

**KIT DE MISE EN ŒUVRE ET/OU
D’EVALUATION DES PLANS
D’URGENCES : CAS DES CARRIERES
INDUSTRIELLES DE SABLES FLUVIALE
DE LA REGION DU LITTORAL
CAMEROUN**

Rédigé par :

LONTSI MANFO Pavel ING en Qualité hygiène sécurité et environnement applicable à
l’industrie Minière, Pétrolière et gazière (QHSE-MPG)

2024-2025

Table des matières

LISTE DES FIGURES.....	2
LISTE DES TABLEAUX.....	2
INTRODUCTION	3
1. ANALYSE DU CONTEXTE DES CARRIERES	4
1.1. Type de produit extrait et localisation.....	4
1.2. Organisation du site des carrières	4
1.3. Règlementation applicable sur site	6
2. IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION DES RISQUES	7
2.1. Démarche pratique de l'APR.....	7
2.2. Identification des risques environnementaux	13
2.3. Identification des risques liés aux substances dangereuse	14
2.4. Identification des risques liée au processus d'exploitation	15
2.4. Evaluation et classification des risques.....	18
3.PROCEDURE DE MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'URGENCE	43
3.1Mise en œuvre des moyens de préventions.....	43
3.2Mise en œuvre des moyens d'interventions	51
4. EVALUATION ET AMELIORATION DU KIT	55
CONCLUSION.....	57

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Démarche pratique de l'APR.....	8
Figure 2: Fiche de retour d'expérience.....	55

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Description des infrastructures sur le site	4
Tableau 2: Description détaillé des dragues utilisé dans la région du littoral Cameroun	5
Tableau 3: Niveau d'évaluation des fréquences	10
Tableau 4: Niveau d'évaluation des gravités.....	11
Tableau 5: Matrice de criticité	11
Tableau 6: Tableau de synthèse des résultats d'APR.....	12
Tableau 7: Caractérisation des essences et gasoil	14
Tableau 8: Caractérisation des huiles et graisse.....	14
Tableau 9: Synthèse des potentiels dangers liés aux produits	15
Tableau 10: Synthèse des principaux risques liés aux équipements des carrières.....	15
Tableau 11: Synthèse des principaux risques liés aux équipements des carrières	17
Tableau 12: synthèse des résultats de l'APR pour le processus de manipulation des hydrocarbures	18
Tableau 13: synthèse des résultats de l'APR pour le processus de maintenance	18
Tableau 14 : Synthèse des résultats de l'APR pour le processus de réception et de stockage de matériel.....	21
Tableau 15: Synthèse des résultats de l'APR pour le processus d'aspiration de sable	22
Tableau 16: synthèse des résultats de l'APR pour le processus de livraison.....	24
Tableau 17: synthèse des résultats de l'évaluation des risques dans la matrice de criticité	27
Tableau 18: Synthèse des résultats de l'APR pour le dragage du fleuve.....	29
Tableau 19: Synthèse des résultats de l'APR pour le processus de manipulation des hydrocarbures	31
Tableau 20: Synthèse des résultats de l'APR pour le processus de maintenance	32
Tableau 21 : Synthèse des résultats de l'APR pour le processus de réception et de stockage de matériel.....	36
Tableau 22: Synthèse des résultats de l'APR pour le processus d'aspiration de sable dans le fleuve	38
Tableau 23: synthèse des résultats de l'APR pour le processus de livraison	40
Tableau 24: Synthèse des scénarios identifier sur la matrice de criticité	42
Tableau 25 : Synthèse de la procédure de mise en œuvre des moyens de prévention dans les sites des carrières.....	44
Tableau 26: Numéros d'appels d'urgence.....	50
Tableau 27: Synthèse des conduites à tenir en cas de situation d'urgence	51

INTRODUCTION

Les plans d'urgences sont des dispositifs prévoyant l'organisation des secours en cas d'incident ou d'accident, mettant en péril la santé du personnel, la flore, la faune et l'intégrité des biens au sein d'une structure ou d'une organisation. Le présent document renferme des informations détaillées sur la mise en œuvre dans des carrières industrielles de sable fluviale, de plan d'urgence afin d'assurer pour des exploitants avérés ou potentiels une prévention et une gestion des risques optimaux lors de leurs occurrences dans ces carrières ou même avant, qui passe par l'élaboration de moyens de prévention et d'intervention adaptés et applicables à toutes les entreprises engagées dans des processus d'extraction et de commercialisation des sables fluviaux dans la région du littoral Cameroun.

1. ANALYSE DU CONTEXTE DES CARRIERES

1.1. Type de produit extrait et localisation

Installées dans la région du Cameroun et plus précisément dans le département du Wouri, Mounjo, Nkam et Sanaga maritime, les carrières industrielles de sables fluviale sont des entreprises spécialisées dans l'extraction et la commercialisation de sable. Elles sont pour la plupart installées au niveau des grands fleuves de la région tel que le fleuve Wouri, Nyong ou Sanaga, et pour d'autres sur les berges des rivières tel que la Dibamba ou la Dibombé.

Notons également que ces sables fluviaux sont des roches meubles provenant de la désagrégation de roche préexistante, suivie d'un transport et d'un dépôt aquatique. Le diamètre des particules sableuses est comprise entre 2 et 0.063mm, en dessous de cette taille il ne s'agit plus de sable mais de limon, et au-dessus on parle de gravier.

1.2. Organisation du site des carrières

De façon générale, le site des carrières est plus ou moins organisé de la même manière et le procédé d'extraction et de commercialisation de sable axé autour des mêmes types d'équipements. Le tableau 1 suivant présente les différents équipements et infrastructures utilisés dans le procédé d'extraction et de commercialisation des sables fluviaux.

Tableau 1:Description des infrastructures sur le site

Différentes installations et/ou équipements	Rôles
Drague baladeuse	Extraire du sable à des profondeurs pouvant avoisiner les trente mètres (30m) grâce à des pompes hydrauliques, avant de le stocker dans la barge.
Drague suceuse	Extraire du sable généralement à des profondeurs faibles (non loin de la berge) mais aussi à de grande profondeur et l'acheminer vers l'aire de dépôt grâce à une pompe hydraulique.
Magasin de stockage	Contenant des pièces mécaniques de rechange et un stock important de Gasoil pour le fonctionnement des différents équipements.


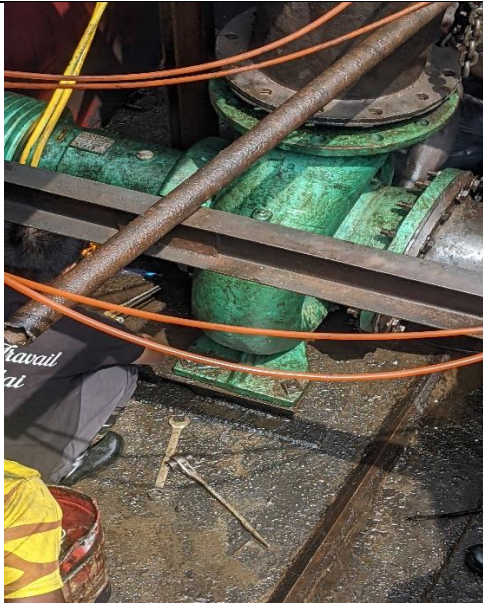
Aire de dépôt et de chargement	Stocker les sables extraits sous forme de Halde
Pèle chargeuse	Pour le pelletage de l'aire de dépôt et le chargement des camion
Camion benne	Pour le transport de sable de l'aire de dépôt vers le lieu de livraison
zone d'amarrage	Amarrés les baladeuses
Hangar	Aire de repos pour les employés
Parking	Pour les véhicules
Citerne ou réservoir de stockage	Pour le stockage des hydrocarbures liquides
Garage	Destiné à la maintenance pour les différents équipements sur le site

Il ressort de cette description que le procédé d'extraction des sables fluviaux dans la région du littoral Cameroun repose sur l'utilisation de deux principaux équipements à savoir la drague suceuse et baladeuse. Ces deux équipements bien qu'exfiltrant le même produit ne fonctionnent pas exactement de la même manière.

Le tableaux 2 suivant présente une description plus détaillée de ces deux équipements dans le contexte de la région du littoral Cameroun qui sera utile pour une meilleure compréhension de la suite de ce travail.

Tableau 2: Description détaillé des dragues utilisé dans la région du littoral Cameroun

	Drague suceuse	Drague baladeuse
Principe de fonctionnement	Basé sur l'utilisation d'une pompe submersible qui est un équipement alimenté par un générateur à essence que l'on immerge afin qu'il puisse progressivement aspirer et tamiser tous les sédiments sur son chemin avant de les acheminer vers l'aire de dépôt du site à travers une conduite métallique (élinde)	Basé sur l'utilisation d'une pompe hydraulique qui est un équipement alimenté par un moteur diesel qui opère par création d'un vide à l'entrée de la pompe injection d'eau en profondeur par une conduite en caoutchouc associé et simultanément par création d'un vide à l'entrée de la

	<p>qui est la seule trajectoire disponible</p> <p>Basé sur l'utilisation d'une pompe hydraulique qui est un équipement alimenté par un moteur diesel qui opère par création d'un vide à l'entrée de la pompe injection d'eau en profondeur par une conduite en caoutchouc associé et simultanément par création d'un vide à l'entrée de la pompe, générant ainsi une force aspirante qui va permettre l'acheminement du produit vers l'aire de dépôt du site à travers une conduite métallique (élinde).</p>	<p>pompe, générant ainsi une force aspirante qui va permettre l'acheminement du produit vers la chambre de stockage de l'équipement ou il sera tamisé et stocker progressivement.</p>
Visualisation du type de pompe	 <p>Pompe submersible</p>	 <p>Pompe hydraulique</p>

1.3. Règlementation applicable sur site

L'Etat du Cameroun engagé dans une vision de développement durable a mis sur pied un ensemble de lois visant à préserver la santé et la sécurité des travailleurs de divers secteurs d'activités et plus particulièrement dans le secteur de l'exploitation minière. C'est dans cette manœuvre que qu'il a mis sur pied :

- **La loi N°98/015 du 14 juillet 1998** : relatif aux établissements classés dangereux insalubres et incommodes tel que les usines, les ateliers, les dépôts, les chantiers, les carrières et, de manière

générales, les installations industrielles artisanales ou commerciales exploitées ou détenue par toute personne physique ou moral, qui stipule en l' :

- Article 12 alinéa 1 que L'exploitant de tout établissement classé est tenu d'établir un plan d'urgence propre à assurer l'alerte des autorités compétentes et des populations avoisinantes en cas de sinistre ou de menace de sinistre, l'évacuation du personnel, ainsi que les moyens pour circonscrire les causes du sinistre.
- Article 12 alinéa 2 que le plan d'urgence doit être agréé par les Administrations compétentes qui s'assurent périodiquement du bon état et de la fiabilité des matériels prévus pour la mise en œuvre du dit plan.

➤ **La loi N°2023/014 du 19 décembre 2023** : portant code minier qui stipule en l' :

- Article 75 alinéa alinéa 1 que le titulaire d'un titre d'exploitation de carrière industrielle est tenu de l'exploiter conformément aux lois en vigueur et doit par ailleurs en plus de son plan de réhabilitation et de développement produire un plan d'urgence pour son site.
- Article 100 alinéa 2 qu'à l'exception d'un titre de carrière artisanale tout autre titre minier d'exploitation est soumis à la production préalable d'un plan d'urgence en plus étude d'impact environnemental et social et d'un plan de gestion environnemental et social conformément à la réglementation en vigueur.

2. IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION DES RISQUES

Le processus d'identification et de classification des risques industriel passent par l'utilisation des méthodes inductive d'analyse des risques et plus précisément dans notre cas de la méthode d'Analyse préliminaire des Risques (APR).

2.1. Démarche pratique de l'APR

Il s'agit d'un démarche simple structuré autour de trois phases allant de l'identification des sources de danger, l'évaluation du risque jusqu'à son acceptabilité ou à la mise en œuvre de mesure de prévention et ou de protection si nécessaire. La figure 3 suivante présente la méthodologie de l'analyse préliminaire des risques.

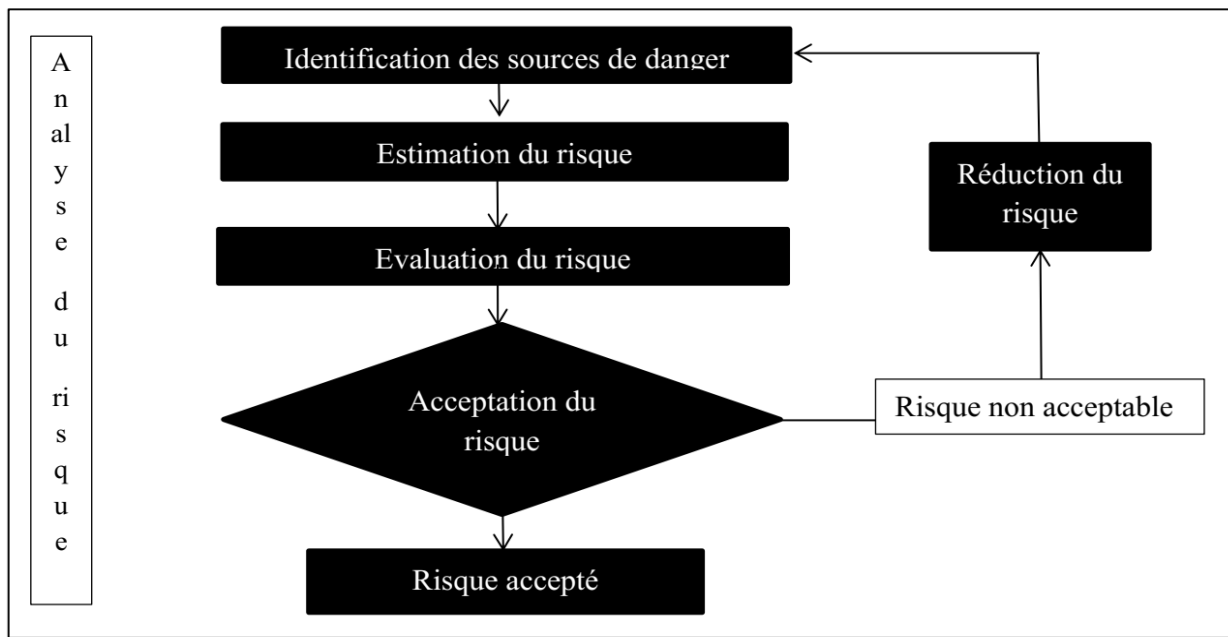


Figure 1: Démarche pratique de l'APR

a. Identification et analyse des risques

Le processus de gestion des risques est une opération commune à tout type d'opération qui suit un ordre précis et préalablement établi. L'identification et l'analyse du risque définie dans le guide ISO/CEI comme l'utilisation des informations disponibles pour identifier les phénomènes dangereux et estimer le risque.

b. Evaluation des risques et classification des risques

L'évaluation du risque désigne une procédure fondée sur l'analyse du risque. Il s'agit d'estimer les risques en vue de les hiérarchiser et de les comparer à un niveau jugé acceptable. Bien entendu, l'acceptation de ce risque est subordonnée à la définition préalable de critères d'acceptabilité du risque. Ainsi, la finesse dans l'estimation des grandeurs du risque dépend en partie de ces critères. Deux formes d'évaluation de la criticité peuvent être rencontrées : évaluation subjective/objective et évaluation qualitative/quantitative.

- **L'évaluation subjective** est effectuée par jugements experts en s'appuyant sur leur expérience et leurs connaissances. Quant à l'évaluation **objective**, elle est strictement tirée des études techniques (essentiellement par des statistiques) d'événements qui se sont déjà produites (enquêtes, expérimentation) ;
- **L'évaluation qualitative/quantitative** de la criticité peut être effectuée de deux manières (source net) ;

- **Evaluation quantitative :**

L'évaluation quantitative de la criticité repose sur un modèle mathématique qui conduit à une valeur numérique de criticité basé sur des valeurs numériques des probabilités, de la vulnérabilité et des conséquences pouvant correspondre au coût monétaire, au taux de mortalité ou d'invalidité, au taux de dégagement d'un produit dangereux. Dans une évaluation quantitative sont évalués les dommages causés sur les personnes à l'aide de deux métriques le risque individuel et le risque sociétal.

❖ **Mesure du risque individuel**

C'est la mesure de la probabilité qu'une personne exposée de façon permanente au danger soit tuée. Il peut prendre la forme d'une valeur unique, d'une table de nombres, comme il peut être représenté sur une carte de localisation géographique par des courbes d'iso-risque individuel (contours).

❖ **Mesure du risque sociétal**

C'est la mesure de la probabilité qu'un groupe de personnes situé dans la zone d'effet d'un accident soit tué. Il peut prendre la forme d'une valeur unique, d'un ensemble nombre tabulé ou d'un graphe d'estimation du risque. Généralement, le risque sociétal est représenté à l'aide de courbes dites F/N (F : Fréquence par an, N : Nombre de morts).

• **Evaluation qualitative :**

L'évaluation qualitative de la criticité consiste à utiliser un système de classement qualitatif qui vise à caractériser les risques, sur la base des questionnaires, d'avis d'expert, d'échelles descriptives ou numériques pour décrire l'intensité des conséquences potentielles et la vraisemblance que ces conséquences se produisent. Les méthodes qualitatives sont basées sur un jugement de conformité.

Elles sont, en effet, utilisées dans la vérification de la concordance du niveau de sécurité avec les spécifications des règlements et des normes. Ces règles font référence à des dispositifs indépendants qui représentent les exigences minimales devant être satisfaites pour atteindre un certain niveau de sécurité acceptable.

Il est nécessaire de faire apparaître clairement, lors de l'évaluation des risques, l'ensemble des scénarios étudiés, en précisant pour chacun, la probabilité ou fréquence d'occurrence et la gravité potentielle de ses conséquences. Pour y parvenir, les matrices ou grilles de criticité, intégrant ces deux dimensions, sont utilisées dans un souci de clarté. Cette grille est un outil d'aide à la décision pour :

- ❖ La hiérarchisation des scénarios pouvant mener à un accident majeur ;
- ❖ La définition de mesures de réduction des risques à la source ;
- ❖ L'élaboration des plans de prévention et de protection.

L'approche d'évaluation qualitative que nous avons adoptée consiste en l'utilisation d'une grille de criticité qui offre la possibilité d'utiliser 5 niveaux de gravité et 5 niveaux de probabilité :

Gravité (G) : Les niveaux sont :

- ☐niveau 1 : conséquences Insignifiantes ;
- ☐niveau 2 : conséquences Mineures ;
- ☐niveau 3 : conséquences Significatives ;
- ☐niveau 4 : conséquences Probables ;
- ☐niveau 5 : conséquences Graves.

La gravité ici évolue de manière croissante, allant des effets moindres jusqu'à des effets catastrophiques pour la santé humaine.

Fréquence (F) : Les niveaux sont :

- ☐niveau 1 : scénario rare ;
- ☐niveau 2 : scénario improbable ;
- ☐niveau 3 : scénario modéré ;
- ☐niveau 4 : scénario probable ;
- ☐niveau 5 : scénario presque certain.

La fréquence est issue de données statistiques sur les incidents et accidents, qui peuvent permettre de connaître les causes de défaillance mais ne sont pas toujours très adaptées aux différents contextes d'utilisation (selon l'ancienneté et un certain nombre de paramètres d'influence).

Ainsi, hiérarchiser les différents scénarios d'accidents passent par une évaluation individuelle de leur criticité (C) résultant d'une opération de combinaison entre le niveau de gravité (G) et de fréquence (F). Les tableaux 5 et 6 suivants correspondent respectivement aux niveaux (valeur numérique) de fréquences et de gravités qui seront retenus pour l'évaluation de la criticité des différents scénarios d'accident, ainsi que de la description associée à ces valeurs.

Tableau 3: Niveau d'évaluation des fréquences

Niveau	correspondence	Interpretation
1	Rare	Peu susceptible de se produire et/ ou d'avoir des conséquences
2	Improbable	Possibilité de se produire et / ou d'avoir des conséquences modérées
3	Modéré	Susceptible de se produire et/ ou d'avoir des conséquences graves

4	Probable	Presque sûr de se produire et/ ou d'avoir des conséquences importantes
5	Presque certain	Sûr de se produire et/ ou d'avoir des conséquences majeures

Tableau 4: Niveau d'évaluation des gravités

Niveau	correspondence	Interpretation
1	Insignifiante	Ne causera pas de blessures et ou des maladies graves
2	Mineure	Peut causer des blessures ou des maladies dans une moindre mesure
3	Significatif	Peut causer des blessures ou maladies pouvant nécessiter des soins médicaux mais limiter
4	Majeure	Peut causer des blessures ou maladies irréversibles qui nécessitent une attention médical constante
5	Grave	Peut entraîner la mort

Le tableau 5 suivant présente la matrice de criticité utilisée pour la cotation des différents scenarios d'accident :

Tableau 5: Matrice de criticité

FREQUENCE	GRAVITE					
		1	2	3	4	5
	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Légende:



Elevée = de 15-25 Danger sérieux ou considéré - Priorité élevée pour Mesure de contrôle immédiate de réduction ou d'élimination (zone des risques inacceptable);



Modérée = de 6 à 14 : Danger modéré - Priorité moyenne pour mesure de contrôle dès que possible (zone des risques à surveiller) ;



Faible= de 1 à 5 priorités pour les mesures de contrôle (zone des risques acceptables) ;

c. Critères d'acceptabilité du risque

La définition des critères d'acceptabilité du risque est une étape cruciale et bien souvent délicate. Il est entendu que ces critères sont fonction du contexte de l'établissement concerné et des objectifs poursuivis dans la gestion des risques.

Notons que l'acceptabilité concerne le risque et non la gravité du dommage ou sa probabilité d'occurrence considérée séparément. Ces définitions soulignent également le fait que l'acceptabilité dépend de valeurs courantes de notre société souvent fondées sur des données associées aux phénomènes naturels. Ainsi, nous acceptons de prendre le risque de mourir en prenant l'avion si la probabilité de ce décès par cette cause est identique (voire inférieure) à la probabilité de décès induit par un séisme ou une crise cardiaque.

d. Synthèse des résultats

De façon pratique, l'analyse préliminaire des risques nécessite un certain nombre d'étapes et un support pour la mise en œuvre et la synthèse des résultats de la méthode. Le support utilisé est le tableau 6 suivant dont chacune des colonnes permet de renseigner de façon progressives les informations relatives aux différents scénarios d'accidents identifier en fonction du processus analysé.

Tableau 6: Tableau de synthèse des résultats d'APR

Scenar rio (01)	Evèneme nt causant la situation dangereu se (02)	Situatio n danger euse (03)	Evènement causant la situation d'accident (04)	Accide nt potenti el (05)	Conséqu ences (06)	Evaluati on du risque (07)			Mesure de protection /préventio n existante (08)	Mesure de protection/ prévention additionnel (09)
						F	G	C		
						Section analysé				

2.2. Identification des risques environnementaux

L'environnement du site peut être source de danger pour celui-ci. Il sera question ici d'identifier les risques liés à l'environnement naturel du site.

➤ La température

Les données de températures de la zone du site indiquent une température annuelle moyenne de 27°C. Ces valeurs ne présentent pas de risque pour les travailleurs ni pour les produits. Cependant, à cette température, les vapeurs émises par certains produits (essences) sont extrêmement inflammables.

➤ Les inondations

Les données pluviométriques des deux sites donnent une pluviométrie moyenne de 314 mm/an. Cependant au regard de la topographie de la zone, l'inondation n'est pas un risque pour le site.

➤ Les accidents de circulation

Les accidents qui pourraient se produire sur la voie de circulation ne peuvent pas impacter de manière significative à l'intérieur du site.

➤ Les mouvements de terrain

Un glissement de terrain peut avoir pour conséquence la perte de la stabilité des installations et même leur effondrement. Compte tenu de la topographie des deux sites, le glissement de terrain est encore limité dans l'espace et le temps dans la commune de Douala 1er et 2ième. Les mouvements de terrain ne représentent pas un risque pour les deux sites.

➤ Risque de tempête

D'une manière générale, du fait de la pluralité de leurs effets (vent, pluie), et des points d'extractions des deux sites situés en zone fluviale, ceux-ci peuvent être en proie aux conséquences des tempêtes, ce qui peut présenter un impact significatif tant pour les travailleurs que pour ses activités ainsi que les équipements exposés.

➤ Risque d'intrusion et de malveillance

Les sites ne présentent pas d'intérêts archéologique ou écologique susceptible de motiver des intrus à pénétrer par effraction sur la carrière. Une intrusion ne pourra donc s'effectuer que par effraction

ou franchissement de la ceinture du site durant les heures d'ouverture ou en dehors, ce qui se résume à des situations extrêmement rares. Ainsi, ce risque ne sera pas retenu dans l'APR.

2.3. Identification des risques liés aux substances dangereuse

Que l'on soit sur le site de la carrière ou sur le fleuve, les substances dangereuses utilisées restent les mêmes, notamment les graisses et les huiles utilisés comme lubrifiant pour les engins et les systèmes hydrauliques. Les graisses quant à elles sont utilisées pour la lubrification des engins. L'essence et le gasoil quant à eux sont utilisés pour l'alimentation des véhicules, des groupes électrogènes et pour le nettoyage des pièces. Les tableaux 7 et 8 suivants présentent respectivement la caractérisation des essences et gasoil, et des huiles et graisses :

Tableau 7: Caractérisation des essences et gasoil

		ESSENCE	GASOIL
Propriétés physiques	Etat	Liquide	Liquide
	Masse volumique à 15°C	770 à 840 kg/m ³	820 à 845 kg/m ³
	Pression de vapeur	< 100 kpa à 35°C	< 10 hpa à 40°C
	Densité relative de vapeur (air : 1)	3-4	>5
Catégories de dangers	Explosivité	T : Toxique	T : Toxique
	Inflammabilité	Extrêmement Inflammable	Inflammable
	Explosivité	Des mélanges explosifs peuvent se former avec l'air	Des mélanges explosifs peuvent se former avec l'air
Combustibilité et inflammabilité	Point d'éclair (°C)	< - 40	>55°C
	Limite inférieure d'explosivité	1 %	0,6%
	Limite supérieure d'explosivité	6 %	5 %
	Limite d'auto inflammation (°c)	> 300°C	> 300°C

Tableau 8: Caractérisation des huiles et graisse

		Huiles	Graisses
Propriétés	État	Liquide	Solide
Catégorie de dangers	Toxicité	T : Toxique	T : Toxique
	Inflammabilité	Inflammable	Inflammable
	Explosive	///	///
Combustibilité et inflammabilité	Point d'éclair (°C)	>150°C	55°C
	Limite inférieure d'explosivité	1%	6%
	Limite supérieure d'explosivité	6%	70%
	Température d'auto inflammation (°C)	> 200°C	>250°C

Le tableau suivant présente la synthèse des potentiels dangers liés aux produits utilisés pour la lubrification des engins et l'alimentation des véhicules.

Tableau 9: Synthèse des potentiels dangers liés aux produits

Produits	Etat physique	Dangers retenus
Huiles et graisses	Liquide/Solide	Inflammation, contamination
Essence	Liquide	Explosion/Inflammation, contamination
Gasoil	Liquide	Inflammation, contamination

2.4. Identification des risques liée au processus d'exploitation

➤ Pour des carrières utilisant des pompes hydrauliques

Tableau 10: Synthèse des principaux risques liés aux équipements des carrières

Processus	Équipements utilisés	Rôle de l'équipement	Risques identifier
Dragage du fleuve	Barge	Se mouvoir sur le fleuve et contenir l'ensemble des équipements et du personnel sur le fleuve	Chavirer Risques liés à la profondeur du fleuve

	Pompe hydraulique	Aspirer et acheminer le sable des profondeurs du fleuve vers l'aire de dépôt du site	Bruit
	Moteur diesel	Alimenter la pompe Alimenter la barge	Brûlure
Aspiration de sable	Pompe hydraulique	Aspirer et acheminer le sable des profondeurs du fleuve vers l'aire de dépôt du site	Bruit
	Moteur diesel	Alimenter la pompe	Brûlure
Maintenance	Equipement de soudure	Souder	Brûlure en cas d'erreur dans la manipulation
	Pièce de rechange	Remplacer les pièces défectueuses	Chute durant le remplacement
Manipulation des hydrocarbures	Citerne de stockage	Stocker les produits	
	Pompe à essence	Distribué l'essence dans les véhicules	Inflammation Dysfonctionnement
Réception et stockage du matériel	Pèle chargeuse	Déplacement des matériaux lourd	Risques inhérents au transport Risque lié aux chutes d'objet
Assemblage d'une nouvelle baladeuse	Pèle chargeuse	Déplacement des matériaux lourd	Risques inhérents au transport Risque lié aux chutes d'objet
	Equipement de soudure	Souder	Brûlure en cas d'erreur dans la manipulation
Livraison	Camion benne	Transporter le produit	Risques inhérents au transport
	Pèle chargeuse	Charger le produit dans les camions	Risques inhérents au transport

➤ Pour les carrières utilisant des pompes submersibles

Tableau 11: Synthèse des principaux risques liés aux équipements des carrières

Processus	Équipements Utilisés	Rôle de l'équipement	Risques identifier
Aspiration de sa dans le fleuve	Barge	Contenir l'ensemble des équipements et du personnel sur le fleuve	Chavirer Risques liés à la profondeur du fleuve
	Pompe submersible	Aspirer et acheminer le sable des profondeurs du fleuve vers l'aire de dépôt du site	Bruit
	Générateur	Alimenté la pompe	Electrocution lors de l'inversion manuelle en cas d'erreur
Maintenance	Equipement de Soudure	Souder	Brûlure en cas d'erreur dans la manipulation
	Pièce de rechange	Remplacer les pièces défectueuses	Chute durant le remplacement
Manipulation des hydrocarbures	Citerne de stockage	Stocker les liquides inflammables	Inflammation/ explosion
	Pick up	Transporter les liquides inflammables	Risques inhérents au transport
Réception stockage et du matériel	Pèle chargeuse Camion benne	Déplacement des matériaux lourds Transporter les Matériaux de rechange	Risques inhérents au transport Risque lié aux chutes d'objet
Livraison Camion benne	Transporter le produit	Livraison	Risques inhérents au transport

	Pèle chargeuse	Charger le produit dans les camions	Risques inhérents au transport
--	----------------	-------------------------------------	--------------------------------

2.4. Evaluation et classification des risques

➤ **Le découpage adopté pour pour le cas des carrières utilisant des pompes submersibles est le suivant :**

- La Section de Manipulation des hydrocarbures liquides (SMH);
- La Section de Maintenance (SM) ;
- La Section de Réception et stockage de matériel (SRSM) ;
- La Section d'Aspiration de sable dans le fleuve (SAS) ;
- La section de transport et de livraison (STL) ;

Les tableaux 12, 13, 14, 15 et 16 suivants représentent respectivement la synthèse des résultats de l'APR pour tous les différents processus du procédé d'extraction de sable pour le cas des carrières utilisant des pompes submersibles.

Tableau 12: synthèse des résultats de l'APR pour le processus de manipulation des hydrocarbures

Scénario	Entité dangereuse	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention/protection existante	Mesure de prévention/protection additionnel
Section de manipulation des hydrocarbures liquides (SMH)											
SMH 1	Gasoil et essence	Fu de stockage usé	Fuite lors du dépotage des hydrocarbures dans la citerne	Apparition d'une flamme au contact Des hydrocarbures et d'une cigarette	Incendie	Brûlure Blessures grave	4	3	12	Vérification régulière	Interdiction de fumer ou d'utiliser un téléphone à proximité
SMH 2	Gasoil et essence	Fu de stockage usé	Fuite lors du dépotage des hydrocarbures dans la citerne	Augmentation progressive de la fissure	Déversement d'hydrocarbure liquide sur le sol	Pollution du sol et de la nappe phréatique	3	2	6	Extincteur à poudre ABC de 9 Kg	Bac de décantation

Tableau 13: synthèse des résultats de l'APR pour le processus de maintenance

Scénario	Entité dangereuse	Evènement causant la situation	Situation dangereuse	Evènement causant la situation	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention/protection	Mesure de prévention/protection
----------	-------------------	--------------------------------	----------------------	--------------------------------	--------------------	--------------	---	---	---	---------------------------------	---------------------------------

	use	dangereuse		d'accident						existante	additionnel
Section de maintenance (SM)											
SM1	Huile de vidange	Dépôt des huiles usées en plein air	Huile usée mal conservé	Condition météorologiques	Déversement des huiles usées dans l'environnement	Pollution du sol et de la nappe phréatique	3	4	12	//	Confié les Huile use à des entreprises spécialisée
SM 2	Equipe ment de soudure	Activité de soudure sans équipement de protection	Exposition du corps de l'ouvrier aux flammes	Mauvaise manipulation de l'équipement	Brûlure du travailleur	Blessures légères à grave	3	2	6	//	EPI
SM 3	Support de soulèvement	Activité de travaux en hauteur	Travailleurs suspendus l'aide d'un bras de pèle chargeuse défectueux	Rupture de la stabilité du bras	Chute des travailleurs	Blessures grave	3	1	3	//	Harney de sécurité
SM 4	Escargot	Activité d'échange de la pièce dans la	Escargot suspendu à l'aide d'une corde de	Rupture de la stabilité du bras	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI

		barge	mauvaise qualité								
SM 5	Escargot	Activité d'échange de la pièce dans la barge	Escargot suspendu à l'aide d'un bras de pèle chargeuse défectueux	Rupture de la stabilité du bras	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
SM 8	Tuyau de caoutchouc	Activité d'échange de la pièce dans la barge	Tuyau suspendu à l'aide d'un bras de pèle chargeuse défectueux	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
SM 9	Pompe submersible	Activité de remplacement de la pièce dans la barge	Pompe submersible suspendu à l'aide d'un bras de pèle chargeuse défectueux	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI

SM 10	Pompe submersible	Activité d'échange de la pièce dans la barge	Pompe submersible suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
-------	-------------------	--	---	---------------------	-------------------------------	-----------------	---	---	---	----	-----

Tableau 14 : Synthèse des résultats de l'APR pour le processus de réception et de stockage de matériel

Scénario	Entité dangereuse	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention /protection existante	Mesure de prévention/ protection additionnel
Section de réception et stockage de matériel (SRSM)											
SRSM 1	Pompe submersible	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Escargot suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI

SRS 2	Bouteille à gaz	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Bouteille de gaz suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement et explosion	Blessures grave Mort	3	1	3	//	EPI Extincteur à Poudre
SRS 3	Conduite de caoutchouc	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Conduite de caoutchouc suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI

Tableau 15:Synthèse des résultats de l'APR pour le processus d'aspiration de sable

Scénario	Entité dangereuse	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention/protection existante	Mesure de prévention/protection additionnel
----------	-------------------	---	----------------------	---	--------------------	--------------	---	---	---	---	---

Section d'aspiration de sable (SAS)											
SAS1	Gasoil	Déversement d'hydrocarbure liquide sur le pont lors du réapprovisionnement	Présence d'hydrocarbure liquide sur le pont de la barge	Apparition d'une flamme sur le pont du au sur chauffage des équipements	Incendie	Brûlure s sur la peau Blessure légère à grave	5	2	10	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides
SAS2	Gasoil	Déversement d'hydrocarbure liquide sur le pont lors du réapprovisionnement	Présence d'hydrocarbure liquide sur le pont de la barge	Ecoulement d'hydrocarbure liquide sur le pont	Déversement d'hydrocarbure liquide dans le fleuve	Destruction de l'écosystème marin	3	3	9	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides
SAS3	Huile de vidange	Huile de vidange	Déversement d'huile sur le pont lors de la vidange des moteurs	Présence d'hydrocarbure liquide sur le pont de la barge	Déversement d'huile souillée dans le fleuve	Destruction de l'écosystème marin	3	4	12	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides
SAS4	Pompe submersible	Poulie usée et ou de mauvaise qualité	Pompe submersible suspendu	Rupture de la poulie	Ouvrier(s) percuté(s) par la Pompe	Blessures graves Perte de la	3	2	6	Verificatio n regulière	EPI

			dans les airs à l'aide d'une poulie défectueuse		submersible durant sa chute	pompe					
SAS5	Pompe submersible	Poulie usée et ou treuil endommager	Pompe submersible suspendu dans les airs à l'aide d'une poulie ou d'un treuil défectueux	Rupture de la poulie ou du treuil	La barge chavire suite à l'enfoncement Brusque et violent de la Pompe dans l'eau	Blessures graves Mort	4	2	12	Verificatio n régulière	EPI
SAS5	Générateur	Dysfonctionnement du générateur	Sur chauffage du générateur	Explosion du générateur	Incendie de la barge	Brulures Perte de la barge Morts	5	3	15	Verificatio n régulière	

Tableau 16: synthèse des résultats de l'APR pour le processus de livraison

Scénario	Entité dangereuse	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention /protection existante	Mesure de prévention/ protection additionnel
Section de transport et Livraison (STL)											
STL 1	Voie d'accès au site	Présence de deux camions sur la voie d'accès au site en même temps	Faible largeur de la Voie d'accès au site	Mauvaise manœuvre de conduite	Le Camion se renverse sur le sol	Blessures légères à grave	3	3	9	//	Installer des pictogrammes de sécurité
STL2	Voie d'accès au site	Conditions météorologiques	Forte présence des poussières	Visibilité réduite	Le Camion se renverse sur le sol	Blessures légères à grave	3	3	9	//	Installer des pictogrammes de sécurité
STL3	Voie d'accès au site	Conditions météorologiques	Forte présence des boues	Voie d'accès très glissante	Le Camion se renverse sur le sol	Blessures légères à grave	3	3	9	//	Installer des pictogrammes de sécurité
STL4	Pele chargeuse	Circulation d'individu sur l'aire de dépôt de produit durant la phase de	Présence d'individu à proximité de l'engin en	Visibilité réduite du conducteur dans l'engin	Individu percuté par le véhicule	Blessures grave	3	2	6	//	Installer des pictogrammes de sécurité

		chargement	mouvement								
STL5	Camion benne	Circulation accrue sur l'aire de dépôt et de chargement du site	Présence d'au moins deux engins circulant l'un près de l'autre	Vitesse élevé (supérieur à 30 km) d'au moins un des deux engins	Collision entre deux engins du site	Blessure grave Dégât matériel considérable	5	3	15	Panneau de signalisation	Mettre en place un plan de circulation des engins Limiter la vitesse à 30 km sur le site

Le tableau 17 suivant présente un récapitulatif des scénarios à risque identifier dans la carrière utilisant des pompes submersibles conformément à la matrice de criticité prédéfinis

Tableau 17: synthèse des résultats de l'évaluation des risques dans la matrice de criticité

FREQUENCE	GRAVITE					
		1	2	3	4	5
	5					
	4			SM1, SAS3		
	3			SMHC9, SM2, SAS2, STL1, STL2, STL3,	SAS4,SMH1	STL5, SAS5
	2			SMHC2, SM4, SM5, SM6, SM7, SM8, SM9, SM10, SRSM1, SRSM3, SAS4, STL4		SAS1
	1			SM3, SRSM2		

L'analyse préliminaire des risques dans les carrières utilisant des pompes submersibles nous a permis de ressortir des scénarios d'accident parmi lesquelles des risques de classe faible, modéré et surtout majeures, pour lesquelles la mise sur pied de mesure de prévention et d'intervention sont indispensable. Ce sont les scénarios :

- **SAS5** : Risque de renversement de la barge ;
- **SAS2 et SAS3** : Risque de contamination des eaux suite au déversement d'huile usée dans le fleuve ;
- **SAS1 et SMH1** : Risque d'incendie ;
- **STL5** : Risque de collision entre deux véhicules durant le transport de produit ;
- **STL1, STL3 et STL2** : Risque d'accident de circulation ;
- **SM2** : Risque de brûlure durant les activités de soudure ;
- **SM1** : Risque de contamination du sol et de la nappe phréatique suite au déversement d'huile usée ;
- **SMHC9** : Risque blessures suite à une chute d'objet ;

➤ **Le découpage adopté pour pour le cas des carrières utilisant des pompes hydrauliques est le suivant :**

- La Section de Dragage du fleuve (SDF);
- La Section de Manipulation des hydrocarbures liquides (SMH) ;
- La Section de Maintenance (SM) ;

- La Section de Réception et stockage de matériel (SRSM) ;
- La Section d'Aspiration de sable dans le fleuve (SAS);
- La section de transport et de livraison (STL) ;

Les tableaux 18, 19, 20, 21, 22 et 23 suivants représentent respectivement la synthèse des résultats de l'APR pour tous les différents processus du procédé d'extraction de sable pour le cas de la carrière utilisant des pompes hydrauliques.

Tableau 18: Synthèse des résultats de l'APR pour le dragage du fleuve

Scénario	Entité dangereuse	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention/protection existante	Mesure de prévention/protection additionnel
Section de dragage du fleuve (SDF)											
SDF 1	Gasoil	Déversement de gasoil sur le pont lors du réapprovisionnement	Présence d'hydrocarbure liquide sur le pont de la barge	Apparition d'une flamme sur le pont du au chauffage des équipements	Incendie	Brûlures sur la peau Blessure légère à grave	3	2	6	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides ; Extincteur
SDF 2	Gasoil	Déversement de gasoil liquide sur le pont lors du réapprovisionnement	Présence d'hydrocarbure liquide sur le pont de la barge	Ecoulement d'hydrocarbure liquide sur le pont	Déversement d'hydrocarbure liquide dans le fleuve	Destruction de l'écosystème marin	3	4	12	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides

SDF 3	Huile de vidange	Déversement d'huile sur le pont lors de la vidange des moteurs	Présence d'huile usée sur le pont de la barge	Ecoulement d'huile usée sur le pont	Déversement d'hydrocarbure liquide dans le fleuve	Destruction de l'écosystème marin	2	4	8	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides
SDF 4	Fil électrique	Fil électrique dénudé pour le démarrage des moteurs	Présence de fil électrique dénudé sur le pont	Contact entre un ouvrier et la partie dénudée des fils	électrocution	Blessures grave à mort	4	2	8	//	Vérification régulière de l'état des fils
SDF 5	Crépine	Poulie usée et ou de mauvaise qualité	Crépine suspendue dans les airs à l'aide d'une poulie défectueuse	Rupture de la poulie	Ouvrier percuté par la crépine durant sa chute	Blessures graves	3	2	6	Vérification régulière	
SDF 6	Crépine	Treuil endommagé Vieillessement Usure	Crépine suspendue dans les airs à l'aide d'une poulie ou d'un treuil défectueux	Rupture du treuil	La barge chavire suite à l'enfoncement brusque de la crépine dans l'eau	Blessures graves à mort	3	2	6	Vérification régulière	

SDF7	Flexible	Déversement de produit de chambre stockage	Absence de d'équipement de protection durant le procédé	Rapprochement de l'ouvrier vers la chambre	Projection de produit dans les yeux de l'ouvrier	Blessure aux yeux	3	3	9		Ajouter des pictogrammes « ne pas approcher »
------	----------	--	---	--	--	-------------------	---	---	---	--	---

Tableau 19: Synthèse des résultats de l'APR pour le processus de manipulation des hydrocarbures

Scenar	Entité dangereuse	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention /protection existante	Mesure de prévention /protection additionnel
Section de manipulation des hydrocarbures liquides (SMHC)											
SMH C 1	Gasol et essence	Flexible utilisé ou de mauvaise qualité	Fuite lors du dépotage des hydrocarbures dans la citerne	Rupture de la conduite	Déversement d'hydrocarbure liquide sur le sol	Pollution du sol et de la nappe phréatique	3	3	9	Vérification régulière	Interdiction de fumer ou d'utiliser un téléphone à proximité

SMH C 2	Gasoil et essence	Flexible utilisé ou de mauvaise qualité	Fuite lors du dépotage des hydrocarbures dans la citerne	Une flamme se déclare dû à des facteurs externes ()	Incendie	Brûlure Blessures graves	3	2	6	Extincteur à Poudre ABC 9Kg	Robinet d'incendie
SMH C 3	Gasoil et essence	Pompe défectueuse	Transfert d'hydrocarbure à travers une pompe défectueuse	Pompe ouvert bloqué et dysfonctionnement du système de coupure	Déversement de gasoil et/ou essence sur le sol	Pollution du sol et de la nappe phréatique	3	3	9	//	Vérificati on régulière
SMH C 4	Gasoil et essence	Pompe défectueuse	Transfert d'hydrocarbure à travers une pompe	Sur chauffage de la pompe	Incendie Explosion	Blessures grave Mort Dégâts matériel important	5	3	15	Extincteur à poudre 9kg	Extincteur à eau Vérificati on régulière

Tableau 20:Synthèse des résultats de l'APR pour le processus de maintenance

Scéna rio	Entité dangere use	Evènement causant la situation	Situation dangereuse	Evènement causant la situation	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention/ protection	Mesure de prévention/ protection
--------------	--------------------------	---	-------------------------	---	-----------------------	--------------	---	---	---	--	--

		dangereuse		d'accident						existante	additionnel
Section de maintenance (SM)											
SM 1	Huile de vidange	Dépôt des huiles usées en plein air	Huile usée mal conservé	Conditions météorologiques	Déversement des huiles usées dans l'environnement	Pollution du sol et de la nappe phréatique Contamination des eaux de surface	3	4	12	//	Confié les Huile use à une entreprise spécialisée
SM 2	Equipe ment de soudure	Activité de soudure sans équipement de protection	Exposition du corps de l'ouvrier aux flammes	Mauvaise manipulation de l'équipement	Brûlure du travailleur	Blessures légères à grave	3	2	6	//	EPI
SM 3	Support de soulèvement	Activité de travaux en hauteur	Travailleurs suspendus à l'aide d'un bras de pèle chargeuse défectueux	Rupture de la stabilité du bras	Chute des travailleurs	Blessures grave	3	1	3	//	Harney de sécurité

SM 4	Escargot	Activité d'échange de la pièce dans la barge	Escargot suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la stabilité du bras	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
SM 5	Escargot	Activité d'échange de la pièce dans la barge	Escargot suspendu à l'aide d'un bras de pèle chargeuse défectueux	Rupture de la stabilité du bras	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
SM 6	Moteur diesel	Activité d'échange de la pièce dans la barge	Moteur suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	3	9	//	EPI
SM 7	Moteur diesel	Activité d'échange de la pièce dans la	Moteur suspendu à l'aide d'un	Rupture de la stabilité du	Chute brusque de	Blessures grave	3	3	9	//	EPI

		barge	bras de pèle chargeuse défectueux	bras	l'équipement						
SM 8	Tuyau de caoutchouc	Activité d'échange de la pièce dans la barge	tuyau suspendu à l'aide d'un bras de pèle chargeuse défectueux	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
SM 9	Rotor	Activité d'échange de la pièce dans la barge	Rotor suspendu à l'aide d'un bras de pèle chargeuse défectueux	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
SM 10	Rotor	Activité d'échange de la pièce dans la barge	Rotor suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI

Tableau 21 : Synthèse des résultats de l'APR pour le processus de réception et de stockage de matériel

Scénario	Entité dangereuse	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention/protection existante	Mesure de prévention/protection additionnel
Section de réception et stockage de matériel (SRSM)											
SRSM 1	Moteur diesel	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Moteur diesel suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
SRSM 2	Treuil	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Treuil suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI

SRS 3	Escargot	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Escargot suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
SRS 4	Bouteille de gaz (CH4)	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Bouteille de gaz suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement et explosion	Blessures grave à mort	5	1	5	//	EPI Extincteur à poudre ABC
SRS 5	Conduit de caoutchouc	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Conduite de caoutchouc suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI

SRS 6	Rotor	Activité de déchargement et de dépotage de la pièce de rechange dans le hangar	Rotor suspendu à l'aide d'une corde de mauvaise qualité	Rupture de la corde	Chute brusque de l'équipement	Blessures grave	3	2	6	//	EPI
----------	-------	--	---	---------------------	-------------------------------	-----------------	---	---	---	----	-----

Tableau 22: Synthèse des résultats de l'APR pour le processus d'aspiration de sable dans le fleuve

Scénario	Entité dangereuse	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention /protection existante	Mesure de prévention/ protection additionnel
Section d'aspiration de sable (SAS)											
SAS 1	Gasoil	Déversement d'hydrocarbure liquide sur le pont lors du réapprovisionnement	Présence d'hydrocarbure liquide sur le pont de la barge	Apparition d'une flamme sur le pont due au sur chauffage des équipements	Incendie	Brûlures sur la peau Blessure légère à grave	4	2	8	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides

SAS 2	Gasoil	Déversement d'hydrocarbure liquide sur le pont lors du réapprovisionnement	Présence d'hydrocarbure liquide sur le pont de la barge	Ecoulement d'hydrocarbure liquide sur le pont	Déversement d'hydrocarbure liquide dans le fleuve	Destruction de l'écosystème marin	3	3	9	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides
SAS 3	Huile de vidange	Huile de vidange	Déversement d'huile sur le pont lors de la vidange des moteurs	Présence d'hydrocarbure liquide sur le pont de la barge	Déversement d'huile souillée dans le fleuve	Destruction de l'écosystème marin	3	4	12	//	Raclette et sceau maçon pour capter les liquides
SAS 4	Crépine	Poulie usée et ou de mauvaise qualité	Crépine suspendue dans les airs à l'aide d'une poulie défectueuse	Rupture de la poulie	Ouvrier(s) percuté(s) par la crépine durant sa chute	Blessures graves	3	2	6	Vérification régulière	
SAS 5	Crépine	Poulie usée et ou treuil endommager	Crépine suspendue dans les airs à l'aide d'une	Rupture de la poulie ou du treuil	La barge chavire suite à l'enfoncement brusque de la	Blessures graves Mort	5	2	10	Vérification régulière	

			poulie et ou d'un treuil défectueux		crépine dans l'eau						
--	--	--	---	--	-----------------------	--	--	--	--	--	--

Tableau 23: synthèse des résultats de l'APR pour le processus de livraison

Scéna rio	Entité dangere use	Evènement causant la situation dangereuse	Situation dangereuse	Evènement causant la situation d'accident	Accident potentiel	Conséquences	G	F	C	Mesure de prévention/ protection existante	Mesure de prévention/ protection additionnel
Section de transport et Livraison (STL)											
STL1	Voie d'accès au site	Présence de deux camions sur la voie d'accès au site en même temps	Faible largeur de la Voie d'accès au site	Mauvaise manœuvre de conduite	Le Camion se renverse sur le sol	Blessures légères à grave	3	3	9	//	Installer des pictogrammes de sécurité
STL 2	Voie d'accès au site	Conditions météorologiques	Forte presence des poussières	Visibilité réduite	Le Camion se renverse sur le sol	Blessures légères à grave	3	3	9	//	Installer des pictogrammes de sécurité

STL 3	Voie d'accès au site	Conditions météorologiques	Forte présence des boues	Voie d'accès très glissante	Le Camion se renverse sur le sol	Blessures légère à grave	3	3	9	//	Installer des pictogrammes de sécurité
STL 4	Pèle chargeuse	Circulation d'individu sur l'aire de dépôt de produit durant la phase de chargement	Présence d'individu à proximité de l'engin en mouvement	Visibilité réduite du conducteur dans l'engin	Individu percuté par le véhicule	Blessures grave	3	2	6	//	Installer des pictogrammes de sécurité
STL 5	Camion benne	Circulation accrue sur l'aire de dépôt et de chargement du site	Présence d'au moins deux engins circulant l'un près de l'autre	Vitesse élevé (supérieur à 30 km) d'au moins un des deux engins	Collision entre deux engins du site	Blessure grave Dégât matériel considérable	5	3	15	Panneau de signalisation	Mettre en place un plan de circulation des engins Limiter la vitesse à 30 km sur le site

Le tableau 24 suivant présente un récapitulatif des scénarios à risque identifier dans les carrières utilisant des pompes hydrauliques conformément à la matrice de criticité prédéfinis.

Tableau 24: Synthèse des scénarios identifier sur la matrice de criticité

FREQUENCE	GRAVITE					
		1	2	3	4	5
	5			STL 5		
	4		SDF3	SDF2, SM1, SAS3		
	3			STL5, STL 2, STL 1, SMHC1, SMHC3, SAS2, SNAB, SM6, SM7		SMHC4
	2		SDF4	STL4, SANB 1 SANB 2, SANB 3, SANB4, SANB 5, SANB 6, SANB 7, SANB 8, SANB 9, SANB 10, SDF1, SDF6, SMHC2, SM2, SM4, SM5, SM6, SM7, SM8, SM9, SM10, SRSM1, SRSM2, SRSM3, SRSM5, SRSM6, SAS4,	SAS1, SDF4	SAS5
	1					SRSM4,

L'analyse préliminaire des risques dans les carrières utilisant des pompes hydrauliques nous a permis de ressortir des scénarios d'accident parmi lesquelles nous avons identifié des risques de classe faible, modéré et surtout majeures, pour lesquelles la mise sur pied de mesure de prévention et d'intervention sont indispensable. Ce sont les scénarios :

- **STL 5** : Risque de collision entre deux véhicules durant le transport de produit ;
- **SMHC4** : Risque d'incendie durant le dépotage des hydrocarbures liquides ;
- **SDF2 et SAS2** : Risque de contamination des eaux suite au déversement accidentel de gasoil dans le fleuve ;
- **SDF3 et SAS3** : Risque de contamination des eaux suite au déversement accidentel d'huile usée dans le fleuve ;
- **SM1 et SMHC1** : Risque de contamination du sol et de la nappe phréatique suite au déversement d'huile usée ;



- **SAS1** : Risque d'incendie de la barge ;
- **SAS5** : Risque de chavirage de la barge ;
- **STL1 et STL2** : Risque d'accident de circulation ;
- **SMHC3** : Risque de de contamination du sol et de la nappe phréatique par des hydrocarbures liquides suite à un dysfonctionnement de la pompe ;
- **SNAB1** : Risque de brûlure du travailleur durant les travaux de soudure ;
- **SM6 et SM7** : Risque de blessures suite à une chute d'objet ;
- **SDF4** : Risque d'électrocution ;

3.PROCEDURE DE MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'URGENCE




3.1Mise en œuvre des moyens de préventions

Le plan d'urgence sera mis en œuvre pour les risques non acceptable conformément au résultats d'APR. Le tableau 25 suivant présente une synthèse de la procédure de mise en œuvre des moyens de prévention dans les sites des carrières élaboré conformément à la norme ISO NF-EN 7010 portant sur les symboles graphiques, couleurs et signaux de sécurité enregistrés.





Tableau 25 : Synthèse de la procédure de mise en œuvre des moyens de prévention dans les sites des carrières


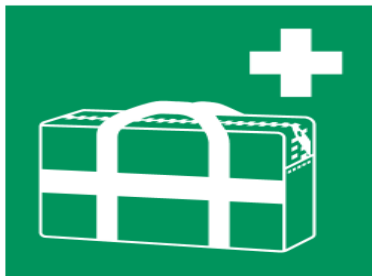


Risque	Zone concerné	Mesure de prévention du risque	Matérialisation de la mesure	Principe de mise en œuvre de la mesure
Incendie	Citerne ou réservoir de stockage	Pictogramme indiquant Danger matières inflammables		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible à l'entrée des zones ou sur les équipements concernés par le risque.
	Drague suceuse			
	Drague baladeuse	Pictogramme indiquant Interdiction de fumer		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible à l'entrée des zones concernés par le risque.
		Pictogramme indiquant présence d'extincteur		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au-dessus d'un extincteur opérationnel dans les zones concerné par le risque.

		<p>Pictogramme indiquant le point de rassemblement après évacuation</p> 	<p>Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau du point de rassemblement prévue sur le site en cas de survenue du danger associé au risque.</p>
		<p>Pictogramme indiquant Interdiction d'éteindre avec de l'eau</p> 	<p>Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.</p>
		<p>Pictogramme indiquant qu'il est Interdit d'activer des téléphones mobiles</p> 	<p>Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.</p>
		<p>Extincteur</p> 	<p>L'équipement (extincteur ABC 9Kg) devra être inspecté pour s'assurer de sa qualité, puis installé à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque, ainsi que sur les différents équipements présentant ce risque.</p>

		Pictogramme indiquant infirmerie pour premier secours / armoires pour premiers secours		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau de l'infirmerie présente sur le site ou sur les armoires de premiers secours aménagées sur le site.
		Pictogramme indiquant la sortie		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau des sorties disponibles dans les zones concernées par le risque.
Risque inhérent au transport	Aire de dépôt et de chargement Parking Voie d'accès au site	Pictogramme indiquant 20km au maximum		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.
		Pictogramme indiquant de Roulez au pas		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.

		Pictogramme indiquant les zones Interdit aux piétons		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.
		Pictogramme indiquant infirmerie pour premier secours / armoires pour premiers secours		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau de l'infirmerie présente sur le site ou sur les armoires de premiers secours aménagées sur le site.
Risque de brûlure	Drague suceuse Drague baladeuse Zone de maintenance	Pictogramme indiquant Masque de soudure obligatoire		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.
		Pictogramme indiquant Port des EPI obligatoire		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.

		Pictogramme indiquant Premier secours / armoires pour premiers secours		Le pictogramme devra être installer à proximité et de façon visible au niveau de l'infirmierie présente sur le site ou sur les armoires de premiers secours aménager sur le site.
Blessure grave ou légère	Zone de maintenance Magasin de stockage	Pictogramme indiquant Danger charges suspendue		Le pictogramme devra être installer à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.
		Pictogramme indiquant Port des EPI obligatoire		Le pictogramme devra être installer à proximité et de façon visible au niveau des zones concernées par le risque.
		Pictogramme indiquant la sortie		Le pictogramme devra être installer à proximité et de façon visible au niveau des sortie disponible dans les zones concernées par le risque.

Risque d'électrocution	Drague suceuse	Pictogramme indiquant Danger électricité		Le pictogramme devra être installé de façon visible sur le couvercle des armoires électriques dans toutes les zones concernées par le risque.
	Drague baladeuse	Pictogramme indiquant Sac médical d'urgence		Le pictogramme devra être installé à proximité et de façon visible au niveau de la zone de stockage du sac médical, non loin de la zone concernée par le risque.
Risque de noyade	Drague suceuse	Pictogramme indiquant danger de noyade		Le pictogramme devra être installé de façon visible sur les berges et sur les équipements à l'origine du risque.
	Drague baladeuse	Pictogramme indiquant port du gilet de sauvetage obligatoire		Le pictogramme devra être installé de façon visible sur les berges et sur les équipements à l'origine du risque.

Toujours dans l'objectif d'accompagner les mesure mises sur pied plus haut, les exploitant sont tenu d'afficher et de renseigner sur un tableau et de façon lisible le contenu du tableau 25 suivant afin d'accompagné les travailleurs en cas d'apparition d'un plan d'urgence.

Tableau 26: Numéros d'appels d'urgence

PERSONNES CONCERNEES	NUMEROS D'URGENCE
Responsable HSE	
Suppléants du responsable HSE	
Médecin/ Infirmière	
Personnes Ressources Direction	
POLICE	17 ou 117
GENDARMERIE	13 ou 113
Commandant de Gendarmerie le plus proche	
SAPEUR POMPIER	18 ou 118
SAMU	19 ou 119
HOPITAL DE REFERENCE	
Centre de Santé le plus proche	

3.2 Mise en œuvre des moyens d'interventions

Les moyens d'intervention ont été mis sur pied pour les différentes situations d'urgences identifiées lors de la hiérarchisation des différents scénarios d'accidents pour les carrières et devront être mis en œuvre suivant un ordre strict dans la procédure d'intervention. Le tableau 27 suivant présente pour chacune des situations d'urgences la liste des intervenants associée à une procédure d'intervention.

Tableau 27: Synthèse des conduites à tenir en cas de situation d'urgence

Situation d'urgence	Listes des intervenants		Procédure d'intervention
	Interne au site	Externe au site	
Blessures avec hémorragie légère	Responsable HSE Premier(s) témoin(s)	//	1. Alerter (appeler le responsable HSE de la carrière ou le chef de carrière) et secourir la victime 2. Mettre le blessé en position de sécurité et tamponner la blessure 3. Faire un pansement compressif sur la blessure pour arrêter le saignement 4. Faire un rapport de l'incident
Blessures avec hémorragie abondante	Responsable HSE Premier(s) témoin(s)	//	1. Alerter (appeler le responsable HSE du site) et secourir la victime Mettre le blessé en position de sécurité et poser si possible un 2. Faire un garrot à distance de la blessure pour arrêter l'hémorragie 3. Faire un pansement compressif sur la blessure pour arrêter le Saignement si pas de fracture 4. Conduire la victime dans l'hôpital

			le plus proche 5. Faire un rapport de l'incident
Brûlure	Responsable HSE Premier(s) témoin(s)	Médecin/ Infirmière	1.Alerter (appeler le responsable HSE du site) et secourir la victime 2.Mettre le brulé sous une douche pour le refroidir 3. Conduire la victime dans l'hôpital le plus proche 4. Faire un rapport de l'incident
Incendies de la barge	Responsable HSE Premier(s) témoin(s)	//	1.Alerter (appeler le responsable HSE du site) et secourir la victime 2.Utiliser les extincteurs présents sur la barge pour maîtriser les flammes 3. Faire un rapport de l'incident
Incendie dans la zone de stockage d'essence, huile et ou gasoil	Responsable HSE Premier(s) témoin(s) Tous les membres du personnel	Pompier Médecin/ Infirmière	➤ Alarmer 1.Alerter (appeler le responsable HSE du site et les sapeurs pompier) ➤ Sauver 2.Quitter la zone dangereuse 3.Aider les personnes à mobilité réduite ➤ Eteindre 4.Combattre le feu avec l'extincteur le plus proche (en l'utilisant conformément à la méthode écrite

			<p>dessus) ou une couverture d'extinction, ne pas se mettre en danger ;</p> <p>5. Diriger les sapeurs-pompiers jusqu'au lieu de sinistre</p> <p>6. Suivre les consignes ordonnées par les sapeurs-pompiers.</p> <p>➤ Evacuer le bâtiment</p> <p>7. Utiliser toutes les voies prévues et sortir du bâtiment en se baissant légèrement vers l'avant et se rendre vers le point de rassemblement</p> <p>8. Faire un décompte des travailleurs</p> <p>9. Faire un rapport de l'incident</p>
Déversement de gasoil, huile et ou essence sur le sol	<p>Responsable HSE</p> <p>Premier(s) témoin(s)</p>	<p>Entreprises sous-traitante spécialisées dans la gestion des déchets dangereux</p>	<p>➤ Alarmer</p> <p>1. Alerter (appeler le responsable HSE du site et les sapeurs pompier)</p> <p>➤ Confinement du produit</p> <p>1. Installer des barrages flottants en aval du point de déversement pour contenir la nappe.</p> <p>2. Empêché la propagation du produit avec des absorbant marins</p> <p>➤ Récupération</p> <p>3. Utiliser une pompe pour récupérer le produit confiné</p> <p>➤ Traitement</p> <p>4. Utilisé des produit absorbant hydrophobe flottant ou faire appel</p>

			<p>à des entreprises sous-traitante spécialisé dans la gestion des déchets dangereux</p> <p>6. Faire un rapport de l'incident</p>
Déversement de gasoil, huile et ou essence dans l'eau	<p>Responsable HSE</p> <p>Premier(s) témoins(s)</p>	Entreprises sous-traitante spécialisées dans la gestion des déchets dangereux	<p>➤ Alarmer</p> <p>1. Alerter (appeler le responsable HSE du site et les sapeurs pompier)</p> <p>➤ Sécuriser la zone</p> <p>2. Baliser et interdire l'accès à la zone contaminée</p> <p>➤ Absorption du produit</p> <p>3. utiliser des produit absorbants (granulés absorbants, sciure, tapis absorbants)</p> <p>➤ Nettoyage</p> <p>4. Eliminer les matériaux contaminés en les confiant à des entreprises sous-traitantes spécialisé dans la gestion des déchets dangereux</p> <p>5. Faire un rapport de l'incident</p>
Projection de produit dans les yeux	<p>Responsable HSE</p> <p>Premier(s) témoin(s)</p>	//	<p>1. Alerter (appeler le responsable HSE du site) et secourir la victime</p> <p>2. Faire rincer abondamment les yeux de la victime avec de l'eau propre</p> <p>4. Conduire la victime vers l'hôpital le plus proche pour des analyses</p> <p>3. Faire un rapport de l'incident</p>

Electrocution	Responsable HSE	Médecin/ Infirmière	1.Alerter (appeler le responsable HSE du site) et secourir la victime
	Premier(s) témoin(s)		2.En cas de perte de connaissance, vérifier les pouls, la tension artérielle, et la respiration
			3.Laver la zone brulée à l'eau et au savon
			4.Faire un pansement gras sur la brûlure
			5.conduire la victime à l'hôpital le plus proche
			6. Faire un rapport de l'incident

4. EVALUATION ET AMELIORATION DU KIT

Afin de s'assurer dans un premier temps de l'efficacité du plan d'urgence dans les carrières, et par la suite d'une mise à jour continue de celui-ci, cette partie de notre travail vise la mise sur pied d'une fiche de retour d'expérience que les exploitants seront tenus de renseigner à la suite de la mise en œuvre du plan d'urgence après qu'un incident ou accident soit survenu sur dans leurs sites. La figure 2 suivante constitue la fiche de retour d'expérience (REX) à renseigner :

Phénomène dangereux			Evènement initateur			Conséquence des évènement		
Types	Nombres	%	Types	Nombres	%	catégorie	Nombres	%
Incendie								
Brûlure								
Chute d'objet								
Accident de circulation								
Deversement des substances polluantes								
Electrocution								
Autre								

Figure 2: Fiche de retour d'expérience

Les résultats issus de ce tableau sur une période de fonctionnement donné des carrières vont permettre d'évaluer ou de réévaluer les conséquences économique (dégât matériel), social (impact sur la santé humaine) et environnementaux (pollution) permettant ainsi aux exploitants quant aux accidents les plus susceptibles de se produire sur le site de leurs carrières, donnant ainsi une importance quant à la mise en place des mesures prévu dans le plan d'urgence.

CONCLUSION

En résumé, ce travail vise à présenter de façons claire une méthodologie de mise en œuvre de plan d'urgence dans les sites des carrières industrielles de sables fluviale de la région du littoral Cameroun. Cette méthodologie passe premièrement par une compréhension claire des différents procédés employés dans cette extraction, suivi d'une analyse préliminaire des risques (APR) dont l'objectif est d'identifier, évaluer et hiérarchiser les risques, afin de pouvoir apporter des mesures de prévention et d'intervention adapter à ces carrières pour la maîtrise des risques. Il ressort de cette étude que pour la sécurité dans leurs sites, les exploitants sont tenus de déployer dans leurs site l'ensemble des moyens énumérer dans ce travail afin de s'assurer d'une gestion des risques optimal et à jour. Par ailleurs des mises à jour devront être envisagé à ce plan d'urgence suite à une réévaluation ultérieure des risques.