

Rapport

Livret C : Etude de Dangers

Cales de Halage



Port Autonome de Nouvelle-Calédonie (PANC)

Redaction		Verification / Approbation NdNC	Verification / Approbation PANC
Maxime DERUDDER 06/12/2024		Jonathan HERNANDO 06/12/2025	Olivier BAURET 26/12/2024
Historique des révisions			
Indice a	Octobre 2024	Etude Initiale	
Indice b	Décembre 2024	Compléments relatifs à la cale de halage 200 T	
Indice c	Décembre 2024	Compléments relatifs à l'ensemble des activités cales et ateliers	

Siège Social : 15 route du Sud, bureau 211, Immeuble Cap Normandie, 98800 NOUMEA

www.neodyme.nc

RCS NOUMEA 2011 : B 1 045 913

Sommaire

Chapitre 0 : Liminaire, avant-propos.....	6
1 Préambule.....	7
2 Cadre et limite de l'étude.....	8
3 Auteurs de l'étude	9
4 Sommaire de l'étude	9
5 Glossaire et bibliographie	10
5.1 Glossaire.....	10
5.2 Bibliographie	10
5.2.1 Documents du Port Autonome (PANC).....	10
5.2.2 Sites internet.....	10
Chapitre 1 : Description de l'environnement, intérêts à protéger.....	11
Chapitre 2 : Nature et volume des activités	13
1 Présentation générale	14
2 Dispositifs de prévention, de protection et d'intervention	14
2.1 Moyens humains.....	14
2.2 Moyens de lutte contre l'incendie	14
2.3 Moyens de lutte contre la pollution	15
2.4 Sureté et protection du site	17
2.5 Plan d'urgence	17
2.6 Localisation des moyens d'urgence	17
Chapitre 3 : Retour d'expérience – Accidentologie	19
1 Objectif.....	20
2 Analyse du retour d'expérience externe : base de données BARPI	20
2.1 Méthodologie de recherche utilisée.....	20
2.2 Méthodologie d'analyse utilisée.....	21
2.3 Analyse statistique de l'accidentologie BARPI.....	21
2.3.1 Accidents liés aux opérations de démantèlement	21
2.3.2 Accidents liés à l'oxycoupage	22
2.3.3 Accidents liés aux engins hydrauliques.....	24
2.4 Synthèse de l'accidentologie externe	25
3 Analyse du retour d'expérience interne	26
Chapitre 4 : Analyse préliminaire des risques.....	27
1 Caractérisation et localisation des éléments vulnérables.....	28
1.1 Définition éléments vulnérables.....	28
1.2 Localisation des éléments vulnérables	28
1.2.1 Eléments externes.....	28
1.2.2 Eléments internes.....	29
1.3 Cartographie des intérêts à protéger.....	29
2 Identification des éléments agresseurs potentiels.....	31
2.1.1 Risques naturels.....	31
2.1.2 Risques externes au site liés à l'activité humaine	32
3 Identification des potentiels de dangers.....	34

3.1	Identification des risques liés aux produits	34
3.1.1	Oxygène	34
3.1.2	Acétylène.....	35
3.1.3	Argon.....	36
3.2	Dangers liés aux équipements	36
3.3	Synthèses des potentiels de dangers.....	37
3.4	Localisation des potentiels de dangers.....	37
3.4.1	Cale de halage 200 T	37
3.4.2	Ateliers	37
3.4.3	Cale de halage 1000 T	38
3.4.4	Jardins de Nouville	39
3.5	Réduction des potentiels de dangers	40
3.5.1	Substitution.....	40
3.5.2	Intensification.....	40
3.5.3	Atténuation	40
3.5.4	Limitation des effets.....	40
4	Analyse préliminaire des risques	41
4.1	Hiérarchisation des potentiels de dangers.....	41
4.2	Identification des phénomènes dangereux retenus	42
4.3	Modélisations d'une fuite de butane et d'acétylène	42
4.4	Prise en compte des effets dominos	42
Chapitre 5 : Conclusion		43

Liste des figures

Figure 2-1: Illustration de la paroi étanche augmentant la capacité de rétention	15
Figure 2-2 : Illustration de la zone de rétention	16
Figure 2-3 : Illustration de la position du barrage flottant	16
Figure 2-4 : Localisation des moyens d'urgences fixes de la cale de halage 1000T	17
Figure 2-5 : Localisation des moyens d'urgences fixes de la cale de halage 200 T	18
Figure 2-6 : Localisation des moyens d'urgences fixes des ateliers	18
Figure 3-1 : Analyse des causes des accidents concernant l'oxycoupage	22
Figure 3-2 : Type de phénomènes dangereux liés à l'oxycoupage	23
Figure 3-3 : Analyse des conséquences des accidents concernant l'oxycoupage	23
Figure 4-1 : Localisation des éléments vulnérables	30
Figure 4-2 : Localisation des potentiels de danger des ateliers	38
Figure 4-3 : Localisation des potentiels de danger de la cale de halage 1000 T	38
Figure 4-4 : Localisation des potentiels de danger des jardins de Nouville	39

Liste des tableaux

Tableau 0-1 : Organisation du dossier de demande d'autorisation d'exploiter	7
Tableau 3-1 : Liste des mots-clés utilisés pour la recherche sur Aria	20
Tableau 4-1 : Potentiels de danger de l'oxygène	34
Tableau 4-2 : Potentiels de danger de l'acétylène	35
Tableau 4-3 : Potentiels de danger de l'argon	36
Tableau 4-4 : Synthèse des potentiels de dangers	37
Tableau 4-5 : Hiérarchisation des potentiels de dangers	41

Liste des annexes

ANNEXE 1 : Accidentologie

Chapitre 0 : LIMINAIRE, AVANT-PROPOS

1 PREAMBULE

Le présent dossier constitue le Livret C du dossier réglementaire de demande d'autorisation au titre de la réglementation des Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) relatif au projet. Le sommaire des études constitutives du dossier de cadrage sont référencées dans le tableau suivant :

Tableau 0-1 : Organisation du dossier de demande d'autorisation d'exploiter

Organisation du dossier de demande d'autorisation d'exploiter		
Livret A		Situation administrative et description du projet
Livret B	B1	État initial
	B2	Étude d'impact sur l'environnement
Livret C		Étude de dangers
Livret D		Notice hygiène et sécurité
Livret E		Résumé non-technique

L'étude de dangers a pour but de caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques liés à une installation et s'articule autour des éléments principaux suivants :

- ✎ L'identification des risques (accidentologie, risques liés aux produits mis en œuvre, risques liés à l'environnement, risques liés aux équipements/opérations, arbres de défaillances) à l'intérieur de l'installation étudiée et à l'extérieur, en marche dégradée (en cas d'incident et accident), ainsi que l'évaluation des effets d'accidents ;
- ✎ La justification des mesures de maîtrise des risques (MMR) visant à limiter la probabilité d'occurrence d'accidents et/ou réduire leurs conséquences sur l'environnement, technologiquement réalisables et économiquement acceptables.

Le tout afin d'apporter les informations permettant :

- ✎ À l'exploitant de définir ses propres moyens de secours en cas de situation d'urgence ;
- ✎ Aux autorités compétentes de définir des zones de maîtrise de l'urbanisation autour du site, éventuellement des plans particuliers associés à l'établissement ;
- ✎ À l'exploitant et aux autorités compétentes d'informer les populations sur les risques encourus.

Ces trois derniers points impliquent la prise en compte des scénarios correspondant aux cas majorants en termes d'effets sur l'environnement à l'intérieur et à l'extérieur du site, leur occurrence étant estimée au regard des mesures compensatoires proposées par l'exploitant.

2 CADRE ET LIMITE DE L'ETUDE

Cette étude prend en compte la réglementation métropolitaine et respecte notamment les prescriptions :

- ✎ De l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers ;
- ✎ De la circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques dans les ICPE.

La présente étude de dangers est limitée au site accueillant les cales de halage 200 et 1 000 tonnes, les ateliers du PANC et les jardins de Nouville qui comprennent les installations listées ci-dessous :

- ✎ Une cale de halage 200 tonnes, qui comprend :
 - Une aire de carénage ;
 - Un bâtiment d'exploitation accueillant le treuil, un bureau, des sanitaires et un vestiaire pour les usagers ;
 - Des plateformes de part et d'autre de la cale ;
 - Un slipway pour la remontée et la mise à l'eau des navires.
- ✎ Une cale de halage 1000 tonnes, qui comprend :
 - Un bâtiment, abritant notamment le treuil ;
 - Un sanitaire mixte ;
 - Deux zones de stockage déchets ;
 - Une rampe.
- ✎ Un atelier mécanique, qui comprend :
 - Une zone vestiaire ;
 - Une partie magasin pièces détachées et produits d'appoints ;
 - Une zone de travail ;
 - Un magasin ;
 - Une zone bureau.
- ✎ Un atelier de soudure, chaudronnerie, qui comprend :
 - une zone de travail ;
 - une zone électrique avec un bureau et du stockage de petit matériel.
- ✎ Les jardins de Nouvilles d'une surface d'environ 8 000 m².

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à Néodyme NC, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de Néodyme NC ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

Néodyme NC dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

3 AUTEURS DE L'ETUDE

La présente étude a été réalisée par la société Néodyme Nouvelle Calédonie, située 15 route du Sud, Immeuble Cap Normandie, 98800 Nouméa, en collaboration avec les membres du personnel du PANC. Les intervenants ont donc été les suivants :

<u>Pour le PANC :</u>	M. Olivier BAURET
<u>Bureau d'Etudes Néodyme NC :</u>	M. Maxime DERUDDER, Ingénieur Risques Industriels M. Jonathan Hernando, Gérant

4 SOMMAIRE DE L'ETUDE

Le sommaire de l'étude est présenté ci-dessous :

Chapitre 0 : Liminaire, avant-propos

Chapitre 1 : Description de l'environnement, intérêts à protéger

Chapitre 2 : Nature et volume des activités

Chapitre 3 : Retour d'expérience – Accidentologie

Chapitre 4 : Analyse préliminaire des risques

Chapitre 5 : Conclusion

5 GLOSSAIRE ET BIBLIOGRAPHIE

5.1 Glossaire

ADR : Analyse Détaillée des Risques

APR : Analyse Préliminaire des Risques

ARIA : Analyse, Recherche et Information sur les Accidents

BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels

DDAE : Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter

DIMENC : Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie de la Nouvelle-Calédonie

EDD : Etude De Dangers

ERP : Etablissement Recevant du Public

FDS : Fiches de Données de Sécurité

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

N/A : Non Applicable

PANC : Port Autonome de Nouvelle-Calédonie

5.2 Bibliographie

5.2.1 Documents du Port Autonome (PANC)

- [1] Définition des limites de stockage tampon sur site de démantèlement de la cale de halage 1000 t PANC
- [2] Délibération n°19-2023 portant modification du règlement et des tarifs de la cale de halage du PANC

5.2.2 Sites internet

- [3] Base de données sur l'accidentologie au niveau mondial, BARPI, <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr> ;
- [4] Informations sur la géographie de la Nouvelle-Calédonie : www.georep.nc.

Chapitre 1 : DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT, INTERETS A PROTEGER

Note : La description de l'environnement des cales de halage est présentée dans le Chapitre 4 du Livret A du présent dossier réglementaire de demande d'autorisation. A noter que les éléments vulnérables internes et externes sont présentés dans le chapitre 4 du présent rapport.

Chapitre 2 : NATURE ET VOLUME DES ACTIVITES

1 PRESENTATION GENERALE

Note : La présentation générale des activités des cales de halage est présentée dans le Chapitre 5 du Livret A du présent dossier réglementaire de demande d'autorisation.

2 DISPOSITIFS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

2.1 Moyens humains

Le personnel dispose de consignes de sécurité sur les engins et équipements utilisés et des consignes en matière de santé et de sécurité à respecter, notamment en cas de pollution ou de départ de feu. Elles concernent la mise en place d'un lieu de travail sûr, de méthodes de travail sûres et l'utilisation d'équipements de protection individuelle adaptés.

L'ensemble des règles et procédures HS sont détaillées dans le volet D du présent dossier réglementaire de demande d'autorisation au titre de la réglementation des Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE).

Sur la zone, le PANC dispose de sept employés permanents sur site, travaillant en service continu du lundi au jeudi de 6h à 14h30 et le vendredi de 6h à 12h. Le personnel sous-traitant, dont le nombre et les horaires varient selon les besoins des usagers, intervient également sur la zone.

En dehors des heures travaillées, un gardien mis à disposition par les usagers assure une surveillance. Une société de gardiennage renforce la sécurité en effectuant des rondes toutes les trois heures pendant les périodes non-travaillées.

Par ailleurs, un dispositif d'astreinte est en place 24h/24 et 7j/7, comprenant un lieutenant de port logé à proximité, un policier portuaire d'astreinte et une équipe de 4 lamaneurs du port résidant sur place. Ce personnel est formé à l'utilisation des moyens de lutte contre l'incendie et contre la pollution.

2.2 Moyens de lutte contre l'incendie

Des moyens incendie fixes sont présents au travers de la zone :

- ✔ Trois extincteurs à poudre ABC 9kg dans l'atelier mécanique comme indiqué sur la Figure 2-6 page 18 ;
- ✔ Trois extincteurs à poudre ABC 9kg dans l'atelier chaudronnerie comme indiqué sur la Figure 2-6 page 18 ;
- ✔ Deux RIA localisés de part et d'autre de la cale 200 T comme indiqué sur la Figure 2-5 page 18 ;
- ✔ Deux RIA localisés de part et d'autre de la cale 1 000 T comme indiqué sur la Figure 2-4 page 17 ;
- ✔ Deux poteaux incendies aux extrémités de la cale 1 000 T utilisables par les services de secours localisés sur la Figure 2-4 page 17.

De plus, chaque équipement mobile dispose d'un extincteur ABC de 9 kg et chaque chalumiste a son propre extincteur et dispose d'une pelle pour étouffer un début d'incendie.

Concernant les « jardins de Nouville », des moyens adaptés à la nature des travaux seront mis en place pour la lutte contre l'incendie. Ces moyens peuvent notamment se présenter sous la forme de l'implantation d'une motopompe permettant le pompage et l'utilisation d'eau de mer.

2.3 Moyens de lutte contre la pollution

Les installations ne sont pas de nature à engendrer des pollutions importantes de l'environnement. En cas de déversement, le personnel dispose de kits antipollution permettant de contenir la pollution, absorber le liquide sur le sol et récupérer les déchets d'absorbants.

L'ensemble de la zone de travail de la cale 200 T est étanche (identifiable sur la Figure 2-5 en page 18) et est équipée d'un débourbeur-séparateur permettant la collecte des eaux pluviales et usées.

L'ensemble de la zone de travail de la cale 1000 T est également étanche (Figure 2-2). Pour les navires qui dépasseraient l'emprunte actuelle de collecte des effluents, il sera mis en place un barrage physique en bas de cale (Figure 2-1). Les écoulements éventuels seront donc recueillis et acheminés vers une fosse de décantation et dirigés vers le système de traitement pour traitement.

De plus, un barrage anti-pollution (Figure 2-3) sera positionné en limite de la darse afin de retenir d'éventuels écoulements de produits accidentels non maîtrisés.

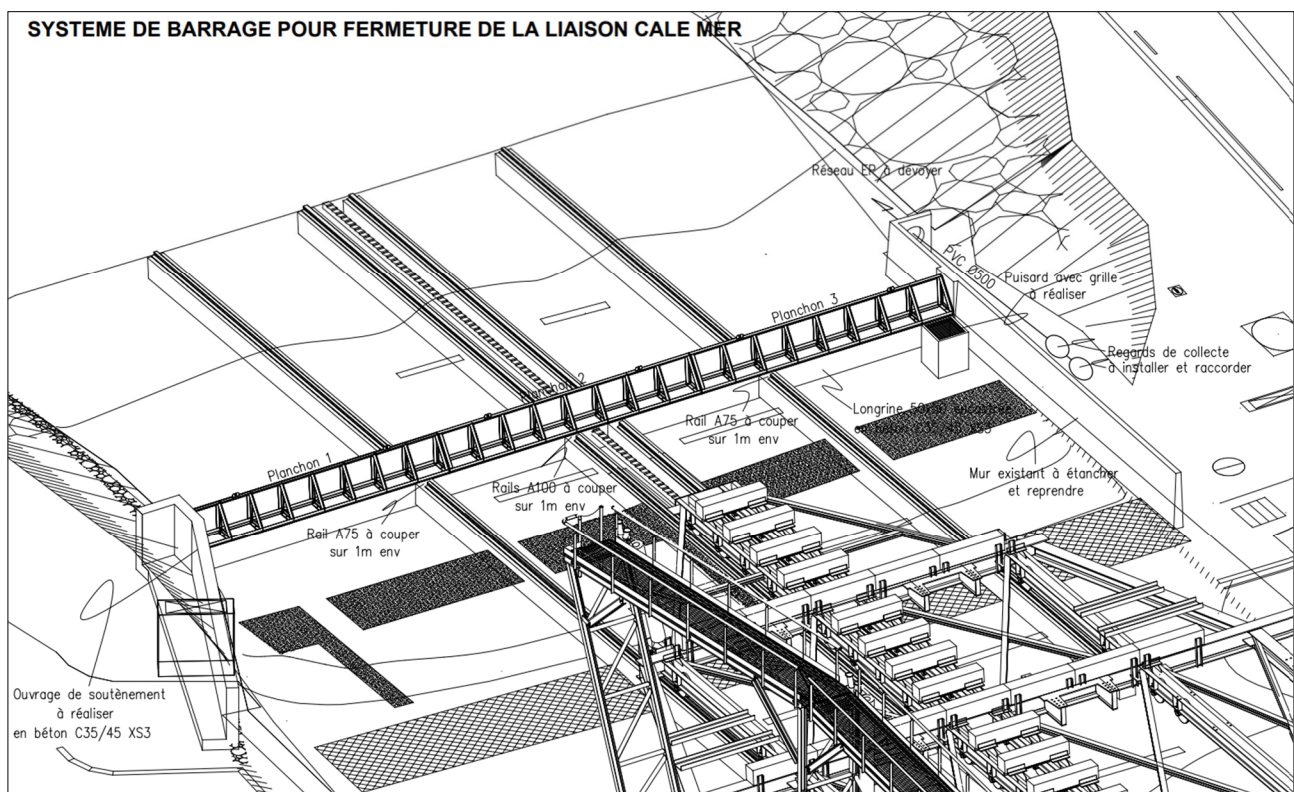


Figure 2-1: Illustration de la paroi étanche augmentant la capacité de rétention

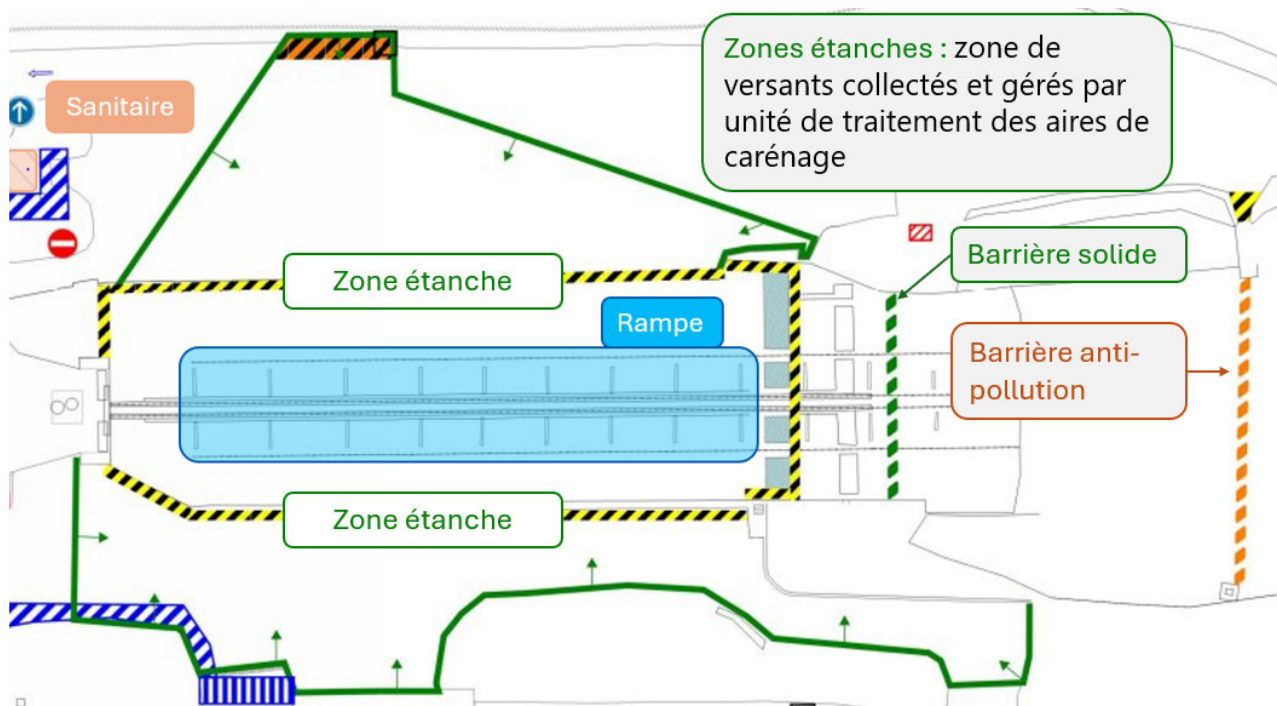


Figure 2-2 : Illustration de la zone de rétention

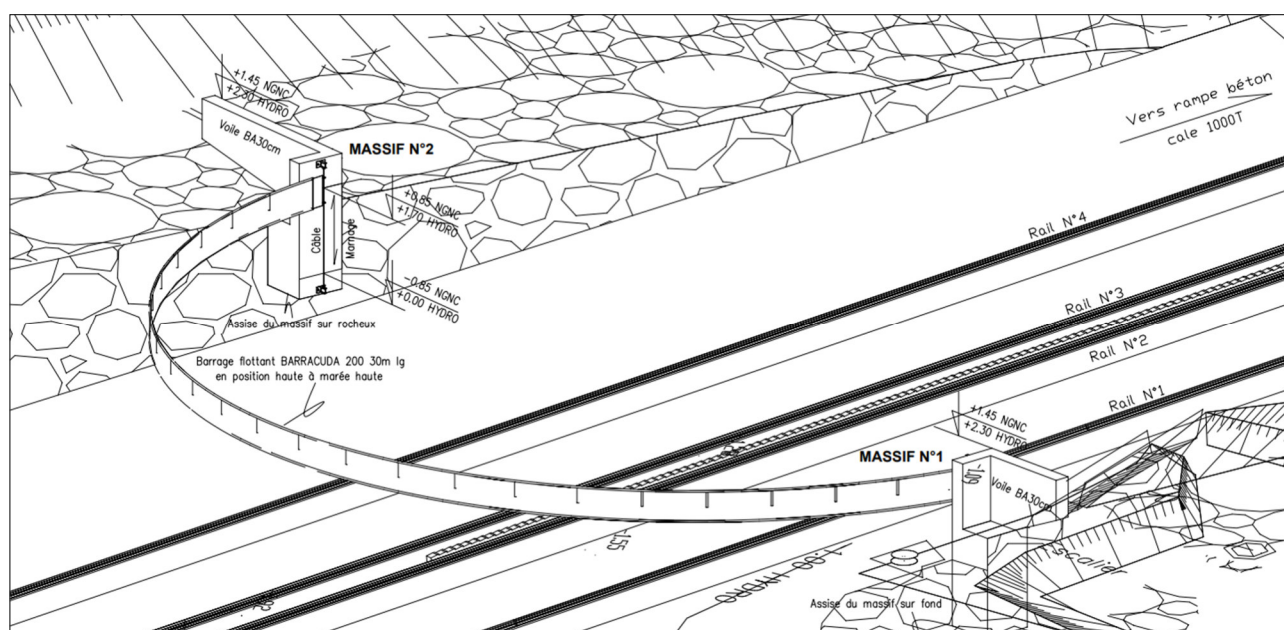


Figure 2-3 : Illustration de la position du barrage flottant

Ces installations sont localisées sur la cartographie des moyens d'urgence ci-après (Figure 2-4).

Les ateliers disposent d'un sol entièrement étanche, conçu pour prévenir toute infiltration et garantir une protection optimale de l'environnement. Ils sont équipés de caniveaux de récupération, reliés à un séparateur, permettant une gestion efficace des effluents, incluant la collecte et le traitement des hydrocarbures ou autres contaminants. Ces caniveaux récupèrent également les eaux pluviales provenant de la moitié des toitures.

Les « jardins de Nouville » ne présente pas un sol entièrement étanche. Des moyens adaptés selon la nature des travaux seront mis en place pendant les opérations de démantèlement.

2.4 Sûreté et protection du site

La zone est entourée de murs surmontés de barbelés, y compris en bord de mer et dispose d'un portail d'accès situé dans sa partie nord-ouest. L'accès sera réservé uniquement au personnel travaillant sur la cale de halage.

La zone est équipée d'un système de vidéosurveillance 24/24h relayé au poste de sécurité à l'entrée du port. De plus, pendant les périodes non-travaillées une ronde est effectuée toutes les 3h par une société de gardiennage.

Enfin, dans le cadre de la mise à disposition de la cale de halage, l'utilisateur sera tenu de fournir une surveillance continue de la zone en dehors des heures de travail comme stipulé dans l'article 23 de la Délibération n°19-202310 [2].

2.5 Plan d'urgence

La cale de halage disposera d'un Plan d'Opération Interne (POI) et d'un Plan d'Urgence Maritime (PUM), deux documents essentiels pour la gestion des incidents sur site.

Le POI définit les procédures à suivre en interne pour organiser et coordonner les interventions en cas de problème, garantissant ainsi une réponse rapide et efficace.

Le PUM, quant à lui, précise les mesures à prendre en cas d'incident pouvant avoir des incidences sur le milieu marin, assurant une gestion optimale des situations d'urgence.

Ces deux plans, rassemblés en un seul document, sont conçus pour assurer la sécurité des personnes et des installations tout en minimisant les impacts environnementaux.

2.6 Localisation des moyens d'urgence

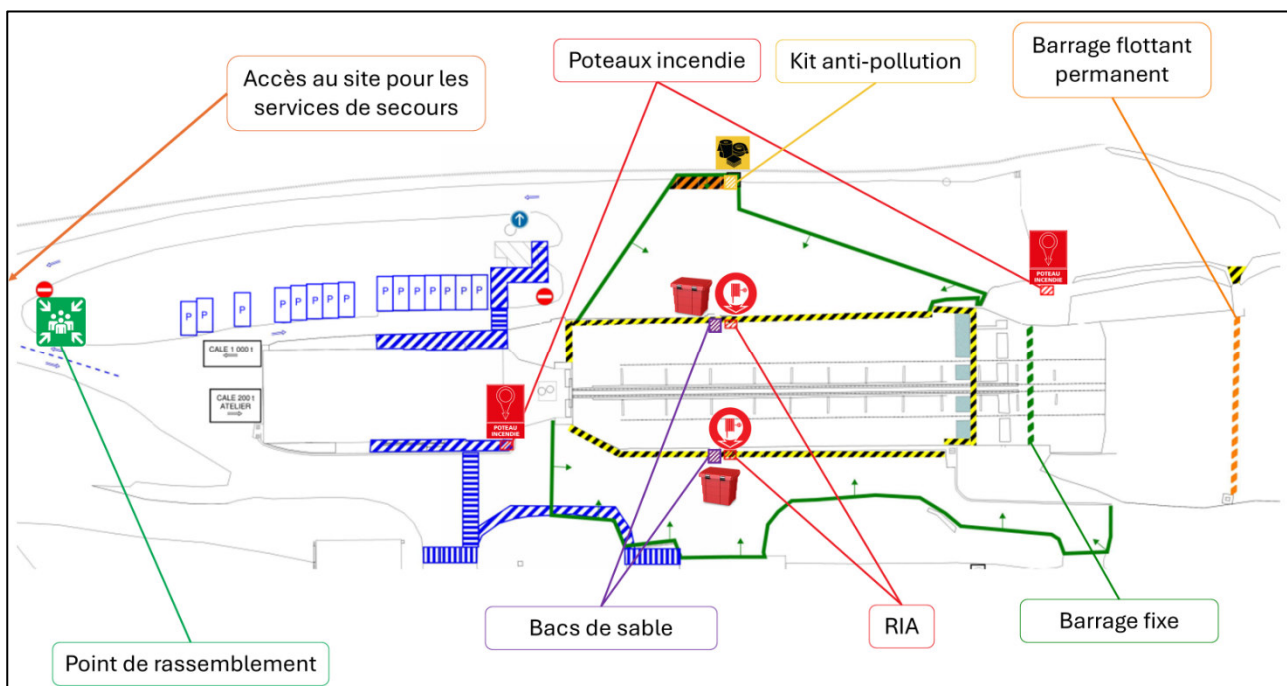


Figure 2-4 : Localisation des moyens d'urgences fixes de la cale de halage 1000T

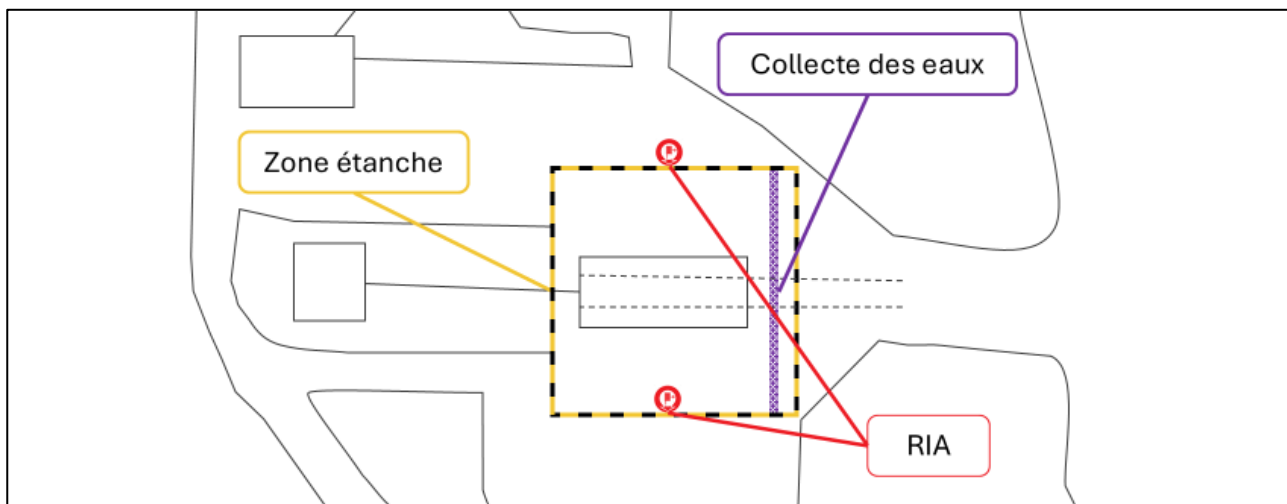


Figure 2-5 : Localisation des moyens d'urgences fixes de la cale de halage 200 T

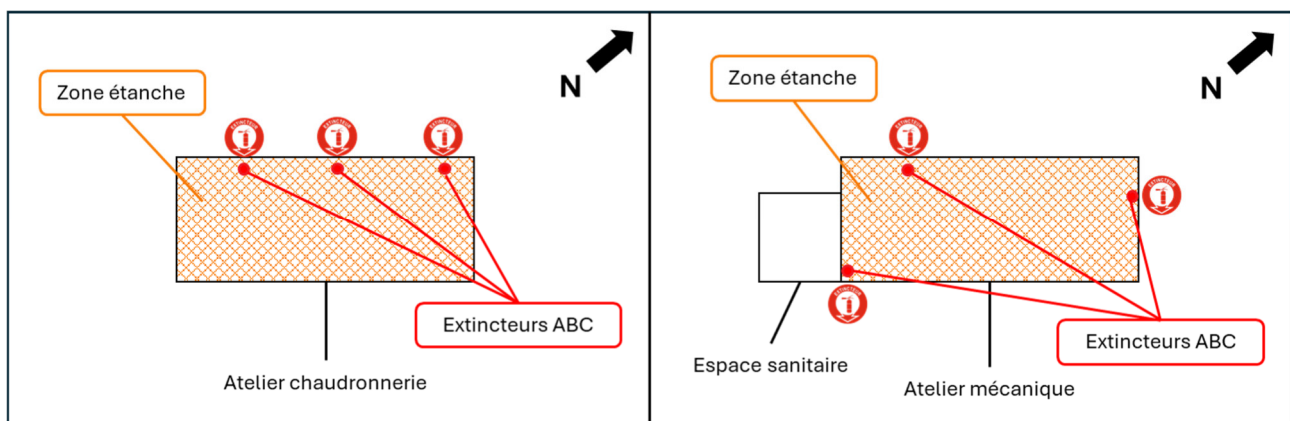


Figure 2-6 : Localisation des moyens d'urgences fixes des ateliers

Chapitre 3 : RETOUR D'EXPERIENCE – ACCIDENTOLOGIE

1 OBJECTIF

Pour être en mesure d'évaluer les phénomènes accidentels, leurs causes, leurs conséquences et leurs cinétiques, un recensement des accidents industriels liés aux activités de la cale de halage a été réalisé.

Cette démarche s'appuie sur les accidents répertoriés dans la base du BARPI (Bureau d'Analyses des Risques du ministère de l'Environnement, Direction Prévention des Pollutions et des Risques, Service Environnement Industriel) [3] et qui sont similaires aux activités de l'unité.

Note 1 : l'ensemble des accidents étudiés et leurs analyses statistiques sont exposés en annexe 1 de la présente étude.

Note 2 : dans le cas où le nombre d'accidents seraient trop faibles (inférieur à 10), une analyse statistique ne sera pas effectuée mais l'identification des causes et conséquences principales sera réalisée.

2 ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE EXTERNE : BASE DE DONNEES BARPI

L'analyse des accidents passés met en évidence les équipements, comportements et modes opératoires "à risques", ainsi que les barrières préventives abaissant ce niveau de risque : il s'agit là du "retour d'expérience".






2.1 Méthodologie de recherche utilisée

La période de recherche retenue pour mener cette analyse a été bornée entre le 1^{er} octobre 2004 et le 1^{er} octobre 2024. En effet, au-delà de ces années, l'évolution technologique est telle que deux événements portant sur le même équipement ne seraient pas comparables entre eux.

Afin de n'identifier que des accidents en rapport avec les activités menées au sein de la zone des cales de de halage concernées par la présente étude, les recherches ont été divisées en plusieurs thématiques pour lesquelles des mots-clés ont été utilisés pour « filtrer » les résultats. Cette division sera également suivie pour l'analyse statistique des accidents.

Note : les mots-clés sont choisis pour prendre en compte les produits initiaux et les produits qui peuvent être formés.

Tableau 3-1 : Liste des mots-clés utilisés pour la recherche sur Aria



Thèmes	Mots-clés
Démantèlement	 Démantèlement navire  Démantèlement bateau
Oxycoupage	 Oxycoupage  Découpe chalumeau
Engins hydrauliques	 Cisaille hydraulique

L'analyse des rapports d'accidents permet de regrouper les causes et conséquences par « familles » afin d'identifier les phases d'activité les plus à risques, les équipements majoritairement impliqués, la nature des conséquences accidentelles selon les produits, etc.

Des regroupements « statistiques » de ce type sont proposés ci-après pour chacun des thèmes de recherche.

2.2 Méthodologie d'analyse utilisée

La méthodologie utilisée repose sur une analyse individuelle des accidents pour en évaluer la ou les conséquence(s) (exemple : conséquences économiques, blessures légères, décès, pollution, etc.) et une analyse causale en deux étapes permettant de déterminer :

-  La ou les cause(s) première(s) de l'accident ;
-  Puis la ou les cause(s) profonde(s).

Cette méthodologie permet d'identifier le ou les points critiques ayant conduit à l'accident.

Une fois chaque accident analysé, des graphiques sont réalisés par comptage des causes et conséquences.

Il est à noter qu'un accident peut engendrer plusieurs conséquences et être consécutifs à plusieurs causes premières et profondes. Dans les graphiques, l'ensemble des causes et conséquences d'un accident sont répertoriées et non pas uniquement la plus importante, ce qui implique qu'un accident peut contribuer au comptage de plusieurs causes et plusieurs conséquences.

2.3 Analyse statistique de l'accidentologie BARPI

L'analyse des rapports d'accidents permet de regrouper les causes et conséquences par thématique afin d'identifier les phases d'activité les plus à risques, les équipements majoritairement impliqués, la nature des conséquences accidentelles selon les produits.

Rappel : les accidents pris en compte seront compris entre le 1^{er} octobre 2004 et le 1^{er} octobre 2024.

2.3.1 Accidents liés aux opérations de démantèlement

Sur les 5 accidents répertoriés par le BARPI, seul trois sont applicables à la cale de halage 1000 T et aux opérations de démantèlement qui s'y dérouleront.

Ces trois accidents sont liés à des rejets de matières dans le cadre de démantèlement de navire. Deux d'entre eux concernent du carburant et le troisième concerne un système d'extinction automatique au gaz.

Les opérations de démantèlement au sein du PANC se feront sur des navires ayant été préalablement dépollués. Ainsi, il ne devrait pas y avoir de produits dangereux tel que du carburant à bord.

Ces incidents font tout de même remonter des lacunes dans les process de dépollution et dégazage. Ainsi, il est important de rappeler aux équipes participant au démantèlement de vérifier la bonne vidange et le bon dégazage des matières dangereuses préalablement à leurs activités.

2.3.2 Accidents liés à l'oxycoupage

Sur les 94 accidents répertoriés par le BARPI, 43 sont applicables à la cale de halage 1000T et aux opérations de démantèlement qui s'y dérouleront.

Sur ces 43 accidents retenus, les principales causes premières et profondes sont présentées dans les figures suivantes :

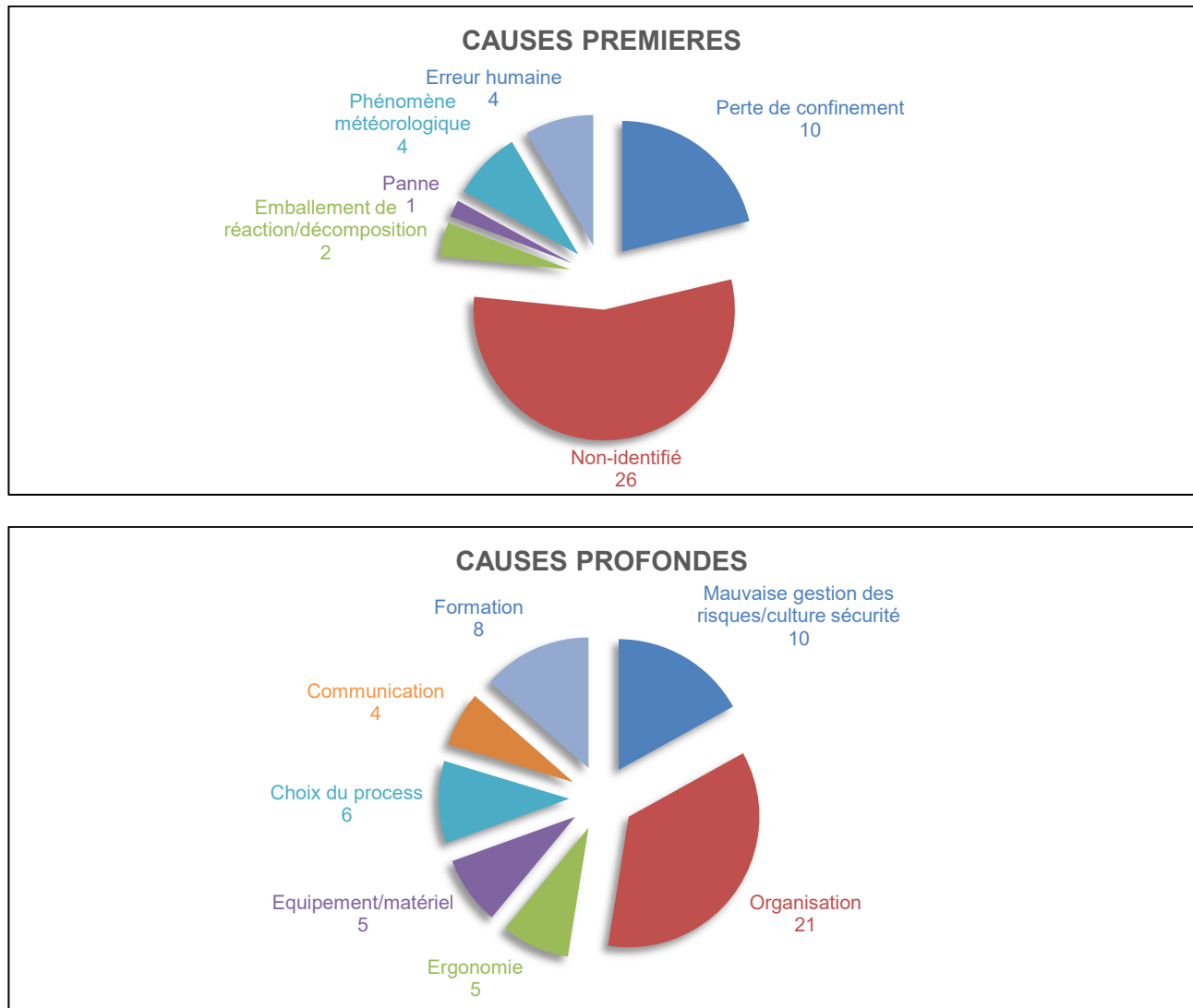


Figure 3-1 : Analyse des causes des accidents concernant l'oxycoupage

Les graphiques ci-dessus démontrent que la mauvaise gestion des risques et la défaillance organisationnelle sont des causes profondes identifiées dans une grande partie des accidents (respectivement identifiés dans 23% et 49% des accidents). Les autres causes profondes rencontrées sont le choix du process (14%), le défaut matériel (12%), la mauvaise ergonomie du poste de travail (12%), le défaut de formation (19%) et la communication (9%).

Les phénomènes dangereux rencontrés lors d'accidents concernant l'oxycoupage sont représentés sur le graphique ci-dessous :

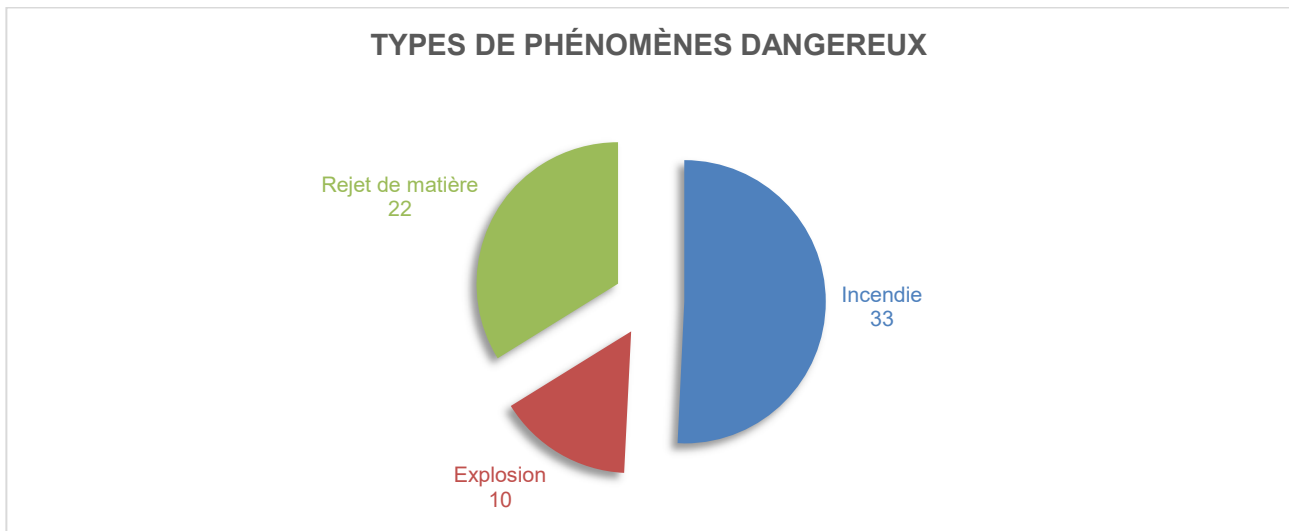


Figure 3-2 : Type de phénomènes dangereux liés à l'oxycoupage

Nous pouvons constater que dans la grande majorité des accidents (77%), des rejets de matières sont observées. De plus, des incendies et des explosions ont eu lieu dans respectivement 51% et 23% des cas étudiés.

Les conséquences associées sont exposées sur le graphique ci-dessous :

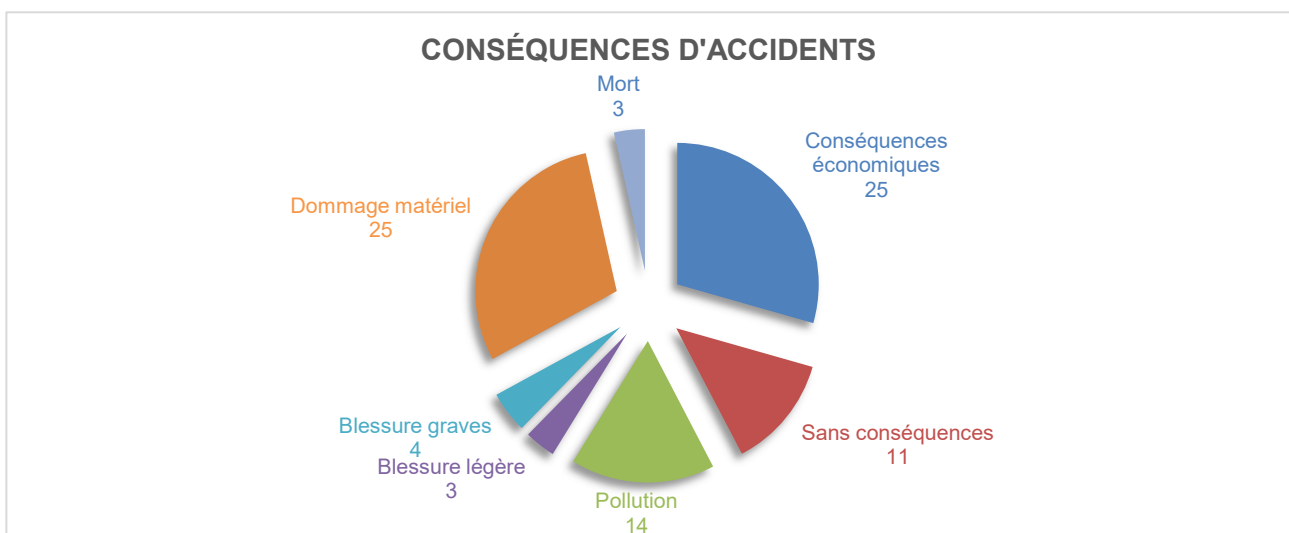


Figure 3-3 : Analyse des conséquences des accidents concernant l'oxycoupage

Les conséquences d'un accident sont les suivantes :

- ✔ 58 % des accidents ont des conséquences économiques notables ;
- ✔ 58 % des accidents impliquent un dommage matériel ;
- ✔ 33 % des accidents provoquent une pollution de l'environnement ;
- ✔ 7 % provoquent des blessures légères, 9 % des blessures graves et 7 % provoquent un ou plusieurs décès.

Seuls 26 % des accidents n'ont pas eu de conséquences identifiées.

Synthèse des accidents liés à l'oxycoupage

L'étude de l'accidentologie des incidents liés à l'oxycoupage révèle deux phénomènes majeurs présentant des risques distincts mais tout aussi dangereux : l'incendie ou l'explosion en présence de combustible et les défauts matériels des postes d'oxycoupage, en particulier les fuites d'acétylène ou de butane.

Premièrement, l'incendie ou l'explosion liée à la présence de combustible survient lorsque des substances inflammables comme des résidus d'hydrocarbures, des revêtements ou des débris sont exposés à la chaleur intense générée par l'oxycoupage. La découpe produit des étincelles et une température très élevée, qui peuvent facilement enflammer ces matériaux, surtout dans des environnements confinés comme la cale d'un navire. Sans une préparation adéquate, comme le nettoyage préalable des surfaces et l'évacuation des matériaux combustibles, les risques d'incendie deviennent élevés. Les mesures de sécurité, telles que le dégazage des cuves la surveillance des zones sensibles et la séparation des zones de travail sont essentielles pour prévenir ces incidents. Cette séparation implique de bien délimiter les espaces de découpe des autres zones où des matériaux inflammables qui pourraient être stockés ou manipulés.

Le second phénomène rencontré concerne les défauts matériels sur les postes d'oxycoupage, en particulier les fuites de combustible. L'acétylène ou le butane, utilisés comme gaz de combustion, sont hautement inflammable et peuvent entraîner une explosion violente s'ils sont libérés de manière incontrôlée en raison de fuites ou de défaillances des équipements. Les dysfonctionnements au niveau des tuyaux, des régulateurs de pression ou des manomètres peuvent provoquer la libération de ce gaz dans l'air. Si une source d'ignition est présente (ce qui est souvent le cas lors de travaux d'oxycoupage), cela peut causer une inflammation de l'acétylène voire une explosion. Les inspections régulières des équipements, la maintenance des postes d'oxycoupage et le respect des normes de sécurité pour l'utilisation de gaz combustibles sont indispensables pour prévenir de tels accidents. De plus il est conseillé d'utiliser ces postes d'oxycoupage dans des zones correctement ventilées.

En résumé, la prévention des risques liés à l'oxycoupage doit prendre en compte à la fois l'élimination des combustibles potentiels et le contrôle rigoureux des équipements pour éviter les fuites d'acétylène ou de butane, afin de garantir la sécurité des opérations.

2.3.3 Accidents liés aux engins hydrauliques

Sur les 8 accidents répertoriés par le BARPI, seul deux sont applicables à la cale de halage 1000T et aux opérations de démantèlement qui s'y dérouleront. Les autres incidents mettent justement en lumière de prioriser le découpage mécanique plutôt que par oxycoupage car les risques d'incendie sont beaucoup plus faibles.

Dans les deux incidents retenus, il s'agit d'étincelles produites par le découpage qui engendre l'inflammation de capacités non dépolluées et non dégazées.

2.4 Synthèse de l'accidentologie externe

L'étude de l'accidentologie liée au démantèlement de navires révèle que la majorité des accidents recensés sont causés par l'inflammation de matières résiduelles, telles que le carburant, contenues dans des cuves ou autres réservoirs lors des opérations de découpage.

Ces incidents sont souvent déclenchés par des travaux d'oxycoupage, qui, en raison des hautes températures générées, augmentent le risque d'incendie.

En outre, un défaut matériel sur les postes d'oxycoupage peut entraîner une fuite d'acétylène ou de butane, gaz hautement inflammables, exacerbant les risques.

Par conséquent, il est crucial de s'assurer que tous les combustibles et produits inflammables soient entièrement évacués et que les cuves soient correctement dégazées avant de commencer toute opération de découpage, afin de prévenir les incidents et garantir la sécurité des travailleurs.

Il ressort également de l'accidentologie que des phénomènes de pollution peuvent être observés suite à une mauvaise vidange des capacités.

3 ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE INTERNE

Le PANC ne dispose pas de retour d'expérience interne concernant des installations de démantèlement similaires.

Chapitre 4 : ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

Au sein de l'étude de dangers, l'analyse préliminaire des risques doit jouer le rôle d'un filtre permettant d'isoler les équipements et situations susceptibles, en cas d'accident, de conduire à des scénarios majeurs.

Plusieurs étapes successives et systématiques permettront d'atteindre cet objectif :

- ✔ **L'identification des éléments vulnérables.** Il s'agit des éléments environnementaux, humains, ou matériels dont l'atteinte ou non en cas d'accident permet de statuer sur l'aspect majeur d'un accident.
- ✔ **L'identification des éléments agresseurs internes et externes.** Il s'agit des facteurs environnementaux susceptibles de porter atteinte à l'intégrité de l'installation étudiée.
- ✔ Afin de pouvoir analyser les risques liés aux équipements et afin de définir des scénarios accidentels réalistes, il s'agira d'identifier et de caractériser **des dangers liés aux produits et aux procédés** mis en œuvre.
- ✔ **Une analyse préliminaire des risques** réalisée au bureau d'étude afin de définir les scénarios d'accident
- ✔ **La détermination des zones de dangers** associées aux phénomènes dangereux pouvant survenir sur les équipements identifiés comme les plus à risque dans l'évaluation précédente.
- ✔ **L'identification des équipements devant faire l'objet d'une démonstration du niveau de maîtrise des risques**, c'est-à-dire ceux pour lesquels les zones de dangers impactent des éléments vulnérables (tiers, ...).

1 CARACTERISATION ET LOCALISATION DES ELEMENTS VULNERABLES

1.1 Définition éléments vulnérables

Les éléments vulnérables ou « enjeux » sont des éléments tels que les personnes, les biens ou les différentes composantes de l'environnement susceptibles, du fait de l'exposition au danger, de subir, en certaines circonstances, des dommages. Le terme de « cible » est parfois utilisé à la place d'élément vulnérable. Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation, compte tenu de la vulnérabilité des intérêts mentionnés à l'article 412-1 du code l'environnement de la province sud.

1.2 Localisation des éléments vulnérables

1.2.1 Eléments externes

La méthodologie pour répertorier les éléments externes consiste à recenser ces éléments et à les reporter sur un plan, afin d'identifier les éléments externes compris dans un périmètre large afin de n'exclure aucune cible qui serait potentiellement impactée par ces dangers.

Les enjeux externes ainsi mis en avant sont les suivants :

- ✔ Populations : habitations à proximité du site d'implantation et les ERP ;
- ✔ Les infrastructures, les biens ou bâtiments : axe routier majeur ;
- ✔ L'environnement naturel (mer).

1.2.2 Eléments internes

Cette partie liste les cibles internes présentant des enjeux humains, techniques ou liés au maintien des moyens de protection et d'intervention et plus généralement les installations dites névralgiques.

Les enjeux internes à mettre en avant sont les suivants :

- ✎ Les enjeux humains sont :
 - Les espaces sanitaires pour les travailleurs.
- ✎ Les enjeux pour le maintien des moyens de protection et d'intervention sont :
 - L'issue de secours ;
 - Le point de rassemblement.
- ✎ Accès au site pour les secours :
 - Le point d'entrée des services de secours pouvant intervenir sur le site en cas de sinistre doit également être considéré comme élément vulnérable.

1.3 Cartographie des intérêts à protéger

La cartographie ci-dessous précise la localisation des enjeux externes et internes cités ci-avant.

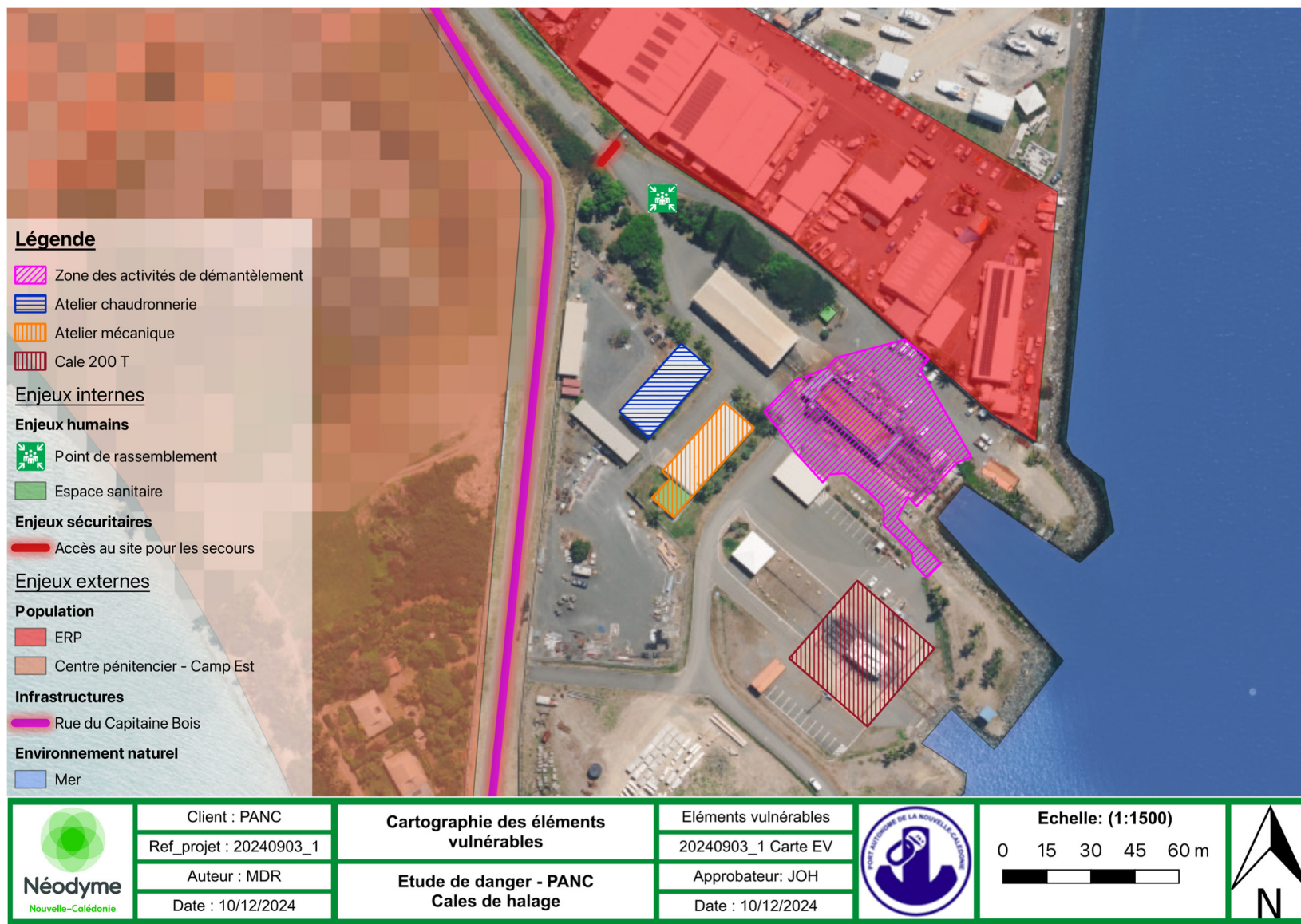


Figure 4-1 : Localisation des éléments vulnérables

2 IDENTIFICATION DES ELEMENTS AGRESSEURS POTENTIELS

Un élément agresseur potentiel est un élément externe au site, non contrôlable et susceptible d'engendrer un risque sur l'infrastructure étudiée. Cet élément peut être environnemental tel qu'un cyclone, un raz-de-marée..., ou humain.

2.1.1 Risques naturels

Les risques naturels susceptibles de se produire sur le site sont les risques présentés dans les paragraphes ci-dessous.

2.1.1.1 Le risque cyclonique

Le navire et les engins de démantèlement sont suffisamment lourds pour ne pas être impactés par des vents forts. De plus, l'ensemble de la zone est étanche, aucune pollution ne pourrait avoir lieu en cas de fortes pluies. Par ailleurs, en cas d'alerte cyclonique, il est mis en place une mise en sécurité des installations, avec une attention particulière sur les équipements ou déchets légers pouvant être emportés par le vent. Cette opération est décrite dans la convention qui sera signé par le port et l'armateur /le propriétaire. Par ailleurs, les deux ateliers sont également sécurisés et fermés à l'approche d'un phénomène cyclonique.

Par conséquent, le risque cyclonique, ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

2.1.1.2 Le risque foudre

La foudre est un phénomène potentiellement dangereux : l'intensité d'un éclair nuage-sol est de l'ordre de plusieurs centaines de kiloampères (kA).

Les conséquences peuvent être dramatiques pour les êtres vivants comme pour les biens : le foudroiement peut provoquer la mort mais aussi des incendies, des destructions d'équipement, des dommages électriques, etc., entraînant parfois des dommages secondaires comme la coupure des communications ou d'autres services, la perte d'information, etc.

Dans le cas des cales de halage, les travaux sont suspendus en cas d'orage.

Le risque foudre ne sera donc pas retenu pour la suite de l'étude.

2.1.1.3 Le risque sismique

En Nouvelle-Calédonie, les zones d'aléa ne sont pas définies, cependant un rapport du BRGM datant de 2008 permet d'apprécier le risque sismique : « L'aléa sismique probabiliste pour une période de retour de 475 ans est faible à très faible sur la plus grande partie du territoire. Pour la Grande Terre, l'accélération horizontale maximale du sol médiane obtenue présente un maximum de 100 mg à l'extrémité sud-est de l'île et diminue progressivement jusqu'à 30 mg au nord-ouest. »

Par ailleurs, la lecture et consultation du rapport du BRGM et des travaux de l'IRD ne donne pas de limite ni de cartographie suffisamment précise pour déterminer l'aléa sismique pour le Sud de la Nouvelle Calédonie qui se situe entre le niveau 1 et 2 (très faible à faible).

Le risque lié au séisme ne sera pas pris en compte dans la suite de cette étude.

2.1.1.4 Le risque houle / raz-de-marée

En cas de séisme ayant lieu dans le Pacifique, une onde marine pourrait déferler sur les hauts fonds et créer un risque de forte houle ou de raz-de-marée. Les cales de halage étant situées proche de l'eau, elles pourraient être impactées par un tsunami. Ce type de phénomène pourrait donc être événement initiateur de certains scénarios étudiés dans le cadre de l'étude de dangers.

Dans ce cadre, le risque lié au raz de marée sera pris en compte dans la suite de cette étude.

2.1.1.5 Le risque glissement de terrain

Le risque de glissement de terrain n'est pas présent sur le site.

Par conséquent, il ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

2.1.1.6 Le risque feux de végétation

La zone entourant le site est principalement composée d'éléments urbains. En effet, aucune zone forestière ou de végétation ne se trouve à proximité immédiate des cales de halage ou des ateliers.

Compte tenu de la localisation du site vis-à-vis de la végétation de la zone, le risque d'incendie lié à un feu de végétation ne sera pas retenu dans la suite de l'étude.

2.1.1.7 Inondation

L'inondation est l'un des risques naturels les plus fréquents. Il est lié par définition aux débordements de cours d'eau ou aux remontées de nappes, qui submergent les terrains voisins. Ces phénomènes, de cause naturelle, sont essentiellement liés aux aléas climatiques exceptionnels (cyclone tropical) ou encore aux phénomènes météorologiques attendus (saison des pluies). La proximité du site avec l'eau et la forte anthropisation de la zone pourrait provoquer des inondations en cas de forte pluies.

Le risque inondation sera donc retenu dans la suite de l'étude.

2.1.1.8 Le risque volcanique

La Nouvelle Calédonie ne comporte pas de volcan actif. L'activité volcanique la plus proche est liée à l'arc volcanique du Vanuatu. Le site n'est donc pas susceptible d'être impacté par ce phénomène.

Le risque volcanique ne sera donc pas retenu dans la suite de l'étude.

2.1.2 Risques externes au site liés à l'activité humaine

En plus des risques naturels présentés précédemment, des facteurs de risque externes liés à l'activité humaine peuvent être analysés.

2.1.2.1 Risques liés à la route

La zone des cales et des ateliers du PANC n'est pas située à proximité d'une route publique. De plus, seuls les véhicules autorisés pourront rentrer sur le site. Le risque d'un incident causé par un évènement lié à la circulation sur la route publique est ainsi extrêmement faible.

La circulation interne peut en revanche être assez importante. En effet, pourront se croiser sur le site les engins de chantier, les véhicules légers et les piétons.

Par conséquent le risque routier externe ne sera pas retenu dans la suite de l'étude. Il sera en revanche étudié le risque routier interne.

2.1.2.2 Risque lié aux activités industrielles extérieures voisines

La zone ne se situe pas à proximité de sites industriels pouvant impacter les installations. Le seul stockage de produit dangereux dans la zone est un stockage de bouteilles d'acétylène et d'oxygène dans un dock à proximité. Les quantités mises en œuvre et la distance avec la zone de travail permettent d'écarté tout risque d'effets dominos.

Le risque relatif aux activités industrielles voisines ne sera pas considéré dans la suite de l'étude.

2.1.2.3 Risque lié au transport de matières dangereuses

Le transport de matières dangereuses (TMD) est un risque difficile à évaluer car dépendant de plusieurs facteurs tels que le type de produit transporté, le type de défaillance menant au risque ou encore la route empruntée. Certaines matières dangereuses peuvent transiter par le port, situé à proximité de la zone. Cependant, la route publique la plus proche étant éloignée de plus de 100m de la zone de la cale, ce risque paraît négligeable.

Le risque relatif au transport routier de matières dangereuses ne sera donc pas considéré dans la suite de l'étude.

2.1.2.4 Risque lié à la chute d'un aéronef

L'aérodrome le plus proche est celui de Magenta, situé à 4,5km du projet.

Par conséquent, le risque de chute d'aéronef au niveau du site n'apparaît pas vraisemblable.

2.1.2.5 Risque lié à la malveillance

La zone est entourée de murs surmontés de barbelés, y compris en bord de mer, et dispose d'un portail d'accès situé dans sa partie nord-ouest. L'accès est réservé uniquement au personnel travaillant sur les cales de halage et dans les ateliers.

De plus, les usagers de la cale mettront à disposition des gardiens sur la zone pendant les périodes de nuit et des rondes sont également effectuées par du personnel du PANC lors des périodes non travaillées afin d'assurer la sûreté des installations.

Ainsi, le risque lié à la malveillance ne sera donc pas considéré dans la suite de l'étude.

3 IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Le danger d'un élément correspond à une propriété intrinsèque de cet élément capable de porter atteinte à l'intégrité physique d'une cible (ex : inflammabilité d'un produit, pression dans un ballon de vapeur).

Evaluer son potentiel de danger, c'est apprécier l'intensité des effets qui résulteraient de la « libération » du danger.

Cette étape doit permettre en premier lieu de rassembler l'ensemble des caractéristiques permettant d'apprécier les dangers des produits, mais aussi les dangers liés à leur mode de stockage et d'utilisation.

3.1 Identification des risques liés aux produits

Ce paragraphe traite des produits utilisés ou stockés au niveau des cales de halage et des ateliers mécanique et chaudronnerie.

Dans les analyses des dangers liés aux produits, leurs différentes caractéristiques d'inflammabilité ou de toxicité sont abordées. En ce qui concerne la toxicité des produits, une présentation complète de ces caractéristiques est effectuée. Cependant les aspects liés à leur toxicité chronique ne seront pas abordés dans la présente étude de dangers mais sont précisés dans l'étude d'impact environnementale de l'usine. A noter que **seuls les produits présents en quantité supérieure à 1 m³ seront étudiés.**

Dans ce cadre, les produits retenus sont les suivants :

🌿 Produits nécessaires à l'activité :

- Oxygène ;
- Acétylène ;
- Argon.

🌿 Déchets générés par l'activité

- Aucun déchet dangereux en quantité supérieure à 1 m³ ne sera présent sur le site.

Du butane sera également utilisé dans le cadre de l'oxycoupage mais les quantités seront très faibles (2 x 80 L).

3.1.1 Oxygène

L'oxygène est utilisé en comburant pour la flamme du chalumeau qui sert à la découpe du métal. L'analyse des potentiels de danger de ce produit est présentée ci-dessous :

Tableau 4-1 : Potentiels de danger de l'oxygène

Potentiel de danger	Caractéristiques du produit	Analyse	Retenu
Incompatibilité, stabilité et réactivité	L'oxygène est stable dans les conditions normales d'utilisation et de stockage. Cependant, il peut réagir violemment avec les matières combustibles et les agents réducteurs. De plus, il oxyde violemment les matières organiques.	Au vu des conditions de stockage et d'utilisation, ce potentiel de danger ne sera pas retenu.	Non

Potentiel de danger	Caractéristiques du produit	Analyse	Retenu
Incendie / explosion	L'oxygène est un comburant : il favorise l'inflammation des matières combustibles.	L'oxygène est utilisé pour ses qualités de comburant sur le chalumeau, dans le cadre d'une combustion contrôlée.	Non
Toxicité aiguë	L'oxygène ne présente pas de risque toxique.	Au vu des caractéristiques du produit, le potentiel de danger toxique de ce dernier ne sera pas retenu.	Non
Ecotoxicité	L'oxygène ne présente pas de risque écotoxique.	Au vu des caractéristiques du produit, le potentiel de danger écotoxique de ce dernier ne sera pas retenu.	Non

3.1.2 Acétylène

L'acétylène est utilisé en carburant pour la flamme du chalumeau qui sert à la découpe du métal. L'analyse des potentiels de danger de ce produit est présentée ci-dessous :

Tableau 4-2 : Potentiels de danger de l'acétylène

Potentiel de danger	Caractéristiques du produit	Analyse	Retenu
Incompatibilité, stabilité et réactivité	L'acétylène est stable aux températures usuelles de stockage et d'emploi. Il ne forme pas de produit de décomposition dangereux.	Au vu des conditions de stockage et d'utilisation, ce potentiel de danger ne sera pas retenu.	Non
Incendie / explosion	L'acétylène est un gaz extrêmement inflammable et peut exploser spontanément sous l'effet d'une élévation de température.	L'acétylène étant extrêmement inflammable, le potentiel de dangers sera retenu dans la suite de l'étude.	Oui
Toxicité aiguë	L'acétylène ne présente pas de risque toxique. Il peut entraîner des syndromes d'anoxie en cas d'inhalation importante.	Au vu des caractéristiques du produit, le potentiel de danger toxique de ce dernier ne sera pas retenu.	Non
Ecotoxicité	L'acétylène ne présente pas de risque écotoxique.	Au vu des caractéristiques du produit, le potentiel de danger écotoxique de ce dernier ne sera pas retenu.	Non

3.1.3 Argon

L'argon est un gaz inerte couramment utilisé pour des applications nécessitant une atmosphère sans oxygène, comme la soudure. L'analyse des potentiels de danger de ce produit est présentée ci-dessous :

Tableau 4-3 : Potentiels de danger de l'argon

Potentiel de danger	Caractéristiques du produit	Analyse	Retenu
Incompatibilité, stabilité et réactivité	L'argon est chimiquement inerte et extrêmement stable. Il ne réagit pas avec d'autres substances dans des conditions normales de température et de pression.	Au vu des conditions de stockage et d'utilisation, ce potentiel de danger ne sera pas retenu.	Non
Incendie / explosion	L'argon n'est pas inflammable et ne favorise pas la combustion. En tant que gaz inerte, il peut être utilisé pour étouffer les incendies en remplaçant l'oxygène dans l'environnement.	Au vu des caractéristiques du produit, le potentiel de danger inflammable de ce dernier ne sera pas retenu.	Non
Toxicité aiguë	L'argon n'est pas toxique en lui-même, mais en tant que gaz inodore et incolore, il peut poser un risque d'asphyxie dans des espaces confinés en remplaçant l'oxygène.	Au vu des caractéristiques du produit, le potentiel de danger toxique de ce dernier ne sera pas retenu.	Non
Ecotoxicité	L'argon n'a pas d'impact direct sur l'environnement. Étant un gaz inerte naturellement présent dans l'atmosphère terrestre, il ne contribue ni à la pollution, ni à des effets nuisibles sur les écosystèmes.	Au vu des caractéristiques du produit, le potentiel de danger écotoxique de ce dernier ne sera pas retenu.	Non

3.2 Dangers liés aux équipements



Les cisailles hydrauliques

Potentiels de danger

Les cisailles hydrauliques découpent et manipulent le métal, qui n'est pas un produit dangereux. Elles fonctionnent grâce à du gasoil et à un circuit hydraulique et contiennent donc des produits inflammables ou combustibles dans une certaine quantité (600 litres de carburant et 500 litres d'huile au maximum).

Phénomènes dangereux

En cas de perte de confinement ou de fuite des flexibles ou réservoirs, l'huile ou le gasoil serait libérée et pourrait s'enflammer en présence d'une source d'ignition. Un incendie est donc possible.

Les potentiels de danger des cisailles hydrauliques seront pris en compte dans cette étude.

Les activités d'oxycoupage

Comme mis en lumière par l'accidentologie externe, les activités d'oxycoupages peuvent générer des risques d'incendie.

Potentiels de danger

Les bouteilles de butane (au niveau de la cale 1000 T) ou de l'acétylène (ateliers), très inflammables, est utilisées directement pour le fonctionnement du chalumeau ou de la lance d'oxycoupage.

L'activité génère également de la chaleur permettant l'inflammation d'un combustible résiduel dans les éléments à découper.

Phénomènes dangereux

En cas de fuite sur des équipements fragiles (détendeur, flexible), du butane serait libéré et pourrait s'enflammer ou exploser en présence d'une source d'ignition.

Le potentiel de danger des postes d'oxycoupage sera pris en compte dans cette étude.

3.3 Synthèses des potentiels de dangers

Le tableau ci-après récapitule pour les différentes phases et éléments concernés, les événements redoutés et les phénomènes dangereux qui pourraient survenir, pour les potentiels de dangers retenus dans les paragraphes précédents.

Tableau 4-4 : Synthèse des potentiels de dangers

Système	Éléments concernés	Événements redoutés potentiels	Phénomènes dangereux potentiels
Cisailles hydrauliques	Réservoir de gasoil Circuit d'huile hydraulique	Perte de confinement ou fuite	Incendie Pollution
Oxycoupage	Bouteille de butane ou d'acétylène	Perte de confinement	Incendie Explosion
	Découpe de capacités	Inflammation de combustibles résiduels	Incendie Explosion

3.4 Localisation des potentiels de dangers

3.4.1 Cale de halage 200 T

Aucun potentiel de danger n'a été retenu pour la cale de halage 200 T.

3.4.2 Ateliers

Des opérations d'oxycoupage peuvent avoir lieu dans l'atelier de chaudronnerie. Des produits chimiques en faible quantité sont stockés dans les deux ateliers. Pour rappel, compte tenu des faibles quantités, ces produits n'ont pas été retenus comme des potentiels de dangers.

La Figure 4-2 page suivante permet de localiser l'atelier de chaudronnerie et le potentiel de danger associé à l'oxycoupage.



Figure 4-2 : Localisation des potentiels de danger des ateliers

3.4.3 Cale de halage 1000 T

Les postes d'oxycoupage et les cisailles hydrauliques sont des équipements mobiles, cependant leur utilisation se fera presque exclusivement au niveau de la zone d'activité de découpe principale identifiée sur la Figure 4-3 ci-dessous.

Dans de rare cas, des découpes secondaires peuvent avoir lieu dans la « zone de circulation d'engins et de potentiels découpages secondaires » élargissant la zone d'activité définie ci-avant.

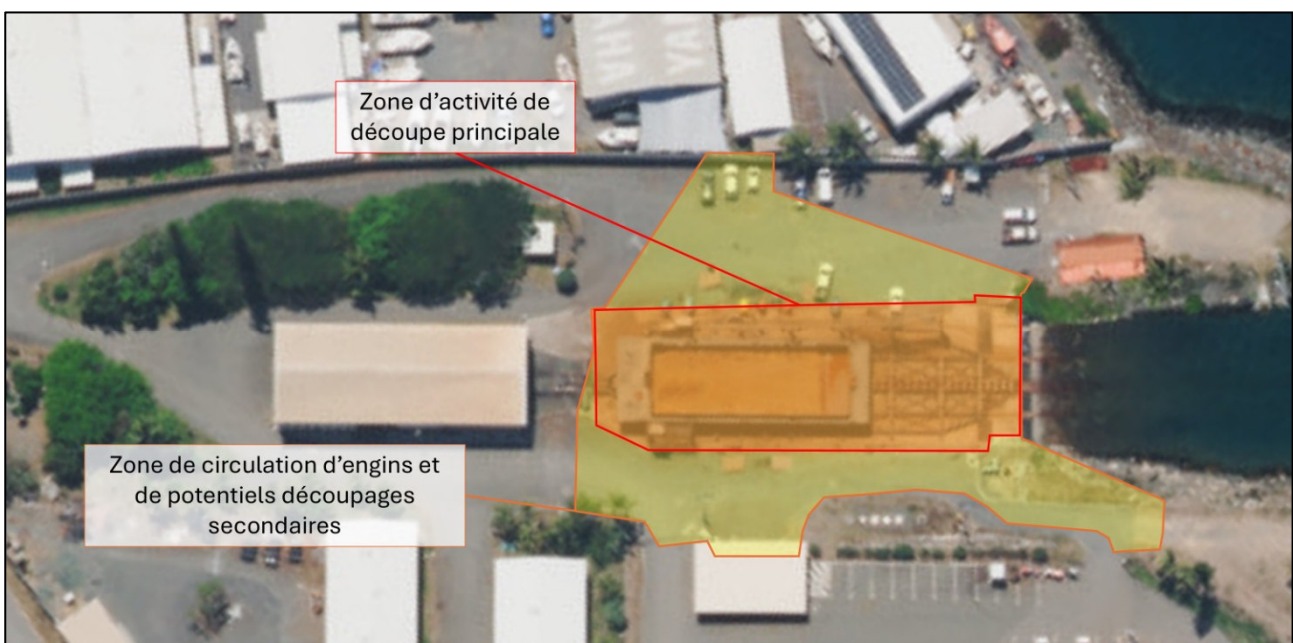


Figure 4-3 : Localisation des potentiels de danger de la cale de halage 1000 T

3.4.4 Jardins de Nouville

Des découpes secondaires peuvent avoir lieu au niveau des « jardins de Nouville » ajoutant une surface supplémentaire la zone d'activité. Ces découpes seront réalisées à l'aide de cisaille hydraulique également.

La localisation des « jardins de Nouville » est présentée sur la figure suivante.

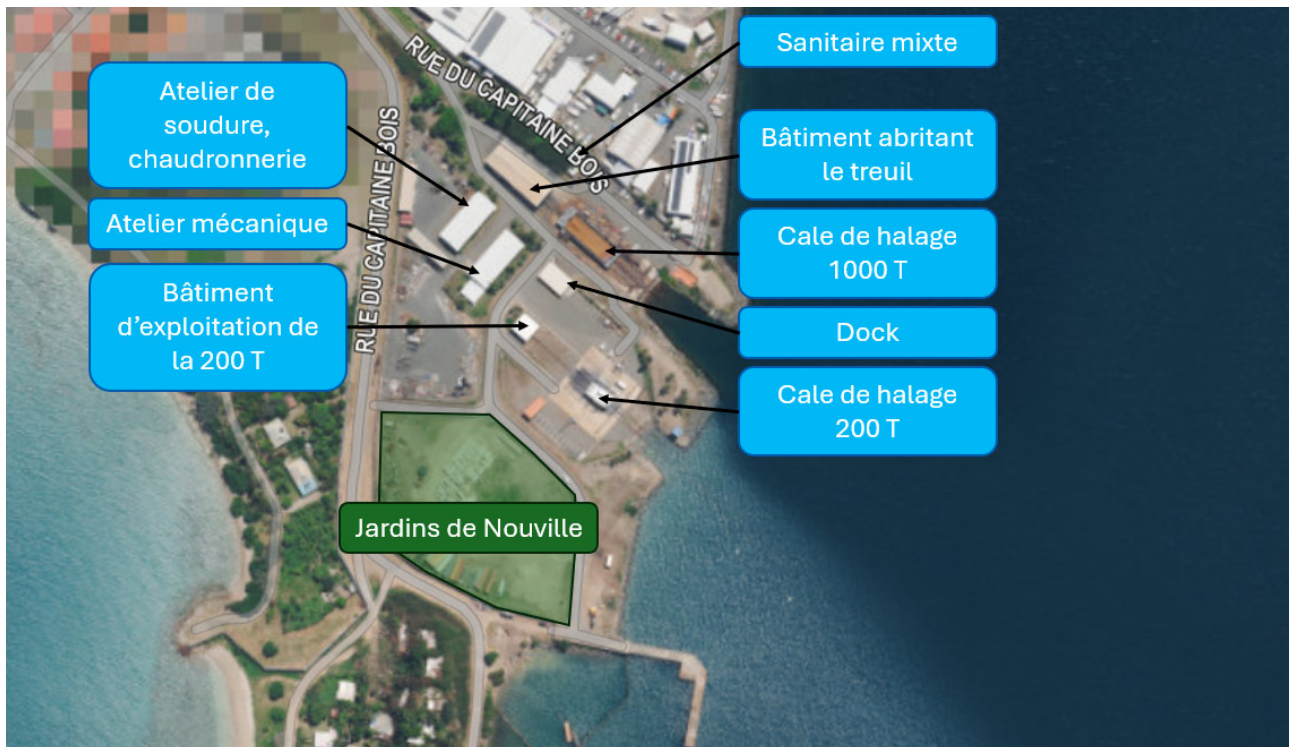


Figure 4-4 : Localisation des potentiels de danger des jardins de Nouville

Disposant une superficie d'environ 8 000 m², la surface dédiée à la découpe et au transit des gros morceaux métalliques pré-découpés sera de 3 000 m².

3.5 Réduction des potentiels de dangers

Ce paragraphe a pour but de démontrer que toutes les mesures ont été prises à la source pour réduire les potentiels de dangers générés par l'unité. Ces mesures sont prises en tenant compte des meilleurs techniques disponibles et à un coût économiquement acceptable.

La démarche adoptée pour réduire les risques à la source est celle proposée par l'INERIS, s'attachant à l'application de quatre principes pour l'amélioration de la sécurité dite intrinsèque :

- ✔ Substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux : c'est le **principe de substitution**.
- ✔ Intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre : c'est le **principe d'intensification**. Il s'agit, par exemple, de réduire le volume des équipements au sein desquels le potentiel de danger est important, par exemple de minimiser les volumes de stockage.
- ✔ Définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses : c'est le **principe d'atténuation**.
- ✔ Concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel, par exemple en minimisant la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple) : c'est le **principe de limitation des effets**.

3.5.1 Substitution

Les travaux de découpe par oxycoupage présentent plus de risque d'inflammation que les découpes par pelle hydraulique. Dans la mesure du possible, les opérations d'oxycoupage seront donc limitées au stricte nécessaire.

3.5.2 Intensification

Les quantités des produits dangereux sont minimisées et optimisées. Aucun stockage de carburant, d'huile ou autre produit dangereux ne sera réalisé sur place. Il n'y aura pas non plus de stockage de bouteilles de butane nécessaires à l'oxycoupage sur les cales.

L'atelier de chaudronnerie dispose de bouteilles d'acétylène et d'oxygène pour les travaux de chalumeau. Le stockage est limité au maximum tout en garantissant une bonne fonction de l'atelier.

3.5.3 Atténuation

Les conditions opératoires sont nécessaires au bon fonctionnement des engins et des équipements de soudure. Les navires seront dépollués avant leur arrivée sur la cale.

3.5.4 Limitation des effets

Tous les équipements ont une conception adaptée à leur usage, dont le fonctionnement a été éprouvé dans le cadre des travaux de démantèlement.

4 ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

4.1 Hiérarchisation des potentiels de dangers

A travers les paragraphes précédents, une analyse qualitative des risques a été réalisée sur la base des propriétés des produits utilisés, de leur réactivité ainsi que sur la spécificité des équipements rencontrés. Il s'agit maintenant d'aller plus loin dans l'analyse en identifiant les équipements ou groupes d'équipements qui présentent un potentiel de danger suffisant pour que, en cas d'accident, ils puissent générer des effets notables sur les éléments vulnérables, les cibles extérieures au site ou l'environnement.

La hiérarchisation sera effectuée par une analyse prenant en compte les résultats de l'accidentologie ainsi que les potentiels de dangers liés aux produits et aux équipements décrites dans le tableau suivant. Celui-ci statue sur la nécessité d'étudier ces scénarios en quantification et analyse détaillée des risques.

Tableau 4-5 : Hiérarchisation des potentiels de dangers

Potentiel de dangers	Phénomènes dangereux	Analyse	Scénario retenu
Oxycoupage	Incendie Explosion Pollution	<p>Les travaux d'oxycoupage seront encadrés par une procédure de travail à chaud.</p> <p>La quantité de butane sur la cale de halage est limitée à deux bouteilles. En cas d'incendie ou d'explosion, les effets seront restreints à la zone immédiate de l'équipement, sans risque de propagation à l'extérieur du site. De plus, les équipements soumis à l'oxycoupage seront préalablement dépollués et dégazés afin de prévenir tout risque d'inflammation ou d'explosion. Même si un incident se produisait, les conséquences resteraient confinées à l'environnement proche de l'équipement, sans menace pour l'extérieur du site.</p> <p>De plus pour éviter tout risque de pollution au niveau de la cale de halage 1000 T, la zone de travail est entièrement étanche et un barrage anti-pollution sera présent en permanence (cf. Chapitre 2 : §Chapitre 2 : 2.3).</p> <p>De l'oxycoupage pourra également avoir lieu dans l'atelier de chaudronnerie. Une faible quantité d'acétylène y sera stockée. Si un incident se produisait à ce niveau, les conséquences resteraient confinées à l'environnement proche de l'équipement, sans menace pour l'extérieur du site.</p>	Non
Stockage Gasoil/Essence dans engins et véhicules	Incendie Pollution	<p>Le gasoil est uniquement présent dans le réservoir des engins. Il présente un risque d'inflammation seulement si la machine est à proximité d'un incendie.</p> <p>Par ailleurs, la quantité de carburant est au maximum de 600 litres, la capacité du réservoir. En cas d'incendie ou de déversement, les effets seront limités à l'environnement proche de l'équipement et ne risquent pas d'atteindre l'extérieur du site.</p> <p>De plus, les extincteurs et les spill-kit permettent d'intervenir rapidement pour limiter les impacts.</p> <p>En cas de fuite et pour éviter un impact du milieu marin, une barrière anti-pollution sera également installée en permanence.</p>	Non

Potentiel de dangers	Phénomènes dangereux	Analyse	Scénario retenu
Huile hydraulique	Incendie Pollution	<p>L'huile hydraulique présente dans le réservoir et le système hydraulique des engins peut présenter un risque d'inflammation en cas de rupture d'un flexible à proximité d'une source d'ignition.</p> <p>Cependant, la quantité de carburant est au maximum de 500 litres (pelle type 50 t qui pourrait être utilisée dans le cadre d'un démantèlement). En cas d'incendie, les effets seront limités à l'environnement proche de l'équipement et ne risquent pas d'atteindre l'extérieur du site.</p> <p>De plus, les extincteurs et les spill kit permettent d'intervenir rapidement pour limiter les impacts d'un incident.</p>	Non

4.2 Identification des phénomènes dangereux retenus

D'après le tableau précédent, aucun scénario n'a été retenu pour quantification et analyse détaillée des risques. Cependant, dans une démarche conservatrice, une modélisation de fuite d'acétylène a été menée afin de définir le rayon de danger en cas de fuite.

4.3 Modélisations d'une fuite de butane et d'acétylène

Les modélisations portent sur une fuite de 3 mm sur une bouteille d'acétylène pressurisée à 20 barg, d'une capacité de 4 Nm³ et sur une bouteille de butane pressurisée à 7 barg de 80L. Ces scénarios représentent une situation critique en termes de débit de fuite, car une telle fuite viderait entièrement la bouteille en moins de 5 minutes dans les deux cas. En pratique, les fuites observées sont généralement localisées au niveau des joints, avec des diamètres inférieurs à 1 mm, et peuvent durer plusieurs heures.

La modélisation a été réalisée à l'aide du logiciel Phast en sa version 8.6 et les résultats sont les suivants :

- ✱ Phénomènes de jet-enflammé : Les effets radiatifs aux seuils réglementaires sont les suivants :
 - SEI (3 kW/m²) : 4,6 m pour l'acétylène et 10,6 m pour le butane ;
 - SEL (5 kW/m²) : 4,1 m pour l'acétylène et 9,4 m pour le butane ;
 - SELS (8 kW/m²) : 3,7 m pour l'acétylène et 8,4 m pour le butane.
- ✱ Phénomène d'UVCE : La distance maximale d'atteinte de la LIE est de 1,7 m pour l'acétylène et 3,01 m pour le butane à 1 m de hauteur.

Ces résultats confirment qu'en cas de fuite les effets resteront localisés à proximité immédiate des bouteilles.

4.4 Prise en compte des effets dominos

Les phénomènes dangereux identifiés ont des impacts limités à de courtes distances. Étant donné que les dangers potentiels sont localisés, les effets dominos générés par ces phénomènes resteraient confinés à proximité immédiate des installations sources. Les modélisations de fuite sur une bouteille d'acétylène ou de butane confirment cette observation. Ainsi, aucun scénario majeur lié à des effets dominos n'est à prévoir.

Chapitre 5 : CONCLUSION

Au travers de cette étude, l'évaluation du niveau de maîtrise des risques associé aux activités de démantèlement au niveau des cales de halage 200T et 1000T et les ateliers chaudronnerie/mécanique a été conduite.

Les produits dangereux mis en œuvre au sein du site ne sont présents qu'en faibles quantités. L'accidentologie a permis de mettre en lumière des incidents ayant eu lieu sur des installations similaires, cependant, étant donné les quantités peu importantes, les potentiels de dangers liés aux activités sont limités.

A l'issue de l'analyse préliminaire des risques, aucun scénario accidentel n'a été jugé notable pour en quantifier les effets et effectuer leur analyse détaillée. Par conséquent, aucun scénario majeur n'a été identifié.

Il est tout de même à noter les dispositions suivantes permettant de diminuer le risque pour les travailleurs :

- ✔ Vérification de la dépollution et du dégazage des navires avant de procéder à des découpages ;
- ✔ Limitation du nombre de poste d'oxycoupage de leur utilisation au maximum ;
- ✔ Encadrement des opérations d'oxycoupage par des règles de travail par point chaud ;

Enfin, et dans une démarche d'amélioration continue, il a été recommandé :

- ✔ De déplacer le stockage de bouteilles d'acétylène à l'extérieur de l'atelier, pour permettre une dilution rapide en cas d'une éventuelle fuite ;
- ✔ De mettre à disposition des spill kits dans les ateliers afin de permettre une gestion rapide et efficace des déversements accidentels ;
- ✔ De formaliser des consignes détaillées en cas d'incendie dans les ateliers, incluant la gestion de l'évacuation du personnel.