| Ouvrage | Élément de l'ouvrage | Fonction | Famille de risque | Evénement initiateur | Cause de la défaillance | Mode de defaillance | Evènement redouté | Probabilité d'occurrence du phénomène (études d'évaluation, accidentologie externe et interne) | Consequences | Risque "brut" | | | | | | | | | | Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) - Barrières de prévention et protection | | | | | | | | | | | | | | Risque "résiduel" | | Mesure supplémentaire | Commentaire/Conclusion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Gravité des consequences environnement-ales | | Justification de la gravité des conséquences environnementales | Zone de risque environnemental | Gravité des consequences humaines | | Justification de la gravité des conséquences humaines | Zone de risque humain | Cinetique | MMRI : Mesures instrumentées | Fonction | Gravité | Probabilité | Cinétique | Risque | MMRH : Mesures humaines et organisationnelles | Fonction | Gravité | Probabilité | Cinétique | Risque | Dispositif de sécurité MMRT: Mesures de Maîtrise des Risques Techniques | Fonction | Gravité | Probabilité | Cinétique | Risque | Zone de risque environnemental | Zone de risque humain | | |
| Barrage | Retenir les résidus et leur contenus dans l'aire de stockage | Barrage avec sa fondation et ses appuis | Défaut de l'ouvrage | Instabilité dans les fondations | Défauts de conception et/ou de construction, modification des standards entre l'ANCOLD 1990 et ANCOLD 2012 et 2019, tassements importants | Rupture avec perte de confinement | "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires " | C - Calculs de stabilité disponibles et réalisés en novembre 2019 par Golder en tenant compte des recommendations ANCOLD 2012 : Pas en condition drainée et statique à haut niveau de résidus : respectent les recommandations ANCOLD 2012, mais FoS avec fondations en conditions non-drainées : ne respectent pas les recommandations ANCOLD 2012. Il est à noter que le barrage a été conçu avant publication de cet ANCOLD et respecte les prescriptions de l'ANCOLD 1990 en terme de stabilité, dernier document à jour à l'époque.<br>- Analyse QA/QC réalisée,<br>- D'après les résultats du système d'auscultation, le tassement tend à se stabiliser ou très faiblement varier depuis le fin de la construction. Le tassement mesuré concerne principalement les matériaux de fondations. | Dégradations des conditions de stabilité et rupture de l'ouvrage, entraînant :<br>- une onde de submersion à l'aval ; et<br>- une baisse soudaine du plan d'eau à l'amont | 5 | Désastreuse | - Onde de submersion calculée dans le dernier rapport de Golder du 9 décembre 2019, se répand jusqu'aux villes au niveau des basins de la Ouémo et de la Kwé et de port Boisé, donc impact régional<br>- L'étude de modélisation de l'onde de submersion en cas de rupture du barrage (phase 3, bassin rempli, rapport du 16/01/2020) a déterminé un volume total relatif de 35,6 Mm3 (4,33 Mm3 eau + 31,25 Mm3 résidus).<br>Il est attendu un impact majeur environnement sur les écosystèmes dans les zones recouvertes par les résidus et le surnageant libérés. | 5C | 5 | Désastreuse | - En phase d'exploitation, il peut y avoir entre 50 et 100 personnes en aval du barrage en phase de travaux, et au moins 10 personnes hors phase travaux.<br>- Plusieurs personnes habitent les campings et hôtels de la baie de Port Boisé | 5C | Rapide | Ensemble des équipements d'auscultation du parc à résidus et TARP | Permet d'alerter en amont du scénario afin de mettre des actions en place pour contrôler la situation dangereuse et éviter le scénario, ou d'alerter la population et le personnel afin d'évacuer la zone | -1 | 0 | 0 | 0 | - Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences,<br>- PAU (comprenant des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone couverte par l'onde de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population), POI, Dispositif ORSEC pour les aménagements hydrauliques | Les inspections et maintenance permettent d'éviter la défaillance d'un élément d'ouvrage et l'occurrence d'un phénomène dangereux, et les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évacuation de la zone d'onde de submersion. Pour cela sont mis en place : des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population | -1 | 0 | -1 | - | - | - | - | - | - | - | 5E | 4E | | Scénario retenu pour TADR;<br>L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme TERC dans la représentation en Nœud Papillon |
| | | | | Phénomène de piping provoqué par une érosion interne dans le corps du barrage et/ou dans les fondations | Défaut de conception et/ou de construction, modification des standards entre l'ANCOLD 1990 et ANCOLD 2012 et 2019, tassements importants | | | C - Le barrage est étanché sur son parement amont par une géomembrane en PEBDL (polyéthylène basse densité linéaire) de 2 mm d'épaisseur.<br>- Ce dispositif d'étanchéité est complété par une couche de limonite compactée disposée derrière la géomembrane (épaisseur d'environ 2,3 m).<br>- Un système de drainage est mis en place derrière le système d'étanchéité (géomembrane + limonite compactée), la cheminée drainante, qui est connecté au tapis drainant sous le barrage et dont les eaux sont évacuées en pied aval. Ces systèmes permettent le drainage de toute infiltration dans les matériaux du barrage.<br>- 3 résurgences sont présentes au niveau du drain de pied aval 4RB. Ces résurgences sont localisées et surveillées. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Débordement du barrage entraînant une érosion du corps du barrage et une instabilité | - Crue > Q 100 pendant 10 jours et blocage de l'exécuteur de crue ; ou<br>- Tassements importants (dans les fondations ou dans le corps du barrage) ; ou<br>- Vent violent et défaut d'exploitation (non-respect de la revanche du dépôt par rapport au barrage) ou défaut de conception (revanche sous dimensionnée) | | | C - L'aire de stockage peut accueillir une crue Q 1000 en phase exploitation, qui représente un volume supérieur à une Q 100 pendant 10 jours ;<br>- Le niveau d'eau au mois de mars 2022 est à la cote 217,75 NGNC.<br>- L'exécuteur de crue est dimensionné pour évacuer une crue CMP ;<br>- D'après les résultats du système d'auscultation, le tassement tend à se stabiliser ou très faiblement varier depuis le fin de la construction. Le tassement mesuré concerne principalement les matériaux de fondations. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Vibration causée par l'activité de la carrière Audemard à proximité | Instabilité dynamique de l'ouvrage : vibration non prise en compte dans la conception et/ou la construction de l'ouvrage | | | - Vibrations moins importantes que séisme SBE (0,17g), potentiellement suffisante pour créer des conditions non-drainées dans les colluvions et limonites de fondations de l'ouvrage<br>- Matériaux constitués du corps du barrage et des fondations non-liquéfiables;<br>- Procédure opérationnelle mise en place pour limiter le risque. | | 5E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Colmatage de la cheminée drainante du corps en remblais et/ou du tapis drainant situé à la base du barrage, entre les fondations et les remblais | Présence des fines dans les drains, perte d'intégrité de la géomembrane | Défaillance du système de drainage du barrage | | C - Le taux de MES mesuré dans les drains de pied aval collectant les eaux de drainage du barrage (tapis drainant et cheminée) n'a globalement pas évolué de façon notable depuis 2010,<br>- l'accumulation de fines observée dans le fossé central aval du barrage serait due au curage des 4 conduites de drainage de sous la géomembrane du pare à résidus | | 5C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Risque sismique | Séisme | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect des l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | Rupture avec perte de confinement | | C - Conception du barrage pour résister à un séisme de type SBE (0,17g, période de retour 475 ans) en période d'exploitation, respectant les actions sismiques recommandées par l'étude spécifique du BRGM de 2015<br>- Le barrage et sa fondation sont constitués de matériaux non liquéfiables (limonite + enrochement).<br>- Sismicité faible à très faible dans la région déterminé par l'étude d'aléa sismique en Nouvelle Calédonie du BRGM en 2008. | | 5C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Risque geologique | Glissement de terrain | Instabilité sur les flancs à proximité | Dégradation des conditions de stabilité de l'ouvrage | | D - Végétation maintenue,<br>- Inspection visuelle et reconnaissance des zones à risque durant la construction, complétée par une inspection visuelle interne hebdomadaire,<br>- Pentes naturelles reprofilées. | | 5D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Risque climatique | Crue Q100 pendant 10 jours | Etude d'évaluation du risque erronée et/ou non-respectée dans la conception, et/ou non-respect de la conception durant la construction et/ou l'exploitation | | | D - Le barrage est conçu pour contenir une crue Q100 pendant 10 jours, durant toute la phase d'exploitation (crue dimensionnante),<br>- Actuellement, le barrage peut contenir une crue supérieure à Q1000,<br>- L'exécuteur de crues est opérationnel et dimensionné pour évacuer la CMP (Q 1 000 000) | | 5D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Crue CMP | Etude d'évaluation du risque erronée et/ou non-respectée dans la conception, et/ou non-respect de la conception durant la construction et/ou l'exploitation | | | E - Actuellement, le barrage peut contenir une crue supérieure à Q1000,<br>- L'évacuateur de crues est opérationnel et dimensionné pour évacuer la CMP (Q 1 000 000),<br>- le calcul de la PMP a été revérifié en 2022. | | 5E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Barrage | Retenir les résidus et l'eau contenus dans l'aire de stockage | Barrage avec sa fondation et ses appuis | Défaut de l'ouvrage | Multiples | Dégradation de la géomembrane au niveau du parement amont du barrage | Défauts de conception et/ou d'installation, chute de blocs, facteur humain, etc. | Piping | "Phénomène de piping pendant la phase des travaux préparatoires" | C - Le barrage est étanché sur son parement amont par une géomembrane en PEBDL (polyéthylène basse densité linéaire) de 2 mm d'épaisseur.<br>- Ce dispositif d'étanchéité est complété par une couche de limonite compactée disposée derrière la géomembrane (épaisseur d'environ 2,3 m).<br>- Un système de drainage est mis en place derrière le système d'étanchéité (géomembrane + limonite compactée), la cheminée drainante, qui est connecté au tapis drainant sous le barrage et dont les eaux sont évacuées en pied aval. Ces systèmes permettent le drainage de toute infiltration dans les matériaux du barrage.<br>- 3 résurgences sont présentes au niveau du drain de pied aval 4RB. Ces résurgences sont localisées et surveillées. | Rejet à l'environnement suite à une fuite par érosion interne puis phénomène de piping dans le corps du barrage | 2 | Sérieuse | - quantité de résidus et de surnageant relâchée incontrole mais considéré faible à moyenne,<br>- Travaux de réhabilitation minimes | 2C | 2 | Sérieuse | Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité | 2C | | Ensemble des équipements d'auscultation du parc à résidus et TARP | Permet d'alerter en amont du scénario afin de mettre des actions en place pour contrôler la situation dangereuse et éviter le scénario, ou d'alerter la population et le personnel afin d'évacuer la zone | -1 | 0 | 0 | 0 | - Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences,<br>- PAU (comprenant des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone couverte par l'onde de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population), POI, Dispositif ORSEC pour les aménagements hydrauliques | Les inspections et maintenance permettent d'éviter la défaillance d'un élément d'ouvrage et l'occurrence d'un phénomène dangereux, et les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évacuation notamment | -1 | 0 | -1 | - | - | - | - | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour TADR<br>L'évènement "Phénomène de piping pendant la phase des travaux préparatoires"sera considéré comme évènement initiateur dérivé de l'ERC "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires" |
| | | | | Défaillance du système de drainage des eaux sous la géomembrane et/ou des 4 conduites | Défauts de conception et/ou d'installation du système d'étanchéité et des conduites | | | C - Le tassement maximal du barrage au niveau des conduites avant leur rupture a été estimé à 6 m, il est aujourd'hui de l'ordre de 4 m au droit de chaque conduite,<br>- Le barrage est étanché sur son parement amont par une géomembrane en PEBDL (polyéthylène basse densité linéaire) de 2 mm d'épaisseur.<br>- Le suivi de la qualité de l'eau d'exhaure des ces conduites a déjà permis de reconnaître la présence de perte d'intégrité locale de la géomembrane en fond du bassin (cette perte d'étanchéité est prévue dans la conception et inévitable compte tenu de la hauteur du stockage de résidus en dessous),<br>- 3 résurgences sont présentes au niveau du drain de pied aval 4RB. Ces résurgences sont localisées et surveillées. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Erosion autour de la conduite traversant les fondations des appuis du barrage reliant le pied de sous-barquettes 206 (sud) et l'aval du barrage, et défaut d'étanchéité de la géomembrane | Défauts de conception et/ou d'installation du système d'étanchéité et du système de drainage de sous banquette | | | C - Le barrage est étanché sur son parement amont par une géomembrane en PEBDL (polyéthylène basse densité linéaire) de 2 mm d'épaisseur.<br>- Ce dispositif d'étanchéité est complété par une couche de limonite compactée disposée derrière la géomembrane (épaisseur d'environ 2,3 m).<br>- Il n'existe actuellement pas de suivi de débit et de qualité des eaux d'exhaure des ces conduites,<br>- Protection insuffisante (enrochement) du pied aval au niveau de l'exutoire du drain horizontal sud relevée dans la VTA 2018,<br>- 3 résurgences sont présentes au niveau du drain de pied aval 4RB. Ces résurgences sont localisées et surveillées. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Défaut de l'ouvrage | Tassement incontrôlé du corps de l'ouvrage | Matériau de construction non adéquat ou défaut de construction (mise en œuvre) | Débordement | "Débordement par le barrage pendant la phase des travaux préparatoires" | C - D'après les résultats du système d'auscultation, le tassement tend à se stabiliser ou très faiblement varier depuis le fin de la construction. Le tassement mesuré concerne principalement les matériaux de fondations. | Non respect de la revanche contre le barrage et rejet à l'environnement par débordement d'eau surnageante par-dessus la crête | 2 | Sérieuse | - quantité de résidus et de surnageant relâchée incontrole mais considéré faible à moyenne,<br>- Travaux de réhabilitation minimes | 2C | 2 | Sérieuse | Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité | 2C | | Ensemble des équipements d'auscultation du parc à résidus et TARP | Permet d'alerter en amont du scénario afin de mettre des actions en place pour contrôler la situation dangereuse et éviter le scénario, ou d'alerter la population et le personnel afin d'évacuer la zone | -1 | 0 | 0 | 0 | - PAU (comprenant des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone couverte par l'onde de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population), POI, Dispositif ORSEC pour les aménagements hydrauliques | Les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évacuation notamment | 0 | 0 | -1 | Evacuateur de crue peut évacuer une crue Q1000 en exploitation | Conserver la revanche minimale au niveau du barrage et des conditions de stabilité de l'ouvrage | -1 | 0 | 0 | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour TADR; |
| | | | | Tassement incontrôlé de la fondation | Matériau de fondation non adéquat ou des investigations de terrain incomplètes | | | C - D'après les résultats du système d'auscultation, le tassement tend à se stabiliser ou très faiblement varier depuis le fin de la construction. Le tassement mesuré concerne principalement les matériaux de fondations,<br>- En 2010, au cours de la construction, alors que le barrage atteignait une hauteur de 40 m il a été constaté un tassement des fondations d'environ 10% (4 m). Les diverses études, expertises et suivis d'auscultation réalisés par le concepteur de l'ouvrage semblent indiquer que cet important tassement c'est stabilisé.<br>- Tassements attendus sous estimés car investigations géotechniques ont sous estimés l'épaisseurs de la formation supratitique. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Risque climatique | Vent violent entraînant un débordement par vagues | Défaut d'exploitation (Non-respect de la revanche du dépôt par rapport au barrage) ou Défaut de conception (revanche sous dimensionnée) | | | C - Le niveau d'eau au mois de mars 2022 est à la cote 217,75 NGNC,<br>- Volume d'eau débordée pouvant éroder le parement aval au point de potentiellement déstabiliser le barrage est estimé faible | | 2C | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Evacuateur de crues | Evacuateur de crue comprenant le chenal d'approche, le bassin de dissipation, le chenal d'évacuation et l'exutoire | Evacuer les crues (CMP) de période de retour de 1 000 000 ans pour maintenir la COEPME en amont | Risque geologique et climatique | Eboulement ponctuel : obstruction totale ou partielle de l'évacuateur de crue et crue > à Q100 pendant 10 jours | Instabilité rocheuse (détachement de dièdres, ruptures planes), défaut de construction et/ou conception, défaut d'entretien | Perte d'intégrité d'un organe de sécurité | "Débordement par le barrage pendant la phase des travaux préparatoires" | D - Il y a un risque d'instabilité rocheuse des talus et des manches de l'évacuateur,<br>- Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements,<br>- Filets et ancrages mise en oeuvre sur les talus,<br>- En cas d'éboulements ou de glissements de terrains, le déversoir sera inspecté et remis en état,<br>- Probabilité d'occurrence d'une obstruction et d'une crue simultanée en phase d'exploitation estimée faible | Perte d'intégrité d'un organe de sécurité et rejet à l'environnement | 2 | Sérieuse | - quantité de résidus et de surnageant relâchée incontrole mais considéré faible à moyenne,<br>- Travaux de réhabilitation minimes | 2D | 2 | sérieuse | Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité | 2D | Lente | Ensemble des équipements d'auscultation du parc à résidus et TARP | Permet d'alerter en amont du scénario afin de mettre des actions en place pour contrôler la situation dangereuse et éviter le scénario, ou d'alerter la population et le personnel afin d'évacuer la zone | -1 | 0 | 0 | 0 | - Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences,<br>- PAU (comprenant des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone couverte par l'onde de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population), POI, Dispositif ORSEC pour les aménagements hydrauliques | Les inspections et maintenance permettent d'éviter la défaillance d'un élément d'ouvrage et l'occurrence d'un phénomène dangereux, et les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évacuation notamment | -1 | 0 | -1 | - | - | - | - | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour TADR; |
| | | | | Risque climatique | Crue CMP | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | "Débordement incontrôlé de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" | E - L'évacuateur de crues est opérationnel et dimensionné pour évacuer la CMP (Q 1 000 000),<br>- Le calcul de la PMP a été revérifié en 2022. | | 3 | Important | - quantité de résidus et de surnageant relâchée incontrole mais considéré faible à moyenne | 3E | | | | 2E | Lente | | | -1 | 0 | 0 | 0 | - PAU (comprenant des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone couverte par l'onde de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population), POI, Dispositif ORSEC pour les aménagements hydraulique, inspection spécial | Les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évacuation notamment | 0 | 0 | -1 | Evacuateur de crue peut évacuer une crue Q 1 000 000 | Conserver la revanche minimale au niveau du barrage et des conditions de stabilité de l'ouvrage | -1 | 0 | 0 | 3E | 1E | | Scénario retenu pour TADR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme TERC dans la représentation en Nœud Papillon |
| Talus et banquettes non noyés par les dépôts | | | Défaut de l'ouvrage | Glissement local de talus | Instabilité des talus | Rupture par glissement local d'un talus | Pernolation dans le milieu souterrain pendant la phase des travaux préparatoires | D - Les pentes des talus n'excède pas la valeur de 2H/1V<br>Il n'existe pas de méthode pour le curage des drains horizontaux sous les banquettes, qui ont pour rôle de drainer les résurgences et donc la pression interstitielle contre le système d'étanchéité | - Défaillance du système d'étanchéité,<br>- Défaillance du système de pompage au niveau de la barge,<br>- Défaillance du système de canalisation installé en crête de rive gauche et/ou d'ammenie de résidus en rive droite | 2D | | | | 1D | Rapide | | | - | - | - | - | Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences | Les inspections et maintenance permettent de maintenir les talus du parc inégre, et aimé d'éviter leur instabilité | -1 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | 2E | 1E | Mise en place d'un suivi automatisé de la qualité des eaux d'exhaure du système de drainage des banquettes 206,5 m (au sud) et 220 m (au nord) ; drains 206 sud et 200 nord | Scénario non retenu pour TADR; |
| Géomembrane à l'air libre | Stocker l'eau et les résidus miniers | | Défaut de l'ouvrage | Contraintes sur la géomembrane | Défaut de conception et/ou d'installation de la géomembrane | | | D - La géomembrane a été conçue pour subir et accepter un certain nombre d'efforts et résister à des pompnnnements sans perdre son rôle de barrière d'étanchéité : géomembrane en PEBDL (polyéthylène basse densité linéaire) de 2 mm d'épaisseur.<br>- Dimensionnement intégre un débit de fuite à travers la géomembrane (présence de perforations dues à la pression des résidus inévitable) | Infiltration d'eau à travers le milieu naturel, dans le bassin versant de la Ouest 2 :<br>- résurgence en aval et propagation dans la rivière de la Kwé,<br>- Impact sur la rivière et à son exutoire, dans le Canal de Havannah | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Défaut de conception et/ou d'installation des matériaux support de la géomembrane | | | D - Les tassements différentiels ont été identifiés selon les pentes du parc à résidus,<br>- La géomembrane a été sélectionnée en fonction de ces tassements différentiels (incluant un coefficient de sécurité). | | 2D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Chute de bloc (blocs du ballast sur banquette) | Défaut de conception et/ou d'installation | | | R - Perforations signalisées et réparées rapidement,<br>- Blocs tombés sur des banquettes consistés (ITC 2016, VTA 2017, VTA 2018, VTA 2019 , VTA 2020 et VTA 2021)<br>- Perforations constatées lors la dernière VTA 2018 | | 2B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Facteur humain | Dégradation involontaire de la géomembrane | Défaut d'opération | | | B - Perforations signalisées et réparées rapidemament,<br>- en 2017, une déchirure de la géomembrane sur le fond en zone base 2 et base 3 s'est produite lors de travaux d'opération, une augmentation du débit et de la conductivité a été observée au niveau des conduites de sous drainage des bases 2 et 3. Des actions correctives telles que le changement du plan de déposition et la réparation de la géomembrane ont été mises en place suite à l'incident. | | 2B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Risque multiple | Dégradation de la géomembrane suite à un départ de feu | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou absence ou insuffisance de moyen de protection | | | D - Perforations signalisées et réparées rapidemament,<br>- Le risque de propagation d'un feu de brousseille est estimé très faible voire nul,<br>- En cas de départ de feu au niveau de la salle électrique d'alimentation, seul le système de pompage (barge et puits aval de pompage) peut potentiellement être atteint, | | 2D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Risque géologique | Chute de bloc, éboulement | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou absence ou insuffisance de moyen de protection | | | C - Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements,<br>- Inspection visuelle et reconnaissance des zones à risque durant la construction, complétée par une inspection visuelle interne hebdomadaire,<br>- Pentes naturelles reprofilées.<br>- Perforations signalisées et réparées rapidemament | | 2C | 1 | Modérée | Pas d'impact sur les personnes | 1C | | | | 1C | Lente | | | -1 | 0 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour TADR; |
| | | | | Présence de doline/résurgenses | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou absence ou insuffisance de moyen de protection | | | C - En 2012, à la suite de fortes précipitations, des résurgenses ont été observées à différents emplacements dans les talus de la Kwé Ouest. Ces résurgenses ont causé des dommages sur les talus.<br>- En 2016, une doline s'est formée à proximité du bassin Nothofagus, et en 2017 après avoir été comblée, une seconde s'est formée plus en amont,<br>- Ces dolines et résurgenses sont bien identifiées et documentées mais leur évolution dans le temps est peu connue. La maîtrise de ce phénomène est complexe. | | 2C | | | | | | | | | | | | Inspection et entretien des conduites de drainage sous la géomembrane par purge et par curage | Les inspections et entretiens des conduites permettent d'éviter le colmatage, la perte de fonction du système de drainage et l'impossibilité de réaliser l'inspection les conduites. L'entretien permet de suivre l'évolution | -1 | 0 | 0 | 0 | Inspection et maintenance.<br>En cas de défaillance : travaux d'urgence réalisés, modification du plan de déposition pour combler les perforations/déchirements, | Les mesures de protection organisationnelles permettent de maintenir l'intégrité de la géomembrane, et | -1 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour TADR; |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aire de sto | | | Risque climatique | Vents violents | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou absence ou insuffisance de moyen de protection | | | D | Ballasts tubes en place sur les talus afin de protéger la géomembrane de l'action du vent | | | | 2D | | | | 1D | Lente | | | de la qualité des eaux d'exhaure et de mettre des actions en place si conductivité ou MES mesurés dépassent les seuils autorisés | -1 | 0 | 0 | Formation du personnel aux actions d'urgences | ainsi d'éviter les percolations | -1 | 0 | 0 | | | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | Géomembrane noyée | | Défaut de l'ouvrage | Contraintes sur la géomembrane | Défaut de conception et/ou d'installation de la géomembrane | Perte d'intégrité de la géomembrane (Perforation/déchirement...) | | C | - La géomembrane a été conçue pour subir et accepter un certain nombre d'efforts et résister à des poinçonnements sans perdre son rôle de barrière d'étanchéité.<br>- L'ensemble des soudures entres les parties de la géomembrane a été contrôlé, ainsi que les ancrages de la géomembrane dans le sol | | | | 2C | | | | 1C | | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | | | | | Défaut de conception et/ou d'installation des matériaux support de la géomembrane | | | C | - Les tassements différentiels ont été identifiés selon les pentes du parc à résidus.<br>- La géomembrane a été sélectionnée en fonction de ces tassements différentiels (incluant un coefficient de sécurité). | | | | 2C | | | | 1C | | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | | | | Chute de bloc (blocs du ballast sur banquette) | Défaut de conception et/ou d'installation, défaut d'opération | | | B | - Perforations signalisées et réparées rapidement,<br>- En 2016 : perforation de la géomembrane sur le parement amont du barrage ceté base 4, infiltration d'eau dans la couche de limonite puis dans la cheminée drainante, augmentation des pression dans la zone 1A du barrage. = Les capteurs de pression interstitielle (CPI) installés dans la Zone 1A du barrage sous le niveau d'eau du bassin ont montré une augmentation du niveau piézométrique (CP500 et 700) associée à l'augmentation du niveau d'eau dans le bassin depuis mi-février 2016. Cette augmentation est ensemblablement liée à une ou plusieurs déchirures dans la géomembrane au niveau de la Base 4 avec transport de surnageant et ponctuellement de matériau stocké dans le bassin. Depuis le 28/08/2016, le débit de la conduite 4, qui avait subi une augmentation brutale à la même période, a retrouvé des valeurs du même ordre de grandeur qu'avant avril 2016 (tout comme la conductivité). Ceci pourrait indiquer que certaines des déchirures supposées se sont colmatées. On continue de noter toutefois que toute augmentation de niveau d'eau dans le réservoir se traduit par une augmentation de niveau piézométrique au sein de la Zone 1A. =<br>- Blocs tombés sur des banquettes constatés (RTC 2016, VTA 2017, VTA 2018, VTA 2019 , VTA 2020 et VTA 2021)<br>- Perforations constatées lors la dernière VTA 2018 | | | | 2B | | | | 1B | Rapide | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | - | - | - | 2D | 1D | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | | | Facteur humain | Dégradation involontaire de la géomembrane | Défaut d'opération | | | B | en 2017 : déchirure de la géomembrane sur le fond en zone base 2 et base 3 lors de travaux d'opération, augmentation du débit et de la conductivité observée au niveau des conduites de sous drainage des bases 2 et 3<br>réparation ? | | | | 2B | | | | 1B | | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | - | - | - | 2D | 1D | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | | | Risque géologique | Chute de bloc, éboulement | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou absence ou insuffisance de moyen de protection | | | C | - Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Inspection visuelle et reconnaissance des zones à risque durant la construction, complétée par une inspection visuelle interne hebdomadaire,<br>- Pentes naturelles reprofilées | | | | 2C | | | | 1C | | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | | | | Présence de doline/résurgences | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou absence ou insuffisance de moyen de protection | | | C | - En 2012, à la suite de fortes précipitations, des résurgences ont été observées à différents emplacements dans les talus de la Ile4 Ouest. Ces résurgences ont causé des dommages sur les talus.<br>- En 2016, une doline s'est formée à proximité du bassin Nothofagus, et en 2017 après avoir été comblée, une seconde s'est formée plus en amont,<br>- Ces dolines et résurgences sont bien identifiées et documentées mais leur évolution dans le temps est peu connue. La maîtrise de ce phénomène est complexe. | | | | 2C | | | | 1C | | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | Résidus (comprend la zone de dépôt et cone de déversion) | Stocker l'eau et les résidus miniers | Défaut de l'ouvrage | Non-conformité du dépot de résidus | Défaut d'opération | Non-conformité par rapport au plan de déposition | "Débordement incontrôlé de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" | D | - La mise en place des résidus est réalisée via deux points de déposition ou spigots. En fonction de la cote des résidus dans l'aire de stockage, le position de ces spigots est variable afin d'obtenir la disposition souhaitée des résidus.<br>- Un plan de déposition a fait l'objet d'une simulation numérique en tenant compte des caractéristiques des granulations et leur positionnement.<br>- Les volumes de résidus et d'eaux envoyés dans le parc à résidus sont régis par l'usine et sa station de traitement des effluents miniers | Déposition non conforme des résidus et potentiellement à proximité de l'exécuteur de crue | 3 | Important | - quantité de résidus et de surnageant relâchée inconnue mais considéré faible à moyenne | 3D | 2 | Sérieuse | Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité | 2D | Lente | Ensemble des équipements d'auscultation du parc à résidus et TARP | Permet de suivre l'évolution de la topographie de la plage de dépôt de résidus et adapter le plan de déposition en cas d'anomalie | -1 | 0 | 0 | Inspection journalière des points de déposition de résidus et modification/maintenance si anomalie repérée | Permet de maintenir le bon fonctionnement du système de déposition et d'adapter le plan de déposition en cas d'anomalie | -1 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | 3E | 2E | | Scénario retenu pour l'ADR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon" |
| | | | | Non-conformité des résidus en pulpe produite par l'usine de traitement | Défaillance de l'usine de traitement et/ou hétérogénéité du minerais traité entraînant une hétérogénéité du process de traitement | | | D | - Selon rapport d'exploitation du 2ème semestre 2018, le pourcentage massique des solides de la pulpe de résidus a été en moyenne de 18,73% sur le deuxième semestre, quasi identique à celle du premier semestre (18,43%). Il était de 17,3% sur l'année 2017. Ce résultat est inférieur aux objectifs (25%), dû aux récurrents problèmes techniques de l'unité de traitement des eaux (unité 285). | | | | 3D | | | Les équipements de l'usine de traitement (Logiciel PI process book : le process peut être suivi sur le logiciel PI process book ; tous les paramètres (pH, Q entrant, Q sortant, pourcentage solide, teneur en eau des résidus, consommation d'acide...) | Permet de suivre la composition des pulpes et mettre en place des actions correctives en cas d'anomalie | -1 | 0 | 0 | Inspection journalière des points de déposition de résidus et modification/maintenance si anomalie repérée | Permet de maintenir le bon fonctionnement du système de déposition et d'adapter le plan de déposition en cas d'anomalie | -1 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | 3E | 2E | | Scénario retenu pour l'ADR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon" |
| | | | Risque climatique | Vent violent entraînant un envol de poussières | Assèchement des résidus lors de la phase d'exploitation | Perte d'étanchéité à l'atmosphère | "Envol de poussières de résidus pendant la phase des travaux préparatoires" | B | La déposition permanente des résidus empêche tout assèchement des résidus (en dehors d'un arrêt prolongé de l'usine cumulé à un évènement climatique d'ouest et sec). | Dispersion de poussières issues des résidus suite à un assèchement de ceux-ci. | 1 | Modéré | - Quantité de poussière envolée faible, | 1B | 1 | Modérée | Pas d'impact sur les personnes | 1B | Rapide | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1C | 1C | | Scénario non retenu pour l'ADR |
| Système de drainage | Système de drainage sous les banquettes (comprend les drains primaires, secondaires et tertiaires ainsi que les 1er 4 conduites traversant le barrage) | Drainer les eaux souterraine et/ou les potentielles infiltrations à travers la géomembrane afin de diminuer la pression interstitielle sous la géomembrane | Défaut de l'ouvrage | Colmatage des drains et/ou des conduites de drainage sous la géomembrane | Défaut de conception/ construction des drains, infiltration de résidus à travers la géomembrane (perforée/déchirée) | Défaillance du système de drainage des eaux sous la géomembrane et/ou des 4 conduites | | C | - Au moment de l'étude, un dispositif de curage des conduites et des drains est en place (un curage est prévu pour décembre 2019) : longueurs de tuyaux et furets pour réaliser le curage.<br>- Colmatage partiel constaté au niveau des conduites 3 et 4 lors de la vidéo inspection du fin novembre 2017 : présence de résidus sur 40 à 60 % de la capacité des drains au niveau des brides de visite rendant impossible l'inspection. Les opérations de curage de ces 2 conduites durant 2018 se sont avérées insuffisantes puisque la visite du 23/11/2018 a seulement permis d'observer une vingtaine de mètre avant de nouveau bloccage (le dispositif de curage ne permettant de curer que les 20 premiers mètres).<br>- En cas de colmatage total d'une section de conduite (jamais constaté au moment de l'étude) la hausse de la pression à l'amont du colmatage peut endommager le système de drainage et le géomembrane, ainsi que le barrage (hausse des pression interstitielle dans les matériaux du barrage) | Dégradations des conditions de stabilité (augmentation de la pression interstitielle en amont du barrage) et rupture de l'ouvrage, entraînant :<br>- une onde de submersion à l'aval ; et<br>- une baisse soudaine du plan d'eau à l'amont | 5 | Désastreuse | - Onde de submersion calculée dans le dernier rapport de Goldder du 8 décembre 2019, se répand jusqu'aux villes au niveau des bases de la Ile4 et de port Boisé, donc l'impact est régional<br>- L'étude de modélisation de l'onde de submersion en cas de rupture du barrage (phase 3, bassin rempli à 100%, rapport du 16/01/2020) a déterminé un volume total relâché de 35,6 Mm3 (8,33 Mm3 eau + 31,25 Mm3 résidus).<br>- Il est attendu un impact physique important sur les écosystèmes dans les zones resuivantes par les résidus et le surnageant libérés. | 5C | 5 | Désastreuse | - En phase d'exploitation, il peut y avoir entre 50 et 100 personnes en aval du barrage en phase de travaux, et au moins 10 personnes hors phase travaux.<br><br>- Plusieurs personnes habitent les campings et hôtels de la baie de Port Boisé | Ensemble des équipements d'auscultation du parc à résidus et TARP | Permet d'alerter en amont du scénario afin de mettre des actions en place pour contrôler la situation dangereuse et éviter le scénario, ou d'alerter la population et le personnel afin d'évacuer la zone | -1 | 0 | 0 | - Inspection et entretien des conduites de drainage sous la géomembrane par purge et par curage<br><br>- PAU (comprenant des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone couverte par l'onde de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population) , POI, Dispositif ORSEC pour les aménagements hydrauliques | Les inspections et maintenance permettent d'éviter la défaillance d'un élément d'ouvrage et l'occurrence d'un phénomène dangereux, l'impossibilité de réaliser l'inspection les conduites et les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évasuation notamment | -1 | 0 | -1 | - | - | - | - | - | 5E | 4E | Formalisation de la procédure de curage des 4 conduites de sous drainage sous la géomembrane du fond du parc, notamment avec le nouveau dispositif mis en place en décembre 2019 : curage au moyen d'un furet.. | Scénario retenu pour l'ADR;<br>L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon |
| | | | | Rupture d'une ou plusieurs conduites traversant le barrage | Défaut de conception/ construction des conduites, tassement différentiel dans les fondations du barrage | | "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires " | D | - Filtre sable mis en oeuvre autour des conduites connectés au tapis drainant, et tapis drainant dimensionné pour reprendre les débits des conduites en cas de rupture,<br>- Tassements importants mesurés au droit de toutes les conduites (total entre 3,4 et 4,5m mesurés en lors de l'inspection de 2017),<br>- En 2015, une étude a été menée pour évaluer le tassement des conduites et leur risque de rupture: il est conclu que les tuyaux PEHD pourraient actuellement être déformés au-delà du seuil d'élasticité du matériau, mais toujours en deçà du point de rupture. La structure de la conduite pourrait tolérer un tassement de près de 6 m, soit supérieur à celui mesuré lors de l'inspection et à celui envisagé à terme.<br>- Changement de pente brutal tous les 12 m au droit des joints de retrait de la protection béton,<br>- Ovalisation des sections de conduites dans l'aire de stockage, hors protection du fourreau béton, en particulier au droit de la conduite n°2 (10% de réduction du diamètre en hauteur),<br>- Plusieurs défauts de soudure constatés (dont un bourrelet de soudure incomplet au droit de la conduite 13,<br>- Des dépôts grossiers sont observés dans la conduite n°2 et des matériaux fins dans la conduite n°4 où les eaux sont également troubles | | | | | 5D | 5 | Désastreuse | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Risque sismique | Séisme | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | | | D | - Le barrage et sa fondation sont constitués de matériaux non liquéfiables (limonite + enrochement).<br>- L'aléa sismique probabilistée à 475 ans (selon la définition du niveau d'aléa français du GEPP de 2005) a été évaluée faible à très faible par l'étude d'aléa sismique en Nouvelle-Calédonie réalisée par le BRGM en 2008 | | | | 5D | | | | 1D | Rapide | | | -1 | 0 | 0 | - Inspection post-sismique dans les 24h, puis 2 semaines après<br><br>- PAU (comprenant des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone couverte par l'onde de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population) , POI, Dispositif ORSEC pour les aménagements hydrauliques | Les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évasuation notamment | 0 | 0 | -1 | | | - | - | - | 5E | 4E | | Scénario retenu pour l'ADR;<br>L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon |
| | | | Risque géologique | Défaillance du système de drainage dû à la présence de doline | Présence ou formation de dolines sous le réseau de drain | | | D | - Dolines traitées avant la construction (nombre >200 sur le zone 4D2)<br>- Plusieurs dolines se sont formées/activées durant l'exploitation de l'ouvrage, notamment près des drains (bassés) de dérivation Nord et Sud<br>- Il a été conclu que, de par le système pseudo-karstique présent et l'intensité des précipitations, le système de drainage existant ne peut pas gérer efficacement tous ces écoulements exceptionnels.<br>- Ces dolines et résurgences sont bien identifiées et documentées mais leur évolution dans le temps est peu connue. La maîtrise de ce phénomène est complexe. | | | | | 5D | | | | 1D | Lente | | | -1 | 0 | 0 | PAU (comprenant des panneaux d'information aux limites d'entrée de la zone couverte par l'onde de submersion et 8 sirènes d'alerte à la population) , POI, Dispositif ORSEC pour les aménagements hydrauliques | | 0 | 0 | -1 | | | - | - | - | 5E | 4E | | Scénario retenu pour l'ADR;<br>L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon |
| | Puits de pompage avant du barrage (comprend 4 pompes principales, 1 pompe de secours et un groupe électrogène de secours) | Collecter les eaux d'exhaure du système de drainage sous la géomembrane et pompe/ les eaux vers le bassin de stockage | Défaut de l'ouvrage | Défaillance d'une ou plusieurs pompes | Défaut de conception/ installation du système de pompes ou mauvais fonctionnement | Défaillance du système de pompage des eaux de drainage sous la géomembrane | "Débordement du puits de pompage avaf pendant la phase des travaux préparatoires" | A | - 3 pompes électriques principales (capacité de pompage totale de 1000 m3/heure) et 2 pompes de secours (1 alimentée par un groupe électrogène et 1 motopompe diesel),<br>- Inspection et maintenance régulières,<br>- Débordement du puits aval de pompage dégà survenue plusieurs fois durant la phase d'exploitation | Rejet à l'environnement incontrôlé par débordement du puits aval de pompage | 1 | Modérée | - Quantité de surnageant relâchée faible et la propagation limitée, de plus cet évènement est en général constaté en cas de fortes pluies, où une dilution des eaux du puits se produit. L'impact est faible, | 1A | 1 | Modérée | Pas d'impact sur les personnes | 1A | Lente | Contrôle PCS (process control system) : la séquence de pompage est automatique et contrôlée au PCS de l'unité de préparation du minerai. En cas de défaillance, des alertes sont visibles sur le contrôle PCS et des messages d'alerte sont envoyés sur les portables des personnes responsables, Le suivi du pompage est visible directement sur le logiciel PI process book | Permet le suivi et le contrôle du niveau dans le puits de pompage et éviter ainsi le débordement | -1 | 0 | 0 | - Inspection journalière, maintenance préventive régulière (toutes les deux semaines) et maintenance corrective si nécessaire. | Permet de maintenir le système de pompage en bon état de fonctionnement et prévenir les défaillances mécaniques | -1 | 0 | 0 | Puits de pompage avaf équipé d'une pompe de secours et d'un groupe électrogène de secours | Maintenir un débit de pompage en cas de défaillance d'une ou plusieurs pompes | -1 | 0 | 0 | 1D | 1D | | Scénario non retenu pour l'ADR |
| | | | | Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes | Défaut de séquençage des pompes ou panne électrique ou départ de feu | Arrêt de fonctionnement du système de pompage des eaux de drainage sous la géomembrane | | A | - Entièrement peu probable (niveau béroutique faible : L2) | | | | 1A | | | | 1A | Rapide | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | 1D | 1D | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | | | Risque climatique | Foudroiement et arrêt de toutes les pompes | Equipement électrique sensible au foudroiement | | | D | - Entièrement peu probable (niveau béroutique faible : L2) | | | | 1D | | | | 1D | Rapide | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | 1E | 1E | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | Drains Nord et Sud (fossés) de dérivation des eaux de ruissellement des versants et bassin Nothofagus | Réduire les eaux météoriques entrant dans le bassin | Risque géologique | Obstruction partielle ou totale d'un ou des deux drains, et/ou du bassin Nothofagus | Glissement de terrain | Défaillance du système de drainage des eaux météoriques | "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux intenses dans le parc à résidus pendant la phase des travaux préparatoires" | D | - Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Inspection visuelle et reconnaissance des zones à risque durant la construction, complétée par une inspection visuelle interne hebdomadaire,<br>- Pentes naturelles reprofilées | Augmentation incontrôlée du niveau d'eau dans le parc à résidus et perte de capacité de stockage en résidus et en évènements pluvieux | 1 | Modérée | La perte de capacité de stockage du parc à résidus X52 n'entraine pas d'impact environnemental. | 1D | 2 | sérieuse | Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité | 2D | Lente | Ensemble des équipements d'auscultation du parc à résidus et TARP | Permet de suivre l'évolution de la topographie de la plage de dépôt de résidus et adapter le plan de déposition en cas d'anomalie | - | - | - | Prévention : Inspection hebdomadaire et maintenance corrective si nécessaire | Les inspections et maintenance permettent de maintenir l'intégrité des drains périphériques et leur bon fonctionnnement | -1 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | 1E | 2E | | Scénario retenu pour l'ADR; |
| | | | | Dégradation localisée d'un ou des deux drains, et/ou du bassin Nothofagus | Présence / formation de doline/résurgence | | | D | - En 2012, à la suite de fortes précipitations, des résurgences ont été observées à différents emplacements dans les talus de la Ile4 Ouest. Ces résurgences ont causé des dommages sur les talus.<br>- En 2016, une doline s'est formée à proximité du bassin Nothofagus, et en 2017 après avoir été comblée, une seconde s'est formée plus en amont,<br>- Il a été conclu que, de par le système pseudo-karstique présent et l'intensité des précipitations, le système de drainage existant ne peut pas gérer efficacement tous ces écoulements exceptionnels.<br>- Ces dolines et résurgences sont bien identifiées et documentées mais leur évolution dans le temps est peu connue. La maîtrise de ce phénomène est complexe. | | | | | 1D | | | | 2D | Lente | | | - | - | - | | | - | - | - | | | - | - | - | 1E | 2E | | Scénario retenu pour l'ADR; |
| | | | Risque climatique | Crue > à Q20 | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | | | C | - Le drain Nord et drain Sud représentent une Q20 maximale et eu-delà alors cela va dans le bassin,<br>- Crue Q20 peut être reprise par l'aire de stockage qui est dimensionnée pour Q200 | | | | 1C | | | | 2C | Lente | | | - | - | - | | | - | - | - | | | - | - | - | 1D | 2D | | Scénario non retenu pour l'ADR; |
| | Drains horizontaux sous les banquettes sud à 206,5 et nord à 220 m et leurs exutoires | Drainer les zonesaux saturées et/ou les potentielles infiltrations à travers la géomembrane afin de diminuer la pression interstitielle sous la géomembrane | Défaut de l'ouvrage | Colmatage des drains suite à une perte d'intégrité de la géomembrane | Présence de fines dans les drains | Défaillance du système de drainage des résurgences sous les banquettes de l'aire de stockage | "Débordement incontrôlé de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" | D | -Dimensionnement des drains prend en compte le risque de colmatage,<br>- Une fois les résidus au dessus de la cote des drains souterrains alors il y a risque de colmatage par les résidus en cas de perte d'intégrité de la géomembrane | Dégradation des conditions de stabilité d'un talus par augmentation de la pression des eaux de résurgences latérales sous la géomembrane et rupture plus ou moins étendue d'un talus,<br>Rupture entraînant contact résidus/terrain naturel et une vague puis débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue | 3 | Important | - Canal de Havannah atteint par l'onde de submersion calculée dans le rapport de Goldder, 2019, | 3D | 3 | Importante | Blessures engendrant des arrêts de travail et potentiellement une incapacité | 3D | Lente | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3D | 3D | | Scénario retenu pour l'ADR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon" ; L'évènement Effondrement local de talus et création d'une vague sera considéré comme l'évènement initateur direct de l'ERC |
| | | | | Perte d'intégrité du système d'étanchéité | Perforation/déchirement de la géomembrane, défaut de se fondation latéritique | | "Perte d'intégrité du système d'étanchéité et rejet par les drains horizontaux de sous-banquette pendant la phase des travaux préparatoires " | C | Débit et qualité des eaux de drainage au niveau des exutoires non suivis, il est est donc impossible de confirmer que les drains joue un rôle de transport de résidus,<br>- La géomembrane est de type PEBDL (polyéthylène basse densité linéaire) de 2 mm d'épaisseur, complétée par une couche de limonite ponctuelle disposée derrière celle-ci (épaisseur d'environ 2,3 m). | Perte d'intégrité du système d'étanchéité et transport des résidus par le système de drainage sous les banquettes, puis rejet à l'exutoire | 2 | Sérieux | Quantité de résidus et de surnageant relâchée inconnue mais supposée faible | 2C | 1 | Modérée | Pas d'impact sur les personnes | 1C | Lente | - | - | - | - | Inspections hebdomadaires et maintenance | Permet de suivre visuellement la turbidité des eaux d'exhaure | -1 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | 2D | 1D | Mise en place d'un suivi automatisé de la qualité des eaux d'exhaure du système de drainage des banquettes 206,5 m (eau nuit) et 220 m (eau nord) ; drains 206 sud et 220 nord | Scénario non retenu pour l'ADR |
| | | | Risque géologique | Affaissement et rupture de talus causé par la présence de doline. | Présence de doline | | "Débordement incontrôlé de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" | D | - En 2012, à la suite de fortes précipitations, des résurgences ont été observées à différents emplacements dans les talus de la Ile4 Ouest. Ces résurgences ont causé des dommages sur les talus.<br>- En 2016, une doline s'est formée à proximité du bassin Nothofagus, et en 2017 après avoir été comblée, une seconde s'est formée plus en amont,<br>- Il a été conclu que, de par le système pseudo-karstique présent et l'intensité des précipitations, le système de drainage existant ne peut pas gérer efficacement tous ces écoulements exceptionnels.<br>- Ces dolines et résurgences sont bien identifiées et documentées mais leur évolution dans le temps est peu connue. La maîtrise de ce phénomène est complexe. | Dégradation des conditions de stabilité d'un talus par augmentation de la pression des eaux de résurgences latérales sous la géomembrane et rupture plus ou moins étendue d'un talus,<br>Rupture entraînant contact résidus/terrain naturel et une vague puis débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue | 3 | Important | - quantité de résidus et de surnageant relâchée inconnue mais considéré faible à moyenne | 3D | 3 | Importante | Blessures engendrant des arrêts de travail et potentiellement une incapacité | 3D | Lente | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3D | 3D | | Scénario retenu pour l'ADR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'exécuteur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon" ; L'évènement Effondrement local de talus et création d'une vague sera considéré comme l'évènement initateur direct de l'ERC |
| | si de pied en aval du barrage (fossé nord, sud et centrale) | e drainage du barrage et de ruissellement du parement aval | Défaut de l'ouvrage | Erosion d'un ou plusieurs fossés | Défaut de conception/construction, usure, conditions climatiques défavorables, entretien insuffisant | Défaillance du système de drainage du corps, des fondations et de la face aval barrage | "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires." | D | - Erosion déjà constatée lors de l'ETC 2016, VTA 2017, VTA 2020 et VTA 2021, toutefois zone érodée mineure et cinétique lente permettant l'entretien<br>- Inspection et maintenance régulière des drains | Dégradations des conditions de stabilité (Augmentation de la pression interstitielle dans le barrage et/ou érosion du parement aval) et rupture de l'ouvrage, entraînant :<br>- une onde de submersion à l'aval ; et<br>- une baisse soudaine du plan d'eau à l'amont | 5 | Désastreuse | - Onde de submersion calculée dans le dernier rapport de Goldder du 9 décembre 2019, se répand jusqu'aux villes au niveau des bases de la Ile4 et de port Boisé, donc l'impact est régional<br>- L'étude de modélisation de l'onde de submersion en cas de rupture du barrage (phase 3, bassin rempli à 100%, rapport du 16/01/2020) a déterminé un volume total relâché de 35,6 Mm3 (8,33 Mm3 eau + 31,25 Mm3 résidus).<br>- Il est attendu un impact physique important sur les écosystèmes dans les zones resuivante par les résidus et le surnageant libérés. | 5D | 5 | Désastreuse | - En phase d'exploitation, il peut y avoir entre 50 et 100 personnes en aval du barrage en phase de travaux, et au moins 10 personnes hors phase travaux.<br><br>- Plusieurs personnes habitent les campings et hôtels de la baie de Port Boisé | Ensemble des équipements d'auscultation du parc à résidus et TARP | Permet d'alerter en amont du scénario afin de mettre des actions en place pour contrôler la situation dangereuse et éviter le scénario, ou d'alerter la population et le personnel afin d'évacuer la zone | -1 | 0 | 0 | - Inspection hebdomadaire, et maintenance<br><br>- PAU, POI, Plan ORSEC aménagement hydraulique : évacuation de toute la population dans la zone de submersion établie dans le PAU | Les inspections et maintenances permettent de conserver l'intégrité de ces fossés de pied et limiter leur érosion, et les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évasuation notamment | -1 | 0 | -1 | - | - | - | - | - | 5E | 4E | | Scénario retenu pour l'ADR;<br>L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase des travaux préparatoires " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon |
| | | | | Obstruction partielle ou totale d'un ou plusieurs drains par la présence de fines | Défaut de conception/construction, défaut d'entretien | | "Débordement d'un ou plusieurs fossés de pied | D | - Curage effectué régulièrement,<br>- Présence de fines dans le fossé suit constatée lors de la VTA 2018, VTA 2019, VTA 2020 et VTA 2021 | Rejet à l'environnement par débordement des fossés et | | | | 2D | | | | 1D | Lente | Ensemble des équipements d'auscultation | Permet de suivre la qualité des eaux | -1 | 0 | 0 | Inspection hebdomadaire et maintenance, | Les inspections et maintenances permettent de conserver l'intégrité de ces fossés de pied et les inspections spéciales après | -1 | 0 | 0 | | | - | - | - | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour l'ADR |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 3 fossés (ou drain | Collecter les eaux | Risque climatique | Crue > à Q5 | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | | "pluviomètre inadéquat sur place, avec un seuil du barrage pendant la phase des travaux préparatoires." | C | - Evénement possible avant la phase post-fermeture et risque d'érosion d'un ou plusieurs fossé de pied,<br>- Toutefois, la crue dimensionnante des fossés est une crue Q5 | endommagement potentiel des équipement en aval du barrage | 2 | Sérieux | - Quantité de résidus relâchée faible et la propagation limitée | 2C | 1 | Modérée | Pas d'impact sur les personnes | 1C | Lente | Inspection des équipements et évaluation du parc à résidus et TARP | Recueil de data à quantifier des base d'exhaure collectées par des 3 fossés | -1 | 0 | 0 | et inspection spéciale en cas de fort évènement pluviométrique | fort évènement pluviométrique permettant de constater les anomalies et les travaux de remise en état éventuels | -1 | 0 | 0 | | | | | | 2E | 1E | | Scénario non retenu pour l'AQR |
| Canalisations de transfert des résidus (Usine à KO2) | Canalisation de transfert des résidus dans l'aire de stockage KO2 (comprend les conduites, leurs appuis, les points de décpotage) | Transférer les résidus sous forme de pulpe depuis l'usine de traitement jusqu'à l'aire de stockage KO2 via les points de dépôts, et transférer le mineraix en pulpe depuis TIPM à l'aire pour traitement | Défaut de l'ouvrage / facteur humain | Fragilité/vieillissement des équipements (vannes, lignes, spigots, ...) ou une erreur d'opération | Défaut de conception / construction, défaut d'entretien et/ou d'opération | Défaillance/rupture de canalisation de transfert des résidus | "Fuite voire une rupture partielle ou totale de la canalisation de transfert des résidus en zone étanchéifiée pendant la phase des travaux préparatoires" | D | - Conception de la canalisation avec une épaisseur de 54 mm en PEHD. La canalisation est soudée sur toute la longueur.<br>- Conception en PEHD afin de prévenir de la corrosion.<br>- Maintenance et inspection visuelle régulière.<br>- Rupture de la ligne de déposition sud (D21 à deg lg 3) le 11/03/2017.<br>- Fuite constatée sur une conduite au sud durant l'ETC 2016.<br>- Présence limitée de vannes (uniquement des vannes de sectionnement) : une vanne au col de l'Antenne et une vanne en sortie de l'usine de traitement<br>- Corrosion des vannes possible et constatée sur d'autres ouvrages (barge de pompage) | Perte de production, conséquence économique | 1 | Modérée | - Conséquences environnementales nulles car rejet contenu en zone étanchéifiée | 1D | 2 | Sérieuses | Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité | 2D | Rapide | 2 MMR :<br>- Contrôle PCS (process control system) : la séquence de pompage est automatique et contrôlée au PCS de l'unité 285. En cas de défaillance, des alertes sont visibles sur le contrôle PCS<br>-logiciel PI process book | -Permet la surveillance de l'état du système de transfert des eaux surnageantes et du niveau de remplissage du parc, et ainsi la mise en place d'actions d'urgence comme notamment la maintenance de la canalisation et l'adaptation du plan de déposition<br>- Permet de suivre le process de traitementdes pulpes et mettre en place des actions correctives en cas d'anomalie | -2 | 0 | 0 | - Inspection journalière des pipelines et des points de déposition (ronde pipelines UPM) et maintenance corrective si nécessaire<br>- Inspection post-sismique dans les 24h, puis 2 semaines après | Les inspections et maintenances permettent de conserver l'intégrité et le bon état de fonctionnement des canalisation de transfert, et les inspections spéciales permettent d'intervenir dans l'immédiat en cas d'anomalie et de déterminer rapidement les actions correctives nécessaires | -1 | 0 | 0 | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR |
| | | | Risque géologique | Glissement de terrain | Instabilité | | | D | - Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations.<br>- Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain. | | | | | 1D | | | | 2D | Rapide | | | -2 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR |
| | | | Risque sismique | Séisme | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | | | E | - Conception parasismique des canalisations | | | | | 1E | | | | 2E | Rapide | | | -2 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR |
| | Canalisation de transfert des résidus hors zone étanchéifiée par géomembranes (comprend les conduites et leurs appuis au sol) | | Défaut de l'ouvrage / facteur humain | Fragilité/vieillissement des équipements (vannes, lignes, spigots, ...) ou une erreur d'opération | Défaut de conception / construction, défaut d'entretien et/ou d'opération | Défaillance/rupture de canalisation de transfert des résidus | "Fuite voire une rupture partielle ou totale de la canalisation de transfert des résidus hors zone étanchéifiée pendant la phase des travaux préparatoires" | D | - Conception de la canalisation avec une épaisseur de 54 mm en PEHD. La canalisation est soudée sur toute la longueur.<br>- Conception en PEHD afin de prévenir de la corrosion.<br>- Maintenance et inspection visuelle régulière.<br>- Fuite constatée sur une conduite au sud durant l'ETC 2016.<br>- Présence limitée de vannes (uniquement des vannes de sectionnement) : une vanne au col de l'Antenne et une vanne en sortie de l'usine de traitement<br>- Corrosion des vannes possible et constatée sur d'autres ouvrages (barge de pompage) | Epandage de résidus dans le milieu naturel suite à une fuite ou une rupture de la canalisation | 3 | Importante | - quantité de surnageant relâchée inconnue mais considéré faible à moyenne,<br>- Propagation dans le milieu naturel et atteinte du canal de l'Avannah par la creek de la Baie Nord possible | 3D | 3 | Importantes | Blessures engendrant des arrêts de travail et potentiellement une incapacité | 3D | Rapide | 2 MMR :<br>- Contrôle PCS (process control system) : la séquence de pompage est automatique et contrôlée au PCS de l'unité 285. En cas de défaillance, des alertes sont visibles sur le contrôle PCS<br>-logiciel PI process book | -Permet la surveillance de l'état du système de transfert des eaux surnageantes et du niveau de remplissage du parc, et ainsi la mise en place d'actions d'urgence comme notamment la maintenance de la canalisation et l'adaptation du plan de déposition<br>- Permet de suivre le process de traitementdes pulpes et mettre en place des actions correctives en cas d'anomalie | -2 | 0 | 0 | - Inspection journalière des pipelines (ronde pipelines UPM) et maintenance corrective si nécessaire<br>- Inspection post-sismique dans les 24h, puis 2 semaines après | Les inspections et maintenances permettent de conserver l'intégrité et le bon état de fonctionnement des canalisation de transfert, et les inspections spéciales permettent d'intervenir dans l'immédiat en cas d'anomalie et de déterminer rapidement les actions correctives nécessaires | -1 | 0 | 0 | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Fuite voire une rupture partielle ou totale de la canalisation de transfert des résidus hors zone étanchéifiée pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" |
| | | | Risque géologique | Glissement de terrain | Instabilité | | | D | - Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations.<br>- Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain. | | | | | 3D | | | | 3D | Rapide | | | -2 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Fuite voire une rupture partielle ou totale de la canalisation de transfert des résidus hors zone étanchéifiée pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" |
| | | | Risque sismique | Séisme | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | | | E | - Conception parasismique des canalisations | | | | | 3E | | | | 3E | Rapide | | | -2 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Fuite voire une rupture partielle ou totale de la canalisation de transfert des résidus hors zone étanchéifiée pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" |
| Système de pompage installé sur la barge dans l'aire de stockage | Canalisation de transfert des eaux surnageantes du bassin | Evacuer les eaux surnageantes du bassin | Défaut de l'ouvrage | Fragilité/vieillissement | Défaut de conception / construction | Défaillance ou rupture d'une canalisation des eaux surnageantes et hauteur incontrôlée du niveau d'eau dans l'aire de stockage | "Débordement incontrôlé de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" | C | - Conception de la canalisation avec une épaisseur de 54 mm en PEHD. La canalisation est soudée sur toute la longueur.<br>- Conception en PEHD afin de prévenir de la corrosion.<br>- Maintenance et inspection visuelle. | Augmentation incontrôlée du niveau d'eau dans l'aire de stockage et débordement d'eau + résidus dans l'évacuateur de crue : rejet à l'environnement | 3 | Importante | - quantité de résidus et de surnageant relâchée inconnue mais considéré faible à moyenne | 3C | 3 | Importante | Blessures engendrant des arrêts de travail et potentiellement une incapacité | 3C | Rapide | Contrôle PCS (process control system) : la séquence de pompage est automatique et contrôlée au PCS de l'unité 285. En cas de défaillance, des alertes sont visibles sur le contrôle PCS<br>Le suivi du pompage est également visible directement sur le logiciel PI process book | Permet la surveillance de l'état du système de pompage et du niveau de remplissage du parc, et ainsi la mise en place d'actions d'urgence comme notamment la maintenance de la canalisation et l'adaptation du plan de déposition | -1 | 0 | 0 | - Inspection journalière des pipelines (ronde pipelines UPM) et maintenance corrective si nécessaire<br>- Inspection post-sismique dans les 24h, puis 2 semaines après | Les inspections et maintenances permettent de conserver l'intégrité et le bon état de fonctionnement des canalisation de transfert, et les inspections spéciales permettent d'intervenir dans l'immédiat en cas d'anomalie et de déterminer rapidement les actions correctives nécessaires | -1 | 0 | 0 | Barge équipée de 2 pompes de secours | Maintenir un débit de pompage en cas de défaillance d'une ou plusieurs pompes | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" ; L'évènement faible à rupture de canalisation d'eau surnageantes et perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc sera considéré comme l'évènement initiateur direct de l'ESRC |
| | | | Risque sismique | Séisme | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | | | E | - Conception parasismique des canalisations | | | | | 3E | | | | 3E | Rapide | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" ; L'évènement faible à rupture de canalisation d'eau surnageantes et perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc sera considéré comme l'évènement initiateur direct de l'ESRC |
| | | | Risque géologique | Glissement de terrain | Instabilité | | | D | - Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations.<br>- Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain. | | | | | 3D | | | | 3D | Rapide | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" ; L'évènement faible à rupture de canalisation d'eau surnageantes et perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc sera considéré comme l'évènement initiateur direct de l'ESRC |
| | | | Défaut de l'ouvrage | Fragilité/vieillissement | Défaut de conception / construction | Défaillance ou rupture d'une canalisation des eaux surnageantes | "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux internes dans le parc à résidus pendant la phase des travaux préparatoires" | C | - Conception de la canalisation avec une épaisseur de 54 mm en PEHD. La canalisation est soudée sur toute la longueur.<br>- Conception en PEHD afin de prévenir de la corrosion.<br>- Maintenance et inspection visuelle. | Augmentation incontrôlée du niveau d'eau dans le parc à résidus et perte de capacité de stockage en résidus et en évènements pluvieux | 1 | Modérée | La perte de capacité de stockage du parc à résidus KO2 n'entraine pas d'impact environnemental. | 1C | 2 | Sérieuses | Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité | 2C | Rapide | Contrôle PCS (process control system) : la séquence de pompage est automatique et contrôlée au PCS de l'unité 285. En cas de défaillance, des alertes sont visibles sur le contrôle PCS<br>Le suivi du pompage est également visible directement sur le logiciel PI process book | Permet la surveillance de l'état du système de pompage et du niveau de remplissage du parc, et ainsi la mise en place d'actions d'urgence comme notamment la maintenance de la canalisation et l'adaptation du plan de déposition | -1 | 0 | 0 | Inspection hebdomadaire, maintenance préventive régulière (toutes les deux semaines) et maintenance corrective si nécessaire | Permet de maintenir le système de pompage en bon état de fonctionnement et prévenir les défaillances mécaniques | -1 | 0 | 0 | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR<br>L'évènement "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux suite à une perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc à résidus pendant la phase préparatoires" sera considéré comme évènement initiateur direct de l'ESRC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase des travaux préparatoires". |
| | | | Risque sismique | Séisme | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | | | E | - Conception parasismique des canalisations | | | | | 1E | | | | 2E | Rapide | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR<br>L'évènement "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux suite à une perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc à résidus pendant la phase préparatoires" sera considéré comme évènement initiateur direct de l'ESRC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase des travaux préparatoires". |
| | | | Risque géologique | Glissement de terrain | Instabilité | | | D | - Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations.<br>- Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain. | | | | | 1D | | | | 2D | Rapide | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR<br>L'évènement "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux suite à une perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc à résidus pendant la phase préparatoires" sera considéré comme évènement initiateur direct de l'ESRC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase des travaux préparatoires". |
| | Canalisation de transfert des eaux surnageantes hors zone étanchéifiée | Evacuer les eaux surnageantes du bassin | Défaut de l'ouvrage | Fragilité/vieillissement des lignes | Défaut de conception / construction | Défaillance ou rupture d'une canalisation des eaux surnageantes | "Fuite ou rupture totale d'une canalisation de transfert des eaux surnageantes hors zone étanchéifiée pendant la phase préparatoires" | C | - Conception de la canalisation avec une épaisseur de 54 mm en PEHD. La canalisation est soudée sur toute la longueur.<br>- Conception en PEHD afin de prévenir de la corrosion.<br>- Maintenance et inspection visuelle régulière.<br>- Fuite constatée sur une conduite au sud durant l'ETC 2016.<br>- Présence limitée de vannes (uniquement des vannes de sectionnement) : une vanne au col de l'Antenne et une vanne en sortie de l'usine de traitement<br>- Corrosion des vannes possible et constatée sur d'autres ouvrages (barge de pompage) | -Rejet à l'environnement | 3 | Importante | - quantité de résidus et de surnageant relâchée inconnue mais considéré faible à moyenne | 3C | 3 | Importantes | Blessures engendrant des arrêts de travail et potentiellement une incapacité | 3C | Rapide | Ensemble des équipements d'auxiliaration du parc à résidus et TARP | Permet d'alerter en amont du scénario afin de mettre des actions en place pour contrôler la situation dangereuse et éviter le scénario, ou d'alerter la population et le personnel afin d'éviter le zone | -1 | | | - Inspection journalière des pipelines (ronde pipelines UPM) et maintenance corrective si nécessaire<br>- Inspection spéciale en cas d'évènement anormal | Les inspections et maintenances permettent de conserver l'intégrité et le bon état de fonctionnement des canalisation de transfert, et les inspections spéciales permettent d'intervenir dans l'immédiat en cas d'anomalie et de déterminer rapidement les actions correctives nécessaires | -1 | 0 | 0 | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Fuite ou rupture totale d'une canalisation de transfert des eaux surnageantes hors zone étanchéifiée pendant la phase préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon". |
| | | | Risque sismique | Séisme | Etude d'évaluation du risque erronée, et/ou non-respect de l'étude dans la conception, et/ou non respect de la conception durant la construction | | | E | - Conception parasismique des canalisations | | | | | 3E | | | | 3E | Rapide | | | -1 | | | | | | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Fuite ou rupture totale d'une canalisation de transfert des eaux surnageantes hors zone étanchéifiée pendant la phase préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon". |
| | | | Risque géologique | Glissement de terrain | Instabilité | | | D | - Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations.<br>- Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain. | | | | | 3D | | | | 3D | Rapide | | | -1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Fuite ou rupture totale d'une canalisation de transfert des eaux surnageantes hors zone étanchéifiée pendant la phase préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon". |
| | Pompes (3 principales et 1 pompe de secours) | Maintenir la cote de retenue en amont du barrage | Défaut de l'ouvrage / facteur humain | Perte d'alimentation électrique par rupture du câble flottant (rupture par contrainte, rupture lors de visite en bateau) | Défaut de conception / construction/ d'opération | Défaillance du système de pompage des eaux surnageantes | "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux internes dans le parc à résidus pendant la phase des travaux préparatoires" | D | - Câblé protégés par une gaine et des flotteurs<br>- Ronde 1 fois par mois | Augmentation incontrôlée du niveau d'eau dans l'aire de stockage et débordement d'eau + résidus dans l'évacuateur de crue : rejet à l'environnement | 1 | Modérée | La perte de capacité de stockage du parc à résidus KO2 n'entraine pas d'impact environnemental. | 1D | 2 | Sérieuse | Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité | 2D | Lente | Contrôle PCS (process control system) : la séquence de pompage est automatique et contrôlée au PCS de l'unité 285. En cas de défaillance, des alertes sont visibles sur le contrôle PCS<br>Le suivi du pompage est également visible directement sur le logiciel PI process book | Permet la surveillance de l'état du système de pompage et du niveau de remplissage du parc, et ainsi la mise en place d'actions d'urgence comme notamment la maintenance de la canalisation et l'adaptation du plan de déposition | -1 | 0 | 0 | Inspection hebdomadaire, maintenance préventive régulière (toutes les deux semaines) et maintenance corrective si nécessaire | Permet de maintenir le système de pompage en bon état de fonctionnement et prévenir les défaillances mécaniques | -1 | 0 | 0 | Barge équipée de 2 pompes de secours | Maintenir un débit de pompage en cas de défaillance d'une ou plusieurs pompes | -1 | 0 | 0 | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR<br>L'évènement "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux suite à une perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc à résidus pendant la phase préparatoires" sera considéré comme évènement initiateur direct de l'ESRC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase des travaux préparatoires". |
| | | | | | | | | C | - En 2018, perte d'alimentation électrique à cause de l'incendie de la salle électrique,<br>- Nouvelle salle électrique construite depuis l'incendie | | | | | 1C | | | | 2C | Lente | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR<br>L'évènement "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux suite à une perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc à résidus pendant la phase préparatoires" sera considéré comme évènement initiateur direct de l'ESRC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase des travaux préparatoires". |
| | | | | Défaillance d'une ou plusieurs vanne entraînant la perte de contrôle du débit de pompage | Défaut de conception / construction, et/ou défaut d'entretien des vannes | | | D | - Maintenance et inspection visuelle<br>-Corrosion des volants possible et déjà constatée sur la barge de pompage (VTA 2018) | | | | | 1D | | | | 2D | Lente | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR<br>L'évènement "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux suite à une perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc à résidus pendant la phase préparatoires" sera considéré comme évènement initiateur direct de l'ESRC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase des travaux préparatoires". |
| | | | Risque géologique | Glissement de terrain | Instabilité | | | D | - Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations.<br>- Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain. | | | | | 1D | | | | 2D | Lente | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR<br>L'évènement "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux suite à une perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc à résidus pendant la phase préparatoires" sera considéré comme évènement initiateur direct de l'ESRC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase des travaux préparatoires". |
| | | | Risque climatique | Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement | Equipement électrique sensible au foudroiement | | | D | - | | | | | 1D | | | | 2D | Lente | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | 1E | 2E | | Scénario non retenu pour l'AQR<br>L'évènement "Perte de capacité de stockage des résidus et des évènements pluvieux suite à une perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc à résidus pendant la phase préparatoires" sera considéré comme évènement initiateur direct de l'ESRC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase des travaux préparatoires". |
| | Pompes (3 principales et 1 pompe de secours) | Maintenir la cote de retenue en amont du barrage | Défaut de l'ouvrage / facteur humain | Perte d'alimentation électrique par rupture du câble flottant (rupture par contrainte, rupture lors de visite en bateau) | Défaut de conception / construction/ d'opération | Défaillance du système de pompage des eaux surnageantes | "Débordement incontrôlé de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" | D | - Câblé protégés par une gaine et des flotteurs<br>- Ronde 1 fois par mois | Augmentation incontrôlée du niveau d'eau dans l'aire de stockage et débordement d'eau + résidus dans l'évacuateur de crue : rejet à l'environnement | 3 | Importante | - quantité de résidus et de surnageant relâchée inconnue mais considéré faible à moyenne | 3D | 3 | Importante | Blessures engendrant des arrêts de travail et potentiellement une incapacité | 1D | Lente | Contrôle PCS (process control system) : la séquence de pompage est automatique et contrôlée au PCS de l'unité 285. En cas de défaillance, des alertes sont visibles sur le contrôle PCS<br>Le suivi du pompage est également visible directement sur le logiciel PI process book | Permet la surveillance de l'état du système de pompage et du niveau de remplissage du parc, et ainsi la mise en place d'actions d'urgence comme notamment la maintenance de la canalisation et l'adaptation du plan de déposition | -1 | 0 | 0 | Inspection hebdomadaire, maintenance préventive régulière (toutes les deux semaines) et maintenance corrective si nécessaire | Permet de maintenir le système de pompage en bon état de fonctionnement et prévenir les défaillances mécaniques | -1 | 0 | 0 | Barge équipée de 2 pompes de secours | Maintenir un débit de pompage en cas de défaillance d'une ou plusieurs pompes | -1 | 0 | 0 | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" ; L'évènement faible à rupture de canalisation d'eau surnageantes et perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc sera considéré comme l'évènement initiateur direct de l'ESRC |
| | | | | | | | | C | - En 2018, perte d'alimentation électrique à cause de l'incendie de la salle électrique,<br>- Nouvelle salle électrique construite depuis l'incendie | | | | | 3C | | | | 3C | Lente | | | -1 | 0 | 0 | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" ; L'évènement faible à rupture de canalisation d'eau surnageantes et perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc sera considéré comme l'évènement initiateur direct de l'ESRC |
| | | | | Défaillance d'une ou plusieurs vanne entraînant la perte de contrôle du débit de pompage | Défaut de conception / construction, et/ou défaut d'entretien des vannes | | | D | - Maintenance et inspection visuelle<br>-Corrosion des volants possible et déjà constatée sur la barge de pompage (VTA 2018) | | | | | 3D | | | | 3D | Lente | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" ; L'évènement faible à rupture de canalisation d'eau surnageantes et perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc sera considéré comme l'évènement initiateur direct de l'ESRC |
| | | | Risque géologique | Glissement de terrain | Instabilité | | | D | - Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations.<br>- Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements.<br>- Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain. | | | | | 3D | | | | 3D | Lente | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" ; L'évènement faible à rupture de canalisation d'eau surnageantes et perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc sera considéré comme l'évènement initiateur direct de l'ESRC |
| | | | Risque climatique | Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement | Equipement électrique sensible au foudroiement | | | D | - | | | | | 3D | | | | 3D | Lente | | | -1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | 3E | 3E | | Scénario retenu pour l'AQR;<br>L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase des travaux préparatoires" sera considéré comme l'ESRC dans la représentation en Noeud Papillon" ; L'évènement faible à rupture de canalisation d'eau surnageantes et perte de contrôle du niveau d'eau dans le parc sera considéré comme l'évènement initiateur direct de l'ESRC |