

12.4.2.3 Impact 3 - Polluants atmosphériques et poussières

Vue d'ensemble

La mine et le chemin de fer seront la source de polluants atmosphériques et de poussières pendant la construction et l'exploitation, qui sont décrits au chapitre 8 : Qualité de l'air.

Les principaux aspects préoccupants pour la biodiversité sont les suivants :

- Retombées de poussières
- PM₁₀ - Particules dans l'air
- SO_x - Oxydes de soufre
- NO_x - Oxydes d'azote

Retombées de poussières

Le dépôt de poussière sur la végétation peut avoir des effets sur :

- La lumière arrivant aux cellules responsables de la photosynthèse, la productivité s'en trouvant réduite
- Les stomates qui sont responsables de la circulation des gaz en bloquant leur fermeture
- La température des feuilles
- Une série de facteurs induits (par exemple la susceptibilité aux maladies et aux parasites) (Farmer, 1991 ; Doley, 2013)

Les études sur les effets de la poussière sur les plantes suggèrent que ce sont principalement les effets sur les niveaux de lumière qui sont importants plutôt que les effets sur les stomates (par exemple Doley, 2013).

Les analyses des effets de la lumière sont assez complexes car les effets dépendent d'un nombre considérable de variables, notamment :

- Le taux de dépôt de poussière
- La durée du dépôt
- La taille des particules
- Les conditions météorologiques (pluie et vent qui « lavent » les surfaces des plantes)
- La durée de vie des feuilles
- Les caractéristiques de la feuille qui peuvent influencer la tenue de la poussière
- Les caractéristiques physiques des plantes
- La présence d'autres plantes (position sous abri par exemple)

Une modélisation très complexe, par espèce, est nécessaire pour parvenir à des estimations d'impact (Doley et Rossato, 2010). Par exemple, selon Doley (2013), pour un taux de dépôt de mg/m²/j pendant 40 jours, il y aurait une réduction de la productivité de 96 % à 51 % selon les espèces. Sharifi et al (1997) ont déterminé une réduction de la photosynthèse de 21 % à 58 % dans une étude réalisée dans le désert de Mojave. D'autre part, Wijayratne et al. (2009) sur le terrain et en laboratoire suggèrent des résultats contradictoires. Armbrust (1986), dans une série d'expériences sur les effets de la poussière sur les plants de coton, est parvenu à des conclusions intéressantes sur la durée des impacts : un retour à la normale physiologique trois jours après la couverture de poussière ; une perte de poids qui peut durer deux semaines avec des taux de dépôt élevés (28,6 µg/m²) ; et un lavage rapide par le vent et la pluie (de l'ordre d'une semaine).

L'EIES de 2012 proposait ces niveaux d'impact pour les retombées de poussières sur la végétation, qui sont présentés dans le tableau 12.24 :

Tableau 12.24 Niveaux d'impact des dépôts de poussière sur la végétation (Rio Tinto, 2012)

Taux de dépôt annuel moyen	Impact	Importance
< 350 mg/m ² /jour	Nuisances et dommages aux plantes peu probables	Non significative
de 350 à 650 mg/m ² /jour	Nuisances et dommages aux plantes possibles	Négatif - mineur
de 650 à 950 mg/m ² /jour	Nuisances et dommages aux plantes probables	Négatif - Modéré
de 950 à 1190 mg/m ² /jour	Nuisances et dommages aux plantes très probables	Négatif - Majeur
> 1 190 mg/m ² /jour	Plaintes sérieuses probables et dommages importants aux plantes	Négatif - Critique

Le dépôt de particules sur le sol ou dans l'eau peut également avoir un effet sur les plantes ou les animaux si la poussière contient des substances toxiques et que les plantes et les animaux les assimilent. Les effets des substances toxiques sont généralement considérés comme l'un des impacts les plus importants de la poussière sur l'environnement naturel.

Particules dans l'air

La poussière est reconnue comme un élément important pour la santé humaine (US EPA, 2009 ; US EPA, 2012). Le principal impact est lié à l'inhalation de poussières lors de la respiration et aux effets sur le système respiratoire. En principe, les animaux terrestres peuvent également être sensibles à l'inhalation de poussières. Le système respiratoire des animaux peut être assez différent du système humain et peut être plus ou moins sensible que celui de l'Homme, mais il existe très peu d'études sur ce sujet. En l'absence d'informations plus précises, les niveaux de protection de la santé humaine seront considérés comme applicables.

L'Australie a fixé les normes nationales suivantes pour la qualité de l'air ambiant

(<https://www.dccew.gov.au/environment/protection/npi/substances/fact-sheets/particulate-matter-pm10-and-pm25#tabs-3>)

PM₁₀

50 µg/m³ dans l'air extérieur en moyenne sur une période de 24 heures

25 µg/m³ dans l'air extérieur en moyenne annuelle

PM_{2.5}

25 µg/m³ dans l'air extérieur en moyenne sur une période de 24 heures

8 µg/m³ dans l'air extérieur en moyenne annuelle

La France utilise les lignes directrices suivantes (tableau 12.25) :

Tableau 12.25 Lignes directrices françaises sur les particules dans l'air

PARTICULES (PM ₁₀)		
Objectif de qualité	30 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	50 µg/m ³ (UE)	en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an
	40 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle
Seuil d'information et de recommandation	50 µg/m ³ (FR)	en moyenne sur 24 heures
Seuil d'alerte	80 µg/m ³ (FR)	en moyenne sur 24 heures

PARTICULES (PM _{2,5})		
Objectif de qualité	10 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur cible pour la protection de la santé humaine	20 µg/m ³ (FR)	en moyenne annuelle
Valeur limite 2015 pour la protection de la santé humaine	25 µg/m ³ (UE)	en moyenne annuelle

NOTE(S) :

- Source : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/01_Tableau-Normes-Seuils%20r%C3%A9glementaires.pdf.
- UE = Union européenne, FR = France.

Oxydes d'azote (NO_x, NO₂)

L'exposition à des niveaux très élevés de NO et de NO₂ pendant une longue période peut avoir des effets phytotoxiques. (Winner et al., 1985, Cape, 2003, Greaver et al., 2012). Dans la pratique, les niveaux atmosphériques sont rarement assez élevés pour atteindre le seuil des effets phytotoxiques (US EPA, 1993).

Le dépôt d'azote dans les environnements terrestres et aquatiques peut avoir des effets importants, notamment sur l'acidification de l'environnement. (US EPA, 2008).

Les normes recommandées pour les zones écologiquement sensibles sont souvent plus strictes que celles des zones résidentielles. Par exemple, le Central Pollution Control Board of India recommande des niveaux de 30 µg/m³ pour un an et de 80 µg/m³ pour 24 heures (CPCB, 2009). L'UE (directive 2008/50/CE) émet des recommandations qui sont ensuite traduites dans les législations nationales. Pour la France (2010), le niveau critique annuel moyen pour la protection de la végétation est de 30 µg/m³ (équivalent NO₂). L'EIES 2012 de Simandou utilise également un niveau annuel moyen de 30 µg/m³ pour la protection de la végétation.

Dioxyde de soufre (SO₂)

L'exposition à des niveaux très élevés de SO₂ pendant une longue période peut avoir des effets phytotoxiques. (Winner et al., 1985, Greaver et al., 2012). Le critère moyen de l'US EPA pour la protection des plantes est de 0,50 ppm de SO₂ sur trois heures (US EPA, 2008). Les lichens sont particulièrement sensibles au niveau de SO₂ et le niveau de SO₂ semble être la principale cause de l'absence de lichens dans les zones urbaines et industrielles. Les niveaux prévus dans la section relative à l'environnement physique (section 2.2) sont inférieurs à ceux qui peuvent causer des dommages phytotoxiques directs.

Le dépôt d'azote dans les environnements terrestres et aquatiques peut avoir des effets importants, notamment sur l'acidification de l'environnement. (US EPA, 2008).

Les normes recommandées pour les zones écologiquement sensibles sont souvent plus strictes que celles des zones résidentielles. Par exemple, le Central Pollution Control Board of India recommande des niveaux de 20 µg/m³ pour un an et de 80 µg/m³ pour 24 heures (CPCB, 2009). L'UE (directive 2008/50/CE) émet des recommandations qui sont ensuite traduites dans les législations nationales. Pour la France (2010), le niveau critique annuel moyen pour la protection de la végétation est de 20 µg/m³ et de 20 µg/m³ en moyenne pour la période du 1er octobre au 31 mars. Rio Tinto Simfer a également utilisé ces niveaux dans l'EIES de 2012, c'est-à-dire un niveau annuel moyen pour la protection de la végétation de 20 µg/m³.

Impacts des polluants atmosphériques sur les habitats et la flore

Les dépôts d'azote et d'acides (résultant des émissions de NO_x et de SO_x) pourraient nuire aux habitats sensibles à ce type de pollution (Churkina et al., 2007). Certains habitats et certaines espèces végétales sont susceptibles d'être particulièrement sensibles aux effets des polluants (Rodhe et al., 1988 ; Morris, 1991). Les forêts humides des hautes terres (telles que les forêts sous-montagnardes d'Afrique de l'Ouest) sont généralement plus sensibles à ces impacts que les forêts sèches et peuvent souffrir d'une diminution de la richesse des espèces. Les espèces végétales potentiellement sensibles sont *Lipotriche tithonioides*, *Eriosema triformum* et *Scleria robinisia* ; elles pourraient être supplantées par des espèces plus nitrophiles. L'acidification est également susceptible d'affecter négativement les habitats marécageux (c'est-à-dire les zones de prairies marécageuses de bowal et les marécages saisonniers situés dans la zone de prairies sous-montagnardes de la FC PdF) et la *Scleria robinisia*, spécialiste des marécages. Les conséquences pour les habitats tels que ceux de la zone entourant la mine de Simandou peuvent inclure une diminution de la richesse des espèces, une augmentation des espèces nitrophiles et donc une augmentation des herbes, des carex et des espèces envahissantes (Dukes et Mooney, 1999).

Les zones de prairies sous-montagnardes (et les habitats associés tels que les affleurements rocheux et les bowé), ainsi que les forêts sous-montagnardes et les zones de transition entre forêts et prairies, devraient subir l'impact des dépôts de polluants atmosphériques entraînant une acidification et/ou une nitrification. Cet impact est susceptible d'être important car les habitats de montagne sont généralement connus pour avoir de très faibles niveaux de nutriments, et sont donc plus sensibles aux dépôts d'azote.

Les épiphytes vasculaires (comme l'espèce CHQ *Dorstenia astyanactis*, que l'on trouve dans les forêts sous-montagnardes de la FC PdF) sont également susceptibles d'être affectés par la pollution atmosphérique puisqu'ils tirent la plupart de leurs nutriments directement ou indirectement de l'air. De nombreux épiphytes sont connus pour être très sensibles aux polluants atmosphériques et sont considérés comme des indicateurs de la qualité de l'air. Des groupes tels que les lichens et les mousses épiphytes sont souvent utilisés dans le cadre de la biosurveillance (Batic et Mayrhofer, 1996). Dans les canopées des forêts tropicales de montagne, les épiphytes interceptent des quantités considérables d'eau de nuage et de précipitations, ce qui peut entraîner un enrichissement plus important en nutriments par dépôt d'azote (Clark et al., 1997). Cela peut avoir des effets en cascade sur la diversité des espèces en modifiant la concurrence pour les ressources et les interactions entre les espèces. Bien que l'augmentation des apports d'azote puisse initialement favoriser la productivité des épiphytes et de leurs arbres hôtes, l'augmentation des dépôts d'azote à long terme pourrait avoir des effets négatifs sur les épiphytes en particulier et sur la forêt en général (Clark et al., 1998).

Impacts des polluants atmosphériques sur la faune

Certaines espèces de grande valeur devraient subir des impacts plus importants car la majeure partie ou la totalité de leur aire de répartition dans la zone de la FC PdF se trouve relativement proche de la mine (et, dans le cas des amphibiens, parce qu'ils sont particulièrement sensibles aux polluants en suspension dans l'air). Deux grenouilles CHQ (Grenouille rieuse et *Ptychadena submascareniensis*) et un oiseau CHQ (Prinia du Sierra Leone) sont limités aux habitats de transition entre les prairies ferrallitiques de haute altitude et les prairies forestières autour de la mine.

Les mécanismes par lesquels les amphibiens peuvent être affectés par les polluants atmosphériques sont les suivants. Les dépôts atmosphériques d'ions nitrate et sulfate provoquant une acidification excessive des masses d'eau peuvent directement tuer les larves d'amphibiens (Horne et Dunson, 1995 ; Hatch et Blaustein, 2000) ou conduire à des conditions inadaptées pour la reproduction (Beebee et al., 1990), et lorsque les eaux sont acidifiées, l'augmentation associée de la teneur en ions métalliques peut s'avérer toxique pour les amphibiens. Le fer, qui avait été initialement négligé en tant que toxine potentielle pour les amphibiens dans les eaux de reproduction temporaire, s'est avéré toxique pour les larves de salamandre (Davidson et al., 2002). Cependant, les habitats peuvent être naturellement acides et les amphibiens ont développé différentes sensibilités et tolérances, à la fois au sein des espèces et entre elles, à l'acidité de l'environnement, certaines populations étant relativement tolérantes. Si les effets des contaminants peuvent entraîner une mortalité directe, le déclin de la population peut également être provoqué par d'autres réactions. Par exemple, les contaminants qui allongent la période larvaire dans l'environnement aquatique pourraient accroître la vulnérabilité aux prédateurs et à la dessiccation, ce qui entraînerait une diminution du recrutement des juvéniles ou une diminution de la masse au moment de la métamorphose, qui est à son tour associée de manière négative au potentiel reproductif (Davidson, 2004). Le déclin de la population modifierait l'abondance relative des espèces, ce qui pourrait à son tour perturber les interactions compétitives et prédatrices entre les espèces et donc affecter davantage les espèces sensibles. Des études ont montré que le déclin des populations d'espèces d'amphibiens est étroitement lié à la pollution, notamment aux produits chimiques transportés par l'air (4) (5). Le déclin des populations d'amphibiens dans les régions montagneuses du Costa Rica indique les effets synergiques possibles de l'emplacement des sources de contaminants et des effets de la topographie sur les courants de vent et les schémas d'écoulement des nuages (Pounds et Crump, 1994).

Forêt de Boyboyba

La forêt de Boyboyba est un cas particulier car elle est proche de la source de nombreuses activités minières et elle est entourée sur trois côtés par HME2. De nombreux modèles ont été élaborés selon différents scénarios afin de respecter les seuils de qualité de l'air recommandés par la biodiversité pour la forêt de Boyboyba. Le plan d'atténuation final est encore en cours de discussion et fera l'objet d'un plan de gestion de la forêt de Boyboyba.

Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest

Il n'existe pas d'études pertinentes sur les effets de la respiration des polluants sur les primates, les autres grands mammifères ou d'autres groupes taxonomiques, et aucun critère d'importance n'a été défini, mais on peut supposer que l'inhalation/absorption de ces polluants atmosphériques peut avoir des incidences négatives sur la faune.

Pour les primates, en l'absence de critères plus appropriés, l'étude d'impact a examiné les incidences sur la faune en se référant aux critères relatifs aux incidences sur la santé et le bien-être de l'Homme (voir le chapitre 8 : Qualité de l'air), mais l'importance a été évaluée de manière prudente en supposant que l'impact de toute concentration de polluant sera plus important pour un animal que pour un être humain. Cette hypothèse repose sur le fait que la majorité des espèces (à l'exception des plus grands mammifères tels que certains ongulés) ont des rythmes respiratoires plus élevés que les humains.

Une augmentation de la poussière et d'autres polluants atmosphériques pourrait accroître le risque de maladies, les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest étant particulièrement sensibles aux maladies respiratoires. La poussière peut également s'accumuler sur les ressources alimentaires des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest (par exemple les feuilles et les fruits) et les rendre moins appétents, et la même chose pourrait s'appliquer aux espèces d'arbres où ils nichent, réduisant ainsi la disponibilité de nourriture et de ressources pour la nidification dans leur habitat principal.

Conditions de référence

Les conditions de référence présentées au chapitre 8 sont basées sur les mesures de l'EIES de 2012, essentiellement sur le suivi de 2008 à 2010 dans deux villages situés de part et d'autre de la crête du Simandou. Ces mesures indiquent une qualité de l'air généralement bonne, à l'exception des particules pendant la saison sèche, où elles dépassent largement les normes de qualité de l'air. Comme indiqué au chapitre 8: « Des informations anecdotiques recueillies autour des sites de surveillance suggèrent que les niveaux élevés sont associés à l'activité humaine locale, notamment le défrichement, le brûlage de la végétation, les feux en plein air et la circulation sur des routes non goudronnées ».

Résultats de la modélisation de la qualité de l'air

Les résultats de la modélisation de la qualité de l'air présentés au chapitre 8 sont des résultats qui intègrent déjà des mesures d'atténuation ; il n'y a donc pas de résultats de modélisation avant atténuation.

12.4.2.4 Impact 4 - Bruit, vibrations, pollution lumineuse et autres perturbations humaines

Vue d'ensemble

Les animaux peuvent éviter ou réduire leur utilisation d'une zone en raison de divers types d'activités humaines liées à la construction et à l'exploitation de la mine et de l'embranchement ferroviaire. Le bruit, les vibrations, la pollution lumineuse et les perturbations humaines en général peuvent affecter les animaux, mais ne devraient pas avoir d'incidence sur les habitats ou les espèces végétales. Les impacts spécifiques pris en compte sont les suivants :

- Le dynamitage pendant les opérations minières et, dans une moindre mesure, pendant la construction
- Le bruit et les vibrations provenant des équipements, y compris les concasseurs et les convoyeurs, et des véhicules pendant la construction et l'exploitation
- Les fuites de lumière provenant de l'éclairage pendant la construction et l'exploitation
- Les perturbations résultant de la présence (visuelle, sonore, olfactive) d'êtres humains, pendant la phase de pré-construction, de construction et d'exploitation

Bruit, explosions et vibrations

L'impact du bruit, des vibrations et des explosions sur les récepteurs humains proches de la mine est examiné au chapitre 7 : Bruit et vibrations. Les distances auxquelles chaque impact est évalué comme non substantiel la nuit (le scénario le plus sensible pour les humains) sont les suivantes :

- Explosion : à environ 1 km de la source de l'explosion
- Bruit général de la construction : à environ 500 m de la source
- Bruit opérationnel général : environ 3,5 km de la source

L'impact du bruit et des vibrations sur les animaux est de plus en plus reconnu : Barber et al. (2010) ; Bee et Swanson (2007) ; Bowles (1995) ; Brattstrom et al. (1994) ; Brumm (2004) ; Brumm (2010) ; Chan et al. (2010) ; Francis et al. (2009) ; Francis et al. (2012) ; Gordon et Uetz (2012) ; Herrera-Montes et Aide (2011) ; Holthuijzen et al. (1990) ; Klump (1996) ; Larkin et al. (1996) ; Pater et al. (2009).

Bien qu'un certain nombre d'études aient été réalisées sur les effets du bruit sur la faune, il n'existe pas de normes internationales permettant d'évaluer l'impact du bruit, des vibrations et des explosions sur les animaux. Une évaluation prudente considère que la distance à laquelle le bruit, les vibrations et les explosions n'auront pas d'impact substantiel sur la faune sera une distance comparable à celles énumérées ci-dessus pour les récepteurs humains.

Selon le chapitre 7, toutes les mesures de référence du bruit datent de l'EIES de 2012. Les niveaux de bruit ambiant typiques mesurés dans les villages autour de la FC PdF (Traorela, Waterfaredou, Bangalydou) varient de 40 à 43 dBA pendant la journée, de 36 à 38 dBA pendant la nuit.

En supposant que des niveaux similaires soient présents dans les zones à évaluer pour les incidences sur la biodiversité, un bruit introduit de 10 dB de plus masquerait les sons existants. Lorsque les espèces dépendent des sons pour communiquer et se reproduire (comme certains insectes, amphibiens et oiseaux), un effort vocal supplémentaire ou un déplacement à proximité d'une zone où la communication devient efficace serait nécessaire pour communiquer, ou l'évitement d'une zone dans son ensemble. Par conséquent, les niveaux de bruit introduits entre 46 dBA et 53 dBA seraient considérés comme significatifs, ayant le potentiel de perturber la communication ou l'évitement de l'habitat. Un seuil d'impact de 45 dBA est plus approprié dans ce cas. La nuit est souvent le moment le plus crucial pour la plupart des animaux en termes de recherche de nourriture et de parade nuptiale. Si les valeurs nocturnes sont de 36 à 38 dBA à proximité ou dans les villages locaux, on peut s'attendre à des niveaux légèrement inférieurs dans les habitats naturels proches. Une augmentation de 10 dBA signifierait environ 45 dBA.

Les cartes produites pour le chapitre 7 indiquent que les niveaux de bruit prévus pour la mine de Ouéléba seront supérieurs à 45 dBA dans une grande partie des zones proches, jusqu'à une distance d'un kilomètre de la source de bruit. Il en va de même pour l'embranchement ferroviaire. Cela signifie qu'environ 23 000 ha d'habitat naturel (dont plus de 3 900 ha d'HC) seront affectés par des niveaux de bruit suffisamment élevés pour interférer avec la communication normale des animaux.

Les figures 12.71 et 12.72 sont des exemples des impacts sonores modélisés à partir du chapitre 7. La zone située à l'intérieur de la ligne verte (45 dBA) est approximativement la zone susceptible d'être affectée pour les animaux. Il est clair que l'impact sur leur habitat à l'extérieur de la mine variera en fonction des activités. Au cours de l'étape 3 (2028-2029) par exemple (figure 12.71), il y aura une augmentation marquée du bruit dans l'habitat des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest (jusqu'à plus de 55 dBA). Au cours de l'étape 9 (2048-2050) (figure 12.72), par contre, elle sera mineure (40 dBA) et la majeure partie de l'habitat des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest ne devrait pas subir d'impact sonore significatif. Comme pour les incidences sur la qualité de l'air, les premiers choix de conception consistant à implanter les installations auxiliaires de la mine sur le versant est ont permis de protéger en grande partie, mais pas entièrement, l'habitat des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest et une grande partie de la forêt sous-montagnarde de bonne qualité sur le versant ouest (avec des populations de Cercopitèques diane et de Colobes à camail).

Pour la forêt de Boyboyba, le chapitre 7 décrit une évaluation spécifique avec des mesures d'atténuation limitées à partir de quatre points récepteurs qui montrent des impacts marqués :

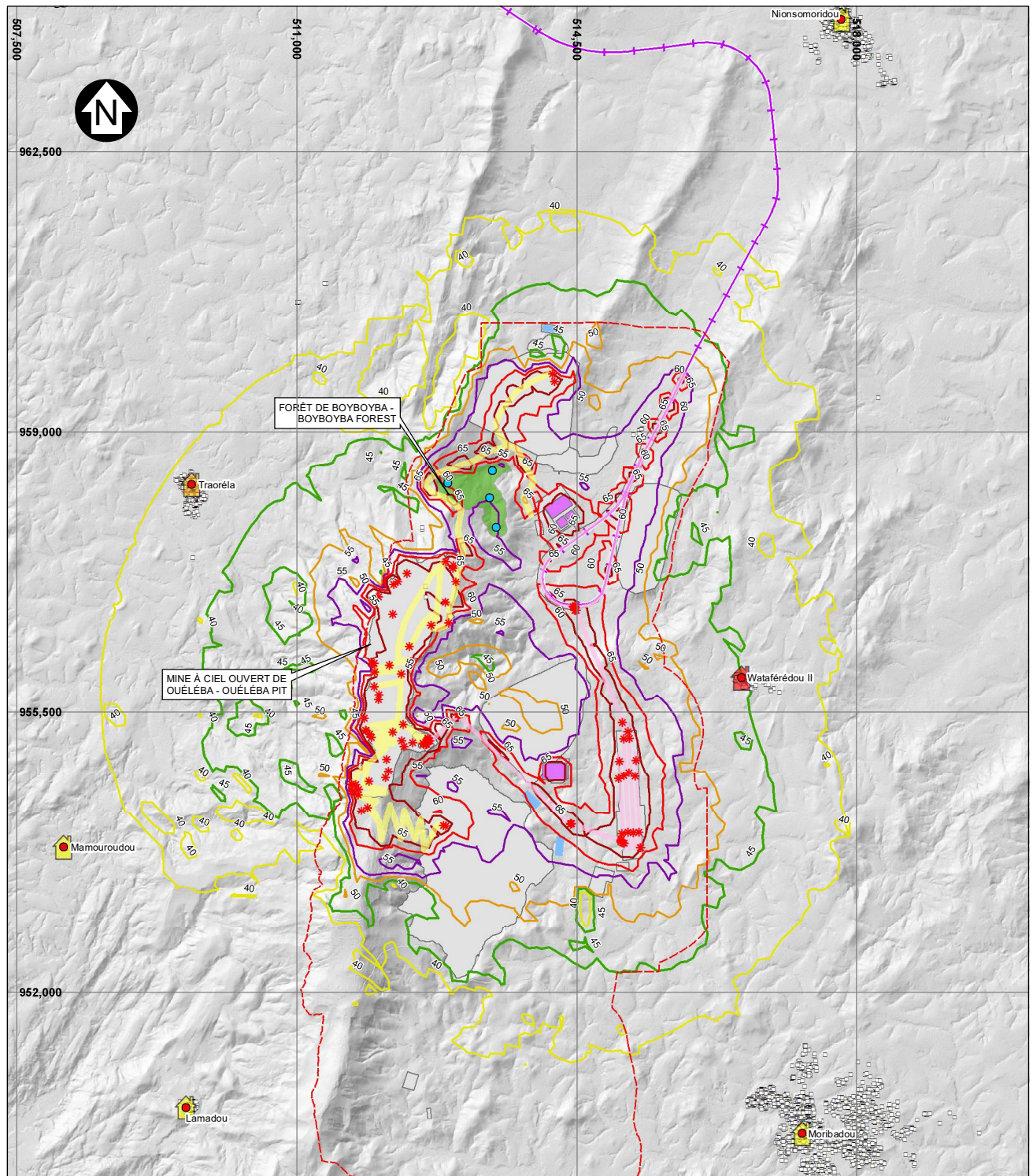
« À Boyboyba NO - Les mouvements des camions de transport de HME2 (section supérieure) contribuent à 56 dBA et domineront le niveau de bruit général reçu à cet endroit. Les niveaux de contribution de toutes les autres sources sont inférieurs à 40 dBA et ne contribuent pas au niveau de bruit général.

À Boyboyba NO - Les mouvements des camions de transport de HME2 (section supérieure) contribuent à 52 dBA et domineront le niveau de bruit général reçu à cet endroit. Les mouvements des camions de transport (vers/depuis la section MET) à 42 dBA représentent une contribution mineure au niveau de bruit général. Les niveaux de contribution de toutes les autres sources sont inférieurs à 40 dBA et ne contribuent pas au niveau de bruit général.

À Boyboyba C - Les mouvements des camions de transport de HME2 (section supérieure) contribuent à 48 dBA et domineront le niveau de bruit général reçu à cet endroit. Les niveaux de contribution de toutes les autres sources sont inférieurs à 40 dBA et ne contribuent pas au niveau de bruit général.

À Boyboyba C - Les mouvements des camions de transport de HME2 (section supérieure) contribuent à 45 dBA et domineront le niveau de bruit général reçu à cet endroit. Les niveaux contribués par les mouvements des camions de transport de HME2 (section inférieure) et le travail de l'excavateur dans la fosse de Ouéléba représentent une contribution significative de 42 dBA à cet endroit. Les niveaux de contribution de toutes les autres sources sont inférieurs à 40 dBA et ne contribuent pas au niveau de bruit général.

En conclusion, les niveaux de bruit dans la forêt de Boyboyba sont dominés par les mouvements des camions de transport sur la partie supérieure de HME2, allant de 50 dBA à 57 dBA. Des niveaux de bruit de cette ampleur domineraient l'environnement acoustique où les niveaux de bruit de référence sont inférieurs à 40 dBA. »



LÉGENDE - LEGEND:

- RÉCÉPTEUR COMMUNAUTAIRE - COMMUNITY RECEPTOR
- NOEUDS DE MODÉLISATION DE LA FORÊT DE BOYBOYBA - BOYBOYBA FOREST MODELLING NODES

- SOURCES DE BRUIT - NOISE SOURCES
- SOURCE PONCTUELLE - POINT SOURCE
- SOURCE LINÉAIRE - LINE SOURCE
- SOURCE MOBILE - MOVING SOURCE
- SOURCE DE SURFACE - AREA SOURCE

- NIVEAU SONORE - dB LAeq, 1h - NOISE LEVEL - dB LAeq, 1hr
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

- NIVEAU D'IMPACT GLOBAL - OVERALL IMPACT RATING
- MAJEUR - MAJOR
- MODÉRÉ - MODERATE
- MINEUR - MINOR
- NÉGLIGEABLE - NEGLIGIBLE

- LES COMMUNAUTÉS - COMMUNITY
- BÂTIMENT/STRUCTURE - BUILDING/STRUCTURE
- EMBRANCHEMENT FERROVIAIRE DE RIO TINTO SIMFER - RIO TINTO SIMFER RAIL SPUR
- CONVOYEUR - CONVEYOR
- INFRASTRUCTURES DE LA MINE - MINE INFRASTRUCTURE
- FORÊT DE BOYBOYBA - BOYBOYBA FOREST
- EMPRISE DU PROJET - LAND ACCESS BOUNDARY

REMARQUES:

- LA GRILLE DE COORDONNÉES EST EN MÈTRES. LE SYSTÈME DE COORDONNÉES EST LE WGS 1984 ZONE 29N.
- RÉSULTATS BASÉS SUR LES OPÉRATIONS DE JOUR/NUIT.

NOTES:

- COORDINATE GRID IS IN METRES. COORDINATE SYSTEM: WGS 1984 UTM ZONE 29N
- RESULTS BASED ON DAYTIME/NIGHT TIME OPERATIONS.

ÉCHELLE
SCALE

RIO TINTO SIMFER

PROJET RIO TINTO SIMANDOU

NIVEAUX SONORES PRÉVISIONNELS - OPÉRATION
DE LA MINE (PHASE 3) - PREDICTED NOISE LEVELS
MINE OPERATIONS (STAGE 3)

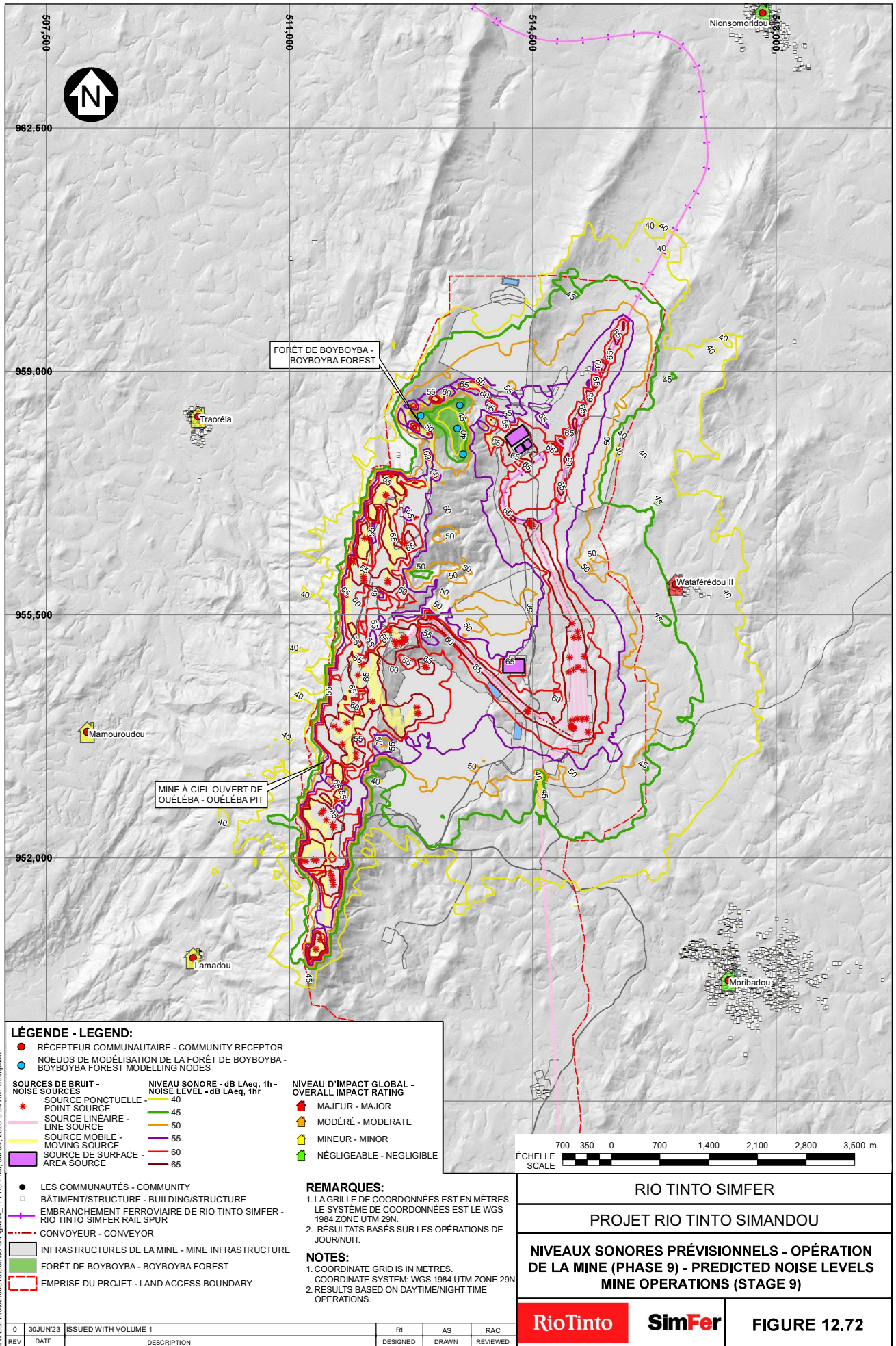
RioTinto

SimFer

FIGURE 12.71

SAVED: 11/30/2021 09:06:06 AGS\Figs\44_170_RU.mxd, Jul 04, 2023 9:03 AM, asmpson

REV	DATE	DESCRIPTION	DESIGNED	DRAWN	REVIEWED
0	30JUN/23	ISSUED WITH VOLUME 1	RL	AS	RAC



Le dynamitage est décrit comme un jet d'air et une vibration (voir chapitre 7). Au cours de la phase de construction, des tirs à l'explosif seront effectués pendant l'exploitation de la mine (produisant à la fois du bruit et des vibrations), et des bruits seront produits par les machines et les véhicules lourds. Les opérations minières auront des effets sur le bruit, les explosions et les vibrations en raison des explosions et du fonctionnement des véhicules et des machines (y compris les concasseurs et les convoyeurs).

En général, les primates, les autres grands mammifères et les oiseaux forestiers se méfient des bruits inconnus et/ou forts, en particulier s'ils sont associés à l'Homme, et sont susceptibles de réagir par une réaction de fuite. D'autres groupes taxonomiques, tels que les petits mammifères, les amphibiens et les reptiles, ne devraient pas réagir aux perturbations par la fuite, mais pourraient subir un stress et une diminution de leurs capacités biologiques. Le comportement des oiseaux, des amphibiens et des animaux sociaux (par exemple les primates) pourrait être affecté de manière négative si les vocalisations sont masquées par un bruit fort, car une grande partie de ces espèces dépend de signaux acoustiques pour la parade nuptiale et l'accouplement, ainsi que pour la détection et l'évitement des prédateurs. Certains oiseaux et mammifères sont connus pour développer des adaptations à court terme au bruit, telles que la modification de la fréquence, de l'amplitude (« ajustement vocal ») ou de la synchronisation du chant. Les espèces qui en sont capables peuvent être affectées de manière moins importante que d'autres espèces incapables de s'adapter rapidement aux changements de l'environnement sonore.

Le dynamitage peut provoquer des blessures directes ou la mort d'animaux se trouvant à proximité immédiate du lieu de l'explosion. Toutefois, il est possible que des animaux volants insectivores (par exemple certains oiseaux et chauves-souris) viennent se nourrir d'insectes attirés par les lumières dans les zones de travail et qu'ils se trouvent donc suffisamment près pour subir des blessures physiques pendant le dynamitage.

Selon le chapitre 7, le point le plus proche de la forêt de Boyboyba se trouve à environ 1 100 m du point le plus proche de la fosse de Ouéléba où le dynamitage peut avoir lieu. Une explosion minière typique pendant la journée avec un CIM de 500 kg pourrait créer des niveaux de souffle de l'ordre de 115 dBZ et des niveaux de vibration de l'ordre de 2 mm/s. Il est probable que cela suffise à effrayer les animaux de la forêt de Boyboyba.

Les nuisances causées par le bruit, les explosions et les vibrations commenceront dès la construction et se poursuivront pendant la phase d'exploitation qui durera environ 50 ans dans la fosse de Ouéléba. Si les habitats ne se dégradent pas à d'autres égards, la faune peut recoloniser les zones temporairement perturbées pendant un certain temps (par exemple, les zones où le bruit de la construction est plus important que le bruit de l'exploitation, ou les zones où les effets du dynamitage sont ressentis plus intensément au début qu'à la fin de l'exploitation).

Pollution lumineuse

L'impact de la pollution lumineuse affectera la faune à des distances moindres de la mine que le bruit et les perturbations de l'exploitation en général. Cet éclairage dans une région actuellement dépourvue de nombreuses sources d'éclairage aura des impacts certains, notamment pour les animaux nocturnes (Beier, 2006 ; Buchanan, 1993 ; Buchanan, 2006 ; De Molenaar et al., 2006 ; Eisenbeis, 2006 ; Frank, 2006 ; Gauthreaux et Belser, 2006 ; Grigione et Mrykalo, 2004 ; Longcore et Rich, 2006 ; Montevicchi, 2006 ; Wise, 2007).

Des perturbations visuelles dues à l'éclairage se produiront dans l'ensemble de l'empreinte de la mine, car presque toutes les zones de travail devront être éclairées la nuit pour des raisons d'exploitation et de sécurité. Pendant la construction, l'éclairage sera nécessaire à des fins de sûreté et de sécurité, et lorsque les activités de construction devront être entreprises de nuit. Pendant les opérations, l'éclairage sera nécessaire à des fins de sécurité opérationnelle (par exemple, l'éclairage autour des équipements fixes).

La diffusion de la lumière perturbe les espèces crépusculaires ou nocturnes, telles que certains oiseaux et la plupart des chauves-souris, et peut entraîner une série de changements comportementaux tels que la modification des habitudes

alimentaires et des habitudes de gîte. Les espèces insectivores, telles que les chauves-souris, peuvent être attirées par les sources lumineuses où les proies se rassemblent, ce qui pourrait accroître les risques de prédation. La pollution lumineuse peut affecter les rythmes circadiens et les cycles d'activité des espèces nocturnes, crépusculaires et diurnes, ce qui peut entraîner un stress physiologique et, par conséquent, une réduction de l'aptitude biologique.

La pollution lumineuse peut entraîner des changements dans le comportement reproductif et migratoire de certaines espèces (par exemple les amphibiens) si des lumières artificielles sont allumées pendant la saison de reproduction, comme ce sera le cas sur le site de la mine où la construction et les opérations se dérouleront tout au long de l'année.

Perturbations générales d'origine humaine

Les impacts des perturbations générales d'origine humaines varieront dans les différentes parties du site minier et de la zone d'étude de la biodiversité au sens large, en fonction des niveaux de perturbation existants dans les différentes zones (Freddy et al., 1986). Dans les zones où l'activité et la présence humaines sont plus importantes (par exemple, le côté est de la chaîne du Simandou et une grande partie de la zone d'étude de la biodiversité, en particulier à proximité des villages et des villes), les animaux seront quelque peu habitués à l'activité humaine et toute espèce particulièrement sensible sera déjà absente. Dans ces zones, l'impact supplémentaire des perturbations humaines dues à la construction et à l'exploitation de la mine peut être relativement faible. À l'inverse, les animaux vivant dans des zones moins perturbées seront très affectés, car ils ne sont pas habitués à ces perturbations et peuvent y être très sensibles. Ces zones comprennent la forêt sous-montagnarde sur les pentes occidentales abruptes et relativement inaccessibles de la chaîne du Simandou.

La présence humaine dans la FC PdF augmentera considérablement pendant la phase de construction et restera à des niveaux élevés pendant toute la durée d'exploitation de la mine en raison de la présence de la main-d'œuvre (voir le chapitre 2 : Description du Projet). La zone entourant l'embranchement ferroviaire est moins isolée que le site de la mine, mais la présence de personnes à proximité de l'embranchement ferroviaire augmentera tout de même de manière significative pendant la construction. Dans la zone d'étude de la biodiversité au sens large, la migration entrante augmentera également la population de manière significative (voir le Chapitre 18 : Migration induite par le Projet).

De nombreuses espèces, en particulier les mammifères et aussi certains oiseaux, sont susceptibles de se méfier de la présence humaine en raison d'une association négative avec la chasse à la viande de brousse, ce qui peut les amener à éviter les habitats proches des zones de construction ou les zones où la présence humaine est perçue comme une menace.

Certains oiseaux sont connus pour être plus sensibles aux perturbations humaines que d'autres, par exemple le Gobemouche du Libéria (*Melaenornis annamarulae*) n'est pas considéré comme trop sensible à la présence humaine, alors qu'il est prouvé que le Picatharte de Guinée (*Picathartes gymnocephalus*) peut abandonner les colonies de nidification à cause des perturbations humaines.

Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest

Bien qu'il soit difficile de prévoir les réactions des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest, il est probable qu'ils soient gravement affectés par le bruit, les explosions, les déversements de lumière et l'activité humaine à l'intérieur et autour de la fosse d'extraction et des infrastructures adjacentes. Cela peut rendre une zone d'habitat autrement viable inintéressante pour eux. L'impact du bruit, des explosions et des vibrations peut être atténué dans une certaine mesure par une accoutumance progressive.

Les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest sont susceptibles d'avoir une réaction physiologique aux perturbations, en particulier aux bruits bruyants et inconnus, qui variera en fonction du moment par rapport à leur cycle d'activité diurne. La construction et l'exploitation peuvent être des activités permanentes. Cela diffère des perturbations actuelles dues au bruit et à la présence humaine associées à l'exploration minière, qui sont limitées aux heures de la journée. Les

réponses physiologiques peuvent avoir des effets négatifs sur la santé et le comportement des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest et potentiellement sur leur capacité à se reproduire. Cela pourrait entraîner une diminution de l'aptitude biologique de la population et, en fin de compte, contribuer au déclin de la population.

L'EIES de la mine de 2012 a estimé que le bruit lié aux activités de dynamitage pouvait être détecté jusqu'à 1 km de la source de l'explosion (en utilisant des récepteurs humains, mais les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest peuvent être plus sensibles). Actuellement, plus de 50 % des habitats principaux des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest de Western Spur, Mandou, Ouéléba et Foko sont situés à moins d'un kilomètre du bord d'une fosse (y compris la fosse potentielle du PdF).

Des études sur l'effet des activités d'exploitation forestière sur le comportement des Chimpanzés ont montré que ceux-ci peuvent être déplacés d'une partie de leur territoire jusqu'à 5 à 10 km d'une source de perturbation (White & Tutin, 2001). Cependant, dans d'autres sites miniers de Guinée, on a trouvé des Chimpanzés construisant des nids à moins d'un kilomètre d'activités minières en cours. Ils mettent en balance leur tendance à se déplacer et les risques qu'ils encourent, ce qui rend difficile l'évaluation de l'ampleur réelle de l'exclusion de l'habitat qui se produira.

Des niveaux sonores élevés peuvent également interférer avec les cris des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest utilisés pour la coordination et la communication au sein du groupe, ainsi que pour l'établissement des distances entre les groupes.

12.4.2.5 Impact 5 - Mortalité et blessures dues aux collisions

Vue d'ensemble

Les collisions entre les animaux et les véhicules ou les trains, ou entre les animaux volants et les lignes électriques, sont souvent l'impact le plus évident que les gens reconnaissent. On estime que les routes et les chemins de fer sont responsables de 5% de la mortalité de la faune aux États-Unis. Cela peut sembler peu, mais la mortalité est particulièrement importante pour les espèces plus rares et à plus longue portée (comme les grands prédateurs) et peut devenir très préoccupante. Il s'agit également d'une préoccupation pour les personnes se trouvant dans les véhicules.

Les discussions récentes concernant les collisions et les animaux incluent Carsignol (1999) ; Clevenger et al. (2003) ; Gerow et al. (2010) ; Hourdequin (2000); Jaeger et al. (2005) ; Orłowski et Nowak (2006).

Impacts des routes

L'impact des routes et autoroutes sur la biodiversité a récemment fait l'objet d'une abondante littérature et un nouveau domaine de l'écologie a vu le jour sous le nom d'« écologie routière ».

L'impact des routes varie considérablement, allant de petits chemins de terre sans drainage et sans priorité de passage au-delà de la route elle-même, à de grandes autoroutes à plusieurs voies entièrement clôturées et constituant une barrière absolue pour les animaux terrestres.

Les routes de taille moyenne peuvent avoir plus d'impact que les petites voies ferrées, en raison des nuisances sonores quasi constantes et, la nuit, de l'éclairage. La pollution de l'air est également susceptible d'être plus préoccupante. La mortalité due aux collisions peut être élevée dans certaines zones. Il est rare que ces routes comportent de nombreux passages réservés à la faune, à l'exception de ceux qui sont associés aux passages de cours d'eau.

Les autoroutes plus importantes ont tendance à être clôturées, ne serait-ce qu'en raison du risque de collision entre les grands animaux sauvages et domestiques et les véhicules circulant à vive allure. Pour ces autoroutes, des passages supérieurs et inférieurs complexes sont souvent mis en place en raison de leurs effets de barrière importants.

L'aménagement de nouvelles routes d'accès et de transport sur le site minier présente un risque de mortalité ou de blessure accidentelle de la faune par collision avec des véhicules en mouvement. Lorsque la mine sera en activité, les risques concerneront les véhicules lourds, les trains et les machines telles que les convoyeurs. La probabilité de décès

ou de blessure peut être réduite dans une certaine mesure parce que le bruit, la lumière et la présence d'êtres humains amènent les animaux à éviter les zones d'activité.

La majorité des aménagements routiers, et donc des mouvements de véhicules, seront concentrés sur les sommets des deux crêtes où se trouveront les fosses d'extraction, et sur le côté est de la FC PdF. La partie orientale de la FC PdF présente un intérêt de conservation moindre que la partie occidentale (voir la section 12.3), car elle est plus dégradée et abrite beaucoup moins d'espèces de grande et moyenne valeur.

Un certain nombre de routes de chantier temporaires seront ouvertes et utilisées le long de l'embranchement ferroviaire, mais il s'agira d'une utilisation à très court terme. L'équipe chargée de la biodiversité a demandé qu'il n'y ait pas de routes permanentes associées à l'embranchement ferroviaire, à l'exception de celles qui sont nécessaires pour accéder aux voies de garage et à l'unique gare.

Impacts des voies ferrées

L'embranchement ferroviaire constituera une préoccupation majeure en raison de sa longueur et de sa nature probablement permanente (c'est-à-dire qu'il continuera vraisemblablement à fonctionner après la fin de l'exploitation minière).

Dans la plupart des cas, les chemins de fer sont moins importants que les routes et les autoroutes en termes de longueur et d'impact global sur la biodiversité, et ont donc reçu moins d'attention de la part des biologistes. La littérature sur l'« écologie ferroviaire » est beaucoup plus limitée que celle sur l'« écologie routière » (voir van der Ree et al., 2015). Cependant, un volume de synthèse sur les impacts des chemins de fer sur la biodiversité a enfin été publié (Borda-de-Água et al., 2017). Une grande partie de la littérature relative à l'écologie routière s'applique également à l'écologie ferroviaire.

Comme pour la taille des routes, la taille des chemins de fer varie également. Pour les voies ferrées où circulent des trains à très grande vitesse (plus de 300 km/h) et dans les zones à forte densité de population, des clôtures et des passages pour animaux sauvages sont mis en place. La plupart des voies ferrées dans les régions moins développées n'ont pas de clôtures et peu de passages pour la faune, encore une fois à l'exception des passages de cours d'eau. Toutefois, les passages à niveau peuvent poser moins de problèmes que les routes à faible trafic, car les trains peuvent être plus lents et moins fréquents que les véhicules individuels sur une route.

Impacts sur les différents types d'animaux

Lorsque les gens pensent au terme « vie sauvage », ils pensent souvent qu'il s'applique uniquement aux mammifères, ou peut-être aussi aux oiseaux, aux reptiles et aux amphibiens. Techniquement, le terme « vie sauvage » désigne toutes les espèces sauvages, animales et végétales, terrestres et aquatiques.

Les systèmes aquatiques de la zone d'étude de l'embranchement ferroviaire comptent 12 espèces CHQ (dix poissons et deux crabes). Cela signifie que la quasi-totalité de l'habitat aquatique est considéré comme un habitat naturel et qu'il est nécessaire de veiller à ce que les ouvrages de franchissement soient adaptés au déplacement du biote aquatique.

Les espèces terrestres plus petites au sol comprennent les invertébrés, les amphibiens, les reptiles et les petits mammifères (moins de 20 kg). Les plus petits animaux comprennent plusieurs espèces CHQ et sont également des éléments clés des écosystèmes concernés ; l'effondrement des populations de ces espèces peut avoir des répercussions sur les animaux plus grands.

De nombreuses espèces ne répondant pas à la définition de petit animal (moins de 20 kg) sont présentes dans la zone d'étude : l'Eléphant de forêt d'Afrique (en danger critique d'extinction), le Buffle d'Afrique (*Syncerus caffer*), le Potamochère (*Potamochoerus porcus*), le Phacochère commun (*Phacochoerus africanus*), le Guib harnaché (*Tragelaphus scriptus*), le Léopard, etc. Le plan global pour les passages destinés aux animaux sauvages doit

tenir compte de l'ensemble des besoins en matière de passages, de l'utilisation potentielle de passages à double usage (bétail et animaux sauvages) et de la probabilité qu'un grand nombre de ces grands animaux traversent la voie ferrée ou la route elle-même.

Les mammifères arboricoles les plus importants sont plusieurs espèces de primates, dont trois espèces du CHQ (le Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest, le Colobe à camail et le Cercopithèque diane). Le Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest CR et CHQ niche dans les arbres mais se déplace souvent au sol. Les seules populations connues de ces populations dans la ZEL se trouvent sur les pentes occidentales du Simandou et ne sont pas susceptibles d'être concernées par l'embranchement ferroviaire.

Il est tentant de considérer que les animaux volants (chauves-souris, oiseaux, insectes) ne sont pas affectés par ces installations linéaires et qu'ils les survolent à leur guise. Toutefois, cela ne tient pas compte du fait que les effets de barrière ne se produisent pas uniquement au niveau de l'installation, mais qu'ils rayonnent à partir de celle-ci, en particulier en ce qui concerne le bruit et la lumière. En outre, certains aspects de certaines installations linéaires peuvent poser des problèmes particuliers aux animaux volants, comme les lignes électriques des trains, les lignes électriques locales souvent situées le long des routes et, bien sûr, les lignes électriques à haute tension.

La zone d'étude comprend plusieurs espèces de chauves-souris en danger et CHQ. Le sud-est de la Guinée est un point sensible pour les chauves-souris.

L'ensemble de la FC PdF est qualifié de zone importante pour la conservation des oiseaux en raison du nombre d'espèces associées à des biomes spécifiques.

Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest

Les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest se rencontrent principalement sur le versant ouest de la chaîne du Simandou. Leur aire de répartition actuelle chevauche directement les zones d'activité minière, et il est donc possible qu'ils soient exposés à des risques de collision avec les véhicules du Projet. Toutefois, à mesure que des zones d'habitat disparaissent et sont perturbées, il est plus probable qu'ils évitent les zones où l'activité humaine est plus intense. Il est possible qu'ils pénètrent dans des zones perturbées autour des infrastructures minières et des routes, ce qui augmenterait la probabilité de rencontres avec des véhicules et des machines. Les animaux peuvent s'habituer aux véhicules routiers et apprendre à les éviter en développant une réaction « intelligente » de traversée grâce à des adaptations comportementales : cela a été rapporté pour des Chimpanzés traversant des routes à Bossou, en Guinée (Hockings et al., 2006). Toutefois, compte tenu de l'ampleur du trafic et du bruit associé aux activités de la mine, il est plus probable qu'ils évitent complètement la zone.

On ne sait pas exactement comment les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest se comporteront une fois la construction commencée. Il est possible que les Chimpanzés de la FC PdF soient en contact étroit avec les activités de construction et d'exploitation, et il existe donc un risque perceptible de blessure ou de mortalité.

Espèces de la prairie de bowal ferrallitique

Les espèces d'oiseaux vivant au sol ou volant à basse altitude peuvent entrer en collision avec les véhicules et les machines, en particulier à l'aube et au crépuscule, lorsque les oiseaux sont susceptibles d'être plus actifs. Le bruit et les perturbations dus à la présence humaine auront dans une certaine mesure un effet dissuasif, de sorte que seul un petit nombre d'individus s'égarant dans les zones de construction ou d'exploitation sera susceptible d'être en danger. Néanmoins, certains individus sont susceptibles d'être tués ou blessés dans des collisions. Le problème se posera moins pour les espèces d'oiseaux de grande valeur, car nombre d'entre elles sont des spécialistes de la forêt et sont donc moins susceptibles de pénétrer dans des zones ouvertes telles que les routes et les zones autour des machines ; en outre, la plupart des espèces de grande valeur se répartissent principalement dans des habitats forestiers intacts sur le côté ouest de l'aire de répartition, loin des véhicules et des machines du Projet.

La probabilité de collisions avec des véhicules et d'interactions avec des machines impliquant des espèces telles que le Vautour africain (Vautour africain) et d'autres vautours et aigles est considérée comme faible, étant donné que ces espèces volent généralement très haut ; le risque le plus important surviendrait si les oiseaux se posaient sur les routes pour se nourrir de charognes. Outre le risque de collision avec les véhicules, les rapaces peuvent être victimes de collisions avec les lignes électriques (le nombre, la longueur et l'emplacement des lignes électriques ne sont pas encore connus, mais elles seront situées sous terre et/ou adjacentes à d'autres infrastructures, par exemple des convoyeurs, dans la mesure du possible).

Les reptiles et les amphibiens subiront une certaine mortalité due aux collisions ; en général, ces espèces ont une mobilité relativement faible et peuvent être incapables d'éviter les collisions avec les véhicules et les machines. La mortalité due aux collisions devrait être négligeable ou inexistante pour les poissons d'eau douce. Il convient de noter que la mortalité directe d'animaux tels que les reptiles et les amphibiens lors du défrichement est couverte dans les paragraphes sur la perte directe d'habitat, à la section 12.4.2.1.

Espèces de la forêt sous-montagnarde

Les grands et les petits mammifères peuvent être blessés ou tués par des collisions avec des véhicules et des interactions avec des machines. Le bruit et les perturbations dus à la présence humaine auront dans une certaine mesure un effet dissuasif, de sorte que seul un petit nombre d'individus s'égarant dans les zones de construction ou d'exploitation sera susceptible d'être en danger. Néanmoins, certains animaux sont susceptibles d'être tués ou blessés. Ce problème devrait être moins important pour les espèces de mammifères de valeur élevée et moyenne, car la plupart d'entre elles sont des spécialistes des forêts et sont donc moins susceptibles de pénétrer dans des zones ouvertes telles que les routes et les zones autour des machines ; en outre, la plupart des espèces de valeur élevée et moyenne sont principalement réparties dans des habitats forestiers sur le côté ouest de l'aire de répartition, à l'écart des véhicules et des machines du Projet. Il convient de noter que la mortalité directe de la faune pendant le défrichement est couverte par les paragraphes sur la perte directe d'habitat, à la section 12.4.2.1.

Les mammifères volants tels que les chauves-souris sont considérés comme peu susceptibles d'être exposés à un risque de collision avec un véhicule, de sorte que l'ampleur de l'impact est jugée négligeable.

12.4.2.6 Impact 6 - Fragmentation de l'habitat et effets de lisière

Vue d'ensemble

La fragmentation de l'habitat est l'une des menaces les plus importantes pour la biodiversité mondiale, et les effets de lisière sont les principaux facteurs de changement dans de nombreux paysages fragmentés (Laurance et Bierregaard, 1997). Les effets de lisière, définis comme diverses altérations physiques et biotiques associées aux limites artificielles des fragments, peuvent avoir des répercussions importantes sur la diversité et la composition des espèces

florales et fauniques, la dynamique des communautés et le fonctionnement des écosystèmes, et sont plus apparents lorsque des habitats plus uniformes, en particulier des forêts, sont perturbés.

La fragmentation se produit lorsque :

- Il existe une barrière physique que les animaux ou les plantes ne peuvent pas franchir facilement. Pour les animaux de petite taille, cette hauteur peut correspondre à celle d'un rail de chemin de fer.
- La modification de l'habitat (en particulier lorsque les emprises sont déboisées dans des environnements arborés), le bruit, l'intrusion visuelle, la présence humaine, font que les animaux ne sont pas disposés à traverser l'installation, même lorsqu'il n'y a pas de barrière physique absolue.
- Les installations secondaires (telles que les routes d'accès ou les routes de service) se combinent pour créer une rupture plus importante dans l'habitat que l'installation principale elle-même.

La question de la fragmentation fait l'objet d'études de plus en plus intensives de la part des biologistes, car c'est un sujet préoccupant pour la conservation de la nature : Adam & Geist (1983); Baur et Baur (1990); Bennett (1991); Benson (1995); Bissonette et Rosa (2009); Bissonette et Kassar (2008); Bouchard et al. (2009) ; Brody et Pelton (1989); Brothers et Spingarn (1992); Brown et al. (1986) ; Burnett (1992); Clevenger et al. (2003) ; Develey et Stouffer (2001); Di Giulio et Holderegger (2009); Donaldson et Bennett (2004); Eigenbrod et al. (2009); Foppen et Reijnen (1994); Forman et Deblinger (2000); Forman et al. (1997) ; Forman et Alexander (1998); Frair, J. Jackson et Griffin (2000); Merrill et Morales (2008); Goosem (1997); Goosem (2000); etc.

L'étendue et l'ampleur des effets de lisière sont influencées par divers facteurs temporels et spatiaux, notamment l'âge de la lisière, l'aspect de la lisière, la taille du fragment, l'état de la végétation adjacente, la saisonnalité et les phénomènes météorologiques extrêmes. Le long de la lisière de la forêt, les taux de mortalité des arbres sont plus élevés en raison de facteurs tels que la dessiccation soudaine, le stress thermique et la détresse photosynthétique/respiratoire due à l'accumulation de poussière à proximité des routes. La structure ouverte et les changements de microclimat favorisent l'établissement de lianes et d'espèces pionnières, créant une zone d'espèces de succession précoce près de la lisière. Les phénomènes météorologiques extrêmes constituent un autre facteur de variabilité spatiale et temporelle des effets de lisière. Les limites artificielles et abruptes des fragments de forêt sont particulièrement vulnérables aux tempêtes de vent qui peuvent faire tomber les arbres (Laurance et al., 2007). La germination et la survie des graines ont été documentées comme étant plus faibles dans les zones exposées au vent que dans les sites protégés (Asquith et al., 1995). La susceptibilité aux incendies est plus élevée dans les zones fragmentées ; l'augmentation du combustible (arbres morts) et de l'espace pour permettre au vent et à l'oxygène de circuler sont des facteurs qui peuvent contribuer à cet effet. Diverses études sur les effets de lisière dus à la fragmentation des forêts ont permis d'établir une fourchette relativement cohérente dans laquelle ces effets abiotiques de lisière sont censés se produire. Ces études indiquent que les effets de lisière sur la température, l'évaporation, la vitesse du vent, la fréquence des trouées, l'humidité du sol et la transmission de la lumière se produisent généralement dans un rayon de 40 à 60 m autour d'une lisière, mais qu'ils diminuent rapidement vers l'intérieur des grands peuplements forestiers (Didham et Lawton, 1999 ; Kapos et al., 1993 ; Turton et Freidburger, 1997 ; Murcia, 1995).

Dans presque tous les cas, la fragmentation des forêts tropicales entraîne une perte locale d'espèces (Turner, 1996). La richesse en espèces des fragments isolés diminue avec le temps après leur séparation permanente de la forêt et les petits fragments comptent souvent moins d'espèces inventoriées pour le même effort d'observation que les grands fragments ou les zones de forêt continue (Turner, 1996). Les animaux de grande taille, peu répandus ou très spécialisés et intolérants aux effets de lisière sont particulièrement susceptibles de disparaître des fragments de forêt (Turton et Freidburger, 1997). Les effets de lisière modifieront probablement la composition de la flore et de la faune des lisières d'habitat, les espèces généralistes (par exemple celles qui sont présentes dans une variété d'habitats et qui ne dépendent pas d'un type d'habitat ou d'une caractéristique spécifique pour un stade de vie ou une ressource critique)

prédominant par rapport aux espèces spécialistes à niche étroite qui ont besoin de certains types d'habitats ou de caractéristiques spécifiques pour survivre. Il peut y avoir des effets écologiques en cascade, par exemple si les oiseaux qui favorisent l'habitat en lisière appartiennent à des guildes différentes de ceux de l'intérieur (par exemple perte potentielle d'espèces insectivores).

La fosse de Ouéléba et la potentielle fosse du PdF, et les infrastructures linéaires associées (par exemple routes, convoyeurs) subdiviseront les zones d'habitat, ce qui pourrait constituer une barrière et entraver la connectivité. Les espèces qui ne peuvent pas ou hésitent à franchir la « barrière » peuvent subir une série d'effets négatifs, notamment la perte d'accès à l'habitat (y compris des zones importantes pour l'alimentation ou la reproduction), des effets génétiques délétères potentiels résultant d'un isolement accru et un risque accru d'extinctions locales à la suite d'événements fortuits. Ces effets ont été évités autant que possible en plaçant l'infrastructure sur le côté est de la chaîne de Simandou, où l'habitat était déjà fragmenté et dégradé, et où l'on trouve beaucoup moins d'espèces de grande et moyenne valeur. Néanmoins, la fosse de Ouéléba et la potentielle fosse du PdF et les routes entraîneront une fragmentation des prairies sous-montagnardes de grande valeur et de la transition forêt-prairie.

Il est reconnu que, en particulier sur le côté est de la chaîne du Simandou, de nombreux habitats de la zone d'étude de la biodiversité sont déjà considérablement fragmentés, souvent en raison d'activités humaines telles que le défrichement pour l'agriculture. Dans ces zones, le défrichement de la végétation avant la construction des installations et des infrastructures de transport associées à la mine exacerbera l'étendue actuelle de la fragmentation de l'habitat et des effets de lisière ; cependant, les impacts sur les habitats perturbés seront moins importants que les impacts dans les zones intactes ou non perturbées, car la fragmentation et les effets de lisière sont déjà présents dans les zones perturbées, de sorte que l'ampleur du changement est plus faible.

En raison de sa longueur (~73 km), l'embranchement ferroviaire peut jouer un rôle important en tant que barrière aux déplacements des animaux. Ce rôle de barrière est quelque peu atténué par les caractéristiques de la voie ferrée : il s'agit d'une ligne à voie unique sans route de service parallèle, sans clôture, avec un trafic limité se déplaçant à une vitesse relativement lente.

Prairie de bowal ferralitique de haute altitude

Les deux fosses d'extraction (fosse de Ouéléba et potentielle fosse du PdF) et une partie du système de convoyage entraîneront la fragmentation de la prairie de bowal ferralitique de haute altitude. On considère que la fragmentation affecte des proportions substantielles de cet habitat et des populations de plantes qui le composent.

Le système de convoyage, les fosses d'extraction et la route de transport fragmenteront l'habitat de transition entre la forêt sous-montagnarde et la prairie. On considère que la fragmentation affecte des proportions substantielles de cet habitat et des populations de plantes qui le composent. L'effet négatif provient de l'isolement des différentes parcelles d'habitat les unes par rapport aux autres ; les effets de lisière ne posent pas de problème car la transition forêt-prairie est par nature un écotone ou un habitat de « lisière ».

Forêt sub-montagnarde

La forêt sous-montagnarde du côté est de la chaîne est déjà très fragmentée. La fosse d'extraction, le système de convoyage, la route de transport et les emplacements des déchets entraîneront un degré de fragmentation supplémentaire, ce qui pourrait encore réduire l'intégrité et la fonction écologiques. Étant donné que le convoyeur, les routes de transport et les dépôts de déchets sont situés du côté est de la chaîne, il n'y aura pas de fragmentation substantielle des étendues plus vastes de forêt sous-montagnarde qui subsistent du côté ouest de la chaîne.

Forêt de Boyboyba

La forêt de Boyboyba est entourée sur trois côtés par HME2, mais elle n'est pas fragmentée par la route et ne présente pas de conditions de lisière significatives. Le plan d'atténuation final est encore en cours de discussion et fera l'objet d'un plan de gestion de la forêt de Boyboyba.

Forêt de basse altitude

La forêt de basse altitude est principalement située sur le côté ouest de la crête et donc, suite à l'élaboration de mesures d'évitement visant à déplacer toutes les infrastructures sur le côté est de la chaîne, la fragmentation et les effets de lisière des activités directes du Projet n'affecteront pas cet habitat (voir 12.4.2.1). Quelques très petites parcelles restantes de forêt de basse altitude sur le côté est seront encore fragmentées par l'un des sites de stockage de déchets et d'autres infrastructures ; pour ces zones d'habitat qui sont déjà très petites, la fragmentation réduira encore l'intégrité et la fonction écologiques mais ne les altérera pas de manière substantielle.

Habitat aquatique

Les routes et l'embranchement ferroviaire traverseront les cours d'eau, mais dans tous les cas, la restauration maintiendra la connectivité des cours d'eau.

Habitat naturel

Les impacts de l'infrastructure minière sur les forêts seront les plus importants là où des parcelles plus étendues subsistent à proximité du site minier, c'est-à-dire sur le côté est de la crête. Les infrastructures proposées, qui fragmenteront davantage cet habitat, comprennent des convoyeurs, des routes de transport et des emplacements pour les déchets. Comme décrit ci-dessus pour la forêt de basse altitude, là où la forêt est plus intacte et présente un plus grand intérêt pour la conservation, l'impact de la fragmentation et des effets de lisière sera plus important, bien qu'il soit modéré par le fait qu'il s'agit d'un type d'habitat plus varié (en termes de caractéristiques telles que la structure et la composition des espèces) et qu'il est plus commun. Les bois sont naturellement un type d'habitat plus ouvert que les forêts, et les conséquences négatives des effets de lisière devraient donc être moindres.

Les infrastructures du Projet, y compris les convoyeurs, les concasseurs, la centrale électrique et l'embranchement ferroviaire, ont été placées, dans la mesure du possible, dans des habitats de moindre valeur, réduisant ainsi les impacts potentiels sur les habitats présentant un plus grand intérêt en matière de conservation. Les prairies boisées situées sur le côté est des crêtes seront fragmentées par les routes de transport, les convoyeurs et l'emplacement des déchets au sud. Les impacts sur les prairies boisées sont généralement négligeables car ce type d'habitat dans la zone d'étude de la biodiversité est déjà fragmenté par les impacts d'origine humaine (par exemple elle est également naturellement ouverte et donc moins sujette aux effets de lisière) et très répandue dans la zone d'étude de la biodiversité au sens large.

Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest

L'exploitation minière artisanale et les défrichements agricoles sont déjà problématiques dans plusieurs zones de la FC PdF. C'est le cas de la zone située au sud de Ouéléba, dans la zone d'influence du Lamandou. Dans cette zone, la destruction de l'habitat par l'exploitation minière contribue à bloquer le passage possible des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest de Ouéléba vers le Sud et vice-versa.

Dans la FC PdF, la perte actuelle d'habitat est due à la destruction, à la dégradation, à l'altération et à la fragmentation résultant en grande partie de l'activité humaine, ce qui se traduit par une perte d'aire de répartition, de connectivité des parcelles de forêt et de ressources essentielles pour les Chimpanzés. La fragmentation réduit la qualité globale de l'habitat, rend la parcelle de forêt vulnérable à une nouvelle fragmentation en raison des effets de lisière, et réduit sa capacité à accueillir les espèces qui l'habitent. La fragmentation rompt également les corridors forestiers qui offrent aux animaux sauvages un passage vital et sûr entre les îlots forestiers. Chez les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest, les facteurs

qui empêchent les déplacements entre les parcelles de forêt peuvent conduire à un isolement qui réduit les possibilités d'échanges génétiques entre les communautés, ce qui affecte les perspectives de survie à long terme d'une population. Bien que certaines formes de perte d'habitat puissent être liées à des processus environnementaux/climatiques, la majorité d'entre elles sont d'origine humaine et sont donc potentiellement contrôlables. Les activités humaines qui ont déjà contribué à la perte d'habitat dans la zone de protection des forêts comprennent l'expansion agricole, les pratiques agricoles destructrices et inefficaces, le pâturage du bétail, les feux de brousse incontrôlés, l'expansion des plantations, l'exploration minière et l'exploitation minière artisanale.

Les Chimpanzés de la FC PdF se trouvent presque exclusivement sur le côté ouest de la chaîne du Simandou et, par conséquent, le développement de la fosse de Ouéléba et de la potentielle fosse du PdF, et la construction d'infrastructures ne sont pas considérés comme une barrière significative à une partie importante de leur aire de répartition, bien qu'ils restreignent ou empêchent leurs mouvements entre les deux côtés de la crête. Une fois la construction en cours, l'accès au versant est de la montagne sera probablement coupé, bien que les archives montrent que les Chimpanzés ne s'aventurent sur le versant est qu'en de très rares occasions et en petit nombre pour de courtes périodes de temps. Bien que l'impact des effets de lisière soit incertain, et malgré les preuves qu'ils exploitent une gamme d'habitats perturbés et dégradés, il y a une forte concentration d'observations enregistrées de Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest à proximité de la fosse et des infrastructures près du sommet des crêtes de Ouéléba et du Pic de Fon. Tout effet de lisière influençant l'utilisation par les Chimpanzés des zones adjacentes à la mine et aux infrastructures exacerbera donc les effets de la perte directe d'habitat en dégradant une zone supplémentaire d'habitat forestier submontagnard et de basse altitude. La fragmentation et la perte de corridors de déplacement entre les habitats principaux constituent un risque important, et il est possible que les activités minières réduisent l'accès entre les zones de Ouéléba et du Pic de Fon, et peut-être aussi entre la zone du Pic de Fon et la Tanina et d'autres zones dans le bassin sud-ouest. Cela réduirait toute expansion de l'aire de répartition loin des activités minières et la capacité des Chimpanzés à s'éloigner d'un danger perçu ou réel. L'annexe 12H fournit des détails supplémentaires à ce sujet.

Espèces de la prairie de bowal ferrallitique

La seule espèce d'oiseau de grande valeur spécifiquement associée à un type d'habitat qui subira des impacts de fragmentation substantiels est le Prinia du Sierra Leone, qui est limité à la transition forêt-prairie. Pour cette espèce mobile, la perte directe d'habitat aura un impact plus important que la fragmentation de l'habitat restant, mais les impacts peuvent néanmoins être substantiels. Il est possible qu'elle ne soit pas très affectée par les effets de lisière, car elle semble être liée aux habitats de lisière.

Les amphibiens qui se limitent aux bowé de haute altitude sont susceptibles de subir les impacts les plus importants de la fragmentation de l'habitat. Les espèces de grenouille *Arthroleptis cruscum* et *Ptychadena submascareniensis* subiront des impacts substantiels dus à la perte directe d'habitat, qui sera exacerbée par la fragmentation de l'habitat, étant donné que certaines parcelles restantes de prairies de bowal ferrallitique de haute altitude seront isolées par la construction de routes et d'autres infrastructures. La capacité de ces grenouilles à franchir de telles barrières n'est pas connue, c'est pourquoi on suppose de manière prudente que la fragmentation pourrait avoir d'autres effets négatifs en isolant des sous-populations, les rendant plus vulnérables aux effets génétiques délétères et à l'extinction à partir de petites parcelles d'habitat à la suite d'événements fortuits.

Espèces de la forêt sous-montagnarde

Le Colobe à camail et le Cercopithèque diane sont limités à la FC PdF à l'ouest de l'aire de répartition, et les chauves-souris guinéennes en fer à cheval ont été enregistrées principalement dans l'habitat forestier à l'ouest du Pic de Foko. Ces mammifères forestiers ne seront pas affectés par la fragmentation car aucune infrastructure ne se trouvera dans leur rayon d'action après le déplacement des infrastructures minières de l'ouest à l'est de la crête.

Espèces aquatiques

La construction de routes et de voies ferrées au-dessus des cours d'eau entraînera des blocages temporaires pour les espèces aquatiques, mais la connectivité devrait être rétablie très rapidement sans impact à long terme.

12.4.2.7 Impact 7 - Chasse, commerce de viande de brousse et d'animaux sauvages, abattage d'arbres

Vue d'ensemble

La chasse, la viande de brousse et le commerce des espèces sauvages sont des questions cruciales pour la conservation de la biodiversité : la chasse non durable pour obtenir de la viande de brousse, des parties d'animaux (par exemple peaux, fourrure, ivoire), et les individus vivants (par exemple pour le commerce des animaux de compagnie) a provoqué le déclin des populations et l'extinction locale de nombreuses espèces et menace certaines d'entre elles d'une extinction globale (Bennett et al., 2008). Les taux de chasse deviennent insoutenables en raison de divers facteurs, notamment :

- L'augmentation des populations humaines
- La diminution de la superficie des forêts
- L'amélioration de l'accès de l'Homme aux forêts
- L'évolution des techniques de chasse
- La commercialisation de la viande de brousse
- L'augmentation de la richesse urbaine
- Les conflits civils

Un certain nombre de ces facteurs devraient être exacerbés par les activités du Projet. Par exemple, la migration entrante (abordée dans la section 12.4.2.10) peut entraîner une augmentation de la demande, facilitant ainsi la commercialisation de la viande de brousse. Les revenus générés par le Projet entraîneront une augmentation de la richesse urbaine et locale, ce qui stimulera à nouveau la commercialisation ; les chasseurs qui deviendront plus riches pourront investir dans des technologies plus efficaces (par exemple armes à feu, véhicules pour le transport de viande de brousse et de parties d'animaux).

Dans de nombreuses régions d'Afrique occidentale, la pression de la chasse augmente car il n'y a pratiquement pas d'obstacles à la commercialisation de la viande de brousse et peu d'alternatives pour compenser la demande de viande de brousse (Bennett, 2008). Bien que la chasse commerciale (par opposition à la chasse de subsistance) puisse actuellement répondre davantage à la demande des centres urbains plus riches, le Projet stimulera considérablement l'économie de la Guinée, et l'augmentation des revenus est corrélée à l'augmentation de la consommation de viande de brousse (Bennett, 2008). La chasse de subsistance à la viande de brousse dans les zones rurales est une source importante de protéines abordables et le commerce local de viande de brousse constitue un complément de revenu pour les ménages ruraux. Les pressions exercées sur la faune par la demande de viande de brousse à des fins commerciales et de subsistance seront exacerbées par la migration entrante.

La chasse est historiquement répandue dans la FC PdF et les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest, ainsi que d'autres primates de grande valeur et de grands mammifères à faible taux de reproduction, sont susceptibles d'être particulièrement vulnérables, comme ils le sont dans l'ensemble de la région. Les enquêtes sur la viande de brousse entreprises pour le Projet sur les marchés entourant le Pic de Fon ont indiqué que 32 espèces font l'objet d'un commerce local. Il convient de noter que les enquêtes ont été réalisées de 2009 à 2010, avant que la Confédération des Chasseurs et le plan de gestion de la FC PdF ne soient mis en œuvre.

Il est probable que la migration entrante stimulera davantage la demande de viande de brousse, à la fois pour la consommation intérieure et pour le commerce de cette viande. En outre, le chemin de fer principal vers le port maritime peut créer de nouveaux itinéraires pour le transport de la viande de brousse depuis les zones de chasse vers les marchés

en expansion des grandes villes. Si des contrôles stricts peuvent réduire ou empêcher le transport par train, le chemin de fer peut également constituer un couloir le long duquel la viande de brousse peut être transportée à pied ou par d'autres moyens de transport. Cela pourrait accroître la pression de la chasse à la viande de brousse dans l'ensemble de la zone d'étude de la biodiversité.

On sait peu de choses sur l'état actuel du commerce national et international de parties d'animaux et d'animaux vivants dans le sud-est de la Guinée. Cependant, en 2012, les marchés de Conakry ont ouvertement proposé à la vente des peaux d'espèces menacées et inscrites à la CITES, telles que le Léopard (H. Temple obs. pers.), et début 2012, une très importante saisie d'ivoire a été effectuée (dont de l'ivoire d'Hippopotame commun et d'éléphant). La source de ces parties d'animaux n'est pas connue ; cependant, l'existence d'un tel commerce dans la capitale de la Guinée indique un risque que le commerce de la faune et de la flore sauvages ait lieu (ou soit un problème à l'avenir) dans la zone d'étude de la biodiversité.

Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest

Un certain nombre d'espèces de primates de grande et moyenne valeur sont connues pour être chassées pour la viande de brousse, y compris le Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest et le Mangabey fuligineux (tous deux enregistrés dans l'étude du Projet sur le marché de la viande de brousse dans les villages entourant la FC PdF), ainsi que le Colobe à camail et le Cercopithèque diane. La petite population isolée de Chimpanzés de la FC PdF particulièrement vulnérable à la chasse à la viande de brousse, car l'élimination de n'importe quel individu aurait un impact profond sur la population. Les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest ont également un faible taux de reproduction, ce qui limite la capacité de la population à se reconstituer en cas de perte d'individus (Kormos et al., 2003).

Les données initiales de l'étude baseline (2007 à 2009) ont indiqué qu'à cette époque, la chasse aux mammifères de brousse était largement répandue dans la FC PdF ; des signes ont été observés le long de la plupart des itinéraires de l'enquête. En utilisant la même grille de 1 km² que celle utilisée pour déterminer le taux d'occurrence des primates, les données de référence sur la chasse ont donné un taux d'occurrence de 43%. Le taux d'occurrence de la chasse au cours de la période de référence supplémentaire était de 26%. En 2007, de la viande de Chimpanzé a été observée sur le marché de Kouankan, ce qui indique qu'elle fait partie du régime alimentaire de la communauté rurale de la région. Depuis cette date, la viande de Chimpanzé n'a pas été enregistrée sur les marchés entourant la FC PdF.

Plus loin, en 2010, neuf carcasses de Chimpanzés ont été observées en vente à 80 km au sud sur le marché urbain de N'Zérékoré où la présence et la quantité de viande de brousse de primates étaient plus élevées que sur la plupart des marchés hebdomadaires à proximité de la FC PdF. Rien n'indique que la source de ces carcasses se trouve à proximité de la FC PdF.

En 2019, des signes de chasse ont été enregistrés dans tous les habitats principaux, à l'exception de Western Spur. La chasse a été enregistrée à Ouéléba (n=2), Mandou (n=1), Banko (n=14), Foko (n=19) et Zossasso (n=24). Les indices de chasse collectés à Zossasso représentent 40% de l'ensemble des indices de chasse.

La chasse a été enregistrée dans 41 mailles au total, soit 18,9% de l'ensemble des mailles visitées. Le taux de rencontre pour tous les enregistrements de chasse en 2019 était de 6,8 obs./100 km, un taux presque identique à celui de 2018 qui était de 6,7 obs./100 km (Carter, 2022). Le nombre d'enregistrements de chasse était légèrement plus élevé pendant la saison sèche (n=33) que pendant la saison humide (n=27).

Les données des enquêtes plus récentes menées depuis 2022 doivent encore être analysées, mais elles confirment que la chasse est largement répandue dans la FC PdF. Les Chimpanzés ne semblent pas faire partie des principales cibles des chasseurs puisque aucune viande de Chimpanzé n'a été observée sur les marchés locaux autour de la FC PdF depuis 2009. Cela peut s'expliquer par le fait que la viande de Chimpanzé circule de manière plus discrète, car les commerçants et les consommateurs ont appris à se cacher des défenseurs de l'environnement et du personnel des mines. Quoi qu'il

en soit, la prévalence de la chasse dans la plupart des zones du PdF, y compris dans les habitats préférés des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest, est une source de stress pour ces derniers.

Bien que les chasseurs locaux ne les aient pas désignés comme cibles, les Chimpanzés, ainsi que d'autres primates terrestres, sont indubitablement vulnérables aux formes de chasse sans discrimination, telles que les collets et les pièges. La grande taille des Chimpanzés les rend plus vulnérables à la chasse, ce qui en fait des cibles faciles et opportunistes. Les populations de Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest, en particulier celles de petite taille, ne sont pas en mesure de résister aux effets de la chasse en raison de leurs caractéristiques biologiques, à savoir des naissances généralement uniques, un faible taux de reproduction, une maturité tardive, un investissement parental élevé et une longue durée de vie. La chasse contribue également à la réduction de l'habitat, car sa présence rend l'habitat écologiquement approprié inadapté aux Chimpanzés.

Le Projet pourrait avoir des incidences directes sur les niveaux de chasse et le commerce de viande des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest :

- La présence d'un grand nombre de travailleurs pourrait créer une nouvelle demande importante de viande de brousse, y compris de Chimpanzés, s'il n'existe pas d'autres sources de protéines appropriées et abordables.
- Les véhicules du Projet et les voies d'accès sont utilisés pour transporter de la viande de brousse et facilitent donc les réseaux commerciaux existants de viande de brousse.
- La présence de nombreux travailleurs expatriés facilite l'accès aux marchés étrangers et stimule le commerce d'espèces sauvages, y compris d'animaux vivants tels que les Chimpanzés.

12.4.2.8 Impact 8 - Espèces envahissantes et pathogènes

Aperçu des espèces envahissantes

Depuis les premières activités d'exploration du Projet dans la FC PdF, des procédures basées sur les politiques et les normes d'entreprise de Rio Tinto ont été mises en place pour empêcher l'introduction par inadvertance d'espèces exotiques envahissantes dans les habitats de la zone minière par le biais des équipements, des véhicules et des effets personnels de la main-d'œuvre. Chacun de ces milieux peut transporter des spores, des graines et une variété de petits organismes jusqu'à des vertébrés tels que des serpents et des rongeurs originaires d'autres régions de la Guinée ou d'autres pays. Lorsque la mine entrera dans sa phase de construction, un plus grand nombre de personnes et d'importantes quantités d'équipements et de matériaux pénétreront dans la zone. La mine sera interconnectée avec le chemin de fer et le port, ce qui facilitera l'introduction d'organismes provenant d'autres parties du monde, ainsi que le déplacement d'espèces originaires de Guinée, mais pas de la FC PdF et des zones environnantes. Le défrichage du sol et les travaux de construction créeront des zones et des éléments linéaires (convoyeurs et routes d'accès) d'habitat perturbé à travers des zones auparavant moins perturbées, ce qui pourrait permettre à des espèces végétales envahissantes à croissance rapide et à une faune envahissante à reproduction rapide provenant d'habitats secondaires et de zones perturbées de pénétrer dans des habitats non perturbés et d'y supplanter des espèces typiques.

Il existe une bonne base de référence pour les espèces envahissantes à Canga Est, datant des études de 2006-c. 2014, lancées par RBG Kew et poursuivies, avec des enquêtes annuelles sur les adventices, par Pierre Haba, anciennement de l'équipe Biodiversité de Simfer. Ces études ont permis de repérer les nouvelles espèces envahissantes arrivant à Canga Est et de prendre rapidement des mesures pour y remédier. Une des mesures prises consistait à laver les pneus de tout véhicule arrivant de l'extérieur du Projet à un endroit construit de manière à ce que les graines transportées par l'eau de drainage ne puissent pas réussir à germer.

Au cours des cinq dernières années, ces mesures semblent avoir été suspendues. Si c'est le cas, cela pourrait expliquer l'afflux massif de nouvelles espèces végétales envahissantes rencontrées à Canga Est en 2021-2022, dont certaines apparaissent déjà ailleurs dans le périmètre du Projet.

Un exemple emblématique de ce problème a été la détection, le long d'une route du centre de Canga Est, de deux grands buissons de *Lantana camara*, probablement l'espèce de plante envahissante la plus célèbre et la plus notoire au monde, en pleine floraison et fructification et commençant à se propager. D'après la taille de ces plantes, elles se sont établies il y a plus d'un an.

Plus grave, la couverture établie à Canga Est par *Praxelis clematidea*, une nouvelle espèce envahissante pour l'Afrique, déjà connue comme une espèce envahissante préoccupante dans le sud de la Chine, en Australie et dans le sud-est des États-Unis. Canga Est génère maintenant des quantités massives de semences de cette espèce qui est déjà présente (fin novembre 2021) sous forme de plantes isolées dans la section de Ouéléba, mais qui n'a pas encore été détectée dans la section du Pic de Fon malgré les contrôles qui y ont été effectués. Cette disparité est probablement due au fait que si la section du PdF est rarement visité par les véhicules en provenance de Canga Est, la section de Ouéléba est actuellement la principale cible des visites. Cette espèce distinctive reste inconnue à Conakry (enquêtes et vérifications par M. Cheek), et bien qu'elle soit apparemment établie ailleurs à Forestiere (N'Zérékoré, Macenta), les densités de population observées à Canga Est n'ont pas encore été notées à ces endroits ni ailleurs en Afrique. À la fin de l'année 2021, on a constaté que des plantes s'étaient établies dans deux marais saisonniers intacts différents, qui constituent l'habitat d'une espèce CHQ, *Kotschyia micrantha*, ce qui fait craindre qu'elles ne s'étendent et ne recouvrent cette espèce, la menaçant davantage, voire l'éliminant sur ces sites.

Porophyllum ruderale est une espèce envahissante récemment signalée en Afrique, jusqu'à présent uniquement en Côte d'Ivoire, qui s'est maintenant également disséminée à Canga Est, et a été trouvée au-delà de Canga Est, à PAC 2, comme adventice dans une rizière. Elle figure sur la liste des espèces envahissantes préoccupantes à Hawaï et en Australie. *Centrosema* sp. répertoriée comme envahissante au Togo, en Ouganda et en Zambie (et en Asie du Sud-Est via la Chine) sur le site internet du CABI (base de données de référence sur les espèces végétales envahissantes dans le monde), n'a été trouvée que sur un seul site à Canga Est jusqu'à présent. *Dyschoriste nagachana* est répertoriée comme une espèce envahissante de faible niveau sur plusieurs sites dans le monde. *Cuphea* sp., signalée comme envahissant au Cameroun, n'a été trouvé que sous la forme d'un seul individu à Canga Est. *Psidium guajava*, une invasive notoirement problématique dans de nombreuses parties du monde où elle est impliquée dans l'extinction d'espèces indigènes menacées qu'elle a surclassées. On a constaté qu'elle repoussait de manière incontrôlée à partir de plusieurs souches coupées à New Camp. Cela indique un manque de suivi dans le contrôle des invasives à Canga Est, ce qui est préoccupant.

Aperçu des agents pathogènes

La transmission de maladies peut également se produire entre les animaux domestiques et les espèces de mammifères non primates : les chiens domestiques peuvent transmettre la maladie de Carré, la rage et d'autres maladies aux carnivores sauvages. Les bovins et les porcs peuvent transmettre de nombreuses maladies aux herbivores sauvages. Les porcs sauvages et les carnivores peuvent également être sensibles aux maladies transmises par l'Homme. On sait relativement peu de choses sur le risque de transmission de maladies pour les espèces de taille petite et moyenne.

Toutes les espèces sont menacées par des maladies, et les maladies introduites ont causé des problèmes à un certain nombre d'espèces (y compris des plantes) dans d'autres parties du monde. La chytridiomycose, maladie de la peau qui affecte les amphibiens et qui est causée par le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis*, est une nouvelle menace importante pour la conservation. La chytridiomycose contribue au déclin mondial des populations d'amphibiens (Stuart et Chanson, 2004) et est connue pour être présente en Afrique. On pense que la maladie peut se propager rapidement par le transport d'amphibiens sur de longues distances, que ce soit délibérément ou par accident (par exemple dans le commerce des animaux de compagnie, le commerce scientifique et par inadvertance, par exemple lors du transport de terre ou de divers produits). L'introduction d'animaux jusqu'à la taille de petits invertébrés peut se produire accidentellement lors du déplacement d'équipements et de véhicules pour le projet. Le risque d'introduction de la

chytridiomycose est considéré comme le plus important dans les forêts de basse altitude et les zones humides. On sait relativement peu de choses sur les risques de transmission de maladies spécifiques aux oiseaux, aux reptiles et aux poissons.

Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest

La transmission de maladies est l'une des menaces les plus importantes pour les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest, tant au niveau mondial qu'en Guinée (Kormos et al., 2003) et ils sont particulièrement sensibles en raison de leur étroite relation génétique avec les humains. Le risque de transmission est élevé car ils passent beaucoup de temps au sol et sont donc plus susceptibles d'entrer en contact avec des agents pathogènes respiratoires déposés par l'Homme, par exemple en crachant, ou avec des maladies transmises par les selles.

En Côte d'Ivoire, une grande partie d'une communauté de Chimpanzés accoutumés a disparu en raison de maladies transmises par l'Homme (Köndgen et al., 2008). À Bossou, en Guinée, des Chimpanzés d'une communauté accoutumée sont également morts après avoir contracté des maladies humaines (Matsuzawa et al., 2011). Comme dans le cas de la récente épidémie d'Ebola, de telles épidémies peuvent avoir des répercussions importantes sur les populations de Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest, et leur transmission peut être facilitée par l'augmentation des contacts avec l'Homme.

Les maladies infectieuses d'origine humaine qui menacent les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest sont notamment le rhume, la pneumonie, la poliomyélite paralytique, la tuberculose, la varicelle, le corona virus et la grippe (entre autres) (Butynski, 2000). Une épidémie de l'une de ces maladies pourrait entraîner une mortalité importante au sein d'une petite population.

Il est très probable que les Chimpanzés entrent en contact étroit avec l'Homme dans l'espace, mais pas nécessairement dans le temps, dans les zones plus périphériques de la zone du Projet, ce qui pourrait créer des conditions propices à la transmission de maladies. Une fois que quelques individus sont infectés, le petit nombre d'individus et la zone relativement restreinte dans laquelle ils vivent augmentent la possibilité de transmission à un grand nombre ou à la totalité des Chimpanzés du Pic de Fon.

Il existe un risque accru de transmission de maladies de l'Homme au Chimpanzé en raison de l'augmentation de la présence et de la proximité d'une main-d'œuvre importante dans la zone d'habitat du Chimpanzé. Cette présence peut être plus intense pendant la phase de construction, mais elle sera permanente tout au long des opérations, et sera également associée aux équipes d'étude qui surveillent la population de Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest.

12.4.2.9 Impact 9 - Accès induit

Vue d'ensemble

L'accès induit se produit lorsque de nouveaux itinéraires sont ouverts dans des zones qui étaient auparavant plus inaccessibles, fournissant un accès à des tierces parties (hors Projet). Dans le cas de la mine, cela peut être dû aux routes nouvelles et améliorées pour la mine décrites au chapitre 2 : Description du Projet. Du point de vue des incidences sur la biodiversité, les plus importantes seraient les routes qui pourraient être améliorées à l'avenir sur le versant ouest de la montagne à des fins communautaires (par exemple Traorela, Lamadou). Il est possible qu'à l'avenir, des travaux d'amélioration des routes soient réalisés dans le cadre d'un programme de mesures visant à atténuer les incidences sur ces communautés. Sur le versant est de la montagne, l'amélioration des liaisons de transport avec les villes voisines (par exemple Beyla) peut entraîner un accès induit, bien que cela soit moins important pour la biodiversité car les habitats du côté est de la crête sont généralement de moindre valeur. Les routes sur la montagne permettront un accès très limité pour les personnes qui ne font pas partie du Projet et il est peu probable qu'elles induisent l'accès à la FC PdF.

L'accès induit le long de l'embranchement ferroviaire est également potentiellement préoccupant. Cependant, il n'y aura pas de route de service permanente le long de l'embranchement ferroviaire et toutes les routes de construction et d'accès temporaires seront supprimées après la construction.

L'accès induit à la mine et le long de l'embranchement ferroviaire peut entraîner une augmentation des impacts sur la biodiversité par le biais d'un certain nombre de mécanismes, dont les plus significatifs sont énumérés ci-dessous :

- Les taux de chasse à la viande de brousse peuvent augmenter
- De nouvelles zones peuvent être défrichées pour la culture et le pâturage (y compris par l'utilisation délibérée du feu), ce qui entraîne la perte, la fragmentation et la dégradation de l'habitat naturel
- Les impacts du bruit et des perturbations humaines générales sur la faune sont susceptibles d'être exacerbés
- D'autres pressions sur les ressources naturelles, telles que l'exploitation forestière, la pêche, la combustion de charbon de bois et l'exploitation minière artisanale, pourraient s'accroître

Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest

Un afflux important de personnes peut exacerber les menaces existantes sur la population de Chimpanzés de la FC PdF par le biais d'impacts indirects. Les impacts indirects des activités minières actuelles et futures sur la population de Chimpanzés de la FC PdF tels que :

- La perte indirecte de l'habitat des Chimpanzés
- L'augmentation de la chasse à la viande de brousse en raison de l'accès induit et de la migration entrante
- La fragmentation de l'habitat et les effets de lisière
- Le risque accru de transmission de maladies

L'afflux de population dans cette région pourrait entraîner une augmentation de la demande de terres, par exemple par le biais d'une augmentation des activités agricoles, du bois de chauffage et d'autres matériaux de construction. Des activités secondaires, telles que le pâturage du bétail, menacent déjà l'habitat approprié des Chimpanzés qu'ils utilisent actuellement au sein de la FC PdF, en particulier dans sa partie septentrionale. Ces menaces font peser un risque particulier sur la communauté de Ouéléba, dont l'habitat approprié est déjà limité.

La destruction de l'habitat pourrait également être observée à travers une augmentation de l'exploitation minière artisanale, qui a été remarquée sur de vastes zones dans la partie sud de la FC PdF. L'exploitation minière artisanale est principalement menée le long des rivières et pourrait donc interférer avec les corridors de dispersion potentiels des Chimpanzés le long des forêts galeries.

Les personnes qui viennent dans la région dans l'espoir de trouver du travail, mais qui n'y parviennent pas, peuvent se mettre à pratiquer d'autres activités illégales et destructrices dans l'habitat approprié des Chimpanzés. Cet impact pourrait être très important à long terme.

Si elle n'est pas gérée, la chasse à la viande de brousse risque d'augmenter en raison de l'accès induit et de la migration entrante. Sans la mise en œuvre de mesures d'atténuation appropriées, une augmentation de la chasse aux Chimpanzés est probable et pourrait avoir des impacts potentiellement importants, en particulier pour la petite communauté de Ouéléba qui est particulièrement vulnérable aux chocs.

Il pourrait y avoir une augmentation de la pression de la chasse dans l'aire de répartition actuelle des Chimpanzés et/ou ils pourraient devenir une cible plus facile s'ils sont repoussés hors de leur aire de répartition dans des zones plus marginales ou plus habitées autour de la FC PdF. En outre, la remise en état ou la construction de nouvelles routes facilitera l'accès à des zones auparavant isolées. Le chemin de fer associé qui sera construit pourrait également inciter à exercer le commerce de viande de brousse à plus grande échelle, car la viande de brousse pourrait être plus facilement exportée vers différents marchés à travers la Guinée.

La création de routes et d'autres défrichements de l'habitat augmenteront la fragmentation de l'habitat et pourraient limiter les déplacements des Chimpanzés. À court terme, cela pourrait avoir pour effet de restreindre l'accès à certaines parties du territoire des Chimpanzés, mais à long terme, cela pourrait conduire à l'isolement des communautés et à une diminution des probabilités de recolonisation des zones appropriées.

Les Chimpanzés sont particulièrement vulnérables aux maladies respiratoires et aux maladies humaines courantes. L'augmentation attendue de la population humaine dans le voisinage de la FC PdF entraînera un risque accru de rencontres entre humains et Chimpanzés, et donc un risque accru de transmission de maladies. En outre, la réhabilitation et la construction de routes faciliteront l'accès à la FC PdF et pourraient accroître la présence humaine dans l'habitat approprié des Chimpanzés, ce qui augmenterait à nouveau les risques de transmission de maladies de l'Homme au Chimpanzé.

12.4.2.10 Impact 10 - Migration induite par le Projet

La migration induite par le Projet se produit lorsque de nouvelles opportunités économiques, ou des opportunités perçues comme telles, associées au Projet provoquent un afflux de migrants tiers (non liés au Projet) dans une zone (par exemple, les familles élargies des employés du Projet, les demandeurs d'emploi et les prestataires de services). Pour les grands projets d'infrastructure dans les pays en développement, la migration entrante peut être très importante ; cette question est traitée en détail au chapitre 18 : Migration interne induite par le Projet. Dans le cas de la mine, les opportunités d'emploi et d'affaires perçues sont très certainement les principaux attraits pour les migrants. Les migrations internes se caractérisent par le fait qu'elles peuvent être imprévisibles et de grande ampleur, car elles sont dues aux effets combinés de facteurs sociaux, économiques, politiques et environnementaux.

L'expérience des grands projets d'investissement dans les pays en développement montre que le taux et l'ampleur de la migration entrante sont généralement proportionnels aux besoins en main-d'œuvre, stimulés par la perspective d'emplois directs et la demande permanente de biens et de services dans les communautés locales. Comme indiqué au chapitre 2 : Description du Projet, la construction et l'exploitation de la mine nécessiteront une main-d'œuvre importante. Les taux de migration entrante les plus élevés se produisent généralement pendant la phase de construction, lorsque les besoins en main-d'œuvre sont susceptibles d'être les plus importants et les plus variés. On peut s'attendre à ce que les impacts d'un afflux de migrants opportunistes soient plus importantes pour les projets situés dans des zones reculées, peu peuplées, disposant d'alternatives économiques limitées et présentant des caractéristiques de grande valeur en termes de biodiversité (comme c'est le cas pour le site minier du Simandou). Tout déclin de la population migrante pendant la durée de vie d'un projet est imprévisible et d'une ampleur inconnue. Aux fins de l'évaluation, on a donc supposé qu'une fois installée dans une zone, une population migrante y demeurera.

À plus long terme, une pression supplémentaire peut être exercée sur la base de ressources naturelles lors du déclassement et de la fermeture d'un projet, si des activités économiques et des moyens de subsistance alternatifs n'ont pas été développés pour remplacer l'activité économique liée au projet. La dépendance à l'égard de l'exploitation des ressources naturelles pour les moyens de subsistance devrait s'accroître dans de telles circonstances.

Comme décrit au chapitre 18 :

« Le Projet devrait donner lieu à des niveaux élevés de migration induite par le Projet, si ce n'est pas géré, avec un afflux de personnes dans la zone d'étude entre le début de la construction en 2023 et environ 2050. Les principaux lieux où l'on s'attend à ce que les nouveaux migrants soient attirés et où le risque d'impact négatif de la MIP est le plus élevé sont Beyla, Nionsomoridou et les villages voisins de Wataféredou I et II, Moribadou et d'autres villages proches de Beyla, la N1 et la nouvelle route d'accès à la mine. La majorité de la migration induite par le projet devrait se produire pendant la phase de construction 1 (2012-2025) et les phases de construction 1 et 2 (2028-2029), mais il est probable qu'elle se poursuive pendant l'exploitation à un rythme plus lent. La tendance à la croissance démographique et à la demande de terrains et de logements qui en découle devrait donc se poursuivre pendant de nombreuses années. »

Les principaux mécanismes par lesquels la migration entrante entraîne une augmentation de l'impact sur la biodiversité sont les suivants :

- Les taux de chasse à la viande de brousse et du commerce de la faune sauvage sont susceptibles d'augmenter, et ce commerce deviendra plus organisé en raison de l'augmentation de l'argent circulant dans l'économie locale par le biais des salaires du Projet et des achats locaux.
- De nouvelles zones peuvent être défrichées pour la culture et le pâturage (y compris par l'utilisation délibérée du feu), ce qui entraîne la perte et la fragmentation de l'habitat naturel.
- Les impacts du bruit et des perturbations humaines générales sur la faune sont susceptibles d'être exacerbés.
- D'autres pressions sur les ressources naturelles, telles que l'exploitation forestière, la pêche, la combustion de charbon de bois et l'exploitation minière artisanale, pourraient s'accroître.
- L'augmentation des prélèvements d'eau, la pollution et d'autres facteurs peuvent avoir des répercussions sur les habitats et les espèces d'eau douce.

La migration entrante affectera la durabilité de la gestion de la biodiversité et des ressources naturelles si elle n'est pas atténuée. La chasse à la viande de brousse et le commerce d'espèces sauvages sont examinés séparément dans la section 12.4.2.7, car ils sont considérés comme un impact potentiel grave justifiant une attention particulière.

L'ampleur et la nature des impacts causés par l'accès à l'immigration sont variables et dépendent d'une série de facteurs tels que :

- L'ampleur et la localisation de la migration entrante d'origine opportuniste
- La valeur des habitats et des espèces de la région
- La mesure dans laquelle les travailleurs et le Projet effectuent des achats localement
- Le nombre et la longueur des routes nouvelles et améliorées du Projet et leur raccordement aux routes existantes et aux autres infrastructures

Alors que le Projet sera en mesure de contrôler et d'atténuer les impacts découlant directement de sa propre main-d'œuvre (y compris les prestataires), sa capacité à influencer sur une population immigrée et son utilisation des ressources naturelles une fois qu'elle se sera installée dans une région sera limitée. Le Projet aura la possibilité de contrôler et d'atténuer l'accès induit (par exemple en limitant l'accès des tiers et en fermant les routes après la construction).

L'aspect de la biodiversité le plus important (habitats et espèces de grande valeur) dans la zone d'étude de la biodiversité est principalement situé dans la FC PdF et dans les zones plus à l'ouest de la chaîne du Simandou vers la Forêt Classifiée de Ziama et la frontière libérienne, avec des zones plus densément peuplées et de petits fragments d'habitats forestiers restants dans de plus grandes étendues de prairies boisées et de cultures à l'est. Les mesures d'évitement résumées dans la section 12.4.3.2 ont placé l'infrastructure de la mine à l'est, et tout accès au site de la mine se fera de ce côté de

la chaîne de montagnes du Simandou. Cela réduira le potentiel d'accès induit à des habitats de plus grande valeur plus à l'ouest, étant donné que la mine et les installations, ainsi que les principales voies d'accès, se trouveront sur le côté est de la chaîne. Cela signifie également que la migration entrante se concentrera sur le côté est de la chaîne. Cependant, les densités de population plus élevées et l'utilisation relativement intensive des ressources à l'est pourraient, si les migrants ne parviennent pas à trouver des terres, entraîner une pression pour se disperser dans des habitats de plus grande valeur plus à l'ouest, où ils défricheraient des terres pour construire des maisons et pratiquer l'agriculture et dépendraient fortement de la base de ressources naturelles.

En guise d'approche préliminaire pour évaluer les impacts de la migration induite sur la biodiversité et compte tenu de l'approche utilisée à la mine WCS au nord, c'est l'estimation approximative suivante de l'habitat naturel impacté qui a été utilisée. On suppose qu'il y aura au moins huit communautés locales qui connaîtront une forte augmentation de leur population (voir le chapitre 18). On suppose que les personnes se déplacent jusqu'à trois kilomètres de leur résidence pour cultiver ou récolter des ressources naturelles. On suppose alors que la moitié de la zone située dans un rayon de trois kilomètres et comprenant un habitat naturel sera perdue. En se basant sur les pourcentages moyens d'habitat naturel dans la ZEL (mais à l'exclusion de la FC PdF), les pertes estimées seraient de 7 121 ha d'habitat naturel et de 339 ha de cours d'eau et de forêts galeries.

12.4.3 Mesures d'atténuation

12.4.3.1 Vue d'ensemble

Cette section décrit les mesures que le Projet s'est engagé à prendre (et dans certains cas qu'il a déjà prises) pour atténuer les impacts de la mine sur la biodiversité, tels qu'ils ont été évalués dans la section 12.4.2. En outre, dans les cas où des études complémentaires sont nécessaires pour un examen complet des options d'atténuation, la section décrit ces études complémentaires potentielles. Les mesures d'atténuation sont également décrites dans cette section, énumérées dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) et précisées dans une série de plans de gestion et de stratégies.

La mise en œuvre des mesures d'atténuation s'appuie sur les mesures d'évitement qui ont été intégrées dans la phase de conception de la mine. Le cas échéant, les mesures d'atténuation sont décrites par phase du Projet (conception détaillée, construction, exploitation et fermeture/démantèlement), même si, d'une manière générale, les mesures d'atténuation spécifiques dans le cadre de la fermeture et du démantèlement seront élaborées ultérieurement dans le cadre de la planification détaillée de la fermeture.

Nous décrivons ici deux mesures d'atténuation générales qui s'appliquent à la plupart ou à la totalité des différents impacts examinés dans cette EIES.

Tout d'abord, l'ensemble du personnel du Projet reçoit une formation d'intégration à l'environnement comprenant un volet sur la biodiversité, qui décrit les règles, les procédures et les interdictions relatives à l'atténuation des impacts sur la biodiversité, et qui éduque le personnel sur des sujets relatifs aux habitats, aux espèces et aux sites d'une importance particulière dans leur domaine de travail. Les sujets spécifiques inclus dans cette discussion sont détaillés sous différentes rubriques d'atténuation ci-dessous (par exemple sensibilisation aux interdictions de transport de viande de brousse, comment reconnaître les principales espèces envahissantes). Des rappels périodiques sont organisés et le personnel du Projet qui ne respecte pas les règles et les interdictions sera sanctionné.

Deuxièmement, les défis en matière de biodiversité associés à ce Projet sont vastes et complexes, et de nombreux domaines d'expertise spécialisée sont nécessaires. La gestion de ces questions attirera l'attention internationale d'une série de parties intéressées, de partenaires et de parties prenantes et influencera la réputation sociale et environnementale de Rio Tinto et du gouvernement guinéen. Le Projet a régulièrement impliqué les partenaires de Rio Tinto en matière de biodiversité sur des questions importantes et sollicite leur contribution de diverses manières, qu'il

s'agisse de fournir des conseils sur la stratégie, d'examiner la documentation, de participer à une évaluation de la valeur de la biodiversité ou de mener des enquêtes sur le terrain. En outre, le Projet a fait appel à des experts techniques sur des questions spécifiques.

Les mesures d'atténuation décrites dans cette section du chapitre ont été élaborées en tenant compte des Chimpanzés. Cependant, la majorité des mesures d'atténuation sont conçues pour couvrir tous les habitats, la flore et la faune, le cas échéant.

12.4.3.2 Mesures d'évitement précoces dans la conception du Projet

Les mesures suivantes ont notamment été prises lors de la conception du Projet en 2012 afin d'éviter les impacts sur la biodiversité. Ces mesures sont réitérées car elles comptent parmi les plus importantes et les plus ambitieuses prises pour atténuer l'impact de la mine sur la biodiversité.

Premièrement, toutes les infrastructures (y compris l'usine minière, la boucle ferroviaire, les convoyeurs, les routes de transport, la centrale électrique, etc.) et les dépôts de déchets sont situés sur le côté est de la chaîne du Simandou (voir la figure 12.73). Cette solution est nettement plus coûteuse que l'emplacement initialement proposé du côté ouest (voir le chapitre 3 : Alternatives). La prévention des impacts sur la biodiversité est la principale raison de cette décision. Dans la FC PdF, la grande majorité des forêts intactes (et des populations d'espèces dont la conservation est préoccupante, comme le Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest) se trouve sur le côté ouest de la chaîne. En plaçant les infrastructures et les installations de stockage à l'est, le Projet évite un certain nombre d'impacts directs et indirects, tels que la perte de zones substantielles de forêts de basse altitude et de forêts sous-montagnardes, la subdivision des populations de Chimpanzés et d'autres espèces forestières, et les impacts contingents (perturbations humaines, pollution de l'air, poussière) résultant de l'emplacement des infrastructures et des installations de stockage dans des habitats forestiers intacts. Le côté est de la chaîne du Simandou (qui est plus sec et n'a probablement jamais eu un couvert forestier aussi étendu que le côté ouest) se compose principalement de types d'habitats plus communs tels que les bois et les prairies boisées qui abritent beaucoup moins d'espèces dont la conservation est préoccupante, et qui sont déjà relativement dégradés.

Deuxièmement, une stratégie d'exploitation minière a été mise au point qui réduit l'emprise de la mine en excluant des activités minières une partie du gisement minéral du Pic de Fon ; cela évite les impacts directs sur une zone importante pour le Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest, minimise les installations de stockage de stériles et de produits en externe (réduisant ainsi la perte d'habitat), et modifie la séquence d'exploitation minière. La séquence d'exploitation modifiée a été élaborée en tenant compte des impacts potentiels sur les espèces sensibles, en particulier le Chimpanzé d'Afrique de l'Ouest, mais aussi d'autres espèces. La séquence d'exploitation adaptée (voir la figure 12.74) commence loin des plus grandes concentrations de Chimpanzés, afin de leur donner suffisamment de temps pour s'adapter et se déplacer à l'intérieur de leur habitat principal, tandis que les mesures décrites dans le plan de gestion de la FC PdF réduisent les menaces actuelles liées à l'activité humaine.

Enfin, tous les aménagements de soutien, tels que les logements pour les employés et les camps de travailleurs, sont développés en tenant compte des questions de migration entrante. Les nouveaux logements pour les employés seront concentrés dans la ville de Beyla, à l'est de la chaîne. Le camp de construction et le camp FIFO seront également situés du côté est, à une certaine distance de la FC PdF. Ces deux mesures réduiront les impacts potentiels imputables à des tierces parties et résultant d'une pression accrue sur la biodiversité et les ressources naturelles causée par la migration entrante.

Ces mesures, toutes décrites plus en détail au chapitre 2 : Description du Projet et au chapitre 3 : Alternatives, représentent des variantes par rapport à la configuration et au régime d'exploitation les plus optimaux d'un point de vue économique, et entraîneront une augmentation des coûts d'investissement du Projet.

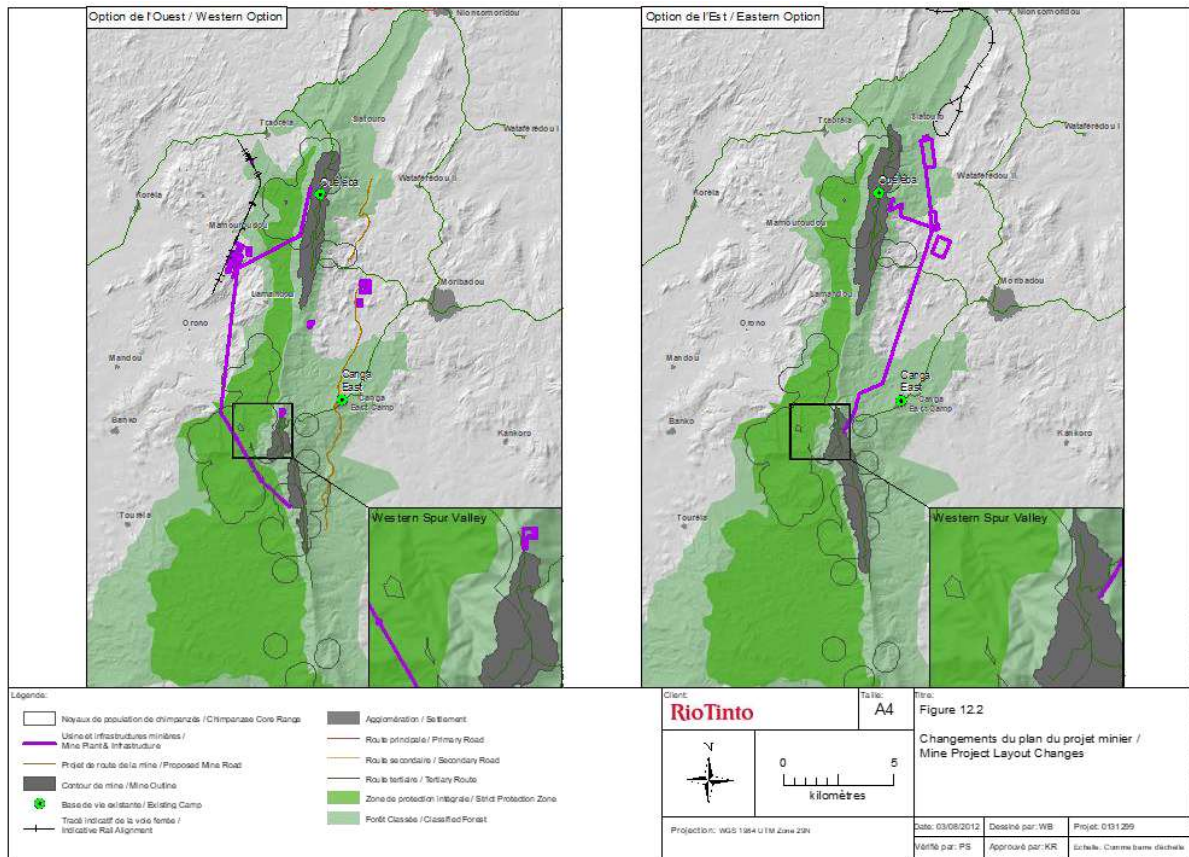
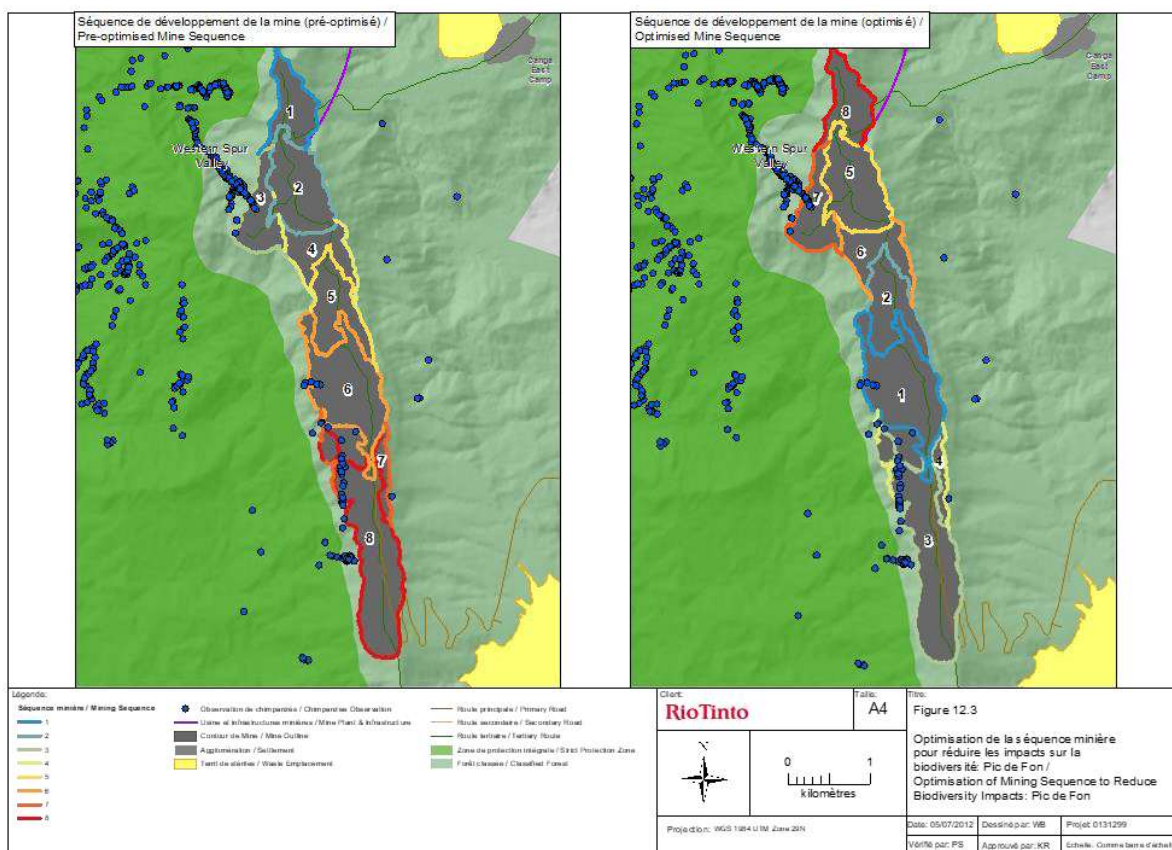


Figure 12.73 Modifications de l'emprise du Projet pour tenir compte des préoccupations en matière de biodiversité



12.4.3.3 Poursuite de la conception du Projet dans l'optique de réduire les impacts sur la biodiversité

Boyboyba et la conception de l'embranchement ferroviaire sont de bons exemples des discussions en cours entre l'équipe chargée de la biodiversité et les équipes chargées de la conception de la mine et du chemin de fer, afin de veiller à ce que le plus grand nombre possible d'impacts sur la biodiversité soient évités.

Les discussions avec l'équipe chargée de la conception de la mine concernant la protection de Boyboyba durent depuis près d'un an et demi et sont toujours en cours, ce qui implique des changements fondamentaux dans le plan minier (voir la section 12.5.2.5). Les discussions ont abouti au déplacement d'une WRSF, au réalignement d'une route de transport minier (HME2), à l'examen d'un pont sur HME2, etc. À l'heure actuelle, la combinaison exacte des modifications visant à protéger la forêt de Boyboyba fait encore l'objet de discussions.

Les nombreuses discussions sur les modifications des traversées de cours d'eau prévues à l'origine ont constitué une interface cruciale en ce qui concerne l'embranchement ferroviaire. De nombreuses traversées ont été modifiées pour améliorer leur utilisation en tant que points de passage combinés pour la faune aquatique et terrestre, avec des largeurs accrues pour obtenir un indice d'ouverture minimal pour l'utilisation par la faune. Un certain nombre de points de passage spécifiques pour la faune terrestre ont également été ajoutés. Dans certains cas, les nouveaux points de passage proposés pour la faune sont également devenus des passages déclassés pour les personnes, remplaçant les passages à niveau plus dangereux situés à proximité.

12.4.3.4 Atténuation des impacts directs : perte d'habitat

Conception détaillée

Les mesures d'évitement décrites dans les sections 12.4.3.2 et 12.4.3.3 ont considérablement réduit les zones d'habitat de grande valeur qui seront occupées par la mine et les installations, aux zones de chaque habitat présentées dans la section 12.4.2, réduisant ainsi la perte potentielle d'habitat de grande et moyenne valeur au sein de la FC PdF.

La perte d'habitat dans la zone tampon de 100 m autour de la mine et de l'infrastructure sera minimisée dans la mesure du possible, en réduisant la superficie des terres temporairement occupées. Les possibilités de réduire la zone occupée seront identifiées au cours des études préalables à la construction/au défrichement (décrites ci-dessous) et en utilisant les informations détaillées qui ont déjà été collectées dans les études de base sur la distribution des habitats et des espèces de grande valeur. Un effort particulier sera fait pour minimiser la perte d'habitat dans les types de zones suivants :

- Zones présentant une grande valeur en termes de biodiversité (telles que les zones intactes de forêts de montagne ou de basse altitude, les peuplements d'arbres plus denses dans les forêts, les zones de bowal ou d'affleurement rocheux)
- Endroits où des espèces de faune et de flore de grande valeur sont enregistrées (en particulier des espèces qui ont une répartition très restreinte dans la FC PdF)
- Zones identifiées comme étant d'une importance particulière pour la faune, telles que des sites importants d'alimentation, de repos ou de nidification
- Endroits où il est prouvé que la zone est utilisée comme un point de passage important pour la faune (par exemple, une zone de bas-fonds dans le lit d'une rivière)

Comme le montre le tfigure 12.69, il est possible de réduire considérablement la perte directe d'habitat en minimisant la superficie défrichée de la zone tampon, ce qui est particulièrement évident pour les forêts sous-montagnardes.

Les études préalables à la construction menées dans les zones de grande valeur en termes de biodiversité avant la finalisation de la conception technique permettent de s'assurer que toutes les conclusions préliminaires importantes peuvent être prises en compte pour le micro-positionnement des infrastructures et la délimitation des zones à éviter. Des informations détaillées sont déjà disponibles sur la répartition des habitats et des espèces de grande valeur.

Les zones d'importance identifiées au cours des études seront enregistrées et cartographiées, afin qu'elles puissent être délimitées immédiatement avant le défrichement et/ou la construction pour en limiter ou en interdire l'accès. Il peut s'agir de zones habituellement utilisées par des espèces sensibles au bruit et de zones où sont présents des groupes d'une ou plusieurs plantes de grande valeur. D'autres zones candidates à la collecte de semences et de plants de végétation de grande valeur, en vue d'essais de transfert, de réhabilitation et de restauration, seront identifiées. Des mesures visant à cartographier les zones de grande valeur (y compris les sites d'occurrence des espèces de grande et moyenne valeur), à délimiter les zones d'évitement, à propager et à transférer les espèces de flore prioritaires et à stocker les graines dans une banque de semences sont déjà en cours.

Construction

Les zones de travaux seront délimitées et toute activité en dehors de ces zones sera interdite, y compris tout déplacement à l'extérieur de la zone de construction en véhicule ou à pied, sauf pour entrer et sortir le long des voies d'accès désignées.

Les mesures de contrôle de l'érosion décrites au chapitre 5 : Géologie, sols et déchets minéraux seront mises en œuvre pour minimiser l'érosion et la pollution et leurs effets sur les habitats de grande et moyenne valeur ; et pour minimiser

le risque de perte supplémentaire d'habitat causée par l'érosion (en particulier pour les habitats de grande valeur qui se trouvent sur des pentes abruptes, tels que la forêt sous-montagnarde).

Des essais de revégétalisation seront entrepris dans les parties de la zone de construction non utilisées pendant l'exploitation, en utilisant des espèces adaptées à l'habitat et en prenant des précautions pour éviter l'introduction d'espèces exotiques. Des plans et des calendriers de plantation spécifiques seront élaborés pour chaque type d'habitat et commenceront dès que possible après la fin des travaux de construction et la restauration du site.

Des mesures seront prises pour faciliter la restauration et la réhabilitation des zones temporairement déboisées à la fin de la construction et au début de la phase d'exploitation (décrite plus en détail dans les paragraphes « Exploitation » ci-dessous). Il s'agit notamment de mesures telles que :

- Stocker la terre végétale de manière appropriée afin de préserver la viabilité de la banque de semences du sol
- Éviter le compactage et l'érosion du sol
- Éviter les déversements de polluants liquides (par exemple le diesel des véhicules de construction), et nettoyer tout déversement accidentel

Les espèces végétales de grande valeur seront évitées dans la mesure du possible lors de la conception. Lorsque ces taxons ne peuvent être évités, on envisagera la possibilité de les transférer dans d'autres lieux appropriés qui ne seront pas perturbés. Lorsque des espèces végétales de grande valeur se trouvent à proximité des zones de travail, celles-ci seront délimitées et clairement signalées, et l'accès à ces zones sera interdit.

De même, les habitats de grande valeur qui se présentent sous forme de petites parcelles distinctes (comme les affleurements rocheux et les bowé) seront délimités et évités dans la mesure du possible.

Pendant la construction, des mesures seront prises pour minimiser la mortalité directe de la faune pendant le défrichage. Elles seront conçues en consultation avec les experts appropriés et pourront inclure :

- La délimitation des zones de travail et l'interdiction de toute activité en dehors de ces zones, à l'exception de l'entrée et de la sortie par des voies d'accès désignées
- L'enlèvement physique ou l'effarouchement des animaux immédiatement avant le début du défrichage
- Le défrichage de ces zones de manière à ce que les animaux aient la possibilité de s'éloigner vers des zones qui ne seront pas perturbées, plutôt que de se retrouver piégés dans des « îlots » temporaires d'habitat entourés de zones défrichées

Ces mesures seront particulièrement axées sur les zones connues ou suspectées d'abriter des espèces de faune de grande et moyenne valeur.

Exploitation

Toutes les pertes, destructions ou dégradations d'habitats causées par l'occupation temporaire de terres pendant la construction seront remises en état et restaurées. L'objectif général est de rétablir les types d'habitats qui existaient avant le défrichage. Lorsque des travaux de réhabilitation sont entrepris, les zones déblayées seront labourées, nivelées, recouvertes de terre végétale, revégétalisées le cas échéant à l'aide d'espèces locales ou indigènes et profilées pour se fondre dans l'environnement naturel afin de promouvoir la restauration et le développement de l'habitat. Les activités de restauration et de réhabilitation de l'habitat seront planifiées de manière à remédier à la fragmentation et à la perte de l'habitat, en adoptant une perspective paysagère et en visant à maintenir la connectivité entre les zones d'habitat naturel. Le processus de réhabilitation sera engagé dès que possible.

Les mesures d'atténuation suivantes seront maintenues pendant la phase d'exploitation :

- Une composante biodiversité sera incluse dans la formation d'initiation à l'environnement de l'ensemble du personnel, et des mises à jour périodiques seront organisées.
- Des zones de travail seront délimitées et toute activité sera interdite en dehors de ces zones, à l'exception de l'entrée et de la sortie par des voies d'accès désignées.
- Les mesures de contrôle de l'érosion décrites au Chapitre 5 : Géologie, sols et déchets minéraux seront mises en œuvre pour minimiser l'érosion et la pollution et leurs effets sur les habitats de grande et moyenne valeur ; et pour minimiser le risque de perte supplémentaire d'habitat causée par l'érosion (en particulier pour les habitats de grande valeur qui se trouvent sur des pentes abruptes, tels que la forêt sous-montagnarde).

Fermeture/démantèlement

La planification de la fermeture sera un processus dynamique nécessitant une révision et un développement réguliers pour prendre en compte les changements dans les obligations légales, les exigences de l'entreprise, les attentes de la communauté et les connaissances techniques (y compris les résultats des études sur la biodiversité et la surveillance continue de la biodiversité tout au long de la vie de la mine). Des plans de fermeture détaillés seront élaborés en consultation avec les communautés locales et le gouvernement guinéen. Les objectifs généraux du Projet pour la fermeture de la mine sont les suivants :

- Réhabiliter le site minier afin de contribuer à l'objectif du Projet qui est d'atténuer les impacts sur la biodiversité au niveau régional
- Établir des unités de végétation endémique durables, compatibles avec la végétation environnante non perturbée et adaptées aux futures options d'utilisation des terres
- S'assurer que la qualité et la quantité de l'eau sont adaptées à l'utilisation des terres proposée

L'utilisation future des terres sera conforme au plan de gestion du PdF et aux objectifs convenus avec les communautés, le gouvernement guinéen et les autres parties prenantes. Une perspective à l'échelle du paysage sera adoptée, intégrant des considérations telles que la connectivité et la fonction des écosystèmes dans la planification de la fermeture.

12.4.3.5 Atténuation des impacts directs : impacts hydrologiques

Vue d'ensemble

Les considérations relatives à la biodiversité ont été au cœur de l'élaboration de la Stratégie de Gestion de l'Eau (SGE - Volume 2 : Rapport 09) et du Plan de Gestion de l'Eau de la Mine (en cours d'élaboration), compte tenu des impacts potentiels sur l'écologie de l'eau douce dus à la perte de sources, aux eaux d'amont, à la modification des débits des cours d'eau naissant sur les flancs de la chaîne du Simandou, aux problèmes d'écoulement liés à l'embranchement ferroviaire, et aux impacts sur la qualité de l'eau. Des critères socio-économiques et de biodiversité ont été utilisés pour détourner en priorité l'eau vers les bassins versants les plus précieux et les plus sensibles après le début de l'assèchement de la mine. Le Projet s'est engagé à mettre en œuvre et à respecter les normes qu'il définit et qui sont fondamentales pour l'atténuation des impacts sur les habitats d'eau douce.

Conception détaillée

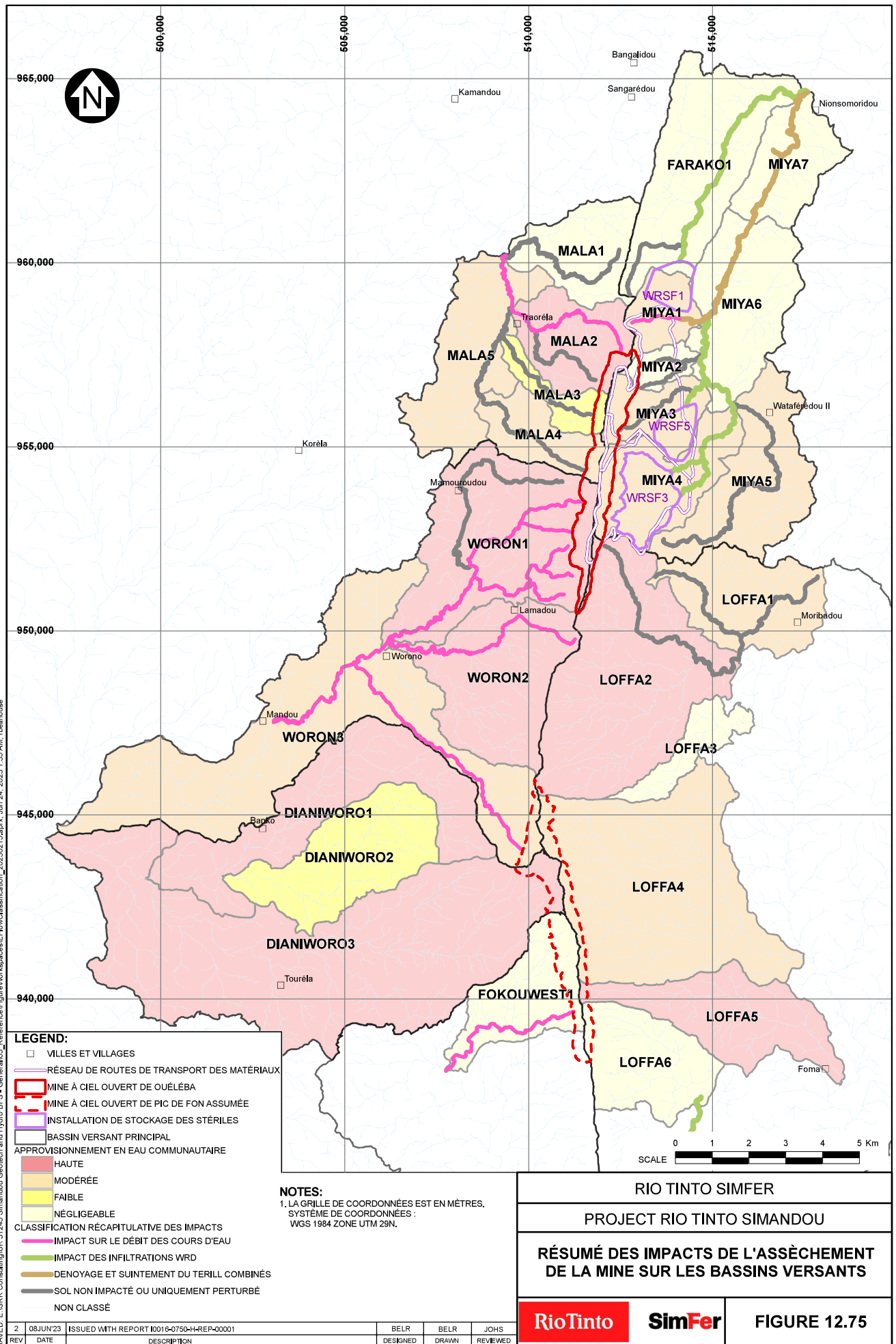
La plupart des mesures visant à atténuer les effets de la dégradation sur les habitats d'eau douce ont été définies dans d'autres chapitres de l'EIES, en particulier les mesures de conception visant à préserver la fonction hydrologique et la qualité de l'eau qui sont définies au chapitre 6 : Environnement aquatique. Il s'agit notamment :

- De la SGE pour atténuer les impacts de la modification des flux sur les cours d'eau qui naissent sur les pentes de la chaîne du Simandou
- Des normes de conception qui minimisent les impacts sur les régimes hydrologiques locaux lors de la conception des structures de drainage transversal

Comme indiqué au chapitre 6 : « Le principal mécanisme d'atténuation de la réduction du débit des cours d'eau est le déversement de "débits de compensation". 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 débits de compensation est de maintenir les débits environnementaux dans les bassins versants concernés ».

Le SGE a développé des débits de compensation pour réduire les impacts sur les cours d'eau les plus touchés, identifiés en rose dans la figure 12.75. La modélisation des impacts des débits de compensation montre une diminution considérable des changements de débit, comme indiqué ci-dessous :

- Au début de la vie de la mine (c'est-à-dire l'année 8 - figure 12.76), les impacts sur les écoulements de surface seront principalement limités aux parties supérieures des bassins versants de Mala 2 et Mala 3, avec des changements prévus de 5% à 50% du débit d'origine.
- Au milieu de la durée de vie de la mine (c'est-à-dire l'année 17 - figure 12.77 impacts sur le débit deviennent plus importants, les changements affectant la plupart des bassins versants de l'Ouéléba, à l'exception de Loffa 2. Les changements dans les parties supérieures dépassent 50%. Le flux de Boyboyba est protégé et aucun changement n'est attendu à cet endroit.
- Au milieu de la durée de vie de la mine (c'est-à-dire l'année 25 - figure 12.78 , les impacts sur le débit restent importants, les changements affectant la plupart des bassins versants de l'Ouéléba et incluant désormais Loffa 2. Les changements dans les tronçons supérieurs dépassent 50% et peuvent approcher 90% dans les tronçons très supérieurs. Le flux de Boyboyba est protégé et aucun changement n'est attendu à cet endroit.
- Après la fermeture de la mine de Ouéléba, les impacts à très long terme sont complexes. On prévoit une augmentation du débit vers Mala 2 et certaines parties de Boyboyba, mais des diminutions mineures (inférieures à 20%) dans la plupart des autres bassins versants. La plupart des tronçons très supérieurs connaîtront encore des baisses marquées, approchant les 90% à proximité de la fosse.



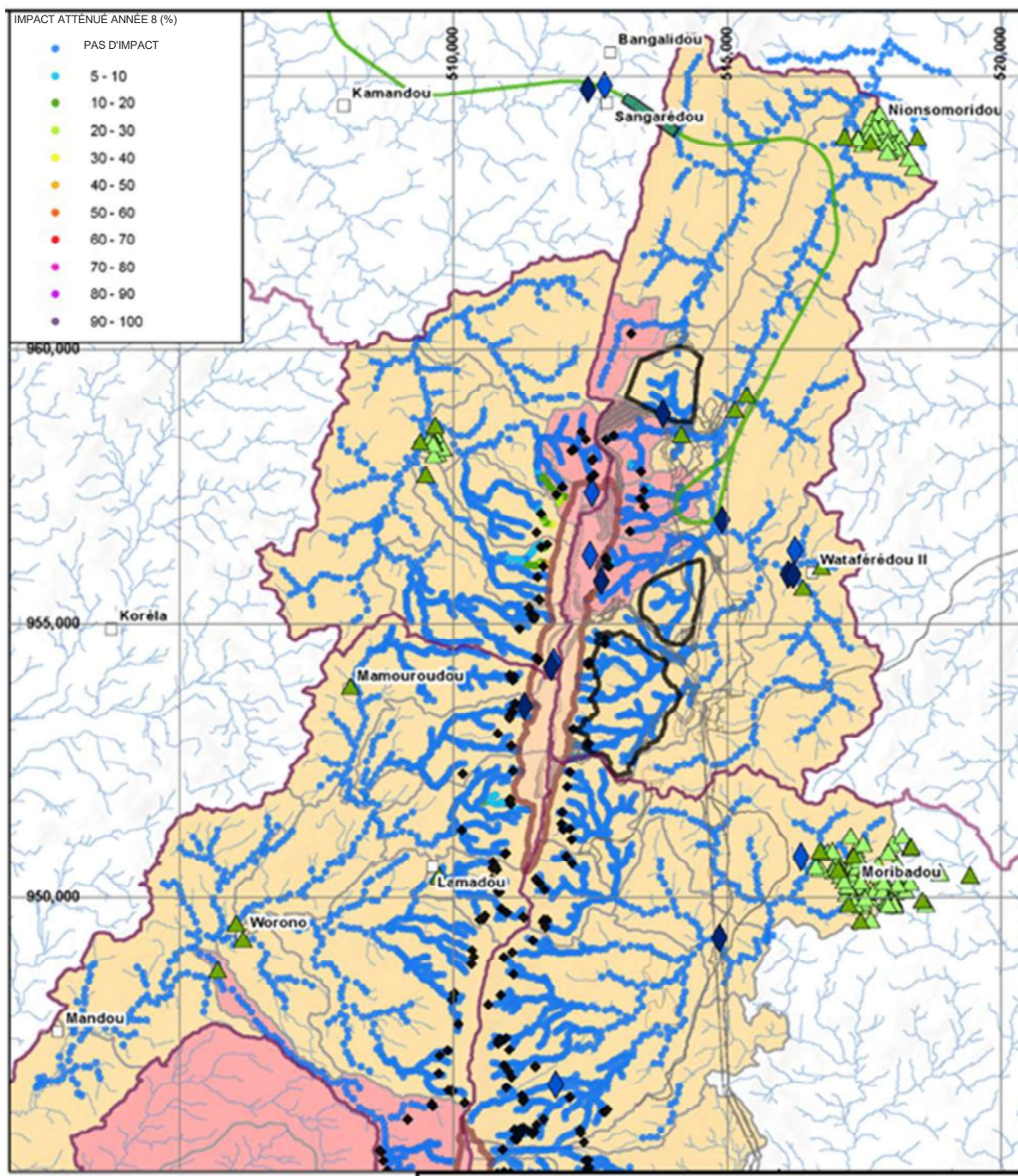


Figure 12.76 Changements de débit atténués à Ouéléba (année 8)

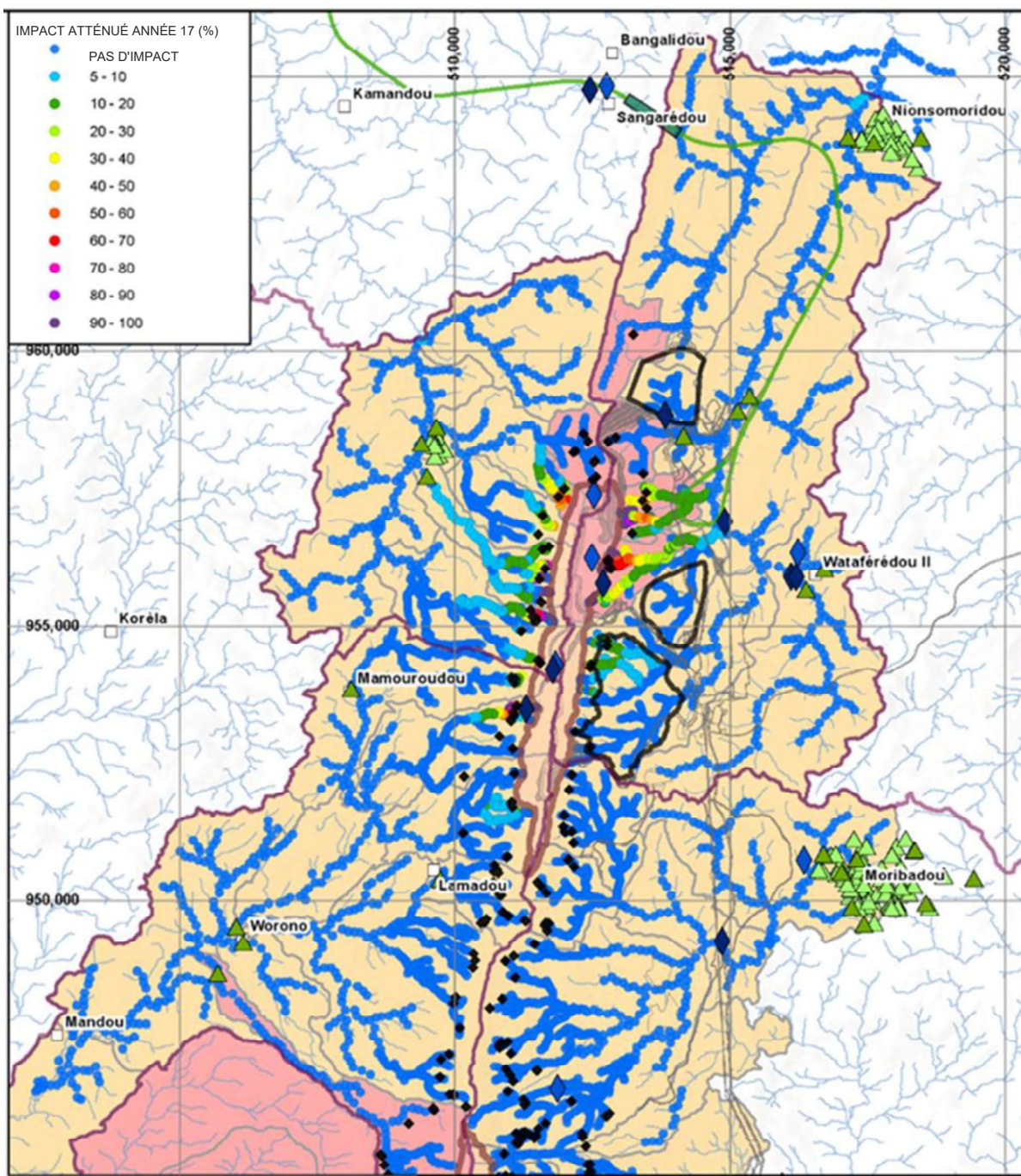


Figure 12.77 Changements de débit atténués à 'Ouéléba (année 17)

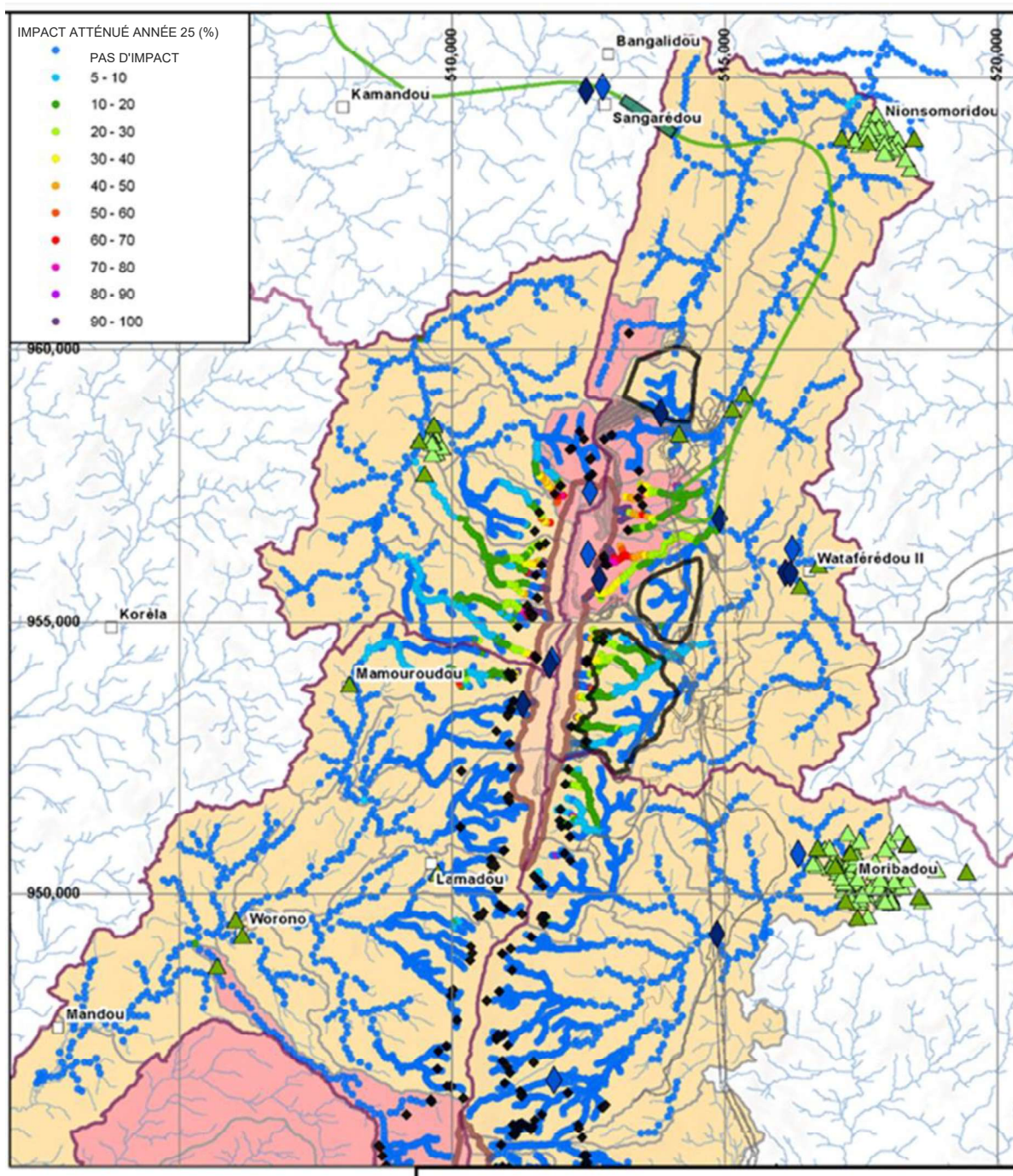


Figure 12.78 Changements de débit atténués à Ouéléba (année 25)

Outre les mesures détaillées au chapitre 6 : Environnement aquatique, d'autres mesures visant à atténuer l'érosion des sols sont détaillées au chapitre 5 : Géologie, sols et déchets minéraux ; elles réduiront les charges sédimentaires dans les cours d'eau et contribueront ainsi à minimiser la dégradation des habitats d'eau douce.

Le Projet mettra en œuvre les mesures d'atténuation suivantes afin de réduire les impacts sur l'environnement d'eau douce, l'intégrité des cours d'eau et la qualité de l'eau en aval :

- Les ponceaux seront placés de manière à éviter, dans la mesure du possible, les habitats d'eau douce présentant un grand intérêt pour la conservation.
- Les ponts et autres structures seront conçus pour minimiser l'affouillement, protéger les berges du canal contre l'érosion et maintenir l'écoulement de l'eau.
- Les ponceaux seront dimensionnés de manière à ne pas restreindre les débits naturels et seront placés de manière à minimiser les perturbations des schémas d'écoulement naturels.
- Les ponceaux seront conçus de manière à permettre le rétablissement des conditions naturelles du lit du cours d'eau à la base du ponceau et à incorporer des caractéristiques qui favorisent le passage des poissons et autres animaux aquatiques.
- Des ressources en eau durables seront identifiées afin d'éviter les impacts sur les flux et les écosystèmes aquatiques.
- Les structures de gestion des eaux pluviales seront conçues dans le but de séparer les eaux propres des eaux sales et de réduire ainsi le volume d'eau à traiter.

Construction

Des mesures de construction fondées sur les meilleures pratiques seront mises en œuvre dans le cadre des mesures générales de construction. Il s'agit notamment de l'utilisation de collecteurs au niveau des égouts, de séparateurs d'huile, de mesures visant à minimiser la poussière en ce qui concerne les écoulements potentiellement contaminés après le dépoussiérage, et d'un double revêtement pour tous les conteneurs de stockage. Des mesures spécifiques seront mises en œuvre pour prévenir la pollution des habitats d'eau douce prioritaires qui pourrait résulter des boues de ciment, des déversements de carburants et de lubrifiants.

Les procédures spécifiques au Projet seront basées sur les procédures opérationnelles standard de Rio Tinto pour maintenir les normes de qualité de l'eau et sont résumées au chapitre 6 : Environnement aquatique. Cela permettra d'éviter une perte de fonction de l'habitat pour les poissons et autres espèces sauvages aquatiques, et les mesures spécifiques comprendront ce qui suit :

Les travaux dans les cours d'eau ou sur les berges seront interdits, sauf s'ils sont nécessaires à la construction ou à l'installation d'une structure. Lorsque des travaux dans les cours d'eau sont nécessaires, des contrôles stricts visant à minimiser la dégradation de l'environnement aquatique (tels que la perturbation des lits limoneux des cours d'eau avec une réduction conséquente de la qualité de l'eau en aval et une dégradation temporaire conséquente de l'habitat d'eau douce) seront mis en œuvre afin de minimiser les impacts.

La végétation riveraine et la végétation le long des lignes de drainage, des ravins et des gorges seront protégées, dans la mesure du possible, par une zone tampon. Elle sera établie avant la construction et maintenue pendant toute la durée de celle-ci, sauf lorsqu'elle doit être défrichée pour la construction ou l'installation d'une structure. Cela permettra de réduire la perte d'habitats riverains et de maintenir un certain degré de fonctionnalité des corridors riverains pour les déplacements de la faune.

Une réhabilitation progressive visant à restaurer la couverture végétale des zones perturbées sera mise en œuvre dès que possible.

Exploitation

Le SGE est le principal mécanisme d'atténuation des impacts sur l'hydrologie et l'habitat d'eau douce pendant la phase d'exploitation. Toutes les mesures d'atténuation de la phase de construction seront développées et modifiées si nécessaire, en utilisant les résultats de la surveillance et en suivant une approche de gestion adaptative, afin de devenir des procédures applicables à la phase d'exploitation.

Fermeture/démantèlement

Le SGE tiendra également compte du régime d'écoulement post-fermeture final prévu dans chaque bassin versant (tel que déterminé par les études de modélisation post-fermeture détaillées pendant l'exploitation) afin de permettre une transition raisonnablement harmonieuse entre les régimes d'écoulement pré et post-fermeture dans tous les cas (voir le chapitre 6 : Environnement aquatique).

Le tunnel de l'embranchement ferroviaire

L'embranchement ferroviaire mesure environ 1 km de long et traverse la crête du Simandou au nord de la FC PdF. Deux problèmes potentiels se posent en ce qui concerne l'afflux d'eaux souterraines dans le tunnel.

La première est que ce rabattement peut entraîner un abaissement de la nappe phréatique proche de la surface et avoir ainsi un impact sur les plantes qui dépendent d'une nappe phréatique élevée. Juste au-dessus du tunnel se trouve le deuxième site d'une espèce végétale nouvellement découverte (*Gymnosiphon fonensis* - CHQ, probablement endémique à la ZEL, et provisoirement CR) et cette plante peut être très sensible aux conditions hydriques. Des études sont prévues, mais ne sont pas encore terminées, pour déterminer si la couche phréatique proche de la surface serait affectée par le rabattement de la nappe phréatique provenant de l'entrée d'eau dans le tunnel.

Le deuxième aspect est que l'eau qui s'écoule dans le tunnel doit être libérée dans le milieu récepteur. La pente du tunnel se trouve à l'est, mais juste à l'extérieur de l'ouverture est se trouve un habitat sensible. Il existe une population de la nouvelle espèce de crabe *Liberonautes* sp. nov. (CHQ, probablement endémique à la ZEL). Des études complémentaires sont en cours sur la quantité et la qualité de l'eau rejetée et sur les impacts possibles.

12.4.3.6 Atténuation des impacts directs : polluants atmosphériques et poussières

Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation liées aux problèmes de qualité de l'air sont détaillées au chapitre 8 : Qualité de l'air et ne sont pas reprises ici en détail. La plupart des mesures sont des mesures standard visant à réduire les émissions de poussières (par exemple, l'utilisation d'eau pour réduire la poussière sur les routes de transport) et de polluants gazeux (par exemple, la sélection d'installations et de véhicules conformes aux normes d'émission Tier 2 de l'US Environmental Protection Agency et, pendant les opérations, le carburant aura une teneur en soufre ne dépassant pas 500 parties par million).

Certaines mesures sont particulièrement importantes du point de vue de la biodiversité :

- Les perturbations inutiles des surfaces exposées seront évitées et les zones de sol exposées seront réduites au minimum nécessaire
- Les surfaces exposées pendant de longues périodes, y compris les empilements de terre, seront stabilisées par des traitements tels que la revégétalisation
- Les zones déboisées seront remises en végétation dès que possible après l'achèvement des travaux
- Le brûlage à l'air libre de la végétation débroussaillée et des déchets sera interdit sans autorisation préalable spécifique

- Des limitations de vitesse s'appliqueront aux véhicules sur le site et les mouvements de véhicules en dehors des zones désignées seront interdits
- Des mesures seront prises pour minimiser le risque d'incendie sur le site et dans le FC PdF

Modélisation des Impacts atténués sur la qualité de l'air

Une série d'évaluations par modélisation de la qualité de l'air a été entreprise pour prévoir les impacts potentiels des sources d'émission de la mine de Ouéléba. Les contours de significances pour les polluants atmosphériques sont présentés à l'annexe B du chapitre 8 : Qualité de l'air. Ces contours illustrent l'importance de l'impact d'un polluant atmosphérique sur la qualité de l'air ambiant. Les résultats du modèle de dispersion pour les scénarios de l'étape 1 (2025) et de l'étape 3 (2029) sont présentés, en tenant compte des contributions exclusives des activités du projet pour les PM, PM₁₀, PM_{2.5}, CO, NO₂ et SO₂.

Deux de ces cartes ont été sélectionnées à titre d'exemple pour discuter des impacts sur la biodiversité : les concentrations annuelles moyennes de PM₁₀ en 2025 (figure 12.79) et les concentrations annuelles moyennes de PM₁₀ en 2029 (figure 12.80).

Les deux cartes présentent un schéma similaire, avec des valeurs plus élevées associées aux centres d'activités du site minier, à la WRSF, aux routes et aux installations auxiliaires à l'est. Comme prévu, la carte de 2029 montre une augmentation générale des concentrations et une augmentation des zones touchées par ces augmentations. La tendance générale des plus fortes concentrations vers l'est et surtout le nord-est de la crête du Simandou est évidente, en grande partie en raison des vents dominants et de la décision précoce d'implanter les installations auxiliaires à l'est afin d'éviter les meilleures forêts et les Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest des pentes occidentales.

Il ne fait aucun doute que les pentes occidentales et les Chimpanzés sont beaucoup moins affectés par les vents et les premières décisions de conception, mais il y a toujours une certaine augmentation des concentrations dans la zone située à l'extérieur de la limite d'accès aux terres (la ligne pointillée rouge sur les cartes). À titre d'estimation, et cela varie d'une carte à l'autre, une zone allant jusqu'à 1 km à l'extérieur de l'emprise de la mine peut être affectée par des niveaux de concentration plus élevés, y compris l'habitat des Chimpanzés d'Afrique de l'Ouest et les habitats de haute altitude. Les impacts dans cette zone varieront en fonction de l'année, des niveaux prévus et de la sensibilité des récepteurs. La forêt de Boyboyba se distingue par sa biodiversité sensible, entourée de zones de plus forte concentration.