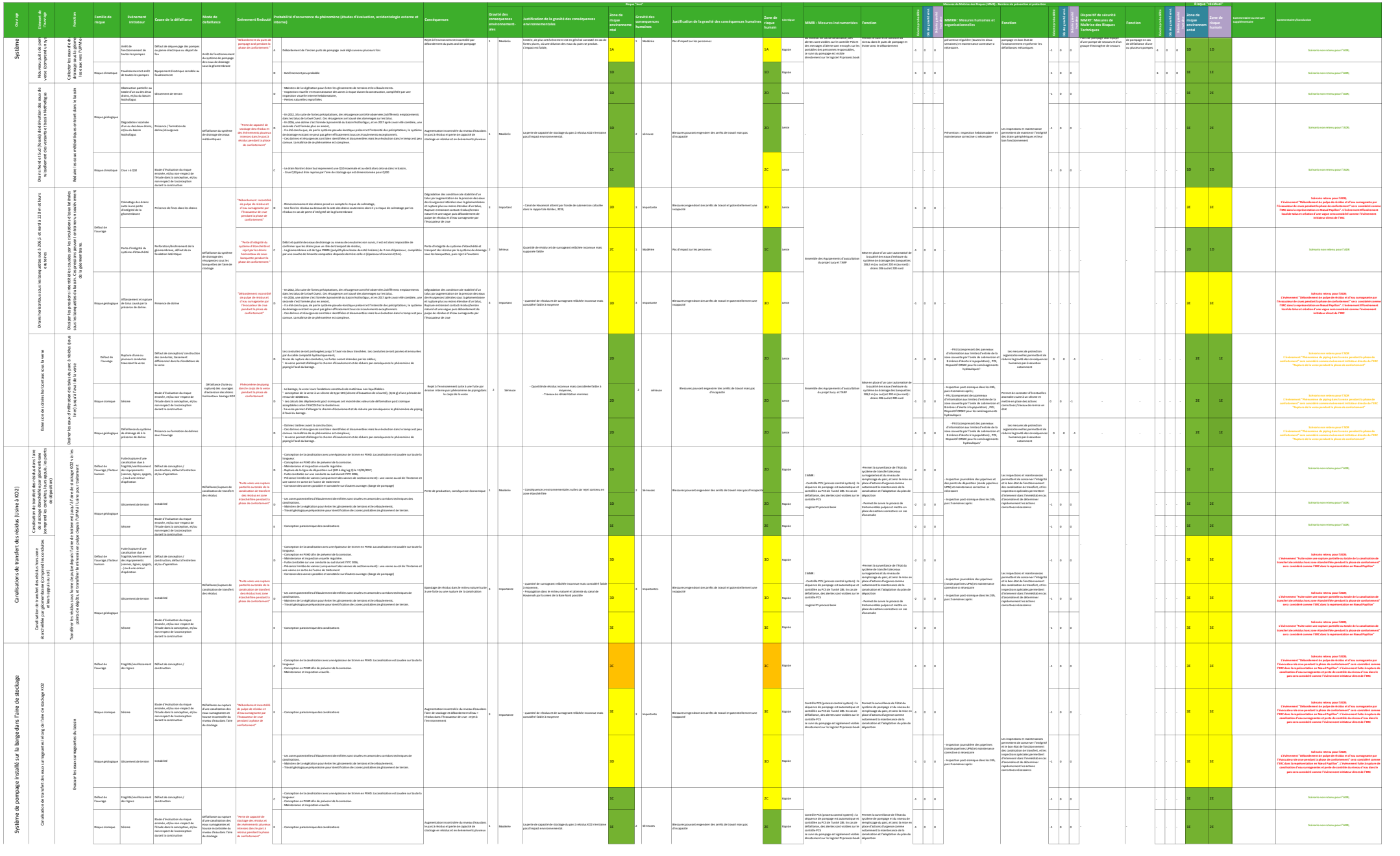
											Risque "brut"									Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) - Barrières de prévention et protection															Risque "résiduel"			
Ouvrage	Elément de l'ouvrage	Fonction	Famille de risque	Evénement initiateur	Cause de la défaillance	Mode de defaillance	Evénement Redouté	Probabilité d'occurrence du phénomène (études d'évaluation, accidentologie externe et interne)		Conséquences	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	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	MMRH : Mesures humaines et organisationnelles	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Dispositif de sécurité MMRT: Mesures de Maîtrise des Risques Techniques	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Zone de risque environnemental	Zone de risque humain	Commentaire ou mesure supplémentaire	Commentaires/Conclusion
Barrage	Barrage avec sa fondation et ses appuis	Retenir les résidus et l'eau contenus dans l'aire de stockage	Défaut de l'ouvrage	Instabilité dans les fondations	Défauts de conception et/ou de construction, modification des standards entre l'ANCOLD 1999 et ANCOLD 2012 et 2019, tassements importants	Rupture avec perte de confinement	"Rupture du barrage pendant la phase de confortement "	D	- Le confortement du barrage est réalisé par le stockage des résidus asséchés à l'aval du barrage, - Les calculs de stabilité du barrage après confortement ont été réalisés, et montrent que les coefficients de sécurité respectent les recommandations ANCOLD 2019.	Dégradations des conditions de stabilité et rupture de l'ouvrage, entraînant : - une onde de submersion à l'aval ; et - 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 côtes au niveau des baies de la Kwé et de port Boisé, donc impact régional - 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 relaché de 35,6 Mm3 (4,33 Mm3 eau + 31,25 Mm3 résidus). Il est attendu un impact physique important sur les écosystèmes dans les zones recouverte 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. - Plusieurs personnes habitent les campings et hôtels de la baie de Port Boisé	5D	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	'- Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences, - 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 l'ADR; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC 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 du système d'étanchéité et défaut du système de drainage du corps du barrage (tapis drainant et cheminée drainante) et colmatage/rupture d'une ou plusieurs conduites de drainage de la géomembrane			D	- Le barrage est conforté avec une butée en résidus asséchés permettant d'allonger le chemin d'écoulement et de réduire par conséquence le phénomène de piping à l'aval du barrage					5D				5D	Lente			-1	0	0			-1	0	-1	-	-	-	-	-	5E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
				Débordement du barrage entrainant une érosion du corps du barrage et une instabilité	- Crue > Q 100 pendant 10 jours et blocage de l'évacuateur de crue ; ou - Tassements importants (dans les fondations ou dans le corps du barrage) ; ou - Vent violent et défaut d'exploitation (non-respect de la revanche du dépôt par rapport au barrage) ou défaut de conception (revanche sous dimensionnée)			D	- L'évacuateur de crue est dimensionné pour évacuer une crue CMP . - Le niveau d'eau au mois de mars 2022 est à la cote 217,75 NGNC - les tassements attendus sous l'effet de la charge de la verse sont faibles.					5D				5D	Rapide			-1	0	0			-1	0	-1	-	-	-	-	-	5E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
				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			E	- Vibrations moins importantes que séisme SBE (0,15g), potentiellement suffisante pour créer des conditions non-drainées dans les colluvions et limonites de fondations de l'ouvrage - Matériaux constitutifs du corps du barrage et des fondations non-liquéfiables; - La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.					5E				5E	Rapide			-1	0	0			-1	0	-1	-	-	-	-	-	5E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
				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 de fines dans les drains, perte d'intégrité de la géomembrane	Défaillance du système de drainage du barrage		D	- Le confortement permet de rallonger le chemin d'écouelment et de réduire l'effet de colmatage de la cheminée drainante sur la stabilité de l'ouvrage, - La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.					5D				5D				-1	0	0			-1	0	-1	-	-	-	-	-	5E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud 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	Rupture avec perte de confinement		D	- La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.					5D				5D	Rapide			-1	0	0	'- Inspection post-séisme dans les 24h puis 2 semaines après, - 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; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
			Risque géologique	Glissement de terrain	Instabilité	Dégradation des conditions de stabilité de l'ouvrage		E	-La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.					5E				5E	Rapide			-1	0	0	- Inspection spéciale, - 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; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
			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			E	- La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.					5E				5E	Lente			-1	0	0			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	5E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
				Crue Maxiamle probable (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	-L'évacuateur de crues est opérationnel et dimensionné pour évacuer la CMP (Q 1 000 000), - Le calcul de la PMP a été reverifié en 2022. -La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.					5E				5E	Rapide			-1	0	0			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	5E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
Barrage	Barrage avec sa fondation et ses appuis	Retenir les résidus et l'eau contenus dans l'aire de stockage	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 de confortement"	D	- Le barrage est conforté avec une butée en résidus asséchés permettant d'allonger le chemin d'écoulement et de réduire par conséquence le phénomène de piping à l'aval du barrage	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 inconnue mais considéré faible à moyenne, - Travaux de réhabilitation minimes	2D	2	Sérieuse	Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité	2D		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 maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences, - 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 l'ADR
			Défaut de l'ouvrage	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			D	- Le barrage est conforté avec une butée en résidus asséchés permettant d'allonger le chemin d'écoulement et de réduire par conséquence le phénomène de piping à l'aval du barrage					2D				2D				-1	0	0			-1	0	-1	-	-	-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
				Erosion autour de la conduite traversant les fondations des appuis du barrage reliant le drain de sous-banquette 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			D	- Le barrage est conforté avec une butée en résidus asséchés permettant d'allonger le chemin d'écoulement et de réduire par conséquence le phénomène de piping à l'aval du barrage					2D				2D		Ensemble des équipements d'auscultation du projet Lucy et TARP	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 220 nord	-1	0	0			-1	0	-1	-	-	-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
			Défaut de l'ouvrage	Tassement incontrolé 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 de confortement"	C	- D'après les résultats du système d'auscultation, le tassement tend à se stabiliser ou très faiblement varier depuis la 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 inconnue mais considéré faible à moyenne, - 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	- 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 Q1 000 000	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 l'ADR
				Tassement incontrolé 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 la fin de la construction. Le tassement mesuré concerne principalement les matériaux de fondations, '- Risque de tassement maximal au droit de l'axe du barrage de l'ordre de 0,3 m en fin de construction de la verse avec un tassement supplémentaire négligeable après une dissipation des surpressions interstitielles (Etude Mecater 2021);					2C				2C				-1	0	0			0	0	-1			-1	0	0	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
			Risque climatique	Vent violent entrainant 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, - Volume d'eau débordée pouvant éroder le parement aval au point de potentiellement déstabiliser le barrage est estimé faible					2C				2C	Rapide	-	-	-	-	-			0	0	-1			-1	0	0	2D	1D		Scénario non retenu pour l'ADR
Evacuateur de crues	Evacuateur de crue comprenant le seuil déversant (les marches), 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 côte PHE en amont	Risque géologique 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 de confortement"	D	- Il y a un risque d'instabilité rocheuse des talus et des marches de l'évacuateur, - Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements, - Filets et ancrages mise en oeuvre sur les talus, - En cas d'éboulements ou de glissements de terrains, le déversoir sera inspecté et remis en état, - Probabilité d'occurence d'une obtruction 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 inconnue mais considéré faible à moyenne, - 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	- Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences, - 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 l'ADR
			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 de confortement"	E	-L'évacuateur de crues est opérationnel et dimensionné pour évacuer la CMP (Q 1 000 000), -Le calcul de la PMP a été reverifié en 2022.		3	Important	- quantité de résidus et de surnageant relâchée inconnue mais considéré faible à moyenne	3E				2E	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 aménagement hydraulique, inspection spéciale	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 l'ADR; L'évènement " "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase de confortement" " sera considéré comme l'ERC 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		D	Les pentes des talus n'excède pas la valeur de 2H/1V 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					2D				1D	Rapide	-	-	-	-	-	Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences	Les inspections et maintenance permettent de maintenir les talus du parc intègre, et ainsi 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 220 nord	Scénario non retenu pour l'ADR
	…ne à l'air libre		Défaut de l'ouvrage	Contraintes sur la géomembrane	Défaut de conception et/ou d'installation de la géomembrane	Perte d'intégrité de la géomembrane		D	- 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 : géomembrane en PEBDL (polyéthylène basse densité linéaire) de 2 mm d'épaisseur. - Dimensionnement intègre un débit de fuite à travers la géomembrane (présence de perforations dues à la pression des résidus inévitable)					2D				1D	Lente			-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			D	- Les tassements différentiels ont été identifiés selon les pentes du parc à résidus. - La géomembrane a été sélectionnée en fonction de ces tassements différentiels (incluant un coefficient de sécurité).					2D				1D	Lente			-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			B	- Perforations signalisées et réparées rapidemement, - Blocs tombés sur des banquettes constatés (ETC 2016, VTA 2017, VTA 2018, VTA 2019, VTA 2020 et VTA 2021) - Perforations constatées lors la dernière VTA 2018					2B				1B	Lente			-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	- Perforations signalisées et réparées rapidemement, - en 2017, une déchirure de la géomembrane sur le fond en zone baie 2 et baie 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 baies 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				1B	Lente			-1	0	0			-1	0	0			-	-	-	2D	1D		Scénario non retenu pour l'ADR

Ouvrage	Elément de l'ouvrage	Fonction	Famille de risque	Evénement initiateur	Cause de la défaillance	Mode de défaillance	Evénement Redouté	Probabilité d'occurrence du phénomène (études d'évaluation, accidentologie externe et interne)		Conséquences
Aire de stockage	Géomembra	Stocker l'eau et les résidus miniers	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	(Perforation/déchirement…)	Percolation dans le milieu souterrain pendant la phase de confortement	D	- Perforations signalisées et réparées rapidemement, - Le risque de propagation d'un feu de broussaille est estimé très faible voire nul, - 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,	Infiltration d'eau à travers le milieu naturel, dans le bassin versant de la Kwé Ouest 2 : - résurgence en aval et propagation dans la rivière de la Kwé, - Impact sur la rivière et à son exutoire, dans le Canal de Havannah
			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. - Inspection visuelle et reconnaissance des zones à risque durant la construction, complétée par une inspection visuelle interne hebdomataire, - Pentes naturelles reprofilées - Perforations signalisées et réparées rapidemement	
				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 Kwé Ouest. Ces résurgences ont causé des dommages sur les talus. - 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, - 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.	
			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	
	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. - L'ensemble des soudures entres les parties de la géomembrane a été contrôlé, ainsi que les ancrages de la géomembrane dans le sol.	
					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. - La géomembrane a été sélectionnée en fonction de ces tassements différentiels (incluant un coefficient de sécurité).	
				Chute de bloc (blocs du ballast sur banquette)	Défaut de conception et/ou d'installation, défaut d'opération			B	- Perforations signalisées et réparées rapidemement, - En 2016 : perforation de la géomembrane sur le parement amont du barrage coté baie 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 (CH500 et 700) associée à l'augmentation du niveau d'eau dans le bassin depuis mi-février 2016. Cette augmentation est vraisemblablement liée à une ou plusieurs déchirures dans la géomembrane au niveau de la Baie 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. » - Blocs tombés sur des banquettes constatés (ETC 2016, VTA 2017, VTA 2018, VTA 2019, VTA 2020 et VTA 2021) - Perforations constatées lors la dernière VTA 2018	
			Facteur humain	Dégradation involontaire de la géomembrane	Défaut d'opération			B	en 2017 : déchirure de la géomembrane sur le fond en zone baie 2 et baie 3 lors de travaux d'opération, augmentation du débit et de la conductivité observée au niveau des conduites de sous drainage des baies 2 et 3 réparation ?	
			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. - Inspection visuelle et reconnaissance des zones à risque durant la construction, complétée par une inspection visuelle interne hebdomataire, - Pentes naturelles reprofilées	
				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 Kwé Ouest. Ces résurgences ont causé des dommages sur les talus. - 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, - 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.	
Aire de stockage	Résidus (comprend la zone de dépôt et zone de décantation)	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'évacuateur de crue pendant la phase de confortement"	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, la position de ces spigots est variable afin d'obtenir la disposition souhaitée des résidus. - Un plan de déposition a fait l'objet d'une simulation numérique en tenant compte des caractéristiques des canalisations et leur positionnement. - 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 liquides.	Déposition non conforme des résidus et potentiellement à proximité de l'évacuateur de crue
				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).	
			Risque climatique	Vent violent entrainant 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 de confortement"	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 chaud et sec).	Dispersion de poussières issues des résidus suite à un assèchement de ceux-ci,
de drainage	Système de drainage situé sous la géomembrane (comprend les drains primaires, secondaires et tertiaires ainsi que les 4 conduites traversant le barrage)	Drainer les eaux souterraines et/ou les potentielles infiltrations à travers la géomembrane afin de dissiper 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	"Rupture du barrage pendant la phase de confortement"	D	- La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.	Dégradations des conditions de stabilité (augmentation de la pression interstitielle en amont du barrage) et rupture de l'ouvrage, entraînant : - une onde de submersion à l'aval ; et - une baisse soudaine du plan d'eau à l'amont
				Rupture d'une ou plusieurs conduites traversant le barrage	Défaut de conception/ construction des conduites, tassement différenciel dans les fondations du barrage			E	-Le barrage est conforté avec une butée en résidus asséchés permettant d'allonger le chemin d'écoulement et de réduire par conséquence le phénomène de piping à l'aval du barrage, - La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.	
			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	-Le barrage est conforté avec une butée en résidus asséchés permettant d'allonger le chemin d'écoulement et de réduire par conséquence le phénomène de piping à l'aval du barrage, - La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.	
			Risque géologique	Défaillance du système de drainage dû à la présence de doline	Présence ou formation de dolines sous le réseau de drain			E	-Le barrage est conforté avec une butée en résidus asséchés permettant d'allonger le chemin d'écoulement et de réduire par conséquence le phénomène de piping à l'aval du barrage, - La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.	
	Ouvrage d'extension des drains de pieds et du système de sous drainage sous la verse	Extension des drains de pied du barrage et des quatre conduites de sous drainage jusqu'à l'aval de la verse Lucy	Défaut de l'ouvrage	Colmatage des conduites traversant la verse	Infiltration de résidus à travers la géomembrane (perforée/déchirée)/colmatage des conduites par les résidus	Défaillance de l'ouvrage d'extension des drains de pied et ds conduites de sous drainage des eaux du barrage KO2	Rupture du barrage en phase de confortement	D	- La stabilité du barrage est améliorée par les travaux de confortement.	Dégradations des conditions de stabilité (augmentation de la pression interstitielle en amont du barrage) et rupture de l'ouvrage, entraînant : - une onde de submersion à l'aval ; et - une baisse soudaine du plan d'eau à l'amont
				Rupture d'une ou plusieurs conduites traversant la verse	Défaut de conception/ construction des conduites, tassement différenciel dans les fondations de la verse	Défaillance (fuite ou rupture) de l'ouvrage d'extension des drains de pied et des conduites de sous drainage des eaux du barrage KO2	Phénomène de piping dans la verse pendant la phase de confortement	D	Les conduites sont protégées par un sacrophage en béton armé; Une couche d'enrochements 50/150 mm sera ensuite mise en place sur l'ouvrage en béton armé jusqu'à 30 cm d'épaisseur par rapport au toit de l'ouvrage d'extension. Cette couche assurera la continuité du drainage des sous écoulements du parc à résidus KO2 en cas de fuites à travers les conduites et l'ouvrage en béton armé. En cas de tassement, la structure serait capable de subir la courbure variable le long du profil de tassement grâce à l'ouverture des joints d'étanchéité (water stop), dont la largeur est prise égale à 25 cm par hypothèse. Une étude sur l'estimation de la déformation des conduites a été réalisée. Les résultats obtenus montrent une déformation maximale estimée à 0,86 % par rapport à la largeur des joints, largement inférieure au seuil de 10 % qui est jugé acceptable pour certains types de joints d'étanchéité existants sur le marché.	Rejet à l'environement suite à une fuite par érosion interne puis phénomène de piping dans le corps de la verse
			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, la verse leurs fondations constitués de matériaux non liquéfiables. '- Conception de la verse à un séisme de type SES (séisme d'évauation de sécurité), (0,32 g) d'une période de retour de 10 000 ans. '- Les calculs des déplamcents post sismiques ont montré des valeurs de déformation post sismique acceptables selon l'ANCOLD et le Guidelines.	
			Risque géologique	Défaillance du système de drainage dû à la présence de doline	Présence ou formation de dolines sous l'ouvrage			D	- Dolines traitées avant la construction; - 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.	
	…page en aval de la …stème de pompage)	…aure du système de …embrane et pomper …u aire 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		A	Débordement de l'ancien puits de pompage aval déjà survenu plusieurs fois	

Evénement initiateur	Risque "brut" — 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	Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) - Barrières de prévention et protection — MMRI : Mesures instrumentées	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine
Dégradation de la géomembrane suite à un départ de feu	2	Sérieux	- quantité de résidus et de surnageant relâchée inconnue mais considéré faible à moyenne - Travaux de réhabilitation minimes	2D	1	Modérée	Pas d'impact sur les personnes	1D		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'entreiten permet de suivre l'évolution 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
Chute de bloc, éboulement				2C				1C	Lente			-1	0	0
Présence de doline/résurgences				2C				1C	Lente			-1	0	0
Vents violents				2D				1D	Lente			-1	0	0
Contraintes sur la géomembrane				2C				1C	Rapide			-1	0	0
Contraintes sur la géomembrane				2C				1C				-1	0	0
Chute de bloc (blocs du ballast sur banquette)				2B				1B				-1	0	0
Dégradation involontaire de la géomembrane				2B				1B				-1	0	0
Chute de bloc, éboulement				2C				1C				-1	0	0
Présence de doline/résurgences				2C				1C				-1	0	0
Non-conformité du dépot de résidus	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
Non-conformité des résidus en pulpe produite par l'usine de traitement				3D				2D	Lente	Logiciel PI process book : le process peut être suivi via 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
Vent violent entrainant un envol de poussières	1	Modéré	- Quantité de poussière envolée faible,	1B	1	Modérée	Pas d'impact sur les personnes	1B	Rapide	-	-	-	-	-
Colmatage des drains et/ou des conduites de drainage sous la géomembrane	5	Désastreuse	- Onde de submersion calculée dans le dernier rapport de Golder du 9 décembre 2019, se répand jusqu'aux côtes au niveau des baies de la Kwé et de port Boisé, donc l'impact est régional - 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 relaché de 35,6 Mm3 (4,33 Mm3 eau + 31,25 Mm3 résidus). - Il est attendu un impact physique important sur les écosystèmes dans les zones recouverte 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. - Plusieurs personnes habitent les campings et hôtels de la baie de Port Boisé	5D	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
Rupture d'une ou plusieurs conduites traversant le barrage				5E				5E	Lente			-1	0	0
Séisme				5E				5E	Rapide			-1	0	0
Défaillance du système de drainage dû à la présence de doline				5E				5E	Lente			-1	0	0
Colmatage des conduites traversant la verse	5	Désastreuse	- Onde de submersion calculée dans le dernier rapport de Golder du 9 décembre 2019, se répand jusqu'aux côtes au niveau des baies de la Kwé et de port Boisé, donc l'impact est régional - 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 relaché de 35,6 Mm3 (4,33 Mm3 eau + 31,25 Mm3 résidus). - Il est attendu un impact physique important sur les écosystèmes dans les zones recouverte 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. - Plusieurs personnes habitent les campings et hôtels de la baie de Port Boisé	5D	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
Rupture d'une ou plusieurs conduites traversant la verse	2	Sérieuse	- Quantité de résidus inconnue mais considérée faible à moyenne, - 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 projet Lucy 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
Séisme				2D				2D	Lente			-1	0	0
Défaillance du système de drainage dû à la présence de doline				2D				2D	Lente			-1	0	0
Défaillance d'une ou plusieurs pompes			- Quantité de surnageant relachée faible et la propagation	1A				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	Permet le suivi et le contrôle du	-1	0	0

Evénement initiateur	MMRH : Mesures humaines et organisationnelles	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Dispositif de sécurité MMRT: Mesures de Maîtrise des Risques Techniques	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Risque "résiduel" — Zone de risque environnemental	Zone de risque humain	Commentaire ou mesure supplémentaire	Commentaires/Conclusion
Dégradation de la géomembrane suite à un départ de feu	Inspection et maintenance, En cas de défaillance : travaux d'urgence réalisés, modification du plan de déposition pour combler les perforations/déchirements, Formation du personnel aux actions d'urgences	Les inspections et maintenance permettent de maintenir l'intégrité de la géomembrane, et ainsi d'éviter les percolations	-1	0	0	-	-				2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
Chute de bloc, éboulement			-1	0	0			-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
Présence de doline/résurgences			-1	0	0			-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
Vents violents			-1	0	0			-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
Contraintes sur la géomembrane			-1	0	0			-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
Contraintes sur la géomembrane			-1	0	0			-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
Chute de bloc (blocs du ballast sur banquette)			-1	0	0			-	-	-	2D	1D		Scénario non retenu pour l'ADR
Dégradation involontaire de la géomembrane			-1	0	0			-	-	-	2D	1D		Scénario non retenu pour l'ADR
Chute de bloc, éboulement			-1	0	0			-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
Présence de doline/résurgences			-1	0	0			-	-	-	2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR
Non-conformité du dépot de résidus	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; L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon"
Non-conformité des résidus en pulpe produite par l'usine de traitement	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; L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon"
Vent violent entrainant un envol de poussières	Inspection du dépôt de résidus, protection : arrosage et EPI adaptés	Permet de maintenir les résidus humides en cas de vents violents	-1	0	0	-	-	-	-	-	1C	1C		Scénario non retenu pour l'ADR
Colmatage des drains et/ou des conduites de drainage sous la géomembrane	- Inspection et entretien des conduites de drainage sous la géomembrane par purge et par curage - 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 évacuation 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; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
Rupture d'une ou plusieurs conduites traversant le barrage	- Inspection et entretien des conduites de drainage sous la géomembrane par purge et par curage - 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		-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; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
Séisme	- Inspection post-sismique dans les 24h, puis 2 semaines après - 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 aménagement hydraulique.	Les mesures de protection organisationnelles permettent de réduire la gravité des conséquences humaines par évacuation notamment	0	0	-1			-	-	-	5E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
Défaillance du système de drainage dû à la présence de doline	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; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
Colmatage des conduites traversant la verse	- Inspection et entretien des conduites de drainage sous la géomembrane par purge et par curage - 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 évacuation 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; L'évènement "Rupture du barrage pendant la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
Rupture d'une ou plusieurs conduites traversant la verse	- Inspection et entretien des conduites de drainage sous la géomembrane par purge et par curage - 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 évacuation notamment	-1	0	-1						2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement "Phénomène de piping dans la verse pendant la phase de confortement" sera considéré comme événement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
Séisme	- Inspection post-sismique dans les 24h, puis 2 semaines après; - 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	Permet de constater d'éventuelles anomalies suite à un séisme et mettre en place des actions correctives /travaux de remise en état	0	0	-1						2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement "Phénomène de piping dans la verse pendant la phase de confortement" sera considéré comme événement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
Défaillance du système de drainage dû à la présence de doline	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						2E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement "Phénomène de piping dans la verse pendant la phase de confortement" sera considéré comme événement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
Défaillance d'une ou plusieurs pompes	- Inspection journalière, maintenance	Permet de maintenir le système de	-1	0	0	Puits de pompage aval équipé	Maintenir un débit	-1	0	0	1D	1D		Scénario non retenu pour l'ADR;



Ouvrage	Elément de l'ouvrage	Fonction	Famille de risque	Evénement initiateur	Cause de la défaillance	Mode de defaillance	Evénement Redouté	Probabilité d'occurrence du phénomène (études d'évaluation, accidentologie externe et interne)	
			Risque géologique	Glissement de terrain	Instabilité			D	- Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations. - Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements. - Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain.
Système de pompage installé sur la barge dans l'aire de stockage	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 de confortement"	C	- Conception de la canalisation avec une épaisseur de 54 mm en PEHD. La canalisation est soudée sur toute la longueur. - Conception en PEHD afin de prévenir de la corrosion. - Maintenance et inspection visuelle régulière. - Fuite constatée sur une conduite au sud durant l'ETC 2016, - 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 - Corrosion des vannes possible et constatée sur d'autres ouvrages (barge de pompage)
			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
			Risque géologique	Glissement de terrain	Instabilité			D	- Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations. - Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements. - Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain.
	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 intenses dans le parc à résidus pendant la phase de confortement"	D	- Cable protégés par une gaine et des flotteurs - Ronde 1 fois par mois
				Perte d'alimentation électrique due à un arrêt de fonctionnement de la salle électrique	Défaut de conception / construction/ d'opération, incendie			C	- En 2018, perte d'alimentation électrique à cause de l'incendie de la salle électrique, - Nouvelle salle électrique construite depuis l'incendie
				Défaillance d'une ou plusieurs vanne entrainant la perte de contrôle du débit de pompage	Défaut de conception / construction, et/ou défaut d'entretien des vannes			D	- Maintenance et inspection visuelle -Corrosion des volants possible et déjà constatée sur la barge de pompage (VTA 2018)
			Risque géologique	Glissement de terrain	Instabilité			D	- Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations. - Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements. - Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain.
			Risque climatique	Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement	Equipement électrique sensible au foudroiement			D	- Extrêmement peu probable
			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 de confortement"	D	- Cable protégés par une gaine et des flotteurs - Ronde 1 fois par mois
				Perte d'alimentation électrique due à un arrêt de fonctionnement de la salle électrique	Défaut de conception / construction/ d'opération, incendie			C	- En 2018, perte d'alimentation électrique à cause de l'incendie de la salle électrique, - Nouvelle salle électrique construite depuis l'incendie
				Défaillance d'une ou plusieurs vanne entrainant la perte de contrôle du débit de pompage	Défaut de conception / construction, et/ou défaut d'entretien des vannes			D	- Maintenance et inspection visuelle -Corrosion des volants possible et déjà constatée sur la barge de pompage (VTA 2018)
			Risque géologique	Glissement de terrain	Instabilité			D	- Les zones potentielles d'éboulement identifiées sont situées en amont des corridors techniques de canalisations. - Maintien de la végétation pour éviter les glissements de terrains et les éboulements. - Travail géologique préparatoire pour identification des zones probables de glissement de terrain.
			Risque climatique	Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement	Equipement électrique sensible au foudroiement			D	-
Canalisation de transfert des eaux du puits de pompage aval vers le bassin de stockage KO2	Canalisation de transfert des eaux du puits de pompage aval vers le bassin de stockage KO2	Transférer les eaux du puits de pompage aval vers le bassin de stockage KO2 (eaux issues du système de drainage des sous écoulements du barrage KO2 et eaux issues du système de collecte des lixiviats de la verse)	Défaut de l'ouvrage / facteur humain	Fuite/rupture d'une canalisation due à fragilité/vieillissement des équipements (vannes, lignes, spigots, ...) ou à une erreur d'opération	Défaut de conception / construction, défaut d'entretien et/ou d'opération	Défaillance/rupture de canalisation de transfert des eaux du puits de pompage aval vers le bassin de stockage KO2	"Fuite voire une rupture partielle ou totale de la canalisation de transfert des eaux du puits de pompage aval vers le bassin de stockage KO2"	D	- Conception de la canalisation avec une épaisseur de 32 mm en PEHD diamètre 355. La canalisation est soudée sur toute la longueur. - Conception en PEHD afin de prévenir de la corrosion. - Maintenance et inspection visuelle régulière prévue (ouvrage non enterré) - Nombre limitée de vannes (uniquement des vannes de sectionnement) - Corrosion des vannes possible et constatée sur d'autres ouvrages (barge de pompage) - canalisation posée le long d'une piste munie d'un caniveau étanchéifié par géomembrane (en cas de fuite les eaux seront transmis dans le bassin des eaux de contact)
...ésidus asséchés	...ésidus asséchés	...résidus asséchés	Défaut de l'ouvrage	Défaut de stabilité	Défaut de conception et /ou de construction/ Caractérisation géotechnique des matériaux éronnée/	Rupture de la verse par défaut de stabilité	Rupture de la verse pendant la phase de confortement	D	-Campagne géotechnique complémentaire en 2021 (essais in situ et au laboraroire); - L'étude de la stabilité de la verse en cours de construction (méthode des éléments finis) a montré que le coefficient de sécurité de la verse pendant la phase de confortement est 1.8. Le potentiel de stabilité de la verse Lucy en cours de sa construction est jugé satisfaisant.
				Dégradation des conditions de stabilité de la fondation et de la base de la verse	Perte d'intégrité de la barrière d'étanchéité/Défaillance du système de drainage des eaux de percolation de la verse/Défaillance du système de drainage des sous écoulements /Tassement de la fondation dû à la charge des résidus	Rupture de la verse par défaut de stabilité		D	- Le stockage des résidus entrainera le tassement de la fondation et la remontée de la nappe; - La base de la verse est constituée de haut en bas par : Un système de drainage des eaux de percolation, une barrière étanche et un système de drainage des sous écoulements et des éventuelles fuites; - Les résultats des modélisations (réalisée par mecater dans le cadre des études FEI 3 de la verse Lucy) montrent que l'absence du réseau de drainage à la base de la verse entraine l'apparition de pressions interstitielles à la base de la verse et ce, par phénomène de consolidation des résidus et de la fondation; L'étude de la stabilité de la verse en cours de construction (méthode des éléments finis) a montré que le coefficient de sécurité de la verse pendant la phase de confortement est 1.8. Le potentiel de stabilité de la verse Lucy en cours de sa construction est jugé satisfaisant. - Le coefficient de sécurité FoS en fin de construction est supérieur à la valeur minimale requise (1,3); - Le coefficient de sécurité vis-à-vis le glissement est de 1,34 en tenant compte du réseau de drainage à la base de la verse et égale 1,26 sans tenir compte de ce réseau.
				Phénomène de piping provoqué par une érosion interne dans le corps du barrage et ou/ de la verse et/ou dans les fondations	Défaut du système d'étanchéité du barrage; Défaut du système de drainage du corps du barrage et de la verse; Rupture d'une ou plusieurs conduites traversant le barrage et/ou la verse.	Ruture de la verse par piping			-La verse comporte un système de drainage interne constitué par les renforts enrochés et des systèmes de drainage à sa base installés de part et d'autre de la barrière étanche, - La largeur de la verse permet d'allonger le chemin d'écoulement et de réduire par conséquence le phénomène de piping à l'aval de la verse

Evénement initiateur	Conséquences	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
		Risque "brut"								
Glissement de terrain					1D				2D	Rapide
Fragilité/vieillissement des lignes	Augmentation incontrolée 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	Importantes	Blessures engendrant des arrêts de travail et potentiellement une incapacité	3C	Rapide
Séisme					3E				3E	Rapide
Glissement de terrain					3D				3D	Rapide
Perte d'alimentation électrique par rupture du câble flottant	Augmentation incontrolée 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.	1D	2	Sérieuse	Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité	2D	Lente
Perte d'alimentation électrique due à un arrêt de fonctionnement de la salle électrique					1C				2C	Lente
Défaillance d'une ou plusieurs vanne					1D				2D	Lente
Glissement de terrain					1D				2D	Lente
Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement					1D				2D	Lente
Perte d'alimentation électrique par rupture du câble flottant	Augmentation incontrolée 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	3D	Lente
Perte d'alimentation électrique due à un arrêt de fonctionnement de la salle électrique					3C				3C	Lente
Défaillance d'une ou plusieurs vanne					3D				3D	Lente
Glissement de terrain					3D				3D	Lente
Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement					3D				3D	Lente
Fuite/rupture d'une canalisation	Rejet à l'environnement incontrôlé des eaux de contact	2	Sérieuse	- Quantité d'eau de contcat inconnue mais considérée faible à moyenne, - Travaux de réhabilitation minimes	2D	2	Sérieuse	Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité	2D	Rapide
Défaut de stabilité	Dégradations des conditions de stabilité et rupture de la verse entraînant un glissement des résidus à l'aval	4	Catastrophique	Propagation d'une quantité importante de résidus entrainant une contamination des sols et des eaux à l'échelle locale	4D	5	Désastreuse	Plusieurs morts	5D	
Dégradation des conditions de stabilité de la fondation et de la base de la verse	Dégradations des conditions de stabilité et rupture de la verse entraînant un glissement des résidus à l'aval				4D				5D	
Phénomène de piping	Dégradations des conditions de stabilité par le phénomène de piping entraînant un effondrement de la verse				4D				5D	

Evénement initiateur	MMRI : Mesures instrumentées	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	MMRH : Mesures humaines et organisationnelles	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine
	Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) - Barrières de prévention et protection									
Glissement de terrain			-1	0	0			-1	0	0
Fragilité/vieillissement des lignes	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	-	-	- Inspection journalière des pipelines (ronde pipelines UPM) et maintenance corrective si nécessaire - 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 rapidemement les actions correctives nécessaires	-1	0	0
Séisme			-1	-	-			-1	0	0
Glissement de terrain			-1	-	-			-1	0	0
Perte d'alimentation électrique par rupture du câble flottant	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 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
Perte d'alimentation électrique due à un arrêt de fonctionnement de la salle électrique			-1	0	0			-1	0	0
Défaillance d'une ou plusieurs vanne			-1	0	0			-1	0	0
Glissement de terrain			-1	0	0			-1	0	0
Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement			-1	0	0			-1	0	0
Perte d'alimentation électrique par rupture du câble flottant	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 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
Perte d'alimentation électrique due à un arrêt de fonctionnement de la salle électrique			-1	0	0			-1	0	0
Défaillance d'une ou plusieurs vanne			-1	0	0			-1	0	0
Glissement de terrain			-1	0	0			-1	0	0
Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement			-1	0	0			-1	0	0
Fuite/rupture d'une canalisation	-	-	-	-	-	- Inspection journalière, maintenance préventive régulière (toutes les deux semaines) et maintenance corrective si nécessaire.	Les inspections et maintenances permettent de conserver l'intégrité et le bon état de fonctionnement des canalisation de transfert	-1	0	0
Défaut de stabilité	Ensemble des équipements d'auscultation du projet Lucy 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	- 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
Dégradation des conditions de stabilité de la fondation et de la base de la verse			-1	0	0			0	0	-1
Phénomène de piping			-1	0	0	- Inspection et entretien des conduites de drainage sous la géomembrane par purge et par curage; - 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 entretiens des conduites permettent d'éviter le colmatage, la perte de fonction du système et l'impossibilité de réaliser l'inspection les conduites	-1	0	-1

Evénement initiateur	Dispositif de sécurité MMRT: Mesures de Maîtrise des Risques Techniques	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Zone de risque environnemental	Zone de risque humain	Commentaire ou mesure supplémentaire	Commentaires/Conclusion
						Risque "résiduel"			
Glissement de terrain			-	s	-	1E	2E		Scénario non retenu pour l'ADR;
Fragilité/vieillissement des lignes	-	-	-	-	-	3E	3E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Fuite ou rupture totale d'une canalisation de transfert des eaux surnageantes hors zone étanchéifiée pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon".
Séisme			-	-	-	3E	3E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Fuite ou rupture totale d'une canalisation de transfert des eaux surnageantes hors zone étanchéifiée pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon".
Glissement de terrain			-	-	-	3E	3E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Fuite ou rupture totale d'une canalisation de transfert des eaux surnageantes hors zone étanchéifiée pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon".
Perte d'alimentation électrique par rupture du câble flottant	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'ADR 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 de confortement" sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase de confortement"
Perte d'alimentation électrique due à un arrêt de fonctionnement de la salle électrique			-1	0	0	1E	2E		Scénario non retenu pour l'ADR 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 de confortement" sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase de confortement"
Défaillance d'une ou plusieurs vanne			-1	0	0	1E	2E		Scénario non retenu pour l'ADR 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 de confortement" sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase de confortement"
Glissement de terrain			-1	0	0	1E	2E		Scénario non retenu pour l'ADR 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 de confortement" sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase de confortement"
Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement			-1	0	0	1E	2E		Scénario non retenu pour l'ADR 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 de confortement" sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crues pendant la phase de confortement"
Perte d'alimentation électrique par rupture du câble flottant	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'ADR; L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon". L'évènement fuite 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'ERC
Perte d'alimentation électrique due à un arrêt de fonctionnement de la salle électrique			-1	0	0	3E	3E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon". L'évènement fuite 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'ERC
Défaillance d'une ou plusieurs vanne			-1	0	0	3E	3E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon". L'évènement fuite 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'ERC
Glissement de terrain			-1	0	0	3E	3E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon". L'évènement fuite 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'ERC
Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement			-1	0	0	3E	3E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Débordement de pulpe de résidus et d'eau surnageante par l'évacuateur de crue pendant la phase de confortement" sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon". L'évènement fuite 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'ERC
Fuite/rupture d'une canalisation						2E	2E		Scénario non retenu pour l'ADR;
Défaut de stabilité	-	-	-	-	-	4E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture de la verse en phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
Dégradation des conditions de stabilité de la fondation et de la base de la verse			-	-	-	4E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture de la verse en phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
Phénomène de piping			-	-	-	4E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture de la verse en phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon

											Risque "brut"									Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) - Barrières de prévention et protection															Risque "résiduel"			
Ouvrage	Elément de l'ouvrage	Fonction	Famille de risque	Evénement initiateur	Cause de la défaillance	Mode de défaillance	Evénement Redouté	Probabilité d'occurrence du phénomène (études d'évaluation, accidentologie externe et interne)		Conséquences	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	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	MMRH : Mesures humaines et organisationnelles	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Dispositif de sécurité MMRT: Mesures de Maîtrise des Risques Techniques	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Zone de risque environnemental	Zone de risque humain	Commentaire ou mesure supplémentaire	Commentaires/Conclusion
Système de drainage situé à la base de la verse	Système de drainage des ea	Barrière active permettant de collecter les eaux de percola des eaux souterraines et contribue à l'amélioration de la	Défaut de l'ouvrage	Colmatage du système de drainage des eaux d'infiltration	Défaut de conception/construction	Défaillance du système de drainage des eaux de percolation	Dégradation des conditions de stabilité des fondations et de la base de la verse pendant la phase de confortement		- Les résultats des modélisations (réalisée par mecater dans le cadre des études FEI 3 de la verse Lucy) montrent que l'absence du réseau de drainage à la base de la verse entraine l'apparition de pressions interstitielles à la base de la verse et ce, par phénomène de consolidation des résidus et de la fondation; - Le coefficient de sécurité vis-à-vis le glissement est de 1,34 en tenant compte du réseau de drainage à la base de la verse et égale 1,26 sans tenir compte de ce réseau.	Saturation de la barrière étanche voire de la fondation Création de pressions interstitielles impactant le potentielle de stabilité	1	Modéré	Pas d'impact sur l'environnement	1D	1	Modéré	Pas d'impact sur l'environnement	1D	Lente	Ensemble des équipements d'auscultation du projet Lucy 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement " Dégradation des conditions de stabilité de la verse pendant la phase de confortement " sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
			Risque géologique	Défaillance du système de drainage des eaux d'infiltration due au tassement différentiel de la fondation	Tassement différentiel de la fondation suite à la charge de la verse				- Un risque de tassement maximal sous la verse où la couche de sol compressible est plus épaisse de l'ordre de 3m à la fin de sa construction en atteignant 3,4 m à long terme (13 ans après fin de construction) ; - Le coefficient de sécurité vis-à-vis le glissement est de 1,34 en tenant compte du réseau de drainage à la base de la verse et égale 1,26 sans tenir compte de ce réseau.					1D				1D	Lente			-1	0	0											1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement " Dégradation des conditions de stabilité de la verse pendant la phase de confortement " sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
				Défaillance du système de drainage des eaux d'infiltration due à la présence de dolines	Présence ou formation de dolines sous le réseau de drain				- Dolines traitées avant la construction; - 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. - Le coefficient de sécurité vis-à-vis le glissement est de 1,34 en tenant compte du réseau de drainage à la base de la verse et égale 1,26 sans tenir compte de ce réseau.					1D				1D	Lente			-1	0	0											1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement " Dégradation des conditions de stabilité de la verse pendant la phase de confortement " sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
	Puisards de stockage des eaux de percolation de la verse y compris système de pompage vers le puits de pompage aval	Collecter les eaux de percolation de la verse et pomper les eaux vers le nouveau puits de pompage aval	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 percolation	"Débordement des puisards de collecte des eaux d'infiltration pendant la phase de confortement"	A	Evénement similaire déjà survenu plusieurs fois sur site	Rejet à l'environnement incontrôlé par débordement du puits aval de pompage	1	Modérée	- Quantité d'eau relachée faible et la propagation limitée,	1A	1	Modérée	Pas d'impact sur les personnes	1A	Lente	-	-	-	-	-	- 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	-	-	-	-	-	1B	1B	Un système de pompage de secours+ groupe électrogène+système automatique	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			A	Evénement similaire déjà survenu plusieurs fois sur site					1A				1A	Rapide								-1	0	0						1B	1B		Scénario non retenu pour l'ADR;
			Risque climatique	Foudroiement et arrêt de toutes les pompes	Equipement électrique sensible au foudroiement			D	Evénement similaire déjà survenu plusieurs fois sur site					1D				1D	Rapide								-1	0	0						1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR;
	Système de drainage des sous écoulements y compris sources WK17 et WK20	Drainer les eaux souterraines et limiter la remontée des eaux de la nappe dans la verse	Défaut de l'ouvrage	Colmatage du système de drainage des sous écoulements	Défaut de conception/construction	Défaillance du système de drainage des sous écoulements	Dégradation des conditions de stabilité des fondations et de la base de la verse pendant la phase de confortement		- Contrôle QA/QC; - Le système de drainage des eaux de percolation situé au dessus de la barrière étanche permet de drainer la nappe à la base de la verse	- Saturation progressive de la fondation au fur et à mesure des tassements; - Diminution des caractéristiques mécaniques de la fondation; - Remontée d'eau dans la barrière étanche puis dans la verse pouvant engendrer une saturation de la base de la verse et des surpressions interstitielles;	1	Modéré	Pas d'impact sur l'environnement	1D	1	Modéré	Pas d'impact sur l'environnement	1D	Lente	Ensemble des équipements d'auscultation du projet Lucy 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement " Dégradation des conditions de stabilité de la verse pendant la phase de confortement " sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
			Risque géologique	Défaillance du système de drainage dû au tassement différentiel de la fondation	Tassement différentiel de la fondation suite à la charge de la verse				- Un risque de tassement maximal sous la verse où la couche de sol compressible est plus épaisse de l'ordre de 3m à la fin de sa construction en atteignant 3,4 m à long terme (13 ans après fin de construction) ; - Le système de drainage des eaux de percolation situé au dessus de la barrière étanche permet de drainer la nappe à la base de la verse					1D				1D	Lente			-1	0	0											1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement " Dégradation des conditions de stabilité de la verse pendant la phase de confortement " sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
				Défaillance du système de drainage dû à la présence de dolines	Présence ou formation de dolines sous le réseau de drain				- Dolines traitées avant la construction; - 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. - Le système de drainage des eaux de percolation situé au dessus de la barrière étanche permet de drainer la nappe à la base de la verse					1D				1D	Lente			-1	0	0											1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement " Dégradation des conditions de stabilité de la verse pendant la phase de confortement " sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Rupture de la verse pendant la phase de confortement"
Bassin des eaux de contact Nord	Digue	Stocker les eaux de contact issues de la verse	Multiples	Dégradation de la stabilité des digues	Défaut de conception et /ou de construction ou matériaux de construction non adéquat et /ou Caractérisation géotechnique des matériaux éronnée	Rupture du bassin par défaut de stabilité	Rupture du bassin des eaux de contact nord pendant la phase de confortement		- Contrôle QA/QC; - Campagne géotechnique complémentaire en 2021 (essais in situ et au laboraroire); - les calculs réalisés montrent que lse facteurs de sécurité sont satisfaisants à court terme (1,19) et à long terme (1,42) par rapport aux exigences du guide CFBR 2015.	Dégradations des conditions de stabilité et rupture de l'ouvrage entraînant une onde de submersion à l'aval ;	4	Catastrophique	Une quantité importante des eaux de contcat sera relachée entrainant une contamination des sols et des eaux à l'échelle locale	4D	5	Désastreuse	Plusieurs morts	5D	Rapide	Ensemble des équipements d'auscultation du projet Lucy 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	- 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	-	-	-	-	-	4E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture Rupture du bassin des eaux de contact nord pendnat la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud 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	Rupture du bassin par défaut de stabilité			- Les coefficients de sécurité en condition pseudo-statique calculés en utilisant les coefficients sismiques recommandés par MEDDE sont légèrement inférieurs à 1. Ceci ne signifie pas une rupture généralisée du talus mais plutôt un glissement provoquant des déplacements irréversibles; - Les déplacements irréversibles sont de l'ordre de 64 cm. Ainsi, en cas de séisme SES, des désordres pourraient être observés dans une partie de la zone Est du NCWP. Il s'agit d'une limite supérieure des déplacements, étant donné que la méthode de Seed et Makdisi est généralement conservatrice.					4D				5D	Rapide			-1	0	0	- Inspection post-séisme dans les 24h puis 2 semaines après, - 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	Permet de constater d'éventuelles anomalies suite à un séisme et mettre en place des actions correctives /travaux de remise en état	0	0	-1	-	-	-	-	-	4E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture Rupture du bassin des eaux de contact nord pendnat la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
			Multiples	Phénomène de piping provoqué par une érosion interne dans le corps des digues et/ou dans les fondations	Défaut du système d'étanchéité ou rupture d'une conduite traversant les digues du bassin	Rupture du bassin par phénomène de piping			- Les digues seront construites par des matériaux non susceptibles à l'érsion interne ;					4D				5D	Lente			-1	0	0	- Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences - 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,	-1	0	-1	-	-	-	-	-	4E	4E		Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture Rupture du bassin des eaux de contact nord pendnat la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
			Multiples	Débordement du bassin entrainant une érosion externe des digues et une instabilité	Défaut de l'évacuateur de crues (blocage) ouTassement des digues et de la fondation	Rupture du bassin par débordement			- Risque de tassement de la fondation ; -L'évacuateur de crues provisoire est dimensionné pour évacuer une crue Q 1000;					4D				5D	Lente			-1	0	0			-1	0	-1	Evacuateur de crues peut évacuer une crue Q 1 000	Conserver la revanche minimale au niveau du barrage et des conditions de stabilité de l'ouvrage	-1	0	0	4E	4E	Enrochement sur les talus	Scénario retenu pour l'ADR; L'évènement "Rupture Rupture du bassin des eaux de contact nord pendnat la phase de confortement " sera considéré comme l'ERC dans la représentation en Nœud Papillon
			Risque climatique	Fortes précipitations	Sous dimensionnement du bassin, Défaut d'exploitation (Non-respect de la revanche)	Débordement	Débordement des eaux de contact par l'évacuateur de crues du bassin Nord pendant la phase de confortement		- La capacité de stockage du bassin Nord est suffisante pour stocker les eaux pendant 2 ans. - Les débordements, en termes de fréquence, au niveau du bassin Nord sont conforme aux exigences de l'IFC qui limite les débordements admissibles à 5%.	Rejet à l'environement des eaux de contact suite au débordement du bassin par l'EVC	2	Sérieuse	- Les débordements, en termes de fréquence, au niveau du bassin Nord sont conforme aux exigences de l'IFC qui limite les débordements admissibles à 5%	2C	2	Sérieuse	Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité	2C	Rapide	-	-	-	-	-	- Inspection spéciale,	Permet de constater d'éventuelles anomalies suite à un incident et mettre en place des actions correctives /travaux de remise en état	0	0	0	Evacuateur de crue peut évacuer une crue Q 1 000	Conserver la revanche minimale au niveau du barrage et des conditions de stabilité de l'ouvrage	-1	0	0	2D	2D		Scénario non retenu pour l'ADR;
	Système d'étanchéité	Minimiser les infiltrations	Multiples	Dégradation de la géomembrane	Défaut de conception et/ou d'installation de la géomembrane /Défaut d'opération/Dolines/vent	perte d'intégrité de la géomembrane (Perforation/déchiremen t...)	Percolation dans le milieu souterrain pendant la phase de confortement		- le bassin des eaux de contact Nord aura à sa base deux géomembranes entre lesquelles est instalé un géocomposite de drainage pour collecter les fuites en cas de perte d'intégrité; - le système de drainage des sous écoulements installé sous la géomembrane permet aussi de collecter les fuites .	Infiltration d'eau à travers le milieu naturel, dans le bassin versant de la Kwé Ouest : - Résurgence en aval et propagation dans la rivière de la Kwé, - Impact sur la rivière et à son exutoire, dans le Canal de Havannah	2	Sérieuse	- Fuite entrainant une contamination des sols et des eaux; '- Fuite de faible quantité;	2D	1	Modérée	Pas d'impact sur les personnes	1D	Lente	-	-	-	-	-	- Inspection et maintenance, formation du personnel aux actions d'urgences	Les inspections et maintenance permettent d'éviter la défaillance d'un élément d'ouvrage et l'occurrence d'un phénomène dangereux,	-1	0	0	- Deuxième géomembrane; - Système de détection des fuites	- limiter les infiltration d'eau ; - collecter les eaux de fuite	-1	-1	0	1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR;
			Multiples	Dégradation de la géomembrane	Défaut de conception et/ou d'installation de la géomembrane /Défaut d'opération/Dolines/vent	perte d'intégrité de la géomembrane (Perforation/déchiremen t...)	Phénomène de Piping dansle bassin Nord pendant la phase de confortement		- Contrôle QA/QC; - Les digues seront construites par des matériaux non susceptibles à l'érsion interne ;	Rejet à l'environement suite à une fuite par érosion interne puis phénomène de piping dans les digues	2	Sérieuse	- Quantité d'eau de contcat inconnue mais considérée faible à moyenne, - Travaux de réhabilitation minimes	2D	2	Sérieuse	Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité	2D	Lente	-	-	-	-	-			-1	0	0	- Deuxième géomembrane; - Système de détection des fuites	- limiter les infiltration d'eau ; - collecter les eaux de fuite	-1	-1	0	1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement " Phénomène de Piping dansle bassin Nord pendant la phase de confortement " sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "RRupture du bassin des eaux de contact nord pendant la phase de confortement"
	Système de drainage des sous écoulements	Drainer les eaux souterraines afin de dissiper la pression interstitielle sous la géomembrane	Défaut de l'ouvrage	Colmatage et /ou défaillance du système de drainage des sous écoulements du bassin nord	Défaut de conception/construction	Défaillance du système de drainage des eaux d'infiltration du bassin nord	Dégradation des conditions de stabilité du bassin Nord pendant la phase de confortement		- Contrôle QA/QC;	Montée de la nappe provocant la stauration de la fondation et dégradation des conditions de stabilité du bassin	1	Modérée	Pas d'impact sur l'environnement	1D	1	Modérée	Pas d'impact sur les personnes	1D	Lente	Ensemble des équipements d'auscultation du projet Lucy 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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR L'évènement " Dégradation des conditions de stabilité du bassin Nord pendant la phase de confortementt " sera considéré comme évènement initiateur directe de l'ERC "Rupture du bassin des eaux de contact nord pendant la phase de confortement"
	Système de pompage des eaux de contact vers le parc à résidus KO2	Pomper les eaux de contcat vers le parc à résidus KO2 à raison de 300 m³/h	Défaut de l'ouvrage / facteur humain	Perte d'alimentation électrique	Défaut de conception / construction/ d'opération	Défaillance du système de pompage des eaux de contact	Débordement des eaux de contact par l'évacuateur de crues du bassin Nord pendant la phase de confortement	A	- Coupure de courant fréquente sur site	Rejet à l'environnement incontrôlé des eaux de contact	2	Sérieuse	- Quantité d'eau de contcat inconnue mais considérée faible à moyenne, - Travaux de réhabilitation minimes	2A	2	Sérieuse	Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité	2A	Rapide	-	-	-	-	-	- 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	- 2 Pompes de secours; '- Vanne de contrôle entre les bassin	Réduire le cas de débordement	-2	0	0	2D	2D		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			A	- Coupure de courant fréquente sur site					2A				2A	Rapide			-	-	-			-1	0	0			-2	0	0	2D	2D		Scénario non retenu pour l'ADR;
			Risque climatique	Arrêt de fonctionnement de toutes les pompes par foudroiement	Equipement électrique sensible au foudroiement			D	- Evènement possible mais extrêmement peu probable					2D				2D	Rapide			-	-	-			-1	0	0			-2	0	0	2E	2E		Scénario non retenu pour l'ADR;
	Canalisation de transfert des eaux du bassin nord vers le bassin de stockage KO2	Refoulement des eaux de contact vers le parc KO2	Défaut de l'ouvrage / facteur humain	Fuite/rupture d'une canalisation due à fragilité/vieillissement des équipements (vannes, lignes, spigots, ...) ou à 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 eaux de contact du bassin nord vers le bassin KO2 pendant la phase de confortement"	D	- Conception de la canalisation avec une épaisseur de 32 mm en PEHD diamètre 355. La canalisation est soudée sur toute la longueur. - Conception en PEHD afin de prévenir de la corrosion. - Maintenance et inspection visuelle régulière prévue (ouvrage non enterré) - Nombre limitée de vannes (uniquement des vannes de sectionnement) - Corrosion des vannes possible et constatée sur d'autres ouvrages (barge de pompage) - canalisation posée le long d'une piste munie d'un caniveau étanchéifié par géomembrane (en cas de fuite les eaux seront transmis dans le bassin des eaux de contact)	Rejet à l'environnement incontrôlé des eaux de contact	2	Sérieuse	- Quantité d'eau de contcat inconnue mais considérée faible à moyenne, - Travaux de réhabilitation minimes	2D	2	Sérieuse	Blessures pouvant engendrer des arrêts de travail mais pas d'incapacité	2D	Rapide	-	-	-	-	-	- Inspection journalière, maintenance préventive régulière (toutes les deux semaines) et maintenance corrective si nécessaire.	Les inspections et maintenances permettent de conserver l'intégrité et le bon état de fonctionnement des canalisation de transfert	-1	0	0						2E	2E		Scénario non retenu pour l'ADR;
	tes	vers le bassin	Défaut de l'ouvrage / facteur	Perte d'alimentation électrique	Défaut de conception / construction/ d'opération			A	- Coupure de courant fréquente sur site					1A				1A	Rapide	-	-	-	-	-			-1	0	0	-	-	-	-	-	1B	1B		Scénario non retenu pour l'ADR;

Ouvrage	Elément de l'ouvrage	Fonction	Famille de risque	Evénement initiateur	Cause de la défaillance	Mode de defaillance	Evénement Redouté	Probabilité d'occurrence du phénomène (études d'évaluation, accidentologie externe et interne)		Conséquences	Risque "brut" 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	Mesures de Maitrise des Risques (MMR) - Barrières de prévention et protection MMRI : Mesures instrumentées	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	MMRH : Mesures humaines et organisationnelles	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Dispositif de sécurité MMRT: Mesures de Maîtrise des Risques Techniques	Fonction	Décote probabilité	Décote gravité envi.	Décote gravité humaine	Risque "résiduel" Zone de risque environnemental	Zone de risque humain	Commentaire ou mesure supplémentaire	Commentaires/Conclusion
	Système de collecte des fui	collecter puis pomper les eaux de fuite	humain	Arrêt de fonctionnement de la pompe	Défaut de séquençage de la pompe ou panne électrique ou départ de feu	Défaillance du système de pompage des eaux de fuite	Percolation dans le milieu souterrain pendant la phase de confortement	A	- Coupure de courant fréquente sur site	Rejet à l'environnement incontrôlé des eaux de contact	1	Modérée	Quantité relâchée inconnue mais supposée faible	1A	1	Modérée	Pas d'impact sur les personnes	1A	Rapide	-	-	-	-	-	- 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	-	-	-	-	-	1B	1B		Scénario non retenu pour l'ADR;
			Risque climatique	Arrêt de fonctionnement de la pompe par foudroiement	Equipement électrique sensible au foudroiement			D	- Evènement possible mais extrêmement peu probable					1D				1D	Rapide			-	-	-			-1	0	0	-	-	-	-	-	1E	1E		Scénario non retenu pour l'ADR;