

## **RAPPORT 3**

---

### **Stratégie de gestion du drainage acide et métallifère**



## Projet Simandou

### Simfer S.A.

Immeuble Cocotier  
Coleah Route Niger  
Commune de Matam  
BP848, Conakry  
République de Guinée

## Stratégie de gestion du drainage acide et métallifère

### I-SZ-6370-H-PLN-00022

APPROBATIONS			
NUMÉRO DU DOCUMENT :		I-SZ-6370-H-PLN-00022	
RÉVISION : 1		STATUT : Émis avec EIES - Projet de fosse de Ouéléba Nord - version finale	
Statut	Nom	Poste	Signature
Auteur			
Révisé			
Approuvé			

Historique des révisions					
Rév	Date	Commentaires	Auteur	Révisé	Approuvé
1	17 juin 2025	Émis avec EIES - Projet de fosse de Ouéléba Nord - version finale			
1	30 janvier 2025	Émis avec EIES - Projet de fosse de Ouéléba Nord - version préliminaire			
0	30 avril 2024	Émis avec EIES - Projet Simandou de Rio Tinto - Composantes mine et embranchements ferroviaire - version finale			
0	30 juin 2023	Émis avec EIES Projet Simandou de Rio Tinto - Composantes mine et embranchement ferroviaire - version préliminaire			

## TABLE DES MATIÈRES

Table des matières .....	i
<b>1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2 Une approche hiérarchique .....</b>	<b>2</b>
<b>3 Risques du DAM et stratégie de gestion.....</b>	<b>3</b>
<b>4 Principes du plan de gestion .....</b>	<b>6</b>
4.1 Caractérisation .....	6
4.2 Séparer .....	6
4.3 Encapsuler .....	6
4.4 Endiguer.....	7
4.5 Contrôle et traitement .....	7
<b>5 Références .....</b>	<b>8</b>

## TABLEAUX

Tableau 3.1	Les grands reliefs au Projet et la stratégie de gestion associée.....	3
-------------	---	---

## FIGURES

Figure 2.1	L'approche hiérarchique de la gestion DAM au Projet .....	2
Figure 4.1	Exemple de stockage de matériaux PA dans une WRSF (pas à l'échelle) .....	7

## ABRÉVIATIONS

le Project.....	Projet Simandou
DAM .....	Drainage acide et métallifère
DER .....	Règlements du ministère de l'Environnement
GARDE.....	Global Acid Rock Drainage - Drainage rocheux acide global)
INAP .....	Réseau international pour la prévention des acides - International Network for Acid Prevention
IPC-MG.....	Magnétite itabirite
ISSWRSF .....	Installation de stockage des stériles
NA .....	Non acidifiant
PA.....	Potentiellement acidifiant
PHC .....	phyllite fraîche
SSA .....	Sols sulfatés acides

## 1 Introduction

Simfer a élaboré plusieurs programmes liés aux déchets minéraux afin de promouvoir l'évaluation précise des projets, d'améliorer la performance environnementale et de réduire les coûts et les risques de fermeture. La stratégie de drainage acide et métallifère (DAM) de Projet Simandou (le Project) comprend les principes directeurs suivants :

- Sensibiliser à l'importance de la gestion du DAM stratégique pour la performance environnementale et financière à long terme du Projet
- Fournir un cadre général pour les programmes nouveaux et existants
- Continuer à soutenir l'amélioration
- Améliorer la capacité de Simfer à communiquer son engagement envers la gestion responsable du DAM avec les parties prenantes externes

Cette stratégie a été rédigée conformément à la norme de gestion des déchets minéraux chimiquement réactifs E13 de Rio Tinto (Rio Tinto, 2017).

## 2 Une approche hiérarchique

L'exploitation minière et le traitement des minerais génèrent inévitablement des déchets minéraux, qui peuvent être non acidifiants (NA) ou potentiellement acidifiants (PA), et qui peuvent également avoir des effets sociaux et environnementaux à long terme. Rio Tinto Simfer gèrera ces impacts en réduisant au minimum la production du DAM, en limitant l'empreinte des déchets réactifs (matériaux PA), en veillant à ce que les dépôts soient physiquement et chimiquement sûrs, et en pratiquant une réhabilitation progressive afin de remettre les terres dans un état post productif après exploitation.

La stratégie de gestion du DAM suivra une approche hiérarchique (Gouvernement australien, 2016). La prévention et la minimisation du DAM seront préconisés et, lorsque cela ne sera pas possible, des mesures de contrôle et de traitement seront alors appliquées (Figure 2.1).

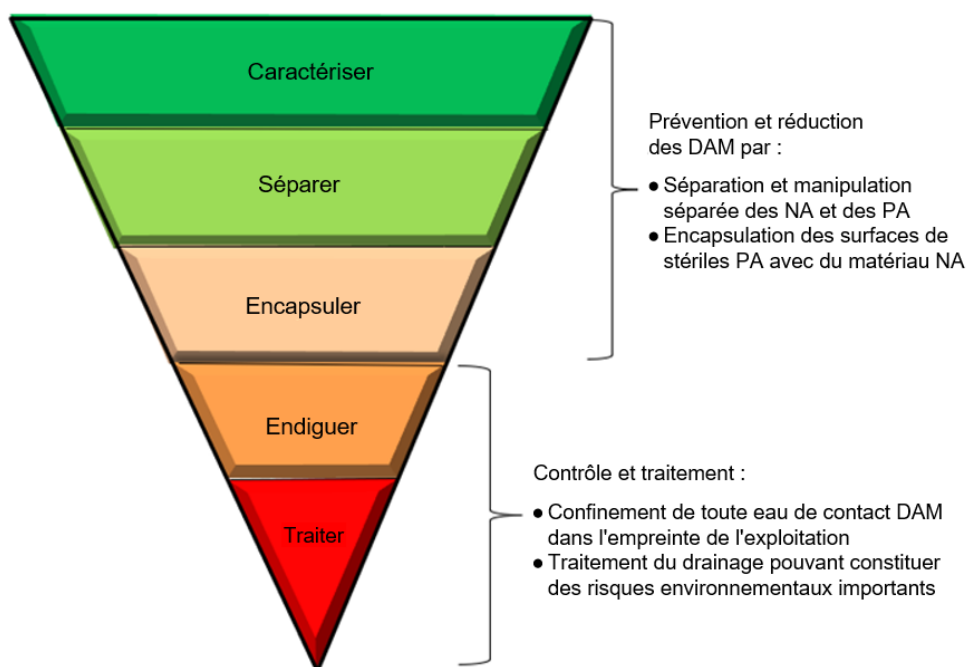


Figure 2.1 L'approche hiérarchique de la gestion DAM au Projet

### 3 Risques du DAM et stratégie de gestion

Les principaux reliefs et les stratégies de gestion correspondantes sont résumés dans le Tableau 3.1.

**Tableau 3.1 Les grands reliefs au Projet et la stratégie de gestion associée**

Relief	Détails	Classification	Stratégie de gestion
Terre végétale	Le sol fertile est généralement mince le long de la crête, avec généralement une épaisseur d'au maximum 10 à 20 cm. Les sols peuvent être plus épais dans les vallées encaissées et les forêts situées sur les flancs.	Matériaux NA	Transporter le matériau NA dans de dépôt de la terre végétale pour le stockage jusqu'à la réhabilitation. Privilégier l'application de terre végétale comprenant un matériau NA dans le cadre de la réhabilitation du relief.
Tunnel ferroviaire Découpes de roche Matériau de carrière Déblais de construction	Le tunnel traverse la chaîne de montagnes Simandou. La roche sera découpée tout au long de l'embranchement ferroviaire. La roche NA provenant de l'excavation du tunnel et des coupes de roche, ainsi que des carrières, sera utilisée comme remblai de la voie ferrée.	Des sols sulfatés acides (SSA) peuvent être présents en profondeur le long du corridor ferroviaire. Il s'agira principalement de matériaux NA, mais d'il est possible qu'ils soient PA dans les coupes de roche et le tunnel ferroviaire.	Effectuer une évaluation préliminaire afin d'identifier les zones à haut risque liés au DAM/SSA. Caractérisation des zones à haut risque et contrôles ponctuels DAM/SSA sur l'ensemble de la zone à l'aide de méthodes industrielles standards. Séparer les matériaux PA dans une cellule destinée à cet effet au sein d'une installation de stockage des stériles (WRSF). S'assurer que les matériaux PA ne sont pas placés directement sur la surface du sol et qu'ils soient encapsulés avec des matériaux NA. Il est possible d'entreposer temporairement des matériaux PA à d'autres endroits si le WRSF n'est pas disponible, mais une évaluation source-voie-récepteur doit être entreprise pour garantir que l'emplacement temporaire ne génère pas de risques de DAM pour les récepteurs. Les matériaux PA doivent être encapsulés avec des matériaux NA dès que possible suivant le plan de la mine et ne pas être placés directement sur la surface du sol. Tous les emplacements et les tonnages des matériaux PA doivent être tracés et traçables.



Relief	Détails	Classification	Stratégie de gestion
Installations de stockage des stériles (WRSF)	<p>Même s'ils peuvent avoir un potentiel de lixiviation des métaux, la majorité des déchets sont des matériaux NA.</p> <p>La phyllite fraîche (PHC) dont la teneur en soufre total est supérieure à 0,05% est considérée comme un matériau PA. Il s'agit d'une valeur seuil prudente. Des travaux additionnels sont en cours pour déterminer les critères de classification les plus appropriés.</p> <p>La magnétite itabirite contient de la dolomie et un potentiel de neutralisation.</p>	<p>Les stériles sont principalement des matériaux NA.</p> <p>Il est prévu qu'environ 1 % à 3 % du total des déchets soient PA.</p>	<p>Le potentiel de libération de métaux par les matériaux NA dans des conditions de pH neutre est actuellement à l'étude (drainage minier neutre).</p> <p>Les matériaux PA seront à encapsuler dans des cellules dédiées entourées de matériaux NA pendant les opérations. Les cellules de matériaux PA construites par élévations successives seront positionnées au-dessus des précédentes cellules de matériaux PA situées en dessous. Des couvercles provisoires à faible perméabilité seront placés avant chaque saison des pluies afin de protéger la qualité des eaux de ruissellement et de minimiser les infiltrations. À la fermeture, un couvercle final à faible perméabilité sera installé afin de limiter l'infiltration au travers des cellules de matériaux PA.</p> <p>Le relief sera progressivement réhabilité pour lutter contre l'érosion hydrique et éolienne et permettre l'établissement de la végétation.</p> <p>Un suivi et une collecte des eaux d'infiltration de la WRSF seront effectués. Il est prévu d'éviter tout le traitement grâce à une stratégie d'encapsulation des matériaux PA. Cependant, des études supplémentaires sont nécessaires pour comprendre les risques liés aux métaux dissous.</p>
Piles de stockage de minerais	Toutes les piles de stockage de minerais doivent être des matériaux NA en vrac.	Matériaux NA	Des études supplémentaires sont nécessaires pour comprendre les risques liés aux métaux dissous dans l'écoulement de pH neutre (drainage minier neutre).
Mine à ciel ouvert-Exploitation	<p>L'assèchement de la mine à ciel ouvert sera dominé par les apports d'eau souterraine.</p> <p>Une exposition limitée aux matériaux PA entraînera un risque d'acidité limité pour l'assèchement des flux.</p> <p>Le potentiel de concentration de métaux dans les eaux souterraines du gisement est élevé et une charge supplémentaire s'ajoute en provenance des roches des parois et des talus.</p>	<p>Les parois de la mine à ciel ouvert sont principalement composées de matériaux NA.</p> <p>La superficie totale de la paroi de la fosse de Ouéléba représente ~1 % à 3 % des matériaux PA.</p> <p>La composition des parois de la fosse de Ouéléba nord est toujours en cours de définition, mais elle devrait être similaire à celle des parois de la fosse de Ouéléba.</p>	<p>Les flux d'assèchement de la mine à ciel ouvert seront déversés dans les principaux bassins versants afin de soutenir le débit de base.</p> <p>Des études additionnelles sont nécessaires pour comprendre les risques liés aux métaux dissous dans les eaux de contact neutres du drainage minier.</p>

Relief	Détails	Classification	Stratégie de gestion
Mine à ciel ouvert - Fermeture	<p>De nombreux plans d'eau miniers se développeront dans les trous d'excavation de Ouéléba.</p> <p>Ces plans d'eau se comporteront principalement comme des eaux souterraines traversant les réseaux, où la plupart des rejets se feront par voies souterraines, fournissant ainsi un débit de base aux bassins versants. Des rejets de surface seront possibles lorsque le niveau d'eau atteindra le rebord de la mine à ciel ouvert.</p> <p>Une exposition limitée aux matériaux PA entraînera un risque limité d'acidification de la chimie des plans d'eau miniers.</p> <p>Il existe un risque de concentration élevée de métaux au sein des plans d'eau miniers, des eaux de surface et des eaux souterraines associées.</p>	<p>Les parois de la mine à ciel ouvert sont composées principalement de matériaux NA.</p> <p>La superficie totale des parois de la fosse de Ouéléba représente ~1 % à 3 % de matériaux PA.</p> <p>La composition des parois de la fosse de Ouéléba nord est toujours en cours de définition, mais elle devrait être similaire à celle des parois de la fosse de Ouéléba.</p>	Des études supplémentaires sont nécessaires pour comprendre les risques liés à un drainage minier neutre.

**REMARQUES:**

1. Aucune installation de stockage de résidus n'est proposée au Projet.

## **4 Principes du plan de gestion**

### **4.1 Caractérisation**

- Développement préalable, échantillonnage et essais continus pendant la construction et l'exploitation de la mine. Caractérisation géochimique et physique des déchets afin d'évaluer les risques de DAM à court et à long terme. Essais des programmes de travail pour les aligner avec les guides des pratiques reconnues du Réseau international pour la prévention des acides (INAP) (2022).
- Présence de SSA dans des zones géologiquement récentes, des zones contenant des milieux humides ou une accumulation de matière organique, et dans des zones où la nappe phréatique est à 3 m sous la surface et les terres à une altitude inférieure à 5 m au-dessus du niveau de la mer. Des évaluations préliminaires seront effectuées afin de déterminer la présence probable d'ASS, puis des essais de caractérisation géochimique seront réalisés pour les zones présentant des risques identifiés. Les programmes d'essai seront alignés avec ceux réalisés pour les mines de fer de Rio Tinto de la région de Pilbara en Australie (DER, 2015) et qui ont été reconnus en 2018 comme pratiques exemplaires par l'INAP.
- Inclusion du potentiel de DAM dans les modèles miniers afin de permettre la ségrégation et la planification du conditionnement et de l'entreposage des déchets des WRSFs.
- Élaboration continue des modèles conceptuels de sites permettant d'évaluer les voies de ruissellement du DAM, ce qui comprend les connexions sources-récepteurs.
- Gestion physique/sédimentaire afin de s'assurer que les reliefs stables encapsulent les matériaux PA.

### **4.2 Séparer**

- La planification minière incorporera les résultats des modèles miniers afin d'identifier le potentiel de matériaux NA et PA et de déterminer si des matériaux doivent être placés dans des cellules de matériaux PA.
- Délimitation des matériaux PA à l'aide de marqueurs visuels (c.-à-d. différentes couleurs de drapeaux sur les trous de production contenant des matériaux PA) pour faciliter la manipulation sélective.

### **4.3 Encapsuler**

- Localiser, concevoir et gérer les WRSFs de manière à limiter l'empreinte perturbée et minimiser les impacts physiques sur les communautés, les écosystèmes et les ressources en eau environnantes.
- Veiller à ce que toutes les WRSFs soient sûrs et stables d'un point de vue géotechnique et qu'elles ne soient pas soumises à l'érosion pendant et après l'exploitation, ainsi qu'après la fermeture.
- Définir le plan minier afin de prévoir les proportions de matériaux PA par rapport aux matériaux NA et de réduire les matériaux érosifs par rapport aux matériaux friables. Les plans des WRSFs prévoient la distribution des matériaux de manière à réduire autant que possible la quantité de DAM et l'érosion.
- Tester, tracer, vérifier et déclarer les déplacements de matériaux PA tous les mois et tous les ans. Pour ce faire, il convient de combiner les systèmes informatiques pour enregistrer les chargements de déchets PA et de vérifier manuellement que les PA sont stockés au bon endroit.
- Évaluer les impacts sur les stratégies de gestion DAM en cas de changements importants au niveau du plan minier ou d'évolution des risques liés aux matières réactives.

## 4.4 Endiguer

- Gestion de façon proactive des déchets minéraux chimiquement réactifs (PA) de façon à ce qu'ils ne présentent pas de risques d'exposition inacceptables pour les personnes ou la biodiversité, et à prévenir la perte de l'utilisation actuelle et potentielle des masses d'eau de surface et des aquifères souterrains à gradient ascendant et descendant. La Figure 4.1 présente un schéma du stockage des matériaux PA dans les WRSFs.
- Séparation, si possible, du ruissellement des eaux pluviales propres et des eaux pluviales contaminées, en utilisant des digues de dérivation et en installant des drains sous les WRSFs.
- Construction des WRSFs afin d'éviter autant que possible le besoin de traitement de l'eau (c.-à-d., élévation minimale, encapsulage des matériaux PA avec les déchets NA).
- Suivi des eaux souterraines et des eaux de surface entourant les reliefs de déchets minéraux afin de déterminer si la stratégie relative aux déchets minéraux a été efficace, et mise en place des mesures correctives si nécessaire.

## 4.5 Contrôle et traitement

- Les objectifs de qualité de l'eau et les critères de rejet seront utilisés pour évaluer les impacts de tout rejet. Lorsqu'il est estimé que la qualité de l'eau présente un danger potentiel pour l'environnement, des mesures seront prises pour étudier, endiguer et traiter cette eau.

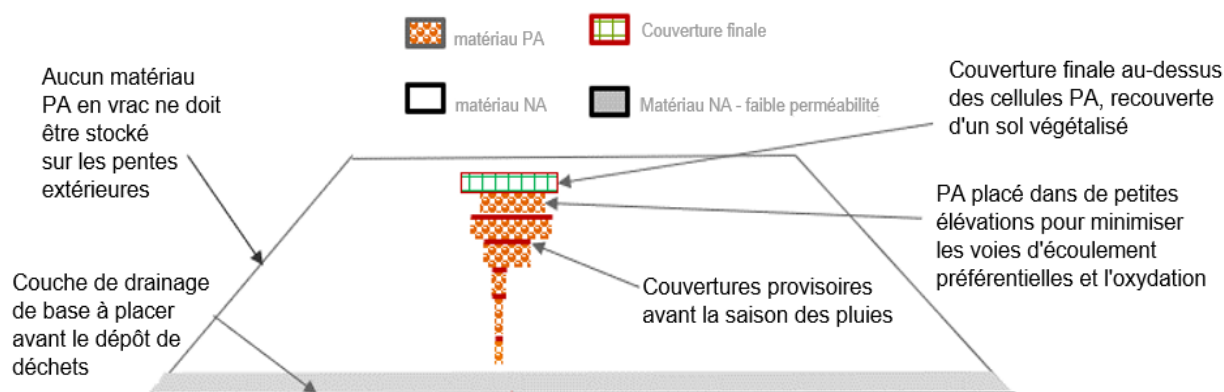


Figure 4.1 Exemple de stockage de matériaux PA dans une WRSF (pas à l'échelle)

La conformité à la stratégie de gestion sera vérifiée par :

- Examens formels des risques tous les 4 ans, avec plans d'action afin de combler les lacunes. Il s'agit d'une exigence pour tous les sites miniers de Rio Tinto permettant de respecter la norme de gestion des déchets minéraux chimiquement réactifs E13 de Rio Tinto (Rio Tinto, 2017).
- Le personnel doit parfaitement maîtriser les caractéristiques du DAM et les risques géochimiques et physiques potentiels des divers types de roches afin de permettre une identification et une gestion opérationnelles efficaces. Cette maîtrise sera possible grâce à des formations internes.
- Révision de la stratégie de gestion en cas d'évolution du profil de risque ou de l'adoption de nouvelles technologies. Rio Tinto applique un processus de gestion du changement qui est la norme dans toutes les exploitations minières et qui sera mis en œuvre pour le Projet.

## 5 Références

Gouvernement australien, 2016. *Prévenir le drainage acide et métallifère, diriger le programme de développement durable des pratiques pour l'industrie minière.*

INAP, 2022. *Le guide intitulé Global Acid Rock Drainage (GARD).*

Règlements du ministère de l'Environnement (DER), 2015. *Identification et étude sur les sols sulfatés acides et les paysages acides.*

Rio Tinto, 2017. *Norme E13 - Gestion des déchets minéraux chimiquement réactifs.* Novembre. N° du document. HSEC-B-04.