

ANNEXE 6C

Plan conceptuel de gestion de l'eau de la fosse de Ouéléba Nord

Mémoire externe

À : Mike Lelliott De : Sarah Johnson, Tom Jarman
Entreprise : Rio Tinto Ore Atlantic Limited Numéro de projet : UK31243
Copie à : N/D Titre du projet : Plan conceptuel de gestion de l'eau de la fosse de Ouéléba Nord
Réf. du dossier : 31243_Ouelebanorth_W MP_Reva.Docx Date : December, 2024
Objet : **Plan conceptuel de gestion de l'eau de la fosse de Ouéléba Nord**

Ce document a été publié et modifié comme suit :

Version	Date	Description	Créé par	Approuvé par
1,0	08/11/2024	Structure envoyée pour examen à Mike Lelliott	Sarah Johnson	Mark Raynor
2,0	06/12/2024	Envoyé en tant que projet de travail pour révision à Mike Lelliott	Tom Jarman Sarah Johnson	L'examen interne n'est pas terminé
3.0	12/12/2024	Envoyé pour examen à Mike Lelliott	Sarah Johnson	Tony Rex

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

SRK Consulting (UK) Limited (« SRK ») a été sollicité par Rio Tinto Iron Ore Atlantic Pty Ltd (« RTIO », ci-après dénommé « l'Entreprise » ou « le Client ») pour développer un Plan conceptuel de gestion de l'eau de la fosse de Ouéléba Nord¹ couvrant le cycle de vie complet de la fosse.

La zone de Ouéléba Nord est une ligne de crête minéralisée située immédiatement au nord de Ouéléba et séparée du gisement principal de Ouéléba par une dépression topographique (ou « selle ») et la forêt de Boyboyba. Les études de référence précédentes (SRK, 2023a, 2023b) et les études de modélisation numérique des eaux souterraines (SRK 2023c) ont inclus des données provenant de la région de Ouéléba Nord, mais ces études étaient principalement axées sur les zones minières de Ouéléba et du Pic de Fon au sud.

¹ Remarque : Ouéléba Nord était historiquement nommée Josiane.

Par la suite, un modèle hydrogéologique conceptuel (MHC) et une prédiction de l'aire des eaux souterraines ont été élaborés pour la région de Ouéléba Nord (SRK, 20204a). L'étude décrit la situation actuelle, dite « de référence ». Le MHC a permis de développer un bilan hydrique semi-quantitatif pour la fosse de Ouéléba Nord (SRK, 2024b). Le bilan hydrique conceptuel de la fosse constitue la base des recommandations en matière de gestion de l'eau formulées dans le présent document.

Ce mémorandum technique présente un Plan conceptuel de gestion de l'eau (le « PGE conceptuel ») pour la fosse de Ouéléba Nord.

1.2 Portée et objectifs

Les principaux objectifs de l'étude sont les suivants :

- Élaborer un PGE conceptuel pour la fosse de Ouéléba Nord, couvrant l'ensemble du cycle de vie de la fosse.

Le champ d'application entrepris pour atteindre ces objectifs est le suivant :

- Examiner la description du Projet et l'infrastructure située à Ouéléba Nord.
- Examiner le bilan hydrique conceptuel de la fosse de Ouéléba Nord.
- Formuler des recommandations conceptuelles en matière de gestion de l'eau en s'appuyant sur les travaux déjà réalisés pour les zones minières de Ouéléba et du Pic de Fon.

1.3 Exclusions

La conceptualisation s'applique uniquement à la gestion de l'eau de la fosse de Ouéléba Nord. La gestion de l'eau au niveau des infrastructures associées reste inchangée par rapport au Plan directeur de gestion de l'eau de Ouéléba (Rio Tinto Simfer, 2023) et n'est pas examinée plus avant dans cette note.

1.4 Plan du document

Le mémorandum présente la description du Projet à la section 2. Les travaux antérieurs réalisés pour Ouéléba Nord sont ensuite résumés dans la section 3 et utilisés pour élaborer un PGF conceptuel pour la fosse de Ouéléba Nord (section 4).

2 DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Introduction

Cette section résume la fosse à ciel ouvert de Ouéléba Nord et l'infrastructure associée à la gestion de l'eau de la fosse.

2.2 Infrastructure de Ouéléba Nord

Le Projet prévoit le développement d'une nouvelle mine, Ouéléba Nord, située au nord de la mine Ouéléba et à l'ouest de l'installation de stockage des roches stériles 1 (WRSF1). Dans la mesure du possible, la fosse de Ouéléba Nord utilisera les infrastructures développées pour la fosse de Ouéléba. L'infrastructure associée à la gestion de l'eau de la fosse comprend :

- **WRSF1** : Installation de stockage des roches stériles à l'est de la fosse de Ouéléba Nord, desservant à la fois Ouéléba et Ouéléba Nord. L'installation a été agrandie dans la description du Projet de Ouéléba Nord pour accueillir les roches stériles et l'eau excédentaire de la fosse de Ouéléba Nord. L'extension comprend un bassin de sédimentation supplémentaire au nord.
- **Routes pour les équipements lourds (HME)** : Le projet approuvé comprend plusieurs équipements miniers lourds (EML). Les modifications du réseau routier nécessaires au développement de la fosse de Ouéléba Nord comprennent le réalignement de HME2 pour se connecter à la fosse de Ouéléba Nord, et des routes d'accès supplémentaires reliant Ouéléba Nord à WRSF1 pour les EML.

La Figure 2.1 illustre le tracé de la fosse de Ouéléba Nord et des infrastructures associées.

2.3 Fosse nord de Ouéléba

La fosse proposée pour Ouéléba Nord mesurera jusqu'à 575 m de large et 1,8 km de long, descendant jusqu'à une profondeur d'environ 286 m sous la surface. Le minerai sera extrait par forage et dynamitage conventionnels (50 % du minerai) et par excavation directe (les 50 % restants).

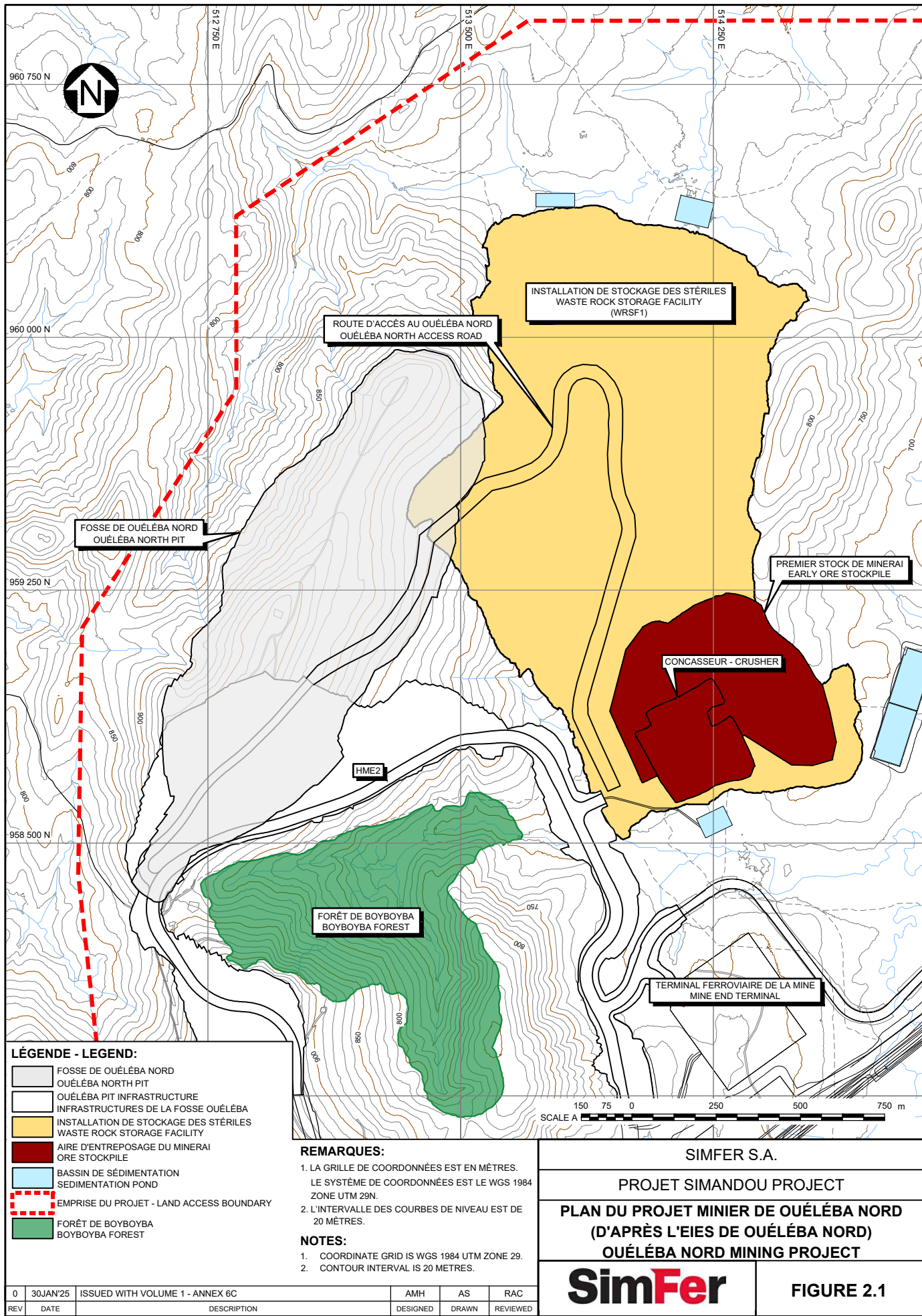
L'enveloppe de la fosse finale comprendra trois « fosses partielles », désignées dans le présent document comme les fosses partielles nord, centrale et sud. Les fosses partielles visibles sur la Figure 2.2 montrent l'évolution au fil du temps de l'enveloppe de la fosse de Ouéléba Nord.

L'exploitation de la fosse se fera par étapes :

- **Construction** : Les travaux de construction devraient durer environ 6 mois. Ces activités comprennent le décapage initial de la mine, la construction de routes et le défrichement du site.
- **Étape 1** : Années 1 à 3. Deux fosses partielles, l'une au nord et l'autre au sud. L'exploitation minière se concentrera sur la fosse partielle sud, avec un taux d'exploitation prévu de 4 Mtpa.
- **Étape 2** : Années 3 à 6. Deux fosses partielles, l'une au nord et l'autre au sud. L'exploitation minière se concentrera sur la fosse partielle nord, avec un taux d'exploitation prévu de 4 Mtpa.

- **Période d'inactivité** : Aucune exploitation minière active à la fosse de Ouéléba Nord. La durée de la période d'inactivité est d'environ 15 ans.
- **Étape 3** : À partir de la 22ème année. Reprise de l'exploitation minière, approfondissement de la fosse dans toutes les zones et développement de la fosse partielle centrale.
- **Fermeture et post-fermeture** : Fermeture pendant la phase de fermeture du projet principal de Ouéléba.

SAVED: \\nb4project\$3\3\02\000\019\1\2\AAcad\FIGS\A4_11_R0_2\5\2025\11:49:27 AM - ASIMPSON PRINTED: 2/5/2025 11:55:09 AM, FIG 2.3 - ASIMPSON ACAD VERSION: 25.05 (LWS TECH)



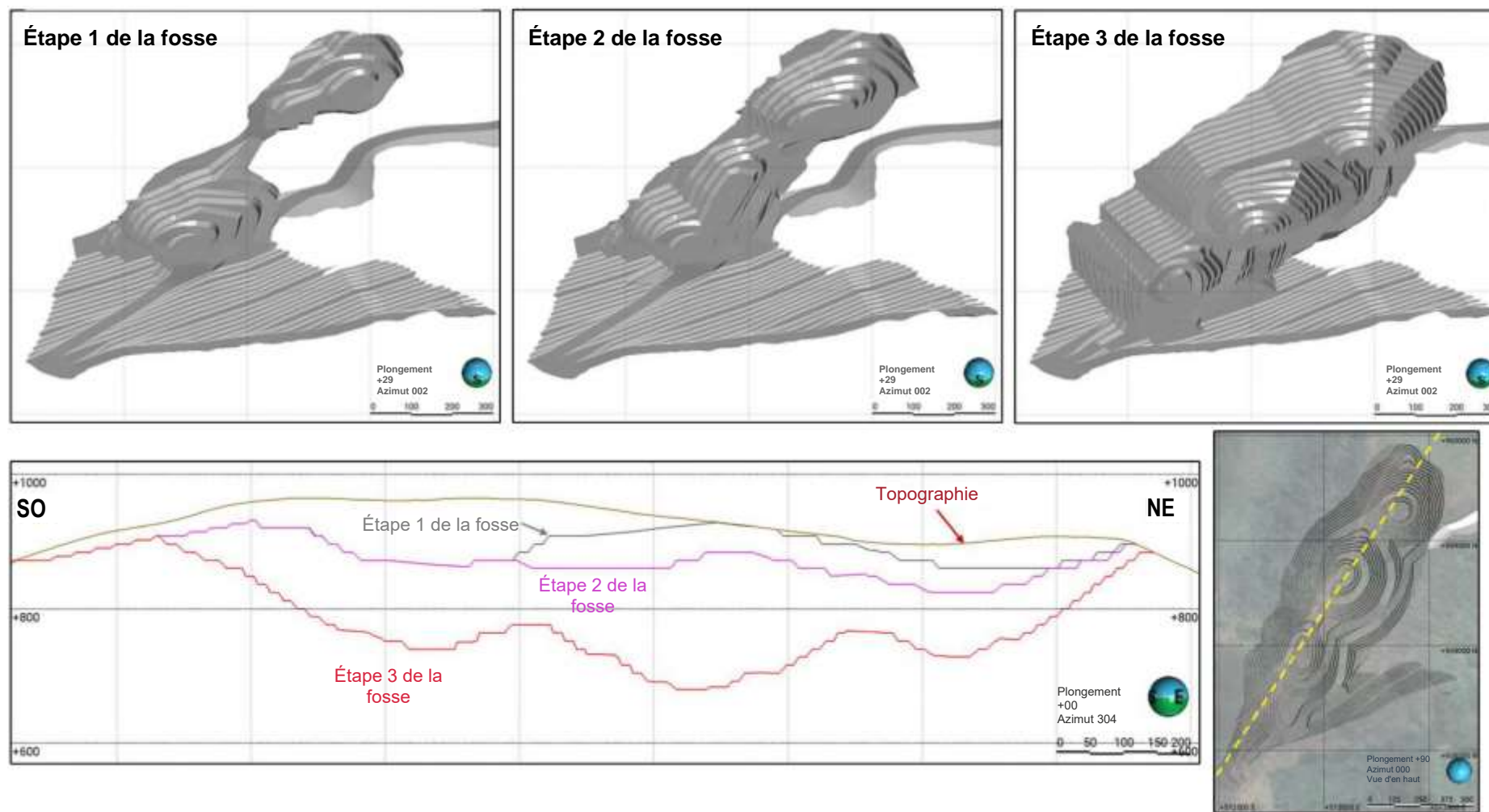


Figure 2.2: Étapes de la fosse de Ouéléba Nord

3 CARACTÉRISATION DE OUÉLÉBA NORD

3.1 Introduction

Cette section résume le modèle hydrogéologique conceptuel de Ouéléba Nord (SRK, 2024a) et le bilan hydrique conceptuel de la fosse (SRK, 2024b).

3.2 Modèle hydrogéologique conceptuel de Ouéléba Nord

Un modèle hydrogéologique conceptuel (MHC) est une image idéalisée d'un système hydrogéologique, développée à partir de l'interprétation des données disponibles. Le modèle conceptuel est utilisé pour fournir un résumé de l'interprétation actuelle des systèmes d'écoulement des eaux souterraines dans la région.

Un MHC de Ouéléba Nord, comprenant l'aire des eaux souterraines, a été développé pour informer la conception de la mine. Un résumé est présenté ci-dessous, et le lecteur est invité à consulter le site *Josiane Hydrogeological Conceptual Model Report* (SRK, 2024a) pour plus de détails.

Les principaux aspects du MHC de Ouéléba Nord, présentés sur la Figure 3.1, sont les suivants :

- Les principales unités géologiques interceptées par l'enveloppe des fosses sont des pierres de fer (hématite et itabirite), des phyllites et des unités siliciclastiques. L'unité siliciclastique comprend une intercalation de quartzite et de phyllite. La zone centrale de la fosse est dominée par les pierres de fer, tandis que les pentes de la fosse sont principalement composées d'unités siliciclastiques.
- Les précipitations directes et le ruissellement de surface localisé constituent la seule source d'alimentation de l'aquifère du corps minéralisé. La recharge directe du gisement est importante et les taux de ruissellement des eaux de surface sont relativement faibles.
- Les résultats préliminaires d'un essai de pompage en cours à Ouéléba Nord indiquent que les propriétés hydrauliques sont similaires à celles de Ouéléba. Le degré d'altération influe sur les propriétés hydrauliques de la masse rocheuse. L'écoulement intergranulaire domine dans les unités friables, complété par des voies préférentielles et des vides. Les failles et les fractures présentes dans le gisement de Ouéléba Nord et les unités géologiques qui le bordent peuvent favoriser ou inhiber l'écoulement des eaux souterraines selon qu'il s'agit de structures ouvertes ou fermées.
- Les eaux souterraines s'écoulent principalement dans le sens NNE-SSW, en suivant la direction de l'aquifère du corps minéralisé.
- Il n'y a pas d'évidence de décharges importantes d'eau souterraine à l'est ou à l'ouest de la ligne de crête de Ouéléba Nord. Les données confirment l'écoulement des eaux souterraines dans le Farako au nord et dans le bassin versant Miya1 au sud-est.
- Les failles orientées vers le nord-ouest (Jos_NE_1 et Jos_NE_2) pourraient exercer une contrainte structurelle sur le trajet d'écoulement vers le nord, bien que des structures non cartographiées et/ou un écoulement primaire à travers les unités siliciclastiques soient plausibles d'après les données disponibles.
- L'écoulement vers le sud semble être contrôlé en partie par la structure (faille Jos_NE_1) et en partie par l'écoulement dans les unités de quartzite.

- Le niveau de la nappe phréatique dans le corps minéralisé est d'environ 814 mètres au-dessus du niveau de la mer et diminue au-delà de la ligne de crête.

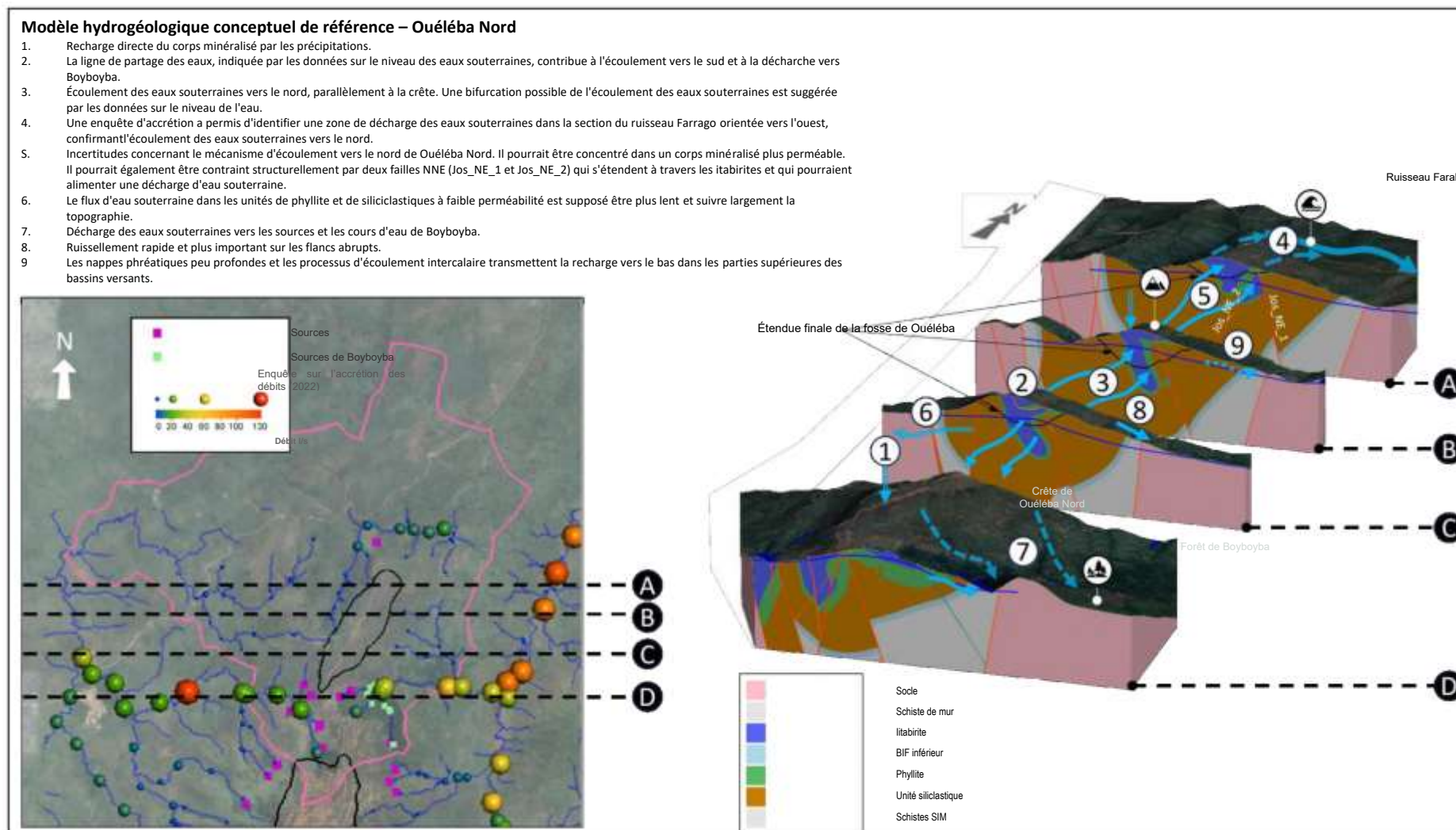


Figure 3.1: Modèle hydrogéologique conceptuel de Ouéléba Nord (d'après SRK, 2024a)

3.3 Bilan hydrique conceptuel de la fosse

Un modèle conceptuel de bilan hydrique a été élaboré pour chaque stade de la fosse, en tenant compte des flux entrants et sortants et de la possibilité de formation de lacs de fosse. Un résumé est présenté ci-dessous et le lecteur est invité à consulter le document **Bilan hydrique conceptuel de Ouéléba Nord** (SRK, 2024b) pour plus de détails.

Un résumé du bilan hydrique de la fosse est fourni pour chaque étape dans le Tableau 3.1 et la Figure 3.2.

Tableau 3.1 : Bilan hydrique de la fosse pour chaque étape en supposant des précipitations annuelles moyennes

	Paramètres (valeurs en m ³ /an)	Étape 1	Étape 2 ⁽¹⁾	Étape 3	Fermeture
Flux entrants	Précipitations directes	517 000	673 000	1 320 000	1 320 000
	Eaux souterraines	0	0	1 877 000	0
	Total des flux entrants	517 000	673 000	3 197 000	1 320 000
Flux sortants	Évaporation	133 000	173 000	340 000	340 000
	Infiltration	176 000	229 000	450 000	450 000
	Total des flux sortants	309 000	402 000	789 000	789 000
Bilan net		208 000	271 000	2 408 000	531 000

Remarques

1. Les calculs s'appliquent également à la période d'inactivité.

L'analyse climatique et la modélisation numérique réalisées pour Ouéléba ont permis d'estimer les afflux potentiels d'eau de surface et d'eau souterraine dans la fosse de Ouéléba Nord. Les précipitations directes sur l'emprise de la mine sont de l'ordre de 0,4 à 1,5 Mm³/a, et augmenteront pendant la durée de vie de la mine au fur et à mesure que son emprise s'étendra. La base de la fosse est au-dessus du niveau de la nappe phréatique avant l'exploitation pendant les Étapes 1 et 2, et les afflux d'eau souterraine pendant cette période sont donc limités à de petits écoulements provenant des trous de drainage de décharge de la pression interstitielle dans les parois de la fosse. Une fois que la fosse croquera la nappe phréatique au cours de l'Étape 3, les afflux d'eau souterraine augmenteront. Les afflux passifs d'eau souterraine sont estimés à 1,8 Mm³/a pendant cette période.

On suppose que pendant les étapes d'exploitation, les mesures actives de gestion de l'eau de la fosse garantira l'absence de formation de lacs de fosse. Pendant la période d'inactivité (entre les Étapes 2 et 3), des lacs de fosse pourront se former en l'absence de toute gestion des eaux de fosse. Le bilan hydrique annuel est nettement positif et le volume du lac de fosse est donc susceptible d'augmenter chaque année. Le bilan hydrique net est probablement saisonnier, le volume des lacs de fosse augmentant pendant les périodes de fortes précipitations et leur volume diminuant pendant les périodes sèches, lorsque les précipitations sont faibles ou inexistantes et qu'il y a une perte d'eau nette due à l'infiltration et à l'évaporation.

Les calculs estiment qu'il faudrait environ huit ans pour que le vide de la fosse se remplisse pendant la période d'inactivité et atteigne le bord de la fosse. Le point bas du bord de la fosse est situé à l'extrémité sud-est de celle-ci. Un débordement depuis ce point se déverserait dans HME2. Cependant, cela laisse suffisamment de temps pour surveiller les niveaux d'eau dans la fosse de Ouéleba Nord et lancer l'assèchement actif de la fosse si nécessaire pour prévenir un débordement.

Lors de la fermeture, le niveau de la nappe phréatique remontera et le vide de la fosse sera inondé. L'analyse estime qu'il faudra quarante-sept ans pour que la fosse soit totalement inondée après la fermeture, mais on note qu'il s'agit probablement d'une sous-estimation, c'est-à-dire que l'inondation de la fosse prendra probablement plus de temps. Le niveau du lac de fosse fluctue de manière saisonnière comme pendant la période d'inactivité. Les niveaux d'eau pourront remonter au-dessus du niveau actuel des eaux souterraines et il y a donc un risque que le niveau du lac de fosse atteigne le bord de la fosse et en déborde. D'autres travaux seront entrepris pour améliorer la confiance dans la caractérisation de la fermeture.

D'une manière générale, l'analyse suggère que sans gestion active des eaux de la fosse, il existe un risque de débordement de la fosse pendant la période d'inactivité et après la fermeture. Toutefois, la vitesse d'inondation de la fosse devrait laisser suffisamment de temps pour la surveillance et la gestion si nécessaire.

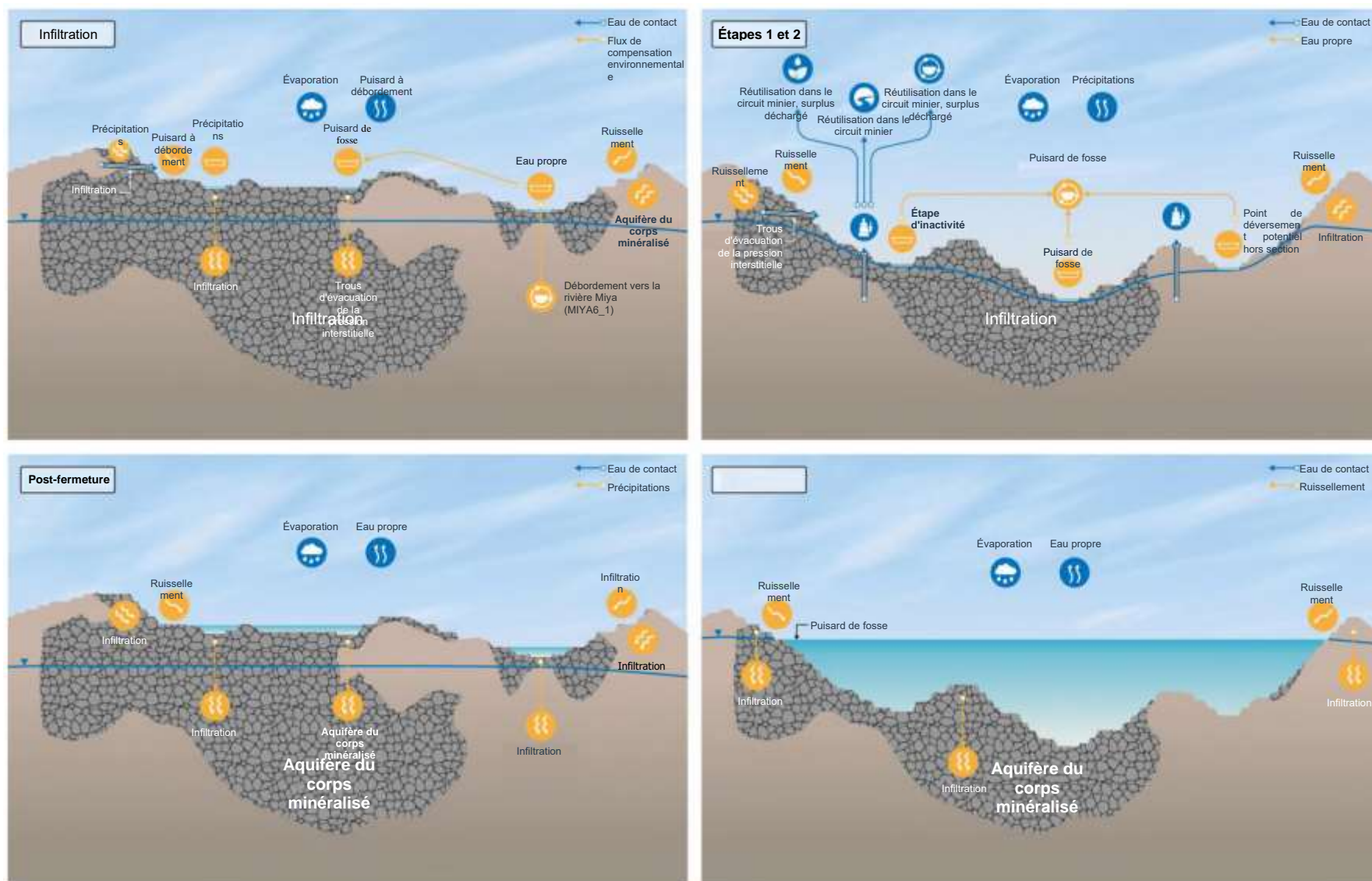


Figure 3.2 : Bilan hydrique conceptuel de la fosse (d'après SRK, 2024b)

4 PLAN CONCEPTUEL DE GESTION DES EAUX DE LA MINE (WMP)

4.1 Vue d'ensemble

Le PGE de Ouéléba Nord adoptera une approche cohérente avec celle qui est décrite dans le PGE directeur de Simandou (Rio Tinto Simfer, 2023) et devrait donc également s'aligner sur le Système de gestion des eaux de la mine (SGEM) existant pour Ouéléba (Rio Tinto Simfer, 2024).

Le PGE présenté ci-dessous fournit des stratégies de gestion de l'eau au niveau conceptuel pour les phases d'exploitation et de fermeture de Ouéléba Nord.

4.2 Système de gestion des eaux de la mine (SGEM) de Ouéléba Nord

Le SGEM de Ouéléba Nord est résumé par

Figure 4.1***Il montre les sources d'eau, les transferts et les rejets pour les classes d'eau identifiées, à savoir :

- **Eau propre** : Eau naturelle disponible pour l'utilisation qui provient de rivières, de ruisseaux, de forages, de puits ou de réservoirs d'eau de pluie (provenant de bassins versants propres/naturels).
- **Eau de contact** : Les eaux de ruissellement (ou eaux pluviales) qui ont été collectées après avoir été en contact avec des bassins versants à faible risque (routes, zones administratives, etc.) entraînant une modification des caractéristiques physiques de l'eau uniquement (pas de modification majeure de la chimie).
- **Eau de rejet gérée** : Eau qui a été traitée (à tous les niveaux) et qui peut être rejetée dans l'environnement.
- **Eau de réutilisation** : Eau d'effluent dont la qualité est suffisante pour être recyclée et réutilisée dans le circuit d'eau de service.

Des critères de rejet spécifiques au site (CRSS) seront élaborés pour le Projet afin de garantir que les rejets du Projet permettent d'obtenir une qualité d'eau appropriée pour l'environnement récepteur.

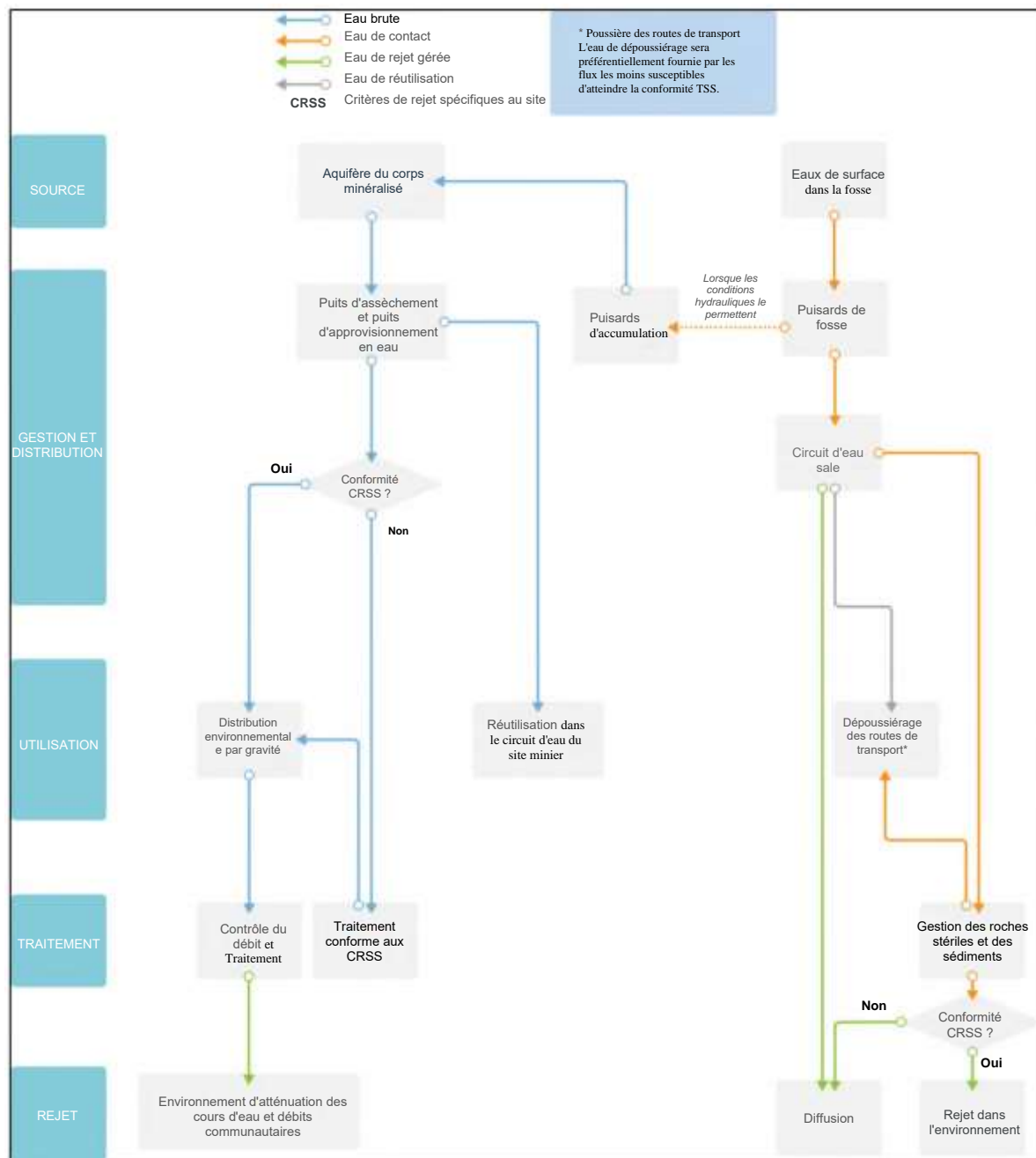


Figure 4.1 : Schéma du système de gestion des eaux de la mine de Ouéléba Nord (adapté de SRK, 2023c)

4.3 Mise en œuvre du SGEM à Ouéléba Nord

Cette section souligne le rôle de la surveillance dans le SGE (Section 4.3.1), puis décrit le SGE conceptuel pour les phases de construction (Section 4.3.1), d'exploitation (Section 4.3.1) et de non exploitation (Section 4.3.4) de la fosse de Ouéléba Nord.

4.3.1 Surveillance

La surveillance est nécessaire pour caractériser les conditions de référence, fournir une alerte rapide en cas d'écarts potentiels par rapport aux conditions de référence, déterminer l'efficacité des mesures de gestion, démontrer la conformité et la protection efficace des ressources en eau de la communauté et des récepteurs écologiques.

Un programme de surveillance sera élaboré et mis en œuvre pour la fosse de Ouéléba Nord, conformément au Plan directeur de gestion de l'eau de Simandou.

Les résultats du programme de surveillance contribueront à l'amélioration continue des mesures de gestion afin de garantir l'adoption d'une approche de gestion adaptative. Le programme se poursuivra après la fermeture afin de vérifier l'efficacité de l'approche de fermeture et de conforter les modifications nécessaires.

4.3.2 Phase de construction

Le processus de décapage préalable du sol dans le cadre de la construction de la mine risque d'accroître la charge sédimentaire dans les cours d'eau environnants. Les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments seront intégrées dans la conception des infrastructures minières et dans les programmes de construction :

- Dans la mesure du possible, les activités de construction seront concentrées pendant la saison sèche.
- Les sédiments seront contrôlés à la source dans la mesure du possible. Le Projet envisagera l'utilisation des mesures suivantes par ordre de priorité :
 1. Mesures de contrôle des eaux de ruissellement, tels que les drains de dérivation des eaux propres, afin de détourner les eaux de ruissellement de la zone de perturbation.
 2. Mesures de prévention de l'érosion telles que le compactage du sol, la gestion de l'angle de la pente (pour minimiser l'érosion) et l'utilisation de géotextiles sur les pentes sujettes à l'érosion.
 3. Mesures de contrôle des sédiments telles que les pièges à limon et les bassins, les enceintes à limon et les rigoles de drainage.
- Des structures de rétention des sédiments seront construites en aval des zones susceptibles de générer des niveaux élevés de sédiments en suspension.
- L'approche de conception basée sur le risque appliquée au projet approuvé de Ouéléba (Rio Tinto Simfer, 2024) sera appliquée aux systèmes de drainage et aux structures de contrôle associés à la fosse de Ouéléba Nord.
- Une gestion adaptative sera mise en œuvre dans le cadre du Plan de contrôle de l'érosion.

Il n'est pas prévu de modifier le niveau des eaux souterraines et l'écoulement des eaux de surface pendant la construction. Toutefois, si la surveillance des niveaux des eaux souterraines, des sources et du débit des cours d'eau identifie un dépassement des niveaux (ou des débits) de déclenchement, un plan d'intervention sera mis en œuvre et des débits de compensation seront appliqués sur le site² si nécessaire. L'eau de compensation sera fournie depuis des captages d'eau souterraine existants.

4.3.3 Phases opérationnelles

Les mesures de contrôle de l'érosion et des sédiments continueront d'être appliquées comme lors de la phase de construction. En outre, une gestion des eaux de la fosse à ciel ouvert sera nécessaire pour gérer l'écoulement des eaux de surface dans la mine (y compris en cas d'orage), l'assèchement de la mine et la dépressurisation des pentes.

Étape 1 et Étape 2

Au cours des Étapes 1 et 2, la base de la fosse se trouve au-dessus de la nappe phréatique antérieure à l'exploitation et l'afflux d'eau souterraine est donc limité à un très faible apport provenant des trous de drainage de décharge de la pression interstitielle dans les parois de la fosse. L'écoulement de ces orifices de drainage sera géré comme suit :

- Dans la mesure du possible, l'eau sera recueillie au niveau du collier (surface) et acheminée par gravité vers un puisard situé à l'intérieur de la fosse.
- Lorsqu'il sera impossible de poser des canalisations, l'écoulement sera collecté dans des canaux et intégré au système de gestion des eaux de surface dans la fosse.

La principale source de flux entrant sera due aux précipitations directes sur l'emprise de la fosse. Ces eaux de ruissellement seront gérées comme suit :

- Une berme sera entretenue en bordure de la zone excavée afin de s'assurer que toutes les eaux de ruissellement sont capturées à l'intérieur de la zone de travail et gérées par des puisards intérieurs à la fosse.
- Les eaux de surface seront détournées autour de la fosse par des fossés si nécessaire. Les fossés de dérivation doivent être revêtus s'il existe un risque d'infiltration afin de minimiser le potentiel de l'eau à augmenter la pression interstitielle dans les pentes de la fosse ou à pénétrer dans les fissures de tension.
- Les bancs seront nivelés avec une légère pente arrière afin de faciliter la collecte des eaux de ruissellement dans les fossés situés à l'arrière des bancs.
- Lorsque la topographie le permettra, l'eau de surface des bancs sera drainée par gravité vers un point bas sur le bord de la fosse et évacuée de la fosse. Dans le cas contraire, l'eau sera acheminée vers des puisards de collecte situés au fond de la fosse.

² Le principal mécanisme permettant d'atténuer la réduction du débit des cours d'eau est le déversement de flux de compensation, conformément au SGEM de Ouéléba. Les eaux souterraines provenant des puits d'assèchement seront collectées et distribuées via un système de canalisations pour compléter les débits des cours d'eau affectés par l'assèchement et/ou la perte de bassin versant. L'objectif premier de ces flux de compensation est d'entretenir les débits environnementaux dans les bassins versants concernés.

- Dans la mesure du possible, les puisards seront situés dans le minerai friable afin de favoriser l'infiltration vers le bas et de réduire les volumes d'eau excédentaire provenant de ces puisards. L'eau peut être transférée dans des tranchées d'infiltration améliorées ou des bassins situés dans la zone d'exploitation minière afin de favoriser davantage l'infiltration.
- Les eaux de la fosse seront réutilisées dans la mesure du possible, par exemple pour l'élimination des poussières.
- L'eau excédentaire sera pompée vers les bassins de sédimentation de WRSF1 avant d'être rejetée dans l'environnement. La vitesse de pompage sera contrôlée et gérée de manière à ce que le volume pompé ne dépasse pas la capacité disponible du (des) bassin(s) de sédimentation.
- Les fossés de drainage de la route de transport pourront être utilisés pour acheminer par gravité l'eau de décharge de la fosse vers les bassins de sédimentation de WRSF1. En outre, l'eau peut être acheminée vers WRSF1 afin de maintenir une capacité suffisante dans les fossés de drainage de la route de transport pour accueillir les flux d'orage.
- Pendant la saison des pluies, les niveaux inférieurs de la fosse pourront être inondés pour augmenter la capacité de stockage de l'eau. L'exploitation minière opérationnelle se poursuivra sur les bancs supérieurs.

Le PGE comprendra des dispositions relatives à la maintenance :

- Le Projet mettra en œuvre un programme d'inspection, de nettoyage et d'entretien des fossés de dérivation avant le début de la saison des pluies.
- Les puisards en fosse seront désensablés afin de conserver le volume de stockage prévu et d'empêcher l'inondation des zones de travail.
- Les pompes et les canalisations feront l'objet d'une inspection et d'une maintenance régulières.
- Dans la mesure du possible, la maintenance sera effectuée pendant la saison sèche.

Étape 3

L'Étape 3 suivra la période d'inactivité, au cours duquel un lac de fosse aura pu se former. Par conséquent, l'assèchement de la fosse sera nécessaire avant le redémarrage de l'exploitation minière :

- L'eau sera pompée vers les bassins de sédimentation de WRSF1 avant d'être rejetée dans l'environnement. L'eau sera acheminée par des fossés de drainage le long des routes de transport et/ou par des canalisations conformément aux Étapes 1 et 2.

Durant l'Étape 3, l'exploitation minière recoupera la nappe phréatique. Des puits d'assèchement des eaux souterraines seront réalisés dans la fosse de Ouéléba Nord pour extraire les eaux souterraines et abaisser le niveau de la nappe phréatique avant l'exploitation des sections plus profondes du corps minéralisé.

L'assèchement répondra à plusieurs objectifs, notamment :

- Maintenir le niveau des eaux souterraines en dessous du fond de la fosse pendant les opérations d'extraction à ciel ouvert, afin de minimiser les infiltrations d'eaux souterraines dans la fosse et de maintenir des conditions de travail sèches et sûres.
- Réduire les pressions interstitielles dans les parois de la fosse, ce qui rend les parois plus stables et offre un environnement de travail sûr.
- Fournir une source d'eau pour des usages opérationnels tels que l'élimination des poussières.

Le système d'assèchement de la nappe phréatique sera géré comme suit :

- Des puits d'assèchement seront forés jusqu'au fond de la zone à exploiter et des pompes seront installées.
- L'eau sera pompée à la surface où une partie sera déversée par des tuyaux dans les sources des bassins versants environnants pour jouer le rôle de débits de compensation. Cette décharge maintiendra le débit de référence à un niveau adapté à l'environnement récepteur et au niveau actuel d'utilisation par les communautés en aval.
- L'eau restante sera réutilisée dans le circuit de la mine dans la mesure du possible.
- Les débits excédentaires seront déversés dans la Miya, conformément au système d'assèchement de la fosse de Ouéléba.
- Si les volumes d'eau souterraine provenant des trous de décharge de la pression interstitielle étaient suffisamment faibles, il pourrait être possible d'acheminer l'eau par gravité dans des puits d'assèchement de plus grand volume et de l'intégrer au système d'assèchement.
- Les impacts potentiels de l'assèchement seront réévalués une fois que le modèle des eaux souterraines aura été mis à jour avec les données des essais de pompage sur le terrain pendant la phase d'exploitation.

Au cours de l'Étape 3 de l'exploitation minière, les eaux de surface seront gérées comme aux Étapes 1 et 2, à une exception près :

- Lorsque l'excavation crociera la nappe phréatique, l'efficacité des tranchées d'infiltration améliorées et des puisards diminuera et ils ne seront donc pas utilisés.

4.3.4 Phases non opérationnelles

Période d'inactivité

La période d'inactivité (après l'Étape 2) verra une interruption temporaire de l'activité minière à Ouéléba Nord d'environ 15 ans. Le taux d'infiltration des eaux souterraines n'est pas connu et il est possible que le taux de flux entrant (précipitations) dépasse le taux auquel l'eau peut quitter la fosse (par évaporation et infiltration). Cela entraînera la formation d'un lac de fosse en l'absence de toute gestion des eaux de fosse.

En plus des afflux naturels, la fosse de Ouéléba Nord pourra être utilisée pour stocker les excédents d'eau de Ouéléba. Cela permettra de gérer les déficits hydriques potentiels pendant la saison sèche.

Le niveau d'eau du lac de la fosse sera contrôlé pendant la période d'inactivité. Une gestion active des eaux de la fosse sera mise en place si l'élévation du niveau des eaux compromet la stabilité géotechnique, la sécurité des opérations ou s'il existe un risque de déversement incontrôlé dans l'environnement, c'est-à-dire de débordement.

- La gestion active s'alignera sur l'approche des Étapes 1 et 2.
- S'il est nécessaire de réduire le volume du lac de fosse, l'eau sera pompée depuis les niveaux supérieurs du lac (c'est-à-dire près de la surface). L'eau proche de la surface sera très probablement dominée par les précipitations directes, c'est-à-dire une eau de bonne qualité avec une faible charge sédimentaire, et ne nécessitera donc qu'un traitement minimal avant d'être rejetée.

Fermeture et post-fermeture

L'assèchement actif cessera à la fermeture de la fosse de Ouéléba Nord. Le niveau de la nappe phréatique remontera et le vide de la fosse sera inondé.

- Les débits de compensation vers les eaux de surface seront conservés dans un premier temps et progressivement supprimés jusqu'à ce qu'un équilibre post-fermeture soit atteint.

Une fois que les niveaux des eaux souterraines se seront complètement rétablis, on s'attend à ce que les eaux souterraines s'éloignent de la mine, comme on l'observe actuellement, et à ce que le débit de base des cours d'eau revienne aux conditions qui prévalaient avant l'exploitation.

Il est possible que le niveau d'eau à l'intérieur de la fosse dépasse le point le plus bas du rebord de la fosse. Si cela se produit, l'eau supplémentaire entrant dans la fosse sera décantée par le point de déversement des eaux de surface. Le point le plus bas de Ouéléba Nord est situé à l'extrémité sud-est de la fosse. Un débordement depuis ce point se déverserait dans HME2. Dans ce cas :

- Le point de déversement sera aménagé de manière à minimiser l'érosion et à reproduire, dans la mesure du possible, les conditions qui prévalaient avant l'exploitation de la mine.
- Si nécessaire, les fossés de drainage le long de HME2 seront modifiés pour permettre le débordement de la fosse.

On s'attend à ce que la fermeture progressive soit accélérée par le déversement des eaux pluviales de la fosse et de l'eau excédentaire des puits d'assèchement dans les zones abandonnées et remblayées des fosses au cours de l'Étape 3. Le déclenchement de l'inondation de la fosse pendant la phase d'exploitation réduira le risque d'une réduction importante et soudaine des débits de base autour du site, étant donné que le système de gestion des eaux sera « arrêté » à la fin de la durée de vie de la mine et que le volume de stockage du lac de la fosse et de l'aquifère sera progressivement reconstitué par la recharge naturelle des précipitations.

L'élaboration du plan de fermeture continuera pendant toute la durée de vie de la mine. La modélisation des eaux souterraines sera utilisée pour informer la stratégie de remblayage et le plan de recharge de l'aquifère. Une fois que la recharge de l'aquifère après la fermeture et les prévisions de débit des cours d'eau seront achevées, le SGE sera modifié pour permettre une transition progressive vers un système passif après la fermeture. Le résultat de ce processus fera l'objet d'une vérification externe avant toute modification du SGE.

5 RÉSUMÉ

Un SGE sera mis en place à Ouéléba Nord pour gérer les eaux de la fosse tout au long de son cycle de vie. Le SGE de Ouéléba Nord sera intégré au système de gestion de l'eau de Ouéléba et utilisera l'infrastructure existante dans la mesure du possible.

C'est au cours des Étapes 1 et 2 et de la période d'inactivité que la gestion des eaux de surface est la plus importante. La gestion des eaux souterraines au cours de ces étapes se limite à des trous de décharge de la pression interstitielle.

Au cours de l'Étape 3, l'assèchement de la nappe phréatique sera nécessaire en plus de la gestion des eaux de surface. Une partie du débit d'assèchement sera utilisée comme débit de compensation.

Dans la mesure du possible, l'eau sera réutilisée dans la mine, par exemple pour la suppression des poussières, afin de réduire le volume des eaux de rejet. En outre, des tranchées d'infiltration améliorées et des puits seront utilisés lorsque la fosse se trouvera au-dessus de la nappe phréatique (Étape 1, Étape 2 et période initiale de l'Étape 3).

Les eaux de décharge seront acheminées vers des bassins de sédimentation au niveau de WRSF1 avant d'être rejetées dans l'environnement local.

Une approche de gestion adaptative sera adoptée tout au long du Projet.

6 REFERENCES

Rio Tinto Simfer, 2023. Plan directeur de gestion de l'eau. Document n°10016-6370-H-REP-00032.

Rio Tinto Simfer, 2024. *Évaluation des impacts environnementaux et sociaux Projet de mine et de tronçon ferroviaire de Simandou*. Document n° 10016-6370-H-REP-00001 Rév 1.

SRK, 2023a. *Rapport de référence sur les eaux souterraines du Simandou* Rapport à Rio Tinto Atlantic Ltd. Document n° 10016.0450-X-REP-00001_A, SRK Consulting (UK) Ltd, Cardiff, Royaume-Uni.

SRK, 2023b. *Rapport de terrain sur Boyboyba*. Rapport à Rio Tinto Atlantic Ltd. Document n° 10016-1821-X-REP-00004, SRK Consulting (UK) Ltd, Cardiff, Royaume-Uni.

SRK, 2023c. *Modèle numérique 3D des eaux de surface et des eaux souterraines et bilan hydrique et de charge à l'échelle du site*. Rapport à Rio Tinto Atlantic Ltd. Document n° I-SM-0410-X-MOD-00001, SRK Consulting (UK) Ltd, Cardiff, Royaume-Uni.

SRK, 2024a. *Rapport sur le modèle conceptuel hydrogéologique de Josiane, projet Simandou, Guinée*. Rapport à Rio Tinto Atlantic Ltd. Document n° 0016-1000-X-REP-00003, SRK Consulting (UK) Ltd, Cardiff, Royaume-Uni.

SRK, 2024b. *Bilan hydrique conceptuel de Ouéléba Nord*. Rapport à Rio Tinto Atlantic Ltd. Document n° I0016-1821-X-REP-00033, SRK Consulting (UK) Ltd, Cardiff, Royaume-Uni.

Pour et au nom de SRK Consulting (UK) Limited

Dylan John,
Consultant senior (gestion de projet)
Directeur de projet
SRK Consulting (UK) Limited

Tony Rex,
Consultant d'entreprise (Eau)
Directeur de projet
SRK Consulting (UK) Limited

Mark Raynor
Consultant d'entreprise (Eau)
Réviseur
SRK Consulting (UK) Limited

Sarah Johnson
Consultant principal, Eau
Auteur
SRK Consulting (UK) Limited