101*
NO	Nord-ouest
NQC	Nordique Métaux Critiques Inc./Nordique Critical Metals Inc.
NSR	*Net Smelter Return*
Opex	Coûts d'exploitation
OTRT	Oxide en terre rare total
P	Phosphore
P_{80}	80 % passant
PAF	Perte au feu
PAG	Potentiellement générateurs d'acide
Pb	Plomb
PLC	*Programmable Logic Controller*
PP	Polarisation provoquée
ppm	Partie par million
PQ	Personne qualifiée
QNS&L	Quebec North Shore and Labrador Railway
RAC	Règlement sur les activités concrètes

Abbreviation	Definition
RAG	Roche Potentiellement AcidiGène
RBC	*Rotating Biological Contactor*
RCAMHH	Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques
REMMMD	Règlement sur les effluents des mines de métaux et des mines de diamants
RQD	*Rock Quality Designation* (désignation de la qualité de la roche)
s.o.	Sans objet
SAG	Semi-autogène
SCADA	*Supervisory Control and Data Acquisition*
SCF	Service canadien de la faune
SE	Sud-est
SiO_2	Dioxide de silicium
Sm	
SMBI	Séparateur magnétique de basse intensité
SNRC	Système national de référence cartographique
t	Tonne
t/h	Tonne par heure
t/j	Tonne par jour
t/m^3	Tonne par mètre cube
Tb_2O_3	Oxyde de terbium(III)
TBP	Tri-Butyl-Phosphate
TI	Technologies informatiques
TNO	Territoire non organisé
TRI	Taux de rendement interne
U	Uranium
UTE	Usine de traitement des eaux
UTM	*Universal Transverse Mercator*
V	Volt
VAN	Valeur actuelle nette
VTEM	*Versatile Time Domain Electromagnetic*

Abbreviation	Definition
XFR	*X-ray fluorescence*
Y	Yttrium
Y_2O_3	Oxyde d'yttrium(III)
Zn	Zinc

29 CERTIFICATS DES PERSONNES QUALIFIÉES

555 René-Lévesque Blvd West / 6th floor / Montréal / Quebec / Canada / H2Z 1B1
T +1 514 288-5211 / **E** info@draglobal.com / https://www.draglobal.com/

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Elie Accad, MBA, P. Eng.,* do hereby certify that:

1. I am a Project Manager with DRA Americas Inc. with an office at suite 600, 555 René-Lévesque Blvd. West, Montreal, Quebec, Canada.
2. I graduated with a bachelor's degree in mechanical engineering from the American University of Beirut, Lebanon, in 1981 and I have obtained an MBA from McGill University, Montreal, Quebec, Canada in 1991.
3. I am a registered member of "*Ordre des Ingénieurs du Québec*" (Reg. #96035).
4. I have practiced my profession since 1982 with over 17 years of experience in mining projects.

   My work experience includes participation in the management and implementation of industrial and mining projects and the preparation of Study Reports and NI 43-101 Technical Reports for projects in various parts of the world including North and South America and Western Africa.
5. I have read the definition of "qualified person" set out in the National Instrument 43-101 and certify that by reason of my education, affiliation with a professional association and past relevant work experience, I fulfil the requirements to be an independent qualified person for the purposes of NI 43-101.
6. I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc. applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.
7. I am responsible for preparing or supervising the preparation of Sections 2, 3, 5, 6, 15, 18 (except for 18.2.1.7), 21 (except for 21.2, 21.5, 21.6) and 24 and am responsible for portion of Sections 1, 25 to 27 of the Technical Report.

8. I have not visited the Property that is the subject of the Technical Report.

9. I have had no prior involvement with the property that is the subject of the Technical Report.

10. I have read National Instrument 43-101 and Form 43-101F and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.

11. As at the effective date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August 2026, in Montreal, Quebec.

/s/ Elie Accad

Elie Accad, MBA, P. Eng.
Study Project Manager
DRA Americas Inc.

555 René-Lévesque Blvd West / 6th floor / Montréal / Quebec / Canada / H2Z 1B1
T +1 514 288-5211 / **E** info@draglobal.com / https://www.draglobal.com/

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Claude Bisaillon, P. Eng.,* do hereby certify that:

1. I am Senior Geotechnical Engineer with DRA Americas Inc., located at 555 Blvd René-Lévesque West, 6th Floor, Montreal, Quebec, Canada H2Z 1B1.
2. I am a graduate from Concordia University in Montreal in 1991 with a B.Sc. in Geology and from the Université Laval in Quebec City in 1996 with a B.Ing. in Geological Engineering.
3. I am a member in good standing of the *Ordre des Ingénieurs du Québec* (OIQ #116407). I am a Member of the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum.
4. I have worked as an engineer continuously since graduation from university in 1996.

   I have worked on similar projects to the Kwyjibo Project in North America, South America and Australia; my experience for the purpose of the Technical Report includes:

   - Over 28 years of consulting in orebody modelling, pit wall slope stability, and geotechnical engineering.
   - Technical assistance in exploration, geology and resources for a variety of projects from greenfield exploration to active mine operations in various countries.
   - Participation in the preparation of multiple NI 43-101 Technical Reports.
5. I have read the definition of "qualified person" set out in the National Instrument 43-101 – *Standards of Disclosure for Mineral Projects* ("NI 43-101") and certify that by reason of my education, affiliation with a professional association and past relevant work experience, I fulfil the requirements to be an independent qualified person for the purposes of NI 43-101.

6. I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.
7. I am responsible for Sections 4, 12, and 23, and responsible for portions of Section 1 and 25 to 27 of the Technical Report.
8. I have not visited the property that is the subject of the Technical Report.
9. I have had no prior involvement with the property that is the subject of the Technical Report.
10. I have read National Instrument 43-101 and Form 43-101F and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.
11. As at the effective date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August 2026, Montreal, Quebec.

/s/ Claude Bisaillon
Claude Bisaillon, P. Eng.
Senior Geotechnical Engineer
DRA Americas Inc.

Attestation de la personne qualifiée

Serge Perreault, géo.

Cette attestation concerne le rapport technique intitulé « Rapport technique – évaluation économique préliminaire – mise à jour projet de terres rares » pour Nordique Métaux Critiques et son partenaire SOQUEM Inc., avec date effective du 2 juillet 2026 et daté du 14 août 2026.

Je soussigné, *Serge Perreault, géo.,* atteste ce qui suit :

1. Je suis géologue pratiquant à mon nom personnel et situé au 120 rue des Saules, Val-d'Or, Québec, Canada.
2. Je suis titulaire d'un B.Sc. et d'un M. Sc. en géologie de l'Université de Montréal obtenus en 1982 et en 1986 respectivement.
3. Je suis un géologue professionnel et membre en bonne et due forme de l'Ordre des Géologues du Québec (OGQ), au Canada (# 0318).
4. J'ai travaillé continuellement dans le domaine de la cartographie géologique et de l'exploration minières depuis la fin de mes études universitaires. J'ai acquis de l'expérience pertinente pour avoir planifié, exécuté et rédigé les rapports sur les travaux d'exploration sur le dépôt Kwyjibo entre 2010 et 2018 et suivi le développement de plusieurs projets de fer au Québec. Mon expérience pertinente à l'objet du projet Kwyjibo et du rapport technique inclut :
    a) Visite des mines de type IOCG (Candelaria, Manto Verde et Carola) et des installations minières dans la région de Copiaco au Chili en 2011, afin de comparer la géologie de ces mines avec le gîte de Kwyjibo.
    b) Visite de la mine de fer du Mont Wright à plusieurs reprises entre 1996 et 2006.
    c) Visite des mines de fer et titane de Lac Tio (Rio Tinto Fer et Titane) et Tellnes en Norvège dans le cadre d'une étude métallogénique sur les gisements de fer et titane à Géologie Québec entre 1998 et 2001.
    d) Cartographie géologique, description des carottes de forage et suivi des études géométallurgique et métallurgique du projet Kwyjibo entre 2010 et 2017 du projet de sulfures massifs volcanogènes de Caber-du Dôme dans la région de Matagami (2009-2014) et du projet de nickel-cuivre du lac Volant (1996-1998).
    e) Participation à la préparation, l'écriture et à la relecture critique de rapports techniques conformes au Règlement 43-101.

5. J'ai pris connaissance de la description des qualifications personnelles définies par le Règlement NI43-101 et je déclare qu'en raison de mes études, de mon affiliation à une association professionnelle et de mon expérience pertinente, je

réponds aux exigences pour être une « Personne Qualifiée » en vertu du Règlement NI43-101;

6. J'ai visité le terrain le 11 septembre 2024 et le site d'entreposage de la carotte de forage le 26 septembre 2025; cette visite est une visite récente en conformité avec les exigences du Règlement 43-101 (Visite récente du terrain, Article 6.2., paragraphe 1; 9 mai 2016) et de l'Instruction générale (Paragraphes 1) et 2) sous l'Article 6.2).
7. J'ai participé à la préparation du rapport technique et je suis responsable des sections 7, 8 et 9.
8. Je suis indépendant de **Nordique Métaux Critiques** et **de SOQUEM Inc.,** conformément à la description de l'article 1.5 du Règlement NI43-101.
9. J'ai lu le Règlement NI43-101 et le formulaire 43-101F1, et la portion du rapport technique dont je suis responsable a été établie conformément à ceux-ci.
10. À la date d'entrée en vigueur du rapport technique, pour autant que je sache, la portion du présent rapport technique comporte tous les renseignements scientifiques et techniques qui doivent être publiés pour que le rapport technique ne soit pas trompeur.

Fait le 14e jour d'août 2026.

(Document original signé et scellé)

"Serge Perreault"

Serge Perreault, géo.

OGQ # 0318

555 René-Lévesque Blvd West / 6th floor / Montréal / Quebec / Canada / H2Z 1B1
T +1 514 288-5211 / **E** info@draglobal.com / https://www.draglobal.com/

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Schadrac Ibrango, P.Geo., Ph.D., MBA,* do hereby certify that:

1. I am a Lead Geology and Hydrogeology Consultant with DRA Americas Inc., located at 555 Blvd René-Lévesque West, 6th Floor, Montreal, Quebec, Canada H2Z 1B1.
2. I am a graduate from University of Ouagadougou (Burkina-Faso) with a Master's Degree in Geology in 1998, a Ph.D. in Engineering of Darmstadt University of Technology (Germany) in 2005 and an executive MBA from Université du Québec à Montréal (Canada) in 2016.
3. I am a registered member of the *Ordre des Géologues du Québec (OGQ)* (Reg. # 1102) and Professional Engineers & Geoscientists of Newfoundland and Labrador (Reg. # 07633).
4. I have worked continuously as a geologist for more than 25 years in the mining industry since my graduation from university.

   I have worked on similar projects to the Kwyjibo Project in Canada and in Africa; my experience for the purpose of the Technical Report includes:

   - Hands-on experience in exploration for gold, silver, iron ore, potash, graphite, lithium, PGE and base metal deposits.
   - Acting as resource estimation QP for gold, lithium, graphite and rare earth elements in Canada.
   - Design and supervision and implementation of drilling programs.
   - Review, audits, interpretation of geoscientific data.
   - Participant and author for various NI 43-101 Technical Reports.
5. I have read the definition of "qualified person" set out in the National Instrument 43-101 – *Standards of Disclosure for Mineral Projects* ("NI 43-101") and certify that by reason of my education, affiliation with a professional association and past relevant work experience, I fulfil the requirements to be an independent qualified person for the purposes of NI 43-101.

6. I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.

7. I am responsible for the preparation of Sections 10, 11, and 14, and portions of Sections 1 and 25 to 27 of the Technical Report.

8. I have not visited the property that is the subject of the Technical Report.

9. I have had prior involvement with the property that is the subject of the Technical Report:

    - *Served as QP for « Rapport technique NI 43-101, Évaluation économique préliminaire, Projet de terres rares Kwyjibo » préparé par DRA/Met-Chem., with an effective date of March 17 (issued Report Date Augst 2, 2018 prepared for* Focus Graphite Inc. its partner SOQUEM Inc.*).*

10. I have read National Instrument 43-101 and Form 43-101F and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.

11. As at the effective date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August 2026.

/s/ Schadrac Ibrango

Schadrac Ibrango, P.Geo., Ph.D., MBA
Lead Geology and Hydrogeology Consultant
DRA Americas Inc.

Attestation de la personne qualifiée

Cette attestation concerne le rapport technique intitulé « *Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada* » pour Nordique Critical Metals Inc. et son partenaire SOQUEM Inc., avec date effective du 2 juillet 2026 et daté du 14 août 2026.

Je soussigné, E*ric Larochelle, ing.,* atteste ce qui suit :

1. Je suis propriétaire et président de SMH Process Innovation, 8114 S 5940 W, West Jordan, UT 84081.
2. Je suis titulaire d'un baccalauréat en génie chimique de l'Université McGill en 1990.
3. Je suis un ingénieur professionnel et membre en bonne et due forme de de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) # 112819, au Canada.
4. Je pratique ma profession de façon continue depuis la fin de mes études universitaires comme ingénieur chimiste.

   Mon expérience pertinente à l'objet du projet Kwyjibo et du présent rapport technique inclut :

   - Le développement de nombreux procédés dans les industries du magnésium, du titane et des terres rares.
   - La participation à la préparation de rapports techniques conformes au Règlement 43-101.
5. J'ai lu la définition de « Personne Qualifiée » (*Qualified Person*) énoncée dans le Règlement 43-101 sur l'information concernant les projets miniers (le « Règlement 43-101 ») et je certifie que, par mon éducation, mon affiliation à une association professionnelle et mon expérience de travail passée, je remplis les conditions requises pour être une « Personne Qualifiée » aux fins du Règlement 43-101.
6. Je suis responsable de la préparation du rapport technique et suis responsable pour les sections 13 et 17 (sauf 17.1) et en parties des sections 1 et 25 à 27.
7. Je n’ai pas effectué une visite du site de la propriété minérale faisant l'objet de ce Rapport Technique.

8. J'ai eu implication antérieure avec la propriété qui fait l'objet du Rapport Technique.

    - *Mon implication antérieure avec cette propriété se limite comme. QP pour le rapport « Rapport technique NI 43-101, Évaluation économique préliminaire, Projet de terres rares Kwyjibo » préparé par DRA/Met-Chem., ayant une date d'effet du 17 novembre 2017 (rapport émis en date du 2 août 2018, préparé pour* Focus Graphite Inc. et son partenaire SOQUEM Inc.*).*

9. Je suis indépendant de Nordique Critical Metals Inc. et de SOQUEM Inc. aux critères d'indépendance énoncés à l'article 1.5 du Règlement 43-101.

10. J'ai lu le Règlement 43-101 ainsi que l'Instruction complémentaire 43-101CP, et les sections du Rapport Technique dont je suis responsable ont été préparées en conformité avec ce règlement et cette instruction.

11. En date de signature de ce certificat, à ma connaissance, au meilleur de mes compétences et selon mes croyances, les sections du Rapport Technique dont je suis responsable contiennent toutes les informations scientifiques et techniques requises pour que le Rapport Technique ne soit pas trompeur.

Fait le 14e jour d'août 2026.

/s/ *Eric Larochelle*
Eric Larochelle, ing.
Président
SMH Process Innovation t

20 Queen Street West / 29th floor / Toronto / Ontario / Canada / M5H 3R3
T +1 416 800-8797 / **E** info@draglobal.com / https://www.draglobal.com/

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Masoud Gorjian, P. Eng.,* do hereby certify that:

1. I am a Director-Ferrous and Decarbonization Industries with DRA Americas Inc., located at 20 Queen Street West, Suite 29th Floor, Toronto, Ontario, Canada, M5H 3S8.
2. I am a graduate from Isfahan University of Technology in Isfahan, Iran in 1993 with a B.Sc. in Metallurgical Engineering.
3. I am a registered member of the Professional Engineers Ontario (PEO # 100126162).
4. I have worked in the Mineral Processing and Metallurgy industry continuously since 1993 and as a licensed Metallurgy and Mineral Processing engineer since 2008.
5. I have worked on mineral processing similar to the Kwyjibo Project, in North America, Central Asia, Middle East and Ukraine; my experience for the purpose of the Technical Report includes:
    - Thirteen (13) years of process engineering and consulting in the design of processes for various concentrators and metallurgical plants.
    - Seventeen (17) years in plant operations within the field of mineral processing and metallurgy.
    - Participation in the preparation of multiple NI 43-101 Technical Reports.
6. I have read the definition of "qualified person" set out in the National Instrument 43-101 and certify that by reason of my education, affiliation with a professional association and past relevant work experience, I fulfil the requirements to be an independent qualified person for the purposes of NI 43-101.

7. I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.
8. I am responsible for the preparation of Sections 17.1, 21.5 and 21.6, and am responsible for portions of Sections 1, and 25 to 27 of the Technical Report.
9. I have not visited the Property that is the subject of the Technical Report.
10. I have not had prior involvement with the property that is the subject of the Technical Report.
11. I have read National Instrument 43-101 and Form 43-101F, and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.
12. I state that, as the date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August 2026, in Toronto, Ontario

/s/ *Masoud Gorjian*

Masoud Gorjian, P. Eng.
Director –
Ferrous & Decarbonization Industries
DRA Americas Inc.

555 René-Lévesque Blvd West / 6th floor / Montréal / Quebec / Canada / H2Z 1B1
T +1 514 288-5211 / **E** info@draglobal.com / https://www.draglobal.com/

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Ghislain Prévost, P. Eng.,* do hereby certify that:

1. I am Manager Mining with DRA Americas Inc., located at 555 Blvd René-Lévesque West, 6th Floor, Montreal, Quebec, Canada H2Z 1B1.
2. I am a graduate from "*École Polytechnique de Montréal*" with Bachelor of Mining Engineer in 1996 and a Master degree Applied Science in Mineral Engineering in 1999.
3. I am a member in good standing of the "*Ordre des Ingénieurs du Québec*" (OIQ # 119054).
4. I have worked in the mining industry continuously since 1999 and as a licensed mining engineer since 2001. I have worked on similar underground projects to Strange Lake in North and South America, and Africa; my experience for the purpose of the Technical Report includes:
   - With over 26 years of experience in mining engineering in gold, silver, base metals, iron ore and other projects across Canada and worldwide
   - Design, scheduling, cost estimation and Mineral Reserve estimation for several open pit studies.
   - Technical assistance in mine design and scheduling for mine operations in Canada, Brazil, and Guinea.
   - Participation in the preparation of multiple NI 43-101 Technical Reports.
5. I have read the definition of "qualified person" set out in the National Instrument 43-101 and certify that by reason of my education, affiliation with a professional association and past relevant work experience, I fulfil the requirements to be an independent qualified person for the purposes of NI 43-101.
6. I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.

7. I am responsible for preparing or supervising the preparation of Sections 16 and 21.2. I am also responsible for the associated portions of 1 and 25 to 27 of the Technical Report.
8. I did not visit the property that is the subject of the Technical Report.
9. I have not had prior involvement with the property that is the subject of the Technical Report.
10. I have read NI 43-101 and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.
11. As of the effective date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August 2026, in Montreal, Quebec.

/s/ *Ghislain Prévost*
Ghislain Prévost, P. Eng.
Manager Mining
DRA Americas Inc.

GS2 Consultants
60 Grande-Allée, Trois-Rivières (QC), G9B 7R6

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Kaden Pearce, P.Eng. M.Eng.,* do hereby certify that:

1) I am a Water and Tailings Engineer with GS2 Consultants. My office address is 60 Grande-Allée, Trois-Rivières (QC), G9B 7R6.

2) I am a graduate from the University of Alberta in 2016 with a bachelor's degree in Civil Engineering: Mining Specialization and from the McGill University in 2023 with a Master of Engineering degree in Mining Engineering.

3) I am a Member of the Ordre des Ingénieurs du Québec (OIQ) and registered as a Professional Engineer in the province of Quebec, OIQ #6070678. I have worked as a Tailings Engineer for a total of eleven years since my graduation. My relevant experience for the purpose of the Technical Report is:

   - Review and report as a consultant on numerous process facilities and mining projects across Canada for due diligence and regulatory requirements.
   - Tailings Engineer on a number of feasibility studies in the mining industry in Canada.
   - Tailings Engineer at a number of copper, gold and oil sands mines in Canada.

4) I have read the definition of 'qualified person' set out in National Instrument 43-101 ('NI 43-101') and certify that by reason of my education, affiliation with a professional association (as defined in NI 43-101) and past relevant work experience, I fulfill the requirements to be a 'qualified person' for the purposes of NI 43-101.

5) I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.

6) I participated in the preparation of Section 18.2.1.7 of the Technical Report.

7) I have not visited the property that is the subject of the Technical Report.

8) I have no prior involvement with the properties that are the subject of this Technical Report.

9) I have read National Instrument 43-101 and Form 43-101F and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.

10) As at the effective date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August 2026.

/s/ *Kaden Pearce*

Kaden Pearce, P.Eng, M.Eng.
Water and Tailings Engineer
GS2 Consultants

555 René-Lévesque Blvd West / 6th floor / Montréal / Quebec / Canada / H2Z 1B1
T +1 514 288-5211 / **E** info@draglobal.com / https://www.draglobal.com/

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Daniel M. Gagnon, P. Eng.,* do hereby certify that:

1. I am Senior Vice President East Canada and Mining, with DRA Americas Inc., located at 555 Blvd René-Lévesque West, 6th Floor, Montreal, Quebec, Canada H2Z 1B1.
2. I am a graduate from "École Polytechnique de Montréal" with Bachelor of Mining Engineer in 1995.
3. I am a registered member of "*Ordre des Ingénieurs du Québec*" (# 118521).
4. I have worked in the mining industry continuously since 1995 and as a licensed mining engineer since 1999.
5. I have worked on open pit mining projects in Africa, North and South America; my experience for the purpose of the Technical Report includes:
    - Over 28 years of consulting in iron ore mines including mine planning and Mineral Reserve estimation for US Steel Minntac and Keetac Operations, Hibbing Taconite, and Mesabi Metallics in Minnesota, AM MT Wright Operations in Canada and SNIM operations in Mauritania.
    - Technical assistance in Mining Engineering and Mineral Reserves estimation for a variety of active mine operations in various countries.
    - Preparation of Capital and Operating Costs for operating mines and studies.
    - Preparation of financial models for mining projects.
    - Participation in the preparation of multiple NI 43-101 Technical Reports.

6. I have read the definition of “qualified person” set out in the National Instrument 43-101 and certify that by reason of my education, affiliation with a professional association and past relevant work experience, I fulfil the requirements to be an independent qualified person for the purposes of NI 43-101.

7. I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.

8. I am responsible for preparing or supervising the preparation of Section 19 and portions of Sections 1, 25 to 27 of the Technical Report.

9. I have not visited the property that is the subject of the Technical Report.

10. I have had prior involvement with the property that is the subject of the Technical Report:

    - *Served as QP for « Rapport technique NI 43-101, Évaluation économique préliminaire, Projet de terres rares Kwyjibo » préparé par DRA/Met-Chem., with an effective date of March 17 (issued Report Date Augst 2, 2018 prepared for,* Focus Graphite Inc. its partner SOQUEM Inc.*).*

11. I have read National Instrument 43-101 and Form 43-101F and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.

12. As at the effective date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August 2026, in Montreal, Quebec.

/s/ Daniel M. Gagnon

Daniel M. Gagnon, P. Eng.
Senior Vice President East Canada and Mining
DRA Americas Inc.

20 Queen Street West / 29th floor / Toronto / Ontario / Canada / M5H 3R3
T +1 416 800-8797 / **E** info@draglobal.com / https://www.draglobal.com/

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Christopher Hey, P.Eng.*, do hereby certify:

1. I am a Study Manager with DRA Americas Inc., located at 20 Queen Street West, 29th Floor, Toronto, Ontario, Canada M5H 3R3.

2. I graduated from the Queen's University, Kingston, Canada, in 2012 with Bachelor of Science degree in Mining Engineering, and from Carleton University, Ottawa, Canada, in 2019 with a Master's of Applied Science (Environmental Engineering), and from the University of Toronto's Rotman School of Management, Toronto, Canada with a Global Executive MBA in 2025.

3. I am a registered member of the Professional Engineers Ontario (License No. 100190226) since 2016.

4. I have practiced my profession continuously for 14 years.

   - Experience in the development, design, construction, operations, and closure of mining projects, including mine waste storage facilities, such as waste rock storage facilities and tailings storage facilities ranging from slurry to dewatered facilities, focusing on precious and base metals, both domestic and international.

     Examples of projects I have worked on include: Canagold Resources' New Polaris FS, Moon River Moly's Endako Mine PEA, and Canada Nickel Company's Crawford Mine FS.

   - Participation in the preparation of several NI 43-101 Technical Reports.

5. I have read the definition of "qualified person" set out in National Instrument 43-101 – Standards of Disclosure for Mineral Projects ("NI 43-101") and certify that, by reason of my education, affiliation with a professional association, and past relevant work experience, I am a qualified person for the purposes of NI 43-101.

6. I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.

7. I have participated in the preparation of this Technical Report and am responsible for report sections 1.1.17, 1.1.20 (portions titled "*Environmental Studies, Permits and Social or Community Impacts*"), 1.1.21.6, 1.2.17, 1.2.20 (portions title "*Études environnementales, permis et conséquences sociales ou sur la collectivité*"), 1.2.21.6, 20, 25.1.6, 25.2.3, 25.3.1 and 26.6 and a portion of Section 27 of the Technical Report.
8. I did not visit the property that is the subject of the Technical Report.
9. I have not had prior involvement with the property that is the subject of the Technical Report.
10. I have read NI 43-101 and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.
11. As at the effective date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August, 2026, Toronto, Ontario.

/s/ Christopher Hey
Christopher Hey, P.Eng.
Study Manager
DRA Americas Inc.

20 Queen Street West / 29th floor / Toronto / Ontario / Canada / M5H 3R3
T +1 416 800-8797 / **E** info@draglobal.com / https://www.draglobal.com/

CERTIFICATE OF QUALIFIED PERSON

To accompany the Report entitled "*« Rapport technique, Évaluation économique préliminaire – Mise à jour, Projet Kwyjibo, Québec, Canada »*", dated August 14, 2026 with an effective date of July 2, 2026 (the "Technical Report"), prepared for Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc.

I, *Syed Saad Mohsin Ali, P. Eng.*, do hereby certify:

1. At the effective date of this Report, I was a Senior Process Engineer with DRA Americas Inc., located at 20 Queen Street West, 29th Floor, Toronto, Ontario, Canada M5H 3R3. I am currently a Senior Process Engineer with DRA Middle East Company, located at RGHA6518, 6518 Al Takhassusi Street, 3949 Al Muhammadiyah District, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia.

2. I am a graduate of McGill University in Montreal, Quebec, Canada in 2012 with a Bachelor of Engineering – Chemical and of the University of Toronto in Toronto, Ontario, Canada in 2023 with a Master of Business Administration (MBA).

3. I am a registered member of the Professional Engineers Ontario (Reg. 100662270).

4. My relevant experience includes over 12 years in metallurgy, process engineering and financial analysis since I graduated. I have worked on similar projects to the Kwyjibo Project that is the subject of the Technical Report; my experience for the purpose of the Technical Report includes:

    - Development of financial models and economic analyses for several mining projects in North America, South America and Europe, in studies ranging in definition from Preliminary Economic Assessment (PEA) to Feasibility Study.
    - Metallurgical testwork management and interpretation, and mineral processing design for several mining projects in a range of commodities including gold, copper, and lithium.
    - Participation in the preparation of several NI 43-101 Technical Reports.

5. I have read the definition of "qualified person" set out in National Instrument 43-101 – Standards of Disclosure for Mineral Projects ("NI 43-101") and certify that, by reason of my education, affiliation with a professional association, and past relevant work experience, I am a qualified person for the purposes of NI 43-101.

6. I am independent of Nordique Critical Metals Inc. and its partner SOQUEM Inc applying all the tests in section 1.5 of NI 43-101.

7. I have participated in the preparation of this Technical Report and am responsible for Section 22. I am also responsible for the relevant portions of Sections 1, 25 to 27 of the Technical Report.
8. I did not visit the property that is the subject of the Technical Report.
9. I have not had prior involvement with the property that is the subject of the Technical Report.
10. I have read NI 43-101 and the sections of the Technical Report for which I am responsible have been prepared in compliance with NI 43-101.
11. As at the effective date of the Technical Report, to the best of my knowledge, information and belief, the sections of the Technical Report for which I am responsible contain all scientific and technical information that is required to be disclosed to make the portions of the Technical Report for which I am responsible not misleading.

Dated this 14 day of August, 2026.

/s/ Syed Saad Mohsin Ali
Syed Saad Mohsin Ali, P. Eng.
Senior Process Engineer