

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur  
et de la Recherche Scientifique  
Ecole Nationale Supérieure de Management  
Koléa



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
المدرسة الوطنية العليا للمناجنت  
القلية

## MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention d'un Master

En « Management par la qualité »

Maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage

Cas : Sonatrach-ADFC (SPA) Hassi Messaoud

Elaboree par :

ROUDJ Ihssen

Membre de jury :

Président; SABA Amine M.C.A

Encadre par :

BEDAIDA Imad Eddine

Examinatrice : BOUZEROUATA Ilhem M.C.A

Année universitaire 2025/2026



## Résumé

Ce mémoire s'inscrit dans une réflexion portant sur la maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage au sein de Sonatrach. En prenant Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC) comme terrain d'étude, cette recherche vise à analyser les conditions de travail, à identifier les principaux risques auxquels les travailleurs sont exposés, puis à les évaluer à l'aide de l'outil Task Risk Assessment (TRA), afin de proposer un plan d'action adapté. L'objectif est de contribuer à la réduction des accidents professionnels et au renforcement des mesures de prévention dans un environnement opérationnel à forte criticité.

Sur le plan méthodologique, l'étude repose sur une approche qualitative fondée sur l'étude de cas. Elle combine l'analyse documentaire, l'observation non participante ainsi que des entretiens semi-directifs menés auprès des 8 acteurs opérationnels et l'intégration de l'outil TRA dans cette démarche. Cette approche a ainsi facilité l'établissement d'un état des lieux des pratiques existantes, des perceptions des intervenants, ainsi que des principales limites et opportunités liées à la gestion des risques au sein de l'ADFC.

Les résultats obtenus révèlent l'identification de 10 risques majeurs inhérents aux opérations, dont certains présentent une criticité élevée tels que le déficit en oxygène, les explosions et l'exposition aux gaz toxiques. L'évaluation a abouti à la formulation d'un plan d'action comprenant 58 mesures de prévention spécifiques. L'étude met également en évidence la nécessité de pallier le manque de formalisation de la démarche Hygiène, Santé et Sécurité (HSE), de renforcer la formation et la sensibilisation du personnel, et de mettre en œuvre des actions préventives adaptées aux réalités du terrain à travers une utilisation plus rigoureuse et généralisée de l'outil TRA.

**Mots-clés** : Risques opérationnels ; Forage ; HSE ; TRA ; Prévention des accidents

## **Abstract**

This thesis is part of a reflection on the management of operational risks related to drilling operations within Sonatrach. Taking the Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC) as a case study, this research aims to analyze working conditions, identify the main risks to which workers are exposed, and then assess them using the TRA (Task Risk Assessment) tool in order to propose an appropriate action plan. The objective is to contribute to the reduction of occupational accidents and to strengthen preventive measures in a highly critical operational environment.

From a methodological perspective, the study is based on a qualitative approach using a case study. It combines document analysis, non-participant observation, and semi-structured interviews conducted with 8 operational staff. The integration of the TRA tool into this approach helped structure the identification and assessment of risks in a systematic manner. This approach also facilitated the establishment of an overview of existing practices, stakeholders' perceptions, as well as the main limitations and opportunities related to risk management within ADFC.

The results reveal the identification of 10 major operational risks, including highly critical ones such as oxygen deficiency, explosions, and exposure to toxic gases. The assessment led to the formulation of an action plan comprising 58 structured preventive measures. Furthermore, the study highlights the need to address the lack of formalization in the Health, Safety and Environment (HSE) approach, strengthen staff training and safety awareness, and implement preventive actions adapted to field realities through a more rigorous and widespread use of the TRA tool.

**Keywords:** Operational risks; Drilling; HSE; TRA; Accident prevention.

## ملخص

تتدرج هذه المذكرة ضمن إطار التفكير في التحكم في المخاطر التشغيلية المرتبطة بعمليات الحفر على مستوى شركة سوناپراك. ومن خلال اتخاذ الشركة الجزائرية لخدمات سوائل الحفر (ADFC) كحالة دراسية، تهدف هذه الدراسة إلى تحليل ظروف العمل، وتحديد أهم المخاطر التي يتعرض لها العمال، ثم تقييمها باستخدام أداة TRA (تقييم مخاطر المهام)، من أجل اقتراح خطة عمل مناسبة. ويكمن الهدف في المساهمة في تقليل حوادث العمل وتعزيز إجراءات الوقاية في بيئة تشغيلية ذات درجة خطورة عالية.

من الناحية المنهجية، تعتمد الدراسة على مقارنة نوعية قائمة على دراسة حالة. حيث تجمع بين تحليل الوثائق، والملاحظة غير المباشرة، وإجراء مقابلات شبه مهيكلة مع الفاعلين الميدانيين. وقد ساهم إدماج أداة TRA في هذه المنهجية في تنظيم عملية تحديد وتقييم المخاطر بشكل منهجي. كما سهلت هذه المقارنة إعداد تشخيص للوضع الحالي للممارسات، وفهم تصورات المتدخلين، إضافة إلى تحديد أهم النقائص والفرص المرتبطة بإدارة المخاطر داخل ADFC

ومن أهم النتائج المتحصل عليها: تحديد 10 مخاطر تشغيلية رئيسية، من بينها مخاطر ذات درجة خطورة عالية مثل نقص الأكسجين، الانفجارات، والتعرض للغازات السامة. وقد أثمر التقييم عن اقتراح خطة عمل تضم 58 إجراءً وقائياً محدداً. علاوة على ذلك، تبرز الدراسة ضرورة معالجة النقص في هيكلية منهجية الصحة، السلامة والبيئة (HSE)، وتعزيز التكوين ورفع مستوى وعي العاملين، وتطبيق إجراءات وقائية تتماشى مع واقع الميدان من خلال الاستخدام الأكثر صرامة وتعميماً لأداة TRA.

**الكلمات المفتاحية:** المخاطر التشغيلية؛ الحفر؛ الصحة، السلامة والبيئة (HSE)؛ تقييم مخاطر المهام (TRA)؛ الوقاية من الحوادث.

## Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma sincère reconnaissance à toutes celles et ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à son aboutissement.

Je remercie en premier lieu mon encadreur, Monsieur Bedaida Imad Eddine, pour la qualité de son suivi, la pertinence de ses orientations et la rigueur bienveillante dont il a fait preuve tout au long de l'élaboration de ce mémoire. Sa disponibilité et son engagement ont été d'une aide précieuse.

J'adresse mes vifs remerciements aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail. Leur expertise et leur lecture attentive constituent un honneur pour moi, et leurs remarques seront une source d'enrichissement précieuse.

Je remercie également l'ensemble de l'équipe de l'ADFC pour leur accueil chaleureux, et plus particulièrement Monsieur Mahfoud, chef de département HSE, pour son encadrement attentif, son partage d'expérience et l'accompagnement bienveillant dont il m'a fait bénéficier durant mon stage.

Ma plus profonde gratitude va à ma mère, dont le soutien sans faille, les encouragements constants et les innombrables sacrifices ont été le socle de mon parcours. J'adresse également un hommage ému à mon père, que Dieu ait son âme, dont le souvenir guide mes pas et reste à jamais une source d'inspiration.

Enfin, je remercie chaleureusement mes sœurs, ainsi que leurs époux Ahmed et Adel, pour leur soutien moral et leur présence bienveillante. Une mention affectueuse à Anes, dont la joie a été une précieuse source de motivation.

|  |      |
|--|------|
| Table des matières   |      |
| <b>Résumé</b> .....  | I    |
| <b>Abstract</b> .....  | II   |
| <b>ملخص</b> .....  | III  |
| <b>Remerciements</b> .....                                     | IV   |
| <b>Liste des tableaux</b> .....                                | XIV  |
| <b>Liste des figures:</b> .....                                | X    |
| <b>Liste des abréviations</b> .....                            | XI   |
| <b>INTRODUCTION GÉNÉRALE</b> .....                             | XIII |
| <b>CHAPITRE I CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE</b> .....              | 4    |
| <b>1. Contexte de l'étude</b> .....                            | 5    |
| <b>2 Question de recherche</b> .....                           | 6    |
| <b>3. Objectif de l'étude</b> .....                            | 7    |
| <b>4.Raisons du choix du thème</b> .....                       | 7    |
| <b>4.1 Raisons objectives</b> .....                            | 7    |
| <b>4.2 Raisons subjectives</b> .....                           | 7    |
| <b>5. Épistémologie de l'étude</b> .....                       | 8    |
| <b>5.1 Posture épistémologique</b> .....                       | 8    |
| <b>5.2 Approche de recherche</b> .....                         | 8    |
| <b>6.Pertinence de l'étude</b> .....                           | 9    |
| <b>6.1 Sur le plan théorique</b> .....                         | 9    |
| <b>6.2 Sur le plan managérial</b> .....                        | 9    |
| <b>7. Structure du mémoire</b> .....                           | 10   |
| <b>Section 2 : Présentation de l'Organisme d'Accueil</b> ..... | 11   |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Présentation de Sonatrach et son lien avec Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC) .....</b> | <b>11</b> |
| <b>2. Présentation générale de Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC).....</b>                    | <b>11</b> |
| <b>2.1 Missions de Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC).....</b>                                | <b>12</b> |
| <b>2.2 Vision de Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC) .....</b>                                 | <b>13</b> |
| <b>2.3 Implantation géographique de la base Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC).....</b>       | <b>13</b> |
| <b>2.4 Présentation de la base ADFC .....</b>   | <b>14</b> |
| <b>2.5 Direction Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE).....</b>  | <b>15</b> |
| <b>Conclusion du Chapitre .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>CHAPITRE II : CADRE THEORIQUE.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>Section 01 : Revue de littérature .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>1. Le management des risques dans les hydrocarbures .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>2. La maîtrise des risques liés aux opérations de forage .....</b>                                       | <b>23</b> |
| <b>3. Les accidents de travail dans les opérations de forage.....</b>                                       | <b>27</b> |
| <b>Constat final.....</b>   | <b>30</b> |
| <b>Positionnement de la recherche.....</b>  | <b>30</b> |
| <b>Section 02 : Cadre conceptuel .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>1. La notion du risque .....</b>   | <b>32</b> |
| <b>1.1 Les composants du risque : .....</b>   | <b>33</b> |
| <b>1.2 Les différentes classes de risques .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>1.2.1 La notion du Risque opérationnel.....</b>  | <b>35</b> |
| <b>2. Management des risques : .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>2.1 L'évaluation des risques.....</b>  | <b>36</b> |
| <b>3. Notion de Forage .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>3.1 La boue de forage .....</b>  | <b>38</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1.1 Les fonctions principales de la boue de forage : .....  | 38        |
| 4. Risques liés à l'opération de forage .....   | 39        |
| 5. Les outils de management des risques liés au forage .....  | 40        |
| 5.1 Cartographie des risques .....  | 40        |
| 5.1.1 Les objectifs de la cartographie des risques.....   | 40        |
| 5.2 Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC) .....                                       | 41        |
| 5.2.1 Les objectifs de la méthodologie Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets<br>et de leur Criticité (AMDEC) ..... | 41        |
| 5.3 Job Safety Analysis (JSA) .....   | 42        |
| 5.3.1 Les objectifs de la Job Safety Analysis (JSA) .....   | 42        |
| Conclusion du chapitre .....  | 44        |
| <b>CHAPITRE III : CADRE MÉTHODOLOGIQUE DE LA RECHERCHE .....</b>  | <b>45</b> |
| 1.Approche méthodologique : .....   | 46        |
| 2. Choix de la stratégie de recherche : l'étude de cas.....   | 47        |
| 3.Méthodes de collecte des données .....  | 47        |
| 3.1 L'analyse documentaire .....  | 48        |
| 3.2 L'entretien semi-directif.....  | 49        |
| 3.2.1 Le déroulement des entretiens.....  | 49        |
| 3.3 L'observation .....   | 51        |
| 4.Outils de collecte des données .....  | 51        |
| 4.1 Guide d'entretien.....  | 51        |
| 5. Outils d'analyse et traitement de données .....  | 52        |
| Conclusion du chapitre .....  | 54        |
| <b>CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>   | <b>55</b> |
| Section 1 : Résultats .....   | 56        |

|  |    |
|--|----|
| <b>1. Analyse des Résultats</b> .....  | 56 |
| <b>1.1 Rappel de l'objectif</b> .....  | 56 |
| <b>1.2 État des lieux</b> .....  | 56 |
| <b>1.3 Perception des acteurs et absence de formalisation des méthodes d'évaluation des risques</b> .....                    | 58 |
| <b>2. Mise en place d'une démarche de maitrise des risques opérationnels :</b> .....   | 61 |
| <b>2.1 Phase 01 : L'identification</b> .....   | 61 |
| <b>2.2 La phase 2 : Priorisation</b> .....   | 65 |
| <b>2.3 Phase 03 : Traitement des risques</b> .....   | 68 |
| <b>2.4 phase 4 : Suivi</b> .....   | 70 |
| <b>Section 2 : Discussion des résultats</b> .....  | 72 |
| <b>1. Une structuration formelle du management des risques confirmée empiriquement</b> .....                                 | 72 |
| <b>2. Une identification des risques cohérente avec la littérature mais marquée par des limites de hiérarchisation</b> ..... | 73 |
| <b>3. La centralité du facteur humain et organisationnel dans la gestion des risques</b> .....                               | 73 |
| <b>4. Une contribution avérée à l'amélioration de la sécurité, sous conditions</b> .....                                     | 74 |
| <b>5. Une influence indirecte mais significative sur la performance opérationnelle</b> .....                                 | 75 |
| <b>6. Vers la nécessité d'une approche intégrée et dynamique du management des risques</b> .....                             | 75 |
| <b>Conclusion du chapitre :</b> .....  | 77 |
| <b>CONCLUSION GENERALE</b> .....   | 79 |
| <b>Limites et obstacles de la recherche</b> .....  | 81 |
| <b>Recommandations</b> .....   | 82 |
| <b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE</b> .....  | 83 |
| <b>ANNEXES</b> .....   | 89 |
| <b>Axe 1 : Présentation du participant</b> .....   | 98 |
| <b>Axe 2 : Identification et évaluation des risques</b> .....  | 98 |

**Axe 3 : Techniques de gestion des risques .....98**

## Liste des tableaux

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Tableau 1:</b> Liste des participants et déroulement des entretiens ..... | <b>50</b> |
| <b>Tableau 2:</b> Task Risk Assessment .....                                 | <b>52</b> |
| <b>Tableau 3:</b> Grille d'évaluation des risques .....                      | <b>53</b> |
| <b>Tableau 4:</b> Les risques identifiés .....                               | <b>64</b> |
| <b>Tableau 5:</b> Intervalles de criticité des risques .....                 | <b>65</b> |
| <b>Tableau 6:</b> Classification des risques selon la criticité.....         | <b>66</b> |
| <b>Tableau 7:</b> Matrice des risques identifiés.....                        | <b>66</b> |
| <b>Tableau 8:</b> Un extrait du task risk assesment .....                    | <b>69</b> |

## Liste des figures:

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figure 1:</b> L'organigramme de l'ADFC.....   | <b>12</b> |
| <b>Figure 2:</b> La Géolocalisation et implantation de la base .....                               | <b>14</b> |
| <b>Figure 3 :</b> Base Layout .....  | <b>15</b> |
| <b>Figure 4:</b> L'organigramme HSE .....  | <b>16</b> |
| <b>Figure 5:</b> Modélisation standard du risque.....  | <b>33</b> |
| <b>Figure 6:</b> Les classes de risques .....  | <b>34</b> |
| <b>Figure 7:</b> Evaluation des risques .....  | <b>37</b> |
| <b>Figure 8:</b> Nuage de mots issu des entretiens .....   | <b>59</b> |
| <b>Figure 9:</b> Nuage de mots des risques identifiés à partir des entretiens .....                | <b>61</b> |
| <b>Figure 10:</b> Installation de forage sur différents sites d'intervention à Hassi Messaoud..... | <b>63</b> |
| <b>Figure 11:</b> Bacs de stockage des fluides de forage.....                                      | <b>64</b> |

## Liste des abréviations

**ADFC** : Société Algérienne de Services en Fluides de Forage

**AHP** : Méthode d'aide à la décision basée sur la hiérarchisation des critères

**AIM** : Gestion de l'intégrité des équipements et installations critiques

**AMDEC/ FMEA** : Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité

**ARAMIS** : Méthodologie d'évaluation des risques accidentels industriels

**ATEX** : Atmosphère Explosives

**BTW** : Permis de travail préalable à l'exécution

**CoCoSo-G** : Méthode d'aide multicritère à la décision en situation d'incertitude

**C** : Criticité

**EPC** : Équipements de Protection Collective

**EPI** : Équipements de Protection Individuelle

**FBWM** : Méthode multicritère utilisant la logique floue pour hiérarchiser les critères

**FDS** : Fiche de Données de Sécurité

**G** : Gravité

**HFACS-OGI** : Modèle d'analyse des facteurs humains dans les accidents pétroliers

**HIRAC** : Méthode d'identification des dangers et d'évaluation des risques avec mesures de contrôle

**HSE** : Hygiène, Sécurité et Environnement

**iAIPSM** : Approche intégrée combinant AIM et PSM

**IoT** : Internet des objets

**IOGP** : International Association of Oil & Gas Producers

**ISO** : Organisation Internationale de Normalisation

**JSA** : Analyse de Sécurité par Tâche

**LOTO** : Consignation / Déconsignation

**NVivo** : Logiciel d'analyse qualitative de données textuelles

**OHS** : Santé et Sécurité au Travail

**OSHA** : Organisme américain de réglementation en santé et sécurité au travail

**P** : Probabilité

**PLS-SEM** : Méthode statistique de modélisation par équations structurelles

**PPE** : Personal Protective Equipment

**PRISMA** : Guide méthodologique pour la réalisation et la présentation des revues systématiques

**PSM** : Process Safety Management — Gestion de la sécurité des procédés industriels

**QHSE** : Qualité, Hygiène, Sécurité et Environnement

**REWI** : Indicateurs précoces basés sur la résilience

**SMK3** : Système de management de la santé et sécurité au travail (Indonésie)

**SPA** : Société Par Actions

**SPSS** : Logiciel d'analyse statistique

**SSPP** : Sous-Secteur Parapétrolier (holding Sonatrach)

**TEC2O** : Facteurs techniques, environnementaux, communautaires et organisationnels

**TOPSIS** : Méthode de classement basée sur la proximité avec la solution idéale

**TRA** : Évaluation des Risques par Tâche

**TRIR** : Taux total d'incidents enregistrables

**VAT** : Vérification d'Absence de Tension

# **INTRODUCTION GÉNÉRALE**

## Introduction

---

Le secteur des hydrocarbures occupe une place stratégique dans le développement économique et industriel, particulièrement en Algérie où il constitue l'un des piliers essentiels de l'économie nationale. Ce secteur se caractérise par des activités complexes, techniques et fortement exposées aux risques, notamment dans le domaine pétrolier où les opérations d'exploration, de forage et de production nécessitent une maîtrise rigoureuse des conditions opérationnelles. Dans ce sens, [Fan et al. \(2024\)](#) soulignent que la sécurité des opérations de forage doit être évaluée avant même le début des travaux, en tenant compte de plusieurs dimensions liées aux facteurs naturels, techniques et humains. Leur étude montre que le forage ne dépend pas seulement des caractéristiques géologiques du sous-sol, mais également de la qualité des équipements, des conditions techniques et du comportement des acteurs impliqués. Ainsi, les opérations de forage apparaissent comme des activités à haut niveau de criticité, nécessitant une évaluation préalable et structurée des risques afin de réduire les pertes humaines, matérielles et financières potentielles.

Dans ce contexte, la gestion des risques devient une exigence fondamentale pour assurer la sécurité des travailleurs, la protection des installations et la continuité des activités. Le risque peut être défini comme la possibilité qu'un événement se produise et influence les résultats de l'entreprise, qu'il s'agisse de pertes humaines, matérielles, environnementales ou économiques. [Jean-Paul Louisot \(2022\)](#) souligne que le management des risques s'inscrit dans un environnement marqué par l'incertitude et nécessite une démarche structurée permettant d'anticiper les événements défavorables. De son côté, [JEAN-DAVID DARSA \(2013\)](#) considère que les risques opérationnels sont directement liés au fonctionnement quotidien de l'entreprise et peuvent provenir des processus internes, des équipements, des systèmes ou des pratiques humaines.

Pour répondre aux exigences de prévention dans les activités à risque, l'évaluation des risques ne doit pas se limiter à une appréciation générale des dangers, mais doit s'appuyer sur une analyse concrète des tâches réalisées sur le terrain. Dans cette perspective [Ghasemi et al. \(2023\)](#) considèrent que la Job Safety Analysis (JSA) constitue une méthode pertinente, car elle consiste à décomposer le travail en étapes successives, à identifier les dangers associés à chaque étape, à évaluer les risques correspondants, puis à proposer des mesures de maîtrise adaptées. Cette approche présente un intérêt particulier dans les opérations de forage, où les risques varient selon la nature de la tâche, les équipements utilisés, les produits manipulés et les conditions d'intervention. Ainsi, l'évaluation des risques devient un outil opérationnel permettant non seulement de hiérarchiser les situations

## **Introduction**

---

dangereuses, mais aussi de renforcer la prévention avant l'exécution des tâches critiques, notamment à travers des méthodes telles que la JSA ou le Task Risk Assessment (TRA).

Dans le contexte de Sonatrach à Hassi Messaoud, la maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage représente un enjeu majeur. En effet, l'importance stratégique de ce site pétrolier, la complexité des opérations réalisées et l'exposition permanente des travailleurs à des situations dangereuses imposent une démarche de prévention rigoureuse. [Tari & Redda \(2017\)](#) soulignent que la cartographie des risques permet d'identifier les principaux risques auxquels une organisation est exposée et d'en proposer une représentation hiérarchisée. Cette approche apparaît particulièrement utile dans les activités de forage, où il devient nécessaire de passer d'une identification intuitive des dangers à une évaluation structurée, partagée et adaptée aux réalités opérationnelles.

Ainsi, ce mémoire s'inscrit dans une réflexion centrée sur la maîtrise des risques opérationnels dans les opérations de forage, en mettant l'accent sur l'importance de l'identification, de l'évaluation et du traitement des risques. L'objectif est de comprendre comment les outils de management des risques peuvent contribuer à renforcer la sécurité des activités pétrolières, tout en tenant compte du contexte spécifique de Sonatrach à Hassi Messaoud. Notre étude cherche donc à relier les apports théoriques du management des risques aux pratiques réelles du terrain, afin de proposer une analyse claire et utile pour l'amélioration de la prévention.

# **CHAPITRE I CONTEXTE ET PROBLÉMATIQUE**

## **Chapitre I : Contexte et problématique**

---

Le premier chapitre a pour objectif de présenter le cadre général de la recherche en mettant en lumière le contexte dans lequel s'inscrit l'étude ainsi que la problématique qui en découle. Il vise à exposer les éléments essentiels permettant de comprendre les enjeux liés à la gestion des risques Opérationnels dans les opérations de forage. À cet effet, ce chapitre aborde successivement le contexte de l'étude, la question de recherche, les objectifs poursuivis ainsi que la pertinence du sujet, tant sur le plan théorique que managérial.

### **1. Contexte de l'étude**

En Algérie, Sonatrach joue un rôle stratégique en tant qu'acteur principal du développement énergétique du pays. Depuis sa création cette entreprise nationale assure l'ensemble des activités liées à l'exploration, la production, le transport et la commercialisation des hydrocarbures, ce qui en fait un levier essentiel de la souveraineté économique de l'Algérie.

Parmi ces activités, les opérations de forage occupent une place centrale, notamment dans des régions pétrolières majeures telles que Hassi Messaoud. Ces opérations se caractérisent par une forte complexité technique, des conditions de travail exigeantes et une exposition permanente à des risques multiples. En effet, les activités de forage impliquent l'utilisation d'équipements lourds, la manipulation de substances chimiques, ainsi que l'intervention dans des environnements incertains sur le plan géologique. Cette réalité rend les opérations particulièrement sensibles du point de vue de la sécurité des travailleurs, de l'intégrité des installations et de la protection de l'environnement.(Mamouni, 2016)

Dans ce contexte, la maîtrise des risques opérationnels constitue un enjeu majeur pour les entreprises pétrolières algériennes. Elle s'inscrit dans une démarche globale de management visant à identifier, évaluer et contrôler les dangers susceptibles d'affecter le bon déroulement des activités. En Algérie, plusieurs travaux ont mis en évidence l'importance de structurer les pratiques de gestion des risques dans le secteur des hydrocarbures, notamment à travers l'intégration des référentiels HSE et des normes internationales telles que ISO 45001 et ISO 31000 (Amara & Djellali, 2020).

Par ailleurs, la création et le développement de filiales spécialisées, telles que Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC), traduisent la volonté de Sonatrach de renforcer l'expertise

## **Chapitre I : Contexte et problématique**

---

nationale dans les activités techniques liées au forage, notamment en matière de gestion des fluides et de conformité environnementale. Cette dynamique s'inscrit dans une logique d'amélioration continue visant à réduire les risques opérationnelles associés aux activités pétrolières.

En ce sens, la présente étude s'inscrit dans une perspective visant à analyser les pratiques de maîtrise des risques opérationnels au sein de Sonatrach-ADFC, dans le contexte spécifique de Hassi Messaoud, afin d'identifier les axes d'amélioration susceptibles de contribuer à une gestion plus efficace et plus structurée des risques liés aux opérations de forage.

### **2 Question de recherche**

Dans un contexte marqué par la complexité croissante des opérations de forage et l'exposition permanente à des risques multiples, la gestion des risques opérationnels apparaît comme un levier essentiel pour garantir à la fois la sécurité des travailleurs. Malgré la mise en place de dispositifs structurés et d'outils d'évaluation au sein des entreprises pétrolières, des écarts persistent entre les pratiques formelles et leur application effective sur le terrain. Cette situation soulève ainsi des interrogations quant au rôle réel de l'évaluation des risques dans la prévention des incidents. C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente recherche, qui vise à répondre à la question suivante :

*« Comment une évaluation efficace des risques opérationnels liés aux opérations de forage contribue-t-elle à l'amélioration de la sécurité des activités au sein de Sonatrach-ADFC à Hassi Messaoud ? »*

La formulation de cette question principale a donné lieu à l'identification de sous-questions permettant de mieux préciser les axes d'investigation et de structurer la démarche de recherche.

- Quels sont les principaux risques opérationnels associés aux opérations de forage dans le contexte de Sonatrach-ADFC à Hassi Messaoud ?
- Comment les risques opérationnels liés aux opérations de forage sont-ils identifiés, évalués et maîtrisés au sein de Sonatrach-ADFC ?
- Quels dispositifs de traitement sont déployés pour maîtriser les risques opérationnels liés aux opérations de forage au sein de Sonatrach-ADFC ?

### **3. Objectifs de l'étude**

Cette recherche a pour objectif principal d'analyser le rôle de l'évaluation des risques opérationnels dans les opérations de forage et sa contribution à l'amélioration de la sécurité au sein de Sonatrach-ADFC à Hassi Messaoud. Plus spécifiquement :

- Identifier les principaux risques opérationnels liés aux opérations de forage.
- Examiner les méthodes et les outils d'évaluation et de maîtrise des risques, notamment le Task Risk Assessment (TRA).
- Évaluer la contribution de ces pratiques à la réduction des incidents.

### **4. Raisons du choix du thème**

Le choix de ce thème s'explique par des raisons à la fois objectives et subjectives.

#### **4.1 Raisons objectives**

Le thème se justifie objectivement par l'importance des risques opérationnels dans les activités de forage, qui constituent des opérations à forte criticité dans l'industrie pétrolière. L'évaluation efficace de ces risques représente un enjeu central pour la protection des travailleurs, la préservation des équipements et la réduction des incidents. Le choix du cas Sonatrach à Hassi Messaoud s'explique également par l'importance stratégique de ce site dans le secteur des hydrocarbures en Algérie, rendant primordiale une gestion rigoureuse des standards de sécurité et d'hygiène pour assurer la continuité et la performance des opérations.

#### **4.2 Raisons subjectives**

Notre choix de ce thème repose sur un intérêt marqué pour la sécurité industrielle, la gestion des risques opérationnels et les activités de forage dans le secteur pétrolier. Il traduit notre volonté de comprendre comment les outils d'évaluation des risques peuvent contribuer à une meilleure prévention des incidents sur le terrain. Ce sujet présente enfin un lien direct avec notre parcours de formation en Management par la Qualité et nos perspectives professionnelles, d'autant plus que notre immersion lors du stage pratique effectué au sein de Sonatrach-ADFC à Hassi

## **Chapitre I : Contexte et problématique**

---

Messaoud nous a permis d'être au plus près des réalités opérationnelles du sud et de mesurer concrètement l'importance des enjeux HSE.

### **5. Épistémologie de l'étude**

L'épistémologie de notre recherche s'articule autour de deux dimensions principales : la posture épistémologique et l'approche de recherche.

#### **5.1 Posture épistémologique**

Le recours au Pragmatisme dans notre recherche se justifie par la nature même de la problématique étudiée, à savoir la maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage, qui constitue un enjeu à la fois complexe et fortement ancré dans la pratique. En effet, notre étude ne vise pas uniquement à comprendre les perceptions et les pratiques des acteurs sur le terrain, mais également à proposer des pistes d'amélioration concrètes en matière de gestion des risques. Dans cette perspective, le pragmatisme apparaît comme le cadre épistémologique le plus pertinent, dans la mesure où il privilégie une approche orientée vers l'action et la résolution de problèmes. Comme [John W & Creswell \(2014\)](#) souligne « le pragmatisme met l'accent sur le problème de recherche et utilise toutes les approches disponibles pour le comprendre » Ainsi, ce positionnement permet de mobiliser une pluralité de méthodes qualitatives, telles que l'observation non participante, les entretiens semi-structurés et l'analyse documentaire, tout en intégrant des outils opérationnels comme la matrice des risques et le Task Risk Assessment. Ce choix méthodologique vise donc à articuler compréhension des pratiques et production de solutions adaptées au contexte étudié, conformément à la logique pragmatiste qui considère que la validité des connaissances repose sur leur utilité pratique et leur capacité à produire des résultats concrets.

#### **5.2 Approche de recherche**

L'approche de recherche adoptée dans notre travail est de nature inductive. En effet, la recherche s'appuie sur des données qualitatives recueillies à travers des entretiens semi-structurés et une analyse des risques basée sur le Task Risk Assessment. Cette démarche vise à comprendre les pratiques et les perceptions des acteurs afin de dégager des conclusions à partir des données empiriques, plutôt que de tester des hypothèses préétablies. Selon [Wendgoudi Appolinaire Beyi](#)

## **Chapitre I : Contexte et problématique**

---

(2017) L'approche inductive repose sur un raisonnement logique consistant à élaborer des conclusions générales à partir de l'observation de faits particuliers ; elle procède ainsi du particulier vers le général, en allant des données empiriques vers l'élaboration de principes ou de lois.

### **6. Pertinence de l'étude**

Le choix du thème de notre recherche ne résulte pas du hasard, mais s'inscrit dans une démarche réfléchie, nourrie par une phase approfondie de lecture et de réflexion, visant à identifier les éléments susceptibles d'orienter des décisions pertinentes, tant sur le plan théorique que managérial

#### **6.1 Sur le plan théorique**

Sur le plan théorique, notre recherche contribue à enrichir les travaux relatifs à la gestion des risques opérationnels, en particulier dans le contexte spécifique des opérations de forage pétrolier, encore peu exploré dans certaines approches académiques. Elle permet d'apporter une meilleure compréhension des mécanismes d'identification, d'évaluation et de maîtrise des risques dans un environnement complexe et à haut niveau de criticité.

Par ailleurs, notre étude s'inscrit dans une perspective pragmatique, en mettant l'accent sur l'utilité des connaissances produites et leur application concrète sur le terrain. Elle vise ainsi à analyser les pratiques, les expériences et les situations réelles afin de proposer des solutions opérationnelles adaptées. Cette approche permet de compléter les visions souvent normatives ou purement techniques de la gestion des risques, en offrant une lecture à la fois appliquée et contextualisée de l'utilisation d'outils tels que le Task Risk Assessment (TRA).

#### **6.2 Sur le plan managérial**

Sur le plan managérial, notre étude présente un intérêt pratique important pour les responsables et les professionnels du secteur pétrolier, notamment au sein de Sonatrach à Hassi Messaoud. Elle permet de mettre en lumière les pratiques actuelles d'évaluation des risques opérationnels et d'identifier les points d'amélioration dans leur mise en œuvre.

En outre, les résultats de cette recherche peuvent contribuer à :

- Améliorer les dispositifs de prévention des risques,

## **Chapitre I : Contexte et problématique**

---

- Renforcer la sécurité des travailleurs,
- Réduire les incidents et les accidents liés aux opérations de forage

### **7. Structure du mémoire**

Le présent mémoire est structuré en quatre chapitres complémentaires et progressifs.

Le premier chapitre est consacré au contexte et à la problématique de l'étude, dans lequel sont présentés le cadre général du secteur des hydrocarbures en Algérie, le rôle stratégique de Sonatrach, ainsi que les enjeux liés à la maîtrise des risques opérationnels dans les opérations de forage ; il expose également la question de recherche, les objectifs poursuivis et le positionnement épistémologique adopté.

Le deuxième chapitre porte sur le cadre théorique et conceptuel, à travers une revue de la littérature relative au management des risques, aux risques spécifiques du forage et aux accidents de travail, suivie d'une clarification des concepts clés et des principaux outils d'évaluation et de gestion des risques.

Le troisième chapitre présente le cadre méthodologique de la recherche, en détaillant l'approche qualitative adoptée dans une logique pragmatique, la stratégie d'étude de cas appliquée au terrain de Sonatrach-ADFC, ainsi que les méthodes de collecte et d'analyse des données, notamment l'analyse documentaire, les entretiens et le traitement qualitatif.

Enfin, le quatrième chapitre est dédié à la présentation, l'analyse et la discussion des résultats empiriques, en mettant en évidence les risques identifiés, les pratiques d'évaluation et de maîtrise existantes, ainsi que les perceptions des acteurs, avant de proposer des recommandations visant à améliorer la gestion des risques opérationnels dans les activités de forage.

### **Section 2 : Présentation de l'Organisme d'Accueil**

Dans cette première partie, il sera question de présenter l'entreprise d'accueil Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC), filiale du holding Sonatrach SSPP. Cette présentation permettra de situer l'entreprise dans son environnement professionnel et de souligner son rôle stratégique dans le secteur pétrolier algérien.

#### **1. Présentation de Sonatrach et son lien avec Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC)**

Créée en 1963, Sonatrach est la compagnie nationale algérienne des hydrocarbures. Elle occupe une place centrale dans le secteur énergétique du pays et constitue aujourd'hui l'un des plus grands groupes pétroliers intégrés en Afrique. Ses activités couvrent l'ensemble de la chaîne de valeur des hydrocarbures, notamment l'exploration, la production, le transport, le raffinage, la commercialisation et la distribution.

Sonatrach joue un rôle stratégique majeur dans l'économie nationale, en raison de sa contribution importante aux recettes d'exportation du pays et à la création de richesse. Afin de renforcer l'expertise nationale dans les services techniques spécialisés, l'entreprise a mis en place plusieurs holdings sectoriels.

C'est dans ce cadre que s'inscrit ADFC SPA, rattachée au Holding Sonatrach-SSPP, dédié au sous-secteur parapétrolier. À l'origine, ADFC a été créé dans le cadre d'un partenariat avec MI-SWACO, filiale de Schlumberger. Depuis avril 2024, elle est devenue une filiale détenue à 100 % par Sonatrach. Cette évolution a permis de renforcer l'intégration des services liés aux fluides de forage au sein du dispositif national.

#### **2. Présentation générale de Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC)**

L'Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC SPA) est une entreprise algérienne spécialisée dans la gestion des fluides de forage pour les opérations pétrolières. Elle a été créée en

## Chapitre I : Contexte et problématique

avril 2024 en tant que filiale du groupe Sonatrach. Elle est spécialisée dans la fourniture des services suivants :

- Fluides de forage et produits chimiques ;
- Solutions environnementales liées aux activités de forage et de production ;
- Technologies de production ;
- Productivité du puits.

Figure 1: L'organigramme de l'ADFC



Source : Document interne de l'entreprise

### 2.1 Missions de Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC)

L'Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC SPA) a pour mission principale d'accompagner les opérations de forage pétrolier à travers une gestion intégrée des fluides de forage. À ce titre, elle assure la formulation de solutions adaptées aux conditions géologiques rencontrées, le suivi en temps réel des propriétés physico-chimiques des fluides, telles que la rhéologie, la densité et la filtration, ainsi que la mise à disposition des additifs nécessaires au bon déroulement des opérations.

## **Chapitre I : Contexte et problématique**

---

L'entreprise intervient également dans le traitement et la régénération des fluides usagés, dans une perspective à la fois économique et environnementale, en visant la réduction des coûts et le respect des normes en vigueur. Par ailleurs, elle mobilise une expertise technique destinée à accompagner les équipes sur le terrain et veille à garantir un contrôle qualité conforme aux standards internationaux. Enfin, l'ADFC s'inscrit dans une démarche d'innovation continue en intégrant des outils numériques avancés, en particulier dans le domaine de la détection des anomalies à l'aide de l'intelligence artificielle.

### **2.2 Vision de Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC)**

La vision stratégique de l'ADFC SPA est de s'imposer comme un acteur de référence dans le domaine des fluides de forage, à l'échelle nationale et régionale. Pour atteindre cet objectif, l'entreprise mise sur l'excellence opérationnelle, l'innovation, la maîtrise des technologies locales et le renforcement continu des compétences internes. Cette orientation stratégique s'inscrit pleinement dans les ambitions globales du groupe Sonatrach, notamment en matière de digitalisation, de performance industrielle et de souveraineté technologique.

### **2.3 Implantation géographique de la base Algerian Drilling Fluids Services Company (ADFC)**

La base de l'entreprise Algerian Drilling Fluids Services (ADFC) bénéficie d'un emplacement stratégique au cœur du pôle pétrolier majeur de l'Algérie. Elle est située précisément à 14 km au sud-est de la ville de Hassi Messaoud, le long de la route menant vers El Borma. Cette implantation en dehors du tissu urbain, mais à proximité immédiate des principaux axes logistiques, facilite les interventions techniques sur les sites de forage tout en assurant une liaison rapide avec les infrastructures de la direction HSE et les centres opérationnels de la région.

Figure 2: La Géolocalisation et implantation de la base



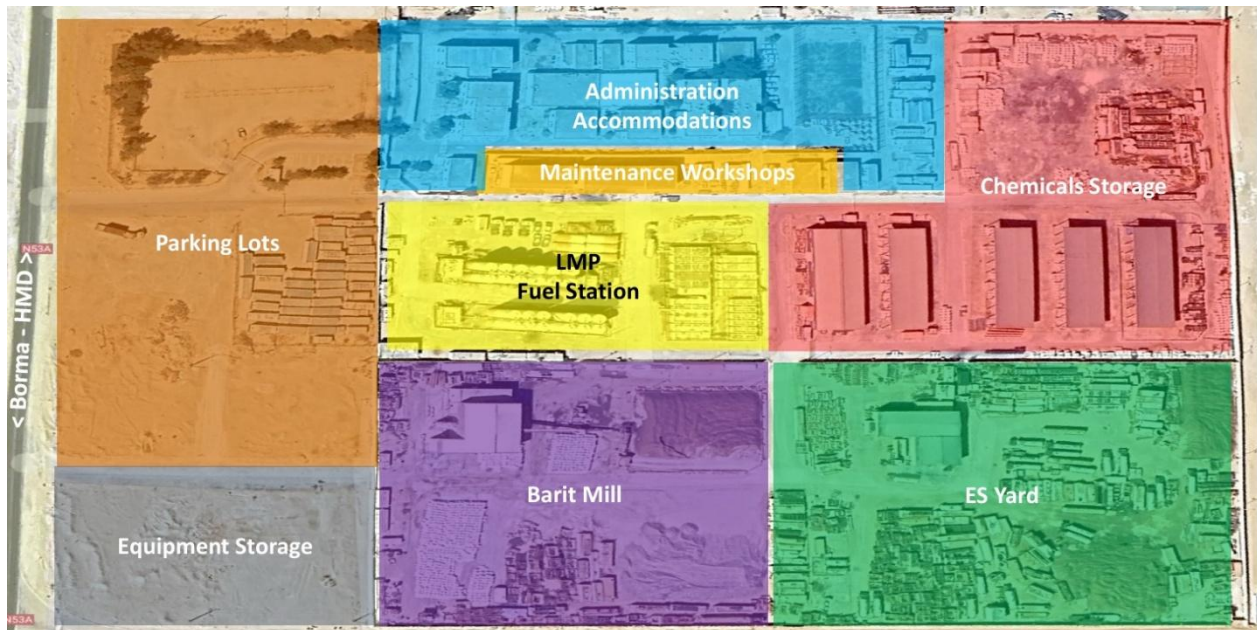
*Source : document interne de l'entreprise*

### 2.4 Présentation de la base ADFC

La base constitue le cœur opérationnel et logistique de l'ADFC. Elle regroupe l'ensemble des installations nécessaires au bon fonctionnement des activités de l'entreprise et à la maîtrise des risques qui y sont associés. Comme l'illustre la figure ci-dessous, l'espace est organisé en plusieurs zones fonctionnelles clairement délimitées, chacune dédiée à une mission précise :

- Une zone d'Administration et d'Hébergement, assurant les fonctions de direction et l'accueil du personnel ;
- Des Ateliers de Maintenance, dédiés à l'entretien des équipements techniques ;
- Une Station LMP (Lubrifiants, Moteurs et Pneumatiques) incluant une station-service ;
- Un espace de Stockage de Produits Chimiques, géré conformément aux exigences HSE en matière de sécurité et de prévention des risques chimiques ;
- Un Barit Mill (moulin à barite), unité de production essentielle dans la préparation des fluides de forage ;
- Un ES Yard (Equipment Storage Yard), espace de gestion et stockage des équipements ;
- Un Parc de Stationnement et une zone de Stockage de Matériels.

Figure 3 : Base Layout



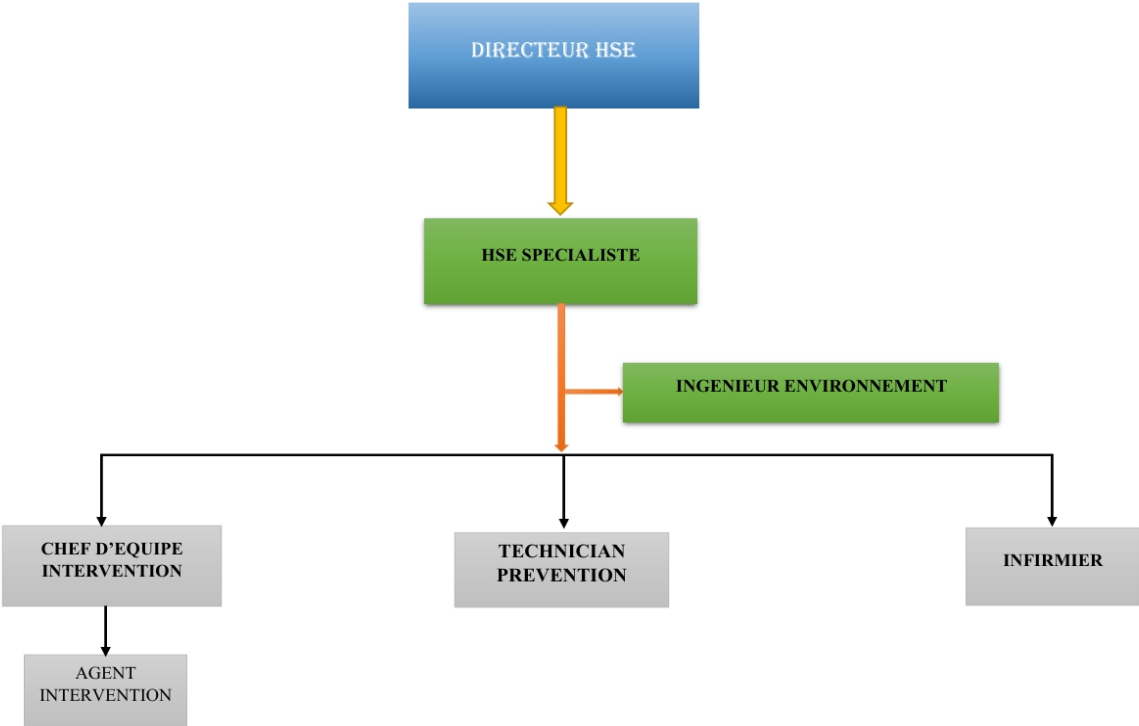
*Source : document interne de l'entreprise*

### 2.5 Direction Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE)

Le département Hygiène, Sécurité et Environnement (HSE) est structuré de manière pyramidale afin de garantir une gestion rigoureuse des risques opérationnels. Sous l'autorité du Directeur HSE, la coordination technique est assurée par un Spécialiste HSE et un Ingénieur Environnement, qui supervisent les équipes de terrain composées de techniciens de prévention, d'un infirmier et d'une équipe d'intervention. Cette organisation vise à atteindre plusieurs objectifs fondamentaux :

- Protection du personnel : Assurer la santé et la sécurité des travailleurs par la prévention des accidents et le suivi médical (assuré par l'infirmier).
- Maîtrise des risques : Identifier et évaluer les dangers sur site grâce aux techniciens de prévention et aux agents d'intervention.
- Conformité environnementale : Réduire l'empreinte écologique des activités, notamment dans la gestion des fluides et des déchets, sous la supervision de l'ingénieur environnement.
- Réactivité opérationnelle : Maintenir une capacité d'intervention rapide en cas d'incident technique ou d'urgence médicale.

Figure 4: L'organigramme HSE



---

Source : document interne de l'entreprise

### **Conclusion du Chapitre**

Ce premier chapitre a permis de poser les bases de la présente recherche en présentant le contexte général dans lequel s'inscrit l'étude, la problématique retenue ainsi que les objectifs poursuivis. Il a mis en évidence l'importance stratégique des opérations de forage au sein de Sonatrach et la nécessité d'une démarche rigoureuse de maîtrise des risques opérationnels dans un environnement à forte criticité. Par ailleurs, la présentation de l'organisme d'accueil l'ADFC, a permis de situer le terrain d'investigation et de comprendre son rôle dans le secteur parapétrolier algérien.

## **CHAPITRE II : CADRE THEORIQUE**

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

Dans ce deuxième chapitre, notre analyse s'articule autour de deux sections complémentaires. La première section est dédiée à la synthèse critique des travaux antérieurs, à travers une revue approfondie de la littérature, visant à situer le cadre général du management des risques dans le secteur des hydrocarbures, ainsi qu'à mettre en lumière les problématiques relatives à la maîtrise des risques et aux accidents de travail inhérents aux opérations de forage. La seconde section est consacrée à la définition et à la clarification des concepts fondamentaux mobilisés dans le cadre de cette recherche, dans l'objectif de préciser le champ lexical adopté et de garantir une compréhension rigoureuse et cohérente des notions abordées.

### **Section 01 : Revue de littérature**

Dans l'industrie pétrolière et gazière, la gestion des risques liés au forage est un enjeu majeur. Les opérations sont techniquement complexes, les conditions géologiques incertaines, et les travailleurs évoluent quotidiennement au milieu d'équipements lourds et de situations potentiellement critiques. Ici, le risque ne se réduit pas à un simple incident imprévu ; il émerge plutôt de l'interaction entre de multiples facteurs : techniques, humains, organisationnels et environnementaux. Les recherches montrent d'ailleurs qu'une approche globale est nécessaire, capable de relier les principes de gouvernance de la sécurité aux réalités concrètes du terrain.

C'est dans cette optique que notre revue de littérature s'articule autour de trois axes complémentaires. Nous commençons par explorer la gestion des risques dans l'industrie des hydrocarbures de manière générale. Ensuite, nous nous concentrons sur les risques spécifiques aux opérations de forage. Enfin, nous examinons les accidents du travail dans ce secteur et les différentes approches de prévention. Cette progression permet de passer d'une vision large à une analyse plus fine des tâches, des situations de travail et des outils permettant d'anticiper et de prévenir les dangers.

#### **1. Le management des risques dans les hydrocarbures**

Plusieurs études se sont intéressées au management des risques dans l'industrie des hydrocarbures. Dans ce secteur, le management des risques ne peut être envisagé comme une simple réaction ponctuelle aux incidents, mais doit être appréhendé comme une démarche

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

structurée, continue et intégrée à la gestion des projets. En effet, [AlNoaimi & Mazzuchi \(2021\)](#) adoptent une démarche mixte, combinant enquête quantitative et entretiens qualitatifs. Leur échantillon est composé de 124 participants issus de plusieurs fonctions de l'entreprise, complété par des entretiens semi-directifs avec des managers. Les données quantitatives sont traitées sous SPSS, avec recours aux statistiques descriptives et au coefficient alpha de Cronbach pour vérifier la fiabilité de l'outil. Les résultats montrent qu'une majorité des répondants considère que l'entreprise a mis en place des mesures de sécurité, des formations et des outils de gestion des risques jugés globalement efficaces. Cette étude défend donc l'idée qu'un management des risques performant repose d'abord sur une structuration organisationnelle claire, intégrée au pilotage des projets.

S'inscrivent dans une logique voisine ([Amara & Djellali, 2020](#)), mais déplacent l'analyse vers la gestion des risques environnementaux. Leur méthode repose sur une approche processus, appuyée par un audit environnemental, des entretiens, des visites de terrain et une étude documentaire au sein de la division Production de SONATRACH, notamment dans la zone de Hassi R'Mel. Ici, il ne s'agit pas d'un échantillon d'individus interrogés à grande échelle, mais plutôt d'un terrain organisationnel ciblé, centré sur les installations de stockage, les produits chimiques dangereux et les déchets spéciaux dangereux. Les auteurs structurent la gestion des risques en quatre phases : identification, évaluation, traitement, contrôle et suivi. Les résultats montrent que l'approche processus permet de formaliser la gestion des risques environnementaux, d'identifier plusieurs non-conformités réglementaires et de proposer des actions correctives concrètes, comme l'amélioration des conditions de stockage, la communication des fiches de données de sécurité et le renforcement de la traçabilité des déchets. Leur apport prolonge donc la perspective organisationnelle, mais en montrant que la performance du management des risques dépend aussi de son ancrage opérationnel dans les processus quotidiens.

À l'inverse [Ismail Iqbal et al. \(2021\)](#) défendent une approche davantage centrée sur l'identification concrète des dangers. Leur méthode repose sur l'analyse documentaire d'environ 100 cas de catastrophes issus de rapports annuels et d'études de cas couvrant la période 2016–2018. L'échantillon n'est donc pas constitué de personnes, mais de cas d'accidents et de catastrophes. Les auteurs montrent que l'identification des dangers doit mobiliser plusieurs sources, comme les accidents passés, les statistiques de sécurité, les quasi-accidents, l'évaluation des processus de

## Chapitre II : Cadre théorique

---

travail et l'avis des experts. Leurs résultats insistent sur le fait que les activités de forage et de production concentrent les risques les plus critiques, et que le calcul du risque à partir de la gravité, de l'exposition et de la probabilité permet de mieux hiérarchiser les dangers. Par rapport aux études précédentes, cette contribution soutient que la qualité du management des risques dépend moins de la seule formalisation du processus que de la rigueur de l'identification et du classement des dangers.

Par ailleurs, [Jamil et al. \(2025\)](#) introduisent un autre niveau de débat en mobilisant une méthode quantitative explicative fondée sur la modélisation structurelle. Leur étude s'appuie sur un échantillon de 350 employés du secteur aval malaisien, sélectionnés par échantillonnage stratifié dans deux grandes compagnies nationales. Les auteurs utilisent le PLS-SEM<sup>1</sup> pour tester les relations entre gestion de la santé et sécurité au travail, identification des dangers, communication sécurité, culture de sécurité, connaissances en sécurité et performance sécuritaire. Les résultats montrent que la communication sécurité produit de faibles effets directs, mais des effets indirects significatifs lorsqu'elle passe par une culture de sécurité forte. Cette étude conteste donc implicitement les approches trop procédurales ou trop techniques en affirmant que l'efficacité du management des risques dépend aussi d'une médiation culturelle, sans laquelle les outils et les procédures perdent une partie de leur portée.

[Hosseinnia Davatgar et al. \(2021\)](#) déplacent encore le débat vers la question du suivi dynamique des barrières de sécurité. Leur méthode est celle d'une étude de cas appliquée à la plateforme offshore Goliat, mobilisant plusieurs outils d'analyse du risque, notamment l'approche ARAMIS, la méthodologie TEC2O et les indicateurs REWI. L'échantillon n'est pas humain, mais technique et organisationnel : il porte sur les équipements critiques, les systèmes de sécurité et les barrières organisationnelles de la plateforme. Les résultats montrent que la prévention des accidents majeurs dépend non seulement de l'existence des barrières, mais aussi de leur maintenance, de leur inspection et du suivi de leur performance dans le temps. Les auteurs soulignent en particulier que les facteurs managériaux et organisationnels modifient fortement l'efficacité des barrières. Leur

---

<sup>1</sup> **PLS-SEM** : Méthode statistique de modélisation par équations structurelles, utilisée pour analyser les relations entre plusieurs variables.

## Chapitre II : Cadre théorique

---

étude critique ainsi les approches trop statiques du management des risques et défend une vision plus dynamique et intégrée

Dans cette même perspective, [Ayomoh & Ongwae \(2025\)](#) prolongent à travers une revue systématique consacrée à l'Asset Integrity Management (AIM) et au Process Safety Management (PSM) dans les installations pétrochimiques terrestres. Leur méthode suit les lignes directrices PRISMA<sup>2</sup>. Les auteurs indiquent avoir identifié initialement 660 publications, puis retenu 164 études pour la synthèse qualitative et 114 articles pour l'analyse finale. Ici, l'échantillon est donc composé d'un corpus documentaire large, incluant articles académiques et littérature grise. Les résultats montrent que les systèmes AIM et PSM sont encore trop souvent gérés séparément, alors que leur intégration permettrait de mieux traiter les équipements critiques, la maintenance, la gestion du changement, les compétences, la culture de sécurité et les données. Les auteurs proposent ainsi un cadre intégré, l'iAIPSM, pour dépasser la fragmentation actuelle. Cette étude entre en débat avec les approches plus classiques en montrant que ni la procédure seule, ni l'identification des dangers seule, ni même la surveillance des barrières seule ne suffisent ; il faut désormais penser le management des risques comme un système global reliant actifs, procédés, facteurs humains et outils numériques.

De leur côté, [Khalilzadeh et al. \(2025\)](#) s'intéressent quant à eux à la phase de production et adoptent une méthode multicritère fondée sur la logique floue. Leur démarche combine revue de littérature, expertise organisationnelle et jugement d'experts, puis recourt au Fuzzy Delphi, à la matrice probabilité-impact, au FBWM et au CoCoSo-G<sup>3</sup>. L'échantillon repose ici sur les risques identifiés et filtrés par des experts dans un projet pétrolier iranien. Les résultats montrent que cette approche permet non seulement d'identifier les risques prioritaires, mais aussi de classer les réponses possibles et d'évaluer leur efficacité sous incertitude. Les auteurs soutiennent donc que le management des risques doit aller au-delà de l'identification pour intégrer un véritable dispositif d'aide à la décision.

---

<sup>2</sup> **PRISMA** : Guide méthodologique utilisé pour conduire et présenter une revue systématique de manière rigoureuse

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

Enfin, Obayes, (2025). Mobilise une enquête quantitative descriptive dans le cadre d'un projet d'augmentation du stockage de gaz liquéfié en Irak. La population de départ comprend 255 cadres et responsables de 15 compagnies pétrolières et gazières, parmi lesquels 154 participants sont sélectionnés par la formule de Cochran et un échantillonnage stratifié proportionnel. Les données sont recueillies à l'aide d'un questionnaire construit autour de 9 dimensions et 60 indicateurs, avec validation par SmartPLS<sup>4</sup> et traitement sous SPSS. Les résultats montrent que la gestion des risques est globalement jugée supérieure à la moyenne, mais que les risques liés à la phase d'exploration arrivent en tête, suivis par ceux de l'évaluation et du développement. Cette étude insiste donc sur la nécessité d'une hiérarchisation empirique des priorités, fondée sur des données de terrain.

Au total, le débat entre les auteurs apparaît nettement lorsque l'on compare leurs méthodes, leurs échantillons et leurs résultats. Les études fondées sur les questionnaires, entretiens et audits défendent une vision plutôt processuelle et organisationnelle du management des risques. Celles qui reposent sur l'analyse de cas d'accidents, les études de barrières ou les revues systématiques insistent davantage sur la dimension technique, dynamique et intégrée du risque. Enfin, les travaux mobilisant la modélisation structurelle ou les méthodes multicritères montrent que la gestion des risques relève aussi d'un problème de mesure, de hiérarchisation et de décision. Ainsi, la littérature suggère que le management des risques dans l'industrie des hydrocarbures ne peut être réduit ni à une simple procédure administrative ni à une seule expertise technique ; il doit être pensé comme un dispositif multidimensionnel, articulant méthodes d'analyse, ancrage opérationnel, culture de sécurité et capacité de décision.

### **2. La maîtrise des risques liés aux opérations de forage**

La littérature sur les risques liés au forage montre une évolution nette des problématiques et des outils d'analyse. Les auteurs ne s'opposent pas sur l'existence d'un risque élevé dans les opérations de forage, mais ils divergent sur la manière de le définir, de le mesurer et de le prévenir. Certains travaux appréhendent le risque à partir du contrôle du puits et de la qualité de l'information mobilisée en temps réel, tandis que d'autres privilégient des approches multicritères, floues,

---

<sup>4</sup> **SmartPLS** : Logiciel utilisé pour appliquer la méthode PLS-SEM.

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

environnementales, organisationnelles ou plus récemment data-driven. Ainsi, le débat scientifique ne porte pas uniquement sur les types d'accidents de forage, mais aussi sur les instruments les plus pertinents pour les anticiper et les hiérarchiser.

Dans une première perspective, [Baaziz & Quoniam \(2013\)](#) considèrent que la maîtrise des risques de forage dépend avant tout de la qualité de l'information mobilisée dans un environnement incertain. Leur démarche repose moins sur un échantillonnage de terrain que sur une analyse documentaire de sources techniques, scientifiques consacrées à la détection précoce des venues. Leur apport principal est de montrer que le risque ne résulte pas uniquement d'un phénomène physique, mais aussi d'une défaillance dans la captation, l'interprétation ou l'exploitation des signaux d'alerte. À ce titre, ils accordent une place centrale au kick<sup>5</sup>, présenté comme l'un des accidents majeurs du forage, et identifient plusieurs causes courantes associées à sa survenue, telles que l'insuffisance de densité de la boue, le mauvais remplissage lors des remontées, le pistonnage, les pertes de circulation et la boue coupée au gaz. Leur position place donc l'information et la décision au cœur du dispositif de maîtrise du risque. Cette lecture est toutefois élargie par [Fan et al., 2024](#), qui refusent de réduire le risque de forage au seul problème des venues ou des éruptions. À partir d'un modèle AHP-ACE<sup>6</sup>. Appliqué à 28 jeux de données issus de trois champs pétroliers, ils proposent une évaluation quantitative de la sécurité au pré-forage en intégrant neuf variables observées regroupées en trois facteurs latents : naturel, technique et humain. Leurs résultats montrent que les accidents de forage doivent être appréhendés dans une logique systémique, puisque des événements tels que les éruptions, les pertes de circulation, le coincement du train de tiges (sticking) et l'instabilité du puits peuvent se combiner. Surtout, leur analyse établit que le facteur humain est plus sensible que les facteurs naturels et techniques. Ainsi, là où [Baaziz & Quoniam \(2013\)](#) mettent l'accent sur la bonne interprétation des signaux, [Fan et al. \(2024\)](#) montrent que la sécurité du forage dépend plus largement de l'articulation entre conditions techniques, environnement de travail et organisation humaine. Le débat se prolonge avec [Khodadadi-Karimvand & Shirouyehzad \(2021\)](#), qui déplacent la discussion vers la question de la

---

<sup>5</sup> **Kick** : Il désigne une venue indésirable de fluide ou de gaz dans le puits lorsque la pression de formation devient supérieure à la pression hydrostatique de la boue.

<sup>6</sup> **ACE** : C'est une méthode statistique qui permet de modéliser des relations complexes et non linéaires entre plusieurs variables

## Chapitre II : Cadre théorique

---

méthode d'évaluation. Leur étude, fondée sur le couplage entre Fuzzy FMEA et Fuzzy TOPSIS<sup>7</sup>, ne cherche pas d'abord à décrire les accidents, mais à améliorer la hiérarchisation des défaillances dans un contexte marqué par l'imprécision des jugements experts. Leur approche repose sur une logique de classement plus que sur une large base empirique, ce qui les distingue des travaux de [Fan et al. \(2024\)](#). Alors que ces derniers cherchent à modéliser la sécurité de forage à partir de données de terrain, [Khodadadi-Karimvand & Shirouyehzad \(2021\)](#) s'attachent à montrer que la pertinence de la gestion du risque dépend aussi de la robustesse de l'outil de priorisation. Leur contribution confirme ainsi que les opérations de forage comportent une pluralité de défaillances qu'il convient de classer selon leur gravité, leur probabilité d'occurrence et leur détectabilité.

Cette orientation méthodologique est reprise par [Afzali et al. \(2022\)](#), mais appliquée à une autre dimension du problème : le risque environnemental. À partir d'un cas d'étude portant sur des forages à terre et en mer en Iran, les auteurs combinent étude documentaire, investigation de terrain, expertise, FMEA, TOPSIS et pondération par entropie de Shannon. Leur travail identifie 33 risques environnementaux liés aux opérations de forage et met en évidence le caractère particulièrement critique des déversements et fuites d'hydrocarbures. En ce sens, ils prolongent la réflexion sur la hiérarchisation des risques, mais en contestant implicitement les approches centrées uniquement sur le contrôle du puits. Leur résultat principal est que la maîtrise des risques de forage ne doit pas être pensée seulement à l'échelle de la sécurité opérationnelle immédiate, mais aussi à celle des effets durables sur les écosystèmes et la santé humaine.

À cette lecture technique, multicritère et environnementale, [Noh et al. \(2018\)](#) ajoutent une perspective davantage centrée sur les situations concrètes de travail. En appliquant une Job Safety Analysis à quinze tâches majeures de maintenance des top drive machines sur unités mobiles de forage offshore, ils montrent que certaines interventions atteignent le niveau de risque le plus élevé. Leurs résultats soulignent particulièrement la criticité des opérations liées au système de compensation de poids et les dangers associés aux mouvements imprévus d'équipements lourds suspendus, notamment sous l'effet de la houle. Dès lors, leur étude déplace le débat : les accidents du forage ne doivent pas être pensés uniquement à travers les phénomènes de puits, mais aussi à travers l'exposition physique des travailleurs, les risques de manutention, les opérations de

---

<sup>7</sup> **TOPSIS** : Cette méthode sert à comparer plusieurs risques ou options et à les classer selon leur proximité avec la meilleure solution possible.

## Chapitre II : Cadre théorique

---

maintenance et l'environnement offshore. Leur approche complète ainsi les travaux précédents en rappelant que le risque est aussi organisationnel et situationnel.

Enfin, [Meng et al. \(2025\)](#) illustrent une inflexion plus récente de la littérature vers les approches data-Driven. Leur proposition repose sur un système d'évaluation intelligent intégrant la visualisation de la trajectoire du puits, la prédiction du couple et du frottement, ainsi qu'une classification automatique des niveaux de sécurité. Contrairement aux approches fondées principalement sur l'expertise ou sur le classement multicritère, leur objectif est de construire un dispositif de suivi dynamique, capable de transformer les données techniques et historiques en outil d'aide à la décision. Leur travail ne contredit pas les études antérieures, mais il les prolonge : là où [Baaziz & Quoniam \(2013\)](#) insistaient sur la détection précoce, [Meng et al. \(2025\)](#) montrent que cette anticipation peut désormais être renforcée par la modélisation numérique et l'exploitation continue des données opérationnelles.

Au total, les risques courants identifiés dans la littérature concernent principalement les kicks et les éruptions, les pertes de circulation, le coincement du train de tiges, l'instabilité du puits, les fuites et déversements d'hydrocarbures, ainsi que les accidents liés à la maintenance d'équipements lourds et à l'exposition du personnel en environnement. La littérature montre ainsi que la maîtrise des risques liés aux opérations de forage fait l'objet d'un débat structuré autour de plusieurs conceptions complémentaires. [Baaziz & Quoniam \(2013\)](#) défendent une approche centrée sur l'information et l'interprétation des signaux ; [Fan et al., 2024](#) Insistent sur le caractère systémique des accidents et sur le poids du facteur humain ; [\(Khodadadi-Karimvand & Shirouyehzad, 2021\)](#), ainsi [Afzali et al. \(2022\)](#), accordent une place centrale aux outils multicritères de hiérarchisation ; [Noh et al. \(2018\)](#) Rappelent l'importance des situations de maintenance et de l'exposition des travailleurs ; enfin, [Meng et al. \(2025\)](#) Ouvrent la voie à une maîtrise plus prédictive des risques fondée sur les données. Ainsi, loin d'être opposées, ces contributions montrent que la prévention efficace des risques de forage suppose l'articulation entre qualité de l'information, rigueur méthodologique, prise en compte des facteurs humains, attention aux impacts environnementaux et recours croissant aux outils intelligents d'anticipation

### 3. Les accidents de travail dans les opérations de forage

Les travaux recensés n'abordent pas les accidents de forage selon une perspective unique ; au contraire, ils proposent des lectures méthodologiques différentes, parfois convergentes, parfois implicites- ment critiques les unes des autres. [Quanmin et al. \(2011\)](#) Abordent d'abord la question sous un angle opérationnel. Leur démarche consiste à quantifier le risque lié aux facteurs humains à partir de la combinaison de la probabilité et de la gravité, appliquée à 11 activités de forage et à 10 catégories de risques. Leur logique d'échantillonnage ne repose donc ni sur des victimes, ni sur des entreprises, ni sur des rapports d'accidents, mais sur des activités typiques de forage considérées comme représentatives du travail réel. À partir de ce cadre, ils concluent que les opérations sur le trou de forage présentent le niveau de risque humain le plus élevé, tandis que le risque d'être heurté par un objet apparaît comme le plus critique. Par cette approche, [Quanmin et al. \(2011\)](#). Défendent implicitement l'idée que la compréhension du risque dans le forage doit partir de la tâche elle-même, de son contenu concret et du niveau d'exposition qu'elle génère.

Cette lecture centrée sur l'activité est toutefois nuancée par [Theophilus et al. \(2017\)](#) qui déplacent l'analyse du niveau opératoire vers le niveau systémique. Là où [Quanmin et al. \(2011\)](#) Cherchent à identifier les tâches les plus exposées, ([Theophilus et al., 2017](#)) S'intéressent à la structure causale des accidents. Leur méthodologie repose sur l'analyse de 11 rapports d'accidents codés à l'aide du modèle HFACS-OGI<sup>8</sup>. Le choix d'un tel échantillonnage est significatif : il ne s'agit plus d'évaluer des situations de travail a priori, mais de reconstruire a posteriori la chaîne des défaillances ayant conduit à l'accident. Leurs résultats montrent que les processus organisationnels interviennent dans 90 % des cas étudiés, que la culture de sécurité des procédés est présente dans 63 % des accidents, et que la gestion du changement, l'environnement des contractants ainsi que les défaillances de supervision occupent une place récurrente dans les scénarios accidentels. Autrement dit, [Theophilus et al. \(2017\)](#) Semblent répondre à une approche strictement opérationnelle en montrant que le risque ne se limite pas à la dangerosité intrinsèque des tâches,

---

<sup>8</sup> Le HFACS-OGI est un modèle d'analyse des accidents qui permet d'identifier, au-delà de l'erreur humaine immédiate, les préconditions, les défaillances de supervision, les causes organisationnelles et les influences réglementaires impliquées dans les accidents de l'industrie pétrolière et gazière.

## Chapitre II : Cadre théorique

---

mais s'inscrit dans un système plus large de défaillances organisationnelles, managériales et réglementaires.

(Nwankwo et al., 2022) Prolongent cette lecture systémique, mais avec un matériau empirique plus large, ce qui renforce la portée de leurs résultats pour l'analyse du forage onshore. Leur étude porte sur 184 accidents mortels répertoriés dans la base IOGP entre 2013 et 2017, puis codés à partir du cadre HFACS-OGI. Par rapport à l'échantillon restreint mobilisé par (Theophilus et al., 2017) cette démarche permet d'identifier des tendances plus robustes. Les auteurs montrent ainsi que 69 % des accidents étudiés ont eu lieu à terre, que 28 % concernent les activités de drilling, workover et well services, et que l'environnement des contractants est impliqué dans 90 % des cas. Ils soulignent également le poids des processus organisationnels, de l'environnement technologique et du climat organisationnel dans la genèse des accidents. Dans cette perspective, (Nwankwo et al., 2022) confortent l'idée selon laquelle, dans le forage onshore, l'accident ne peut être interprété comme la simple conséquence d'une erreur individuelle ou d'une tâche dangereuse isolée ; il résulte plus largement d'un système de travail marqué par la sous-traitance, les interfaces organisationnelles, les insuffisances de supervision et les fragilités de coordination.

L'article de MexiweL, et al. (2025) apporte un éclairage complémentaire en s'intéressant non plus directement aux accidents, mais aux systèmes de management de la santé et sécurité au travail dans les opérations de forage. Leur étude repose sur une revue systématique de la littérature portant sur des articles publiés entre 2018 et 2024, sélectionnés dans plusieurs bases académiques selon des critères de pertinence liés à la mise en œuvre des systèmes OHS, aux stratégies de contrôle des risques et au secteur du forage. Leur échantillon est donc constitué d'études scientifiques et non de cas d'accidents individuels. Les résultats montrent que l'adoption de référentiels comme l'ISO 45001, le SMK3 ou l'OSHA Process Safety Management améliore la performance sécurité et peut réduire sensiblement les taux d'incidents. Les auteurs soulignent aussi l'intérêt de la hiérarchie des contrôles et des outils de surveillance en temps réel, tout en montrant que l'efficacité de ces dispositifs reste limitée par des problèmes de formation, de supervision, de rotation du personnel et de culture du signalement.

De son côté, Shondell Younette Thomas & S. P. Sreekala, (2025) élargit encore l'analyse en examinant l'efficacité des politiques et stratégies de gestion des risques de sécurité et des risques

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

environnementaux dans l'upstream pétrolier et gazier. Leur travail repose également sur une revue systématique fondée sur des sources académiques secondaires publiées entre 2010 et 2021. L'échantillonnage porte ici sur des travaux traitant des cadres de gestion des risques, de la gouvernance et des politiques de prévention, plutôt que sur des accidents de forage seuls. Les résultats montrent que les désastres upstream ne s'expliquent pas par une cause unique, mais par la combinaison de facteurs humains, organisationnels, techniques, réglementaires et institutionnels. Les auteurs insistent notamment sur le rôle des faiblesses réglementaires, des difficultés d'application des politiques, de la gouvernance d'entreprise et du leadership dans l'efficacité réelle de la prévention. Ainsi, cet article complète les travaux centrés sur l'accident en montrant que la maîtrise du risque dépend aussi de la solidité des cadres politiques, organisationnels et managériaux.

(Prevot, 2015) apporte, pour sa part, un cadrage accidentologie qui permet de mettre ces approches en perspective. L'institut montre que les opérations de forage occasionnent davantage d'accidents du travail que les opérations de production, avec un niveau supérieur d'environ 50 %. Il indique aussi que les personnels sous-traitants sont globalement plus exposés que les salariés permanents. Même si ses données couvrent un champ plus large que le seul onshore, ces constats soutiennent fortement les résultats de (Nwankwo et al., 2022) sur le rôle central des contractants et rejoignent Quanmin et al. (2011). Lorsqu'ils insistent sur la criticité propre à certaines opérations de forage. Prevot (2015) ne propose donc pas un modèle causal concurrent, mais ses résultats agissent comme un point d'appui empirique : ils confirment que le forage constitue bien une phase particulièrement sensible, où la fréquence des accidents s'explique à la fois par la nature des activités réalisées et par l'organisation concrète du travail.

Les travaux analysés montrent que les accidents de forage résultent rarement d'une cause unique. Ils procèdent plutôt de l'interaction entre la dangerosité de certaines tâches, la forte présence des sous-traitants, les insuffisances de supervision, les défaillances organisationnelles et les limites des systèmes de management et des cadres réglementaires. Dès lors, la prévention dans le forage onshore doit être pensée de manière intégrée, en articulant maîtrise technique, organisation du travail, systèmes de sécurité et gouvernance des risques.

### **Constat final**

Au terme de notre revue, la littérature montre que le risque dans l'industrie pétrolière et gazière ne peut être expliqué par une seule dimension. Les travaux recensés soulignent au contraire l'intervention conjointe de facteurs techniques, humains, organisationnels, environnementaux et décisionnels. Toutefois, ces dimensions sont le plus souvent étudiées de manière partielle. Les recherches sur le management des risques insistent principalement sur les dispositifs de gouvernance, les processus de contrôle ou les outils de hiérarchisation. Les travaux consacrés au forage portent davantage sur les risques opérationnels du puits, les méthodes d'évaluation multicritères, les impacts environnementaux ou les outils prédictifs. Enfin, les études sur l'accidentologie mettent surtout en évidence le poids des facteurs humains, organisationnels et de supervision dans la survenue des accidents de travail. Ainsi, si la littérature documente largement les risques du secteur, elle les aborde encore trop souvent selon des angles séparés, sans relier de manière suffisante le management global des risques, les risques spécifiques du forage et les situations réelles de travail à l'origine des accidents professionnels.

### **Positionnement de la recherche**

Dans ce contexte, la présente recherche se situe à l'intersection de trois champs complémentaires : le management des risques dans le secteur des hydrocarbures, la maîtrise des risques liés aux opérations de forage et la prévention des accidents du travail. Son originalité réside dans l'adoption d'une approche intégrée visant à articuler les cadres théoriques de gestion des risques avec les conditions concrètes d'exécution des activités de forage.

Par ailleurs, bien que certaines études abordent les opérations de forage, peu de travaux analysent de manière approfondie le rôle effectif de l'évaluation des risques opérationnels dans l'amélioration conjointe de la sécurité, notamment dans le contexte des entreprises pétrolières nationales telles que Sonatrach.

Dans cette perspective, l'objectif de cette recherche est de comprendre comment les risques opérationnels se construisent et sont évalués à l'interface entre l'organisation du travail, les

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

contraintes techniques et l'environnement opérationnel, ainsi que d'identifier dans quelle mesure les pratiques d'évaluation des risques constituent des leviers efficaces de prévention

### Section 02 : Cadre conceptuel

La compréhension des risques opérationnels dans les opérations de forage nécessite un éclairage conceptuel rigoureux permettant de préciser les notions clés mobilisées dans notre recherche. À cet effet, cette section vise à définir et clarifier les principaux concepts relatifs aux risques, au management des risques ainsi qu'aux outils d'évaluation utilisés dans le secteur pétrolier. Notre démarche permet d'établir un cadre d'analyse cohérent, facilitant l'interprétation des résultats et assurant une meilleure articulation entre les apports théoriques et les observations empiriques.

#### 1. La notion du risque

Le risque correspond à la possibilité qu'un événement se produise et influence les résultats d'une entreprise. Cet événement peut avoir des effets positifs, appelés opportunités, ou des effets négatifs, appelés menaces (Louisot, 2022)

Selon DESROCHES et al.(2015), le risque peut être compris comme le degré d'instabilité d'une situation dangereuse ou menaçante, ainsi que la probabilité qu'elle conduise à un accident

La norme ISO 31000 (2018) définit le risque comme « l'effet de l'incertitude sur les objectifs ». Cela signifie que le risque est tout ce qui peut empêcher ou modifier l'atteinte des objectifs fixés.

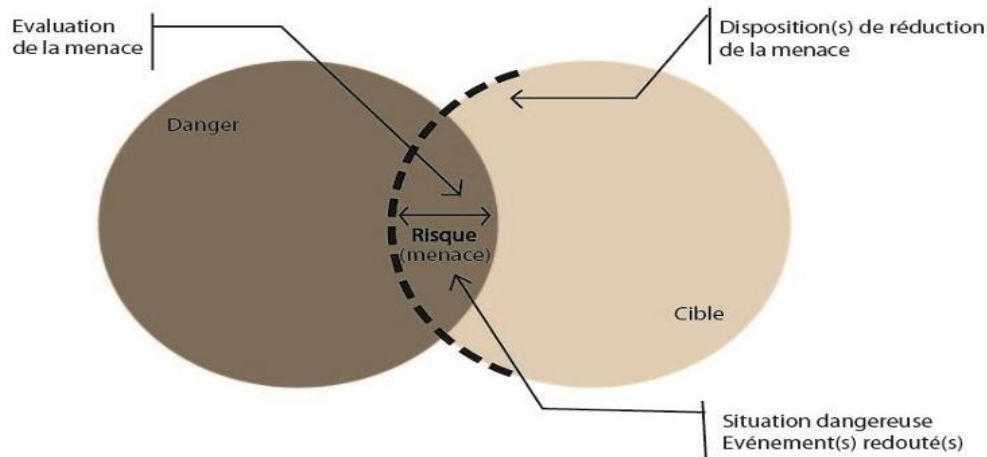
Dans toute entreprise, les activités comportent naturellement des risques et des dangers. Entreprendre implique forcément une prise de risque. Cependant, la réussite et la continuité de l'entreprise dépendent de sa capacité à bien identifier les risques, puis à mettre en place des actions pour les supprimer ou les réduire autant que possible. Pour être efficace, la gestion des risques doit faire partie des responsabilités de tous les responsables et décideurs de l'entreprise (Djamel Torqui Godih & Mohammed Lazreg, 2022).

D'après Jean-David Darsa (2013), l'environnement actuel oblige toutes les entreprises, quelle que soit leur taille, à gérer leurs risques de façon structurée. Pour initier cette démarche efficacement, le meilleur point de départ est de se concentrer d'abord sur les risques opérationnels.

### 1.1 Les composants du risque :

Selon [Jean Le Ray \(2022\)](#), un risque peut être défini par trois composants. Relativement au schéma ci-dessous :

Figure 5: Modélisation standard du risque



Source : (Le Ray, 2015)

- Premier élément : « Le danger »

L'existence d'un danger permet la présence d'un risque, ainsi pour détecter les risques, on peut se baser sur l'identification des dangers. Ces derniers sont plus ou moins perceptibles et plus ou moins repérables par rapport aux risques qui apparaissent comme étant abstraits.

- Deuxième élément : « la cible »

Il y a un risque lorsque le péril est susceptible d'affecter une ou plusieurs cibles, qui peuvent présenter différentes caractéristiques.

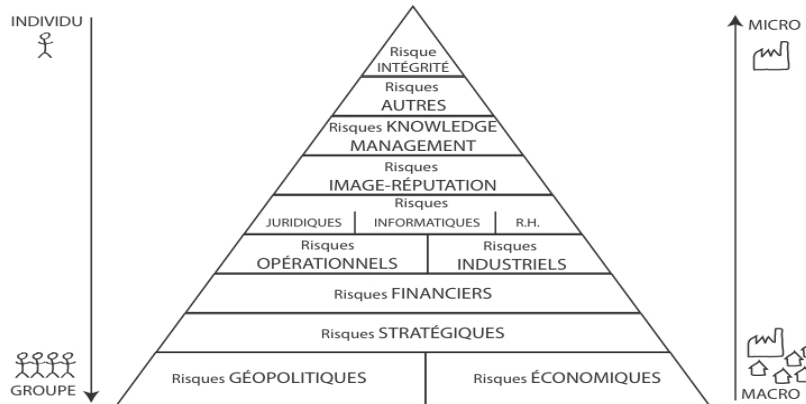
- La troisième composante : « la menace ».

La menace représente tout simplement ce qui pourrait se produire si le risque atteint la cible.

### 1.2 Les différentes classes de risques

Selon [JEAN-DAVID DARSA \(2013\)](#), Il existe 13 grandes classes de risques au sein des entreprises relativement au schéma ci-dessous :

**Figure 6:** Les classes de risques



*Source : (JEAN-DAVID DARSA, 2013)*

Cette représentation, qui s'inscrit dans une logique allant du macroéconomique vers le microéconomique et de l'individu vers le groupe, qu'elle soit envisagée selon une approche descendante ou ascendante, il convient désormais de définir puis de situer les différentes classes de risques au sein de cette pyramide.

Selon cette démarche méthodologique, les principales familles, ou classes, de risques pouvant être identifiées sont les suivantes, à la lumière de l'expérience acquise et de la perception du monde de l'entreprise :

- Les risques géopolitiques ;
- Les risques économiques ;
- Les risques stratégiques ;
- Les risques financiers ;
- Les risques opérationnels, qui constituent l'objet central de cet ouvrage ;
- Les risques industriels, considérés comme une catégorie particulière de risques opérationnels ;
- Les risques juridiques, relevant de risques opérationnels spécifiques ;

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

- Les risques informatiques, qui correspondent à une forme particulière de risques opérationnels
- Les risques sociaux et psychosociaux, également rattachés à la catégorie des risques opérationnels.
- Le risque d'image et de réputation ;
- Le risque lié au KNOWLEDGE management, ou à la gestion des connaissances ;
- Les autres risques, catégorie à périmètre élargi comprenant notamment les risques environnementaux, les risques de sur qualité, les défaillances de contrôle ainsi que les défaillances des dispositifs de pilotage ;
- Le risque d'intégrité, qui peut être appréhendé comme le risque individuel ultime.

À partir de ces treize grandes classes de risques, il devient ensuite possible d'en organiser le positionnement respectif au sein de la pyramide. Celle-ci constitue, en définitive, une représentation synthétique et efficace des différents types de risques auxquels toute organisation est, ou sera, potentiellement exposée.

### **1.2.1 La notion du Risque opérationnel**

Les risques opérationnels recouvrent l'ensemble des risques susceptibles de provoquer un dommage, une perte ou un coût, qu'ils soient générés ou subis dans le cadre de l'activité courante de l'entreprise. Ils concernent notamment les infrastructures, les cycles de production et de distribution, les processus logistiques, ainsi que la gestion documentaire. En d'autres termes, les risques opérationnels correspondent à l'ensemble des effets directs et indirects que l'activité quotidienne de l'entreprise est susceptible d'engendrer. (JEAN-DAVID DARSA, 2013, p 38)

Ces risques englobent tout ce qui peut interrompre ou mettre en danger le bon fonctionnement d'une entreprise, empêcher la réalisation de ses objectifs, ou causer des dommages affectant sa rentabilité ou son image. (Jimenez Christian & Patrick Merlier, 2004)

Selon Marc Salvat (2013), le risque opérationnel correspond aux pertes potentielles résultant d'une défaillance, d'une inadéquation ou d'un dysfonctionnement des procédures internes, du personnel, des systèmes, ou encore d'événements externes. Il peut également provenir d'événements à faible probabilité d'occurrence mais susceptibles d'engendrer des conséquences financières significatives.

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

En synthèse Le risque opérationnel est le risque de « l'imprévu quotidien » et des « failles structurelles ». Sa gestion ne repose pas seulement sur la surveillance technique, mais sur une vigilance continue et une culture organisationnelle proactive.

### **2. Management des risques :**

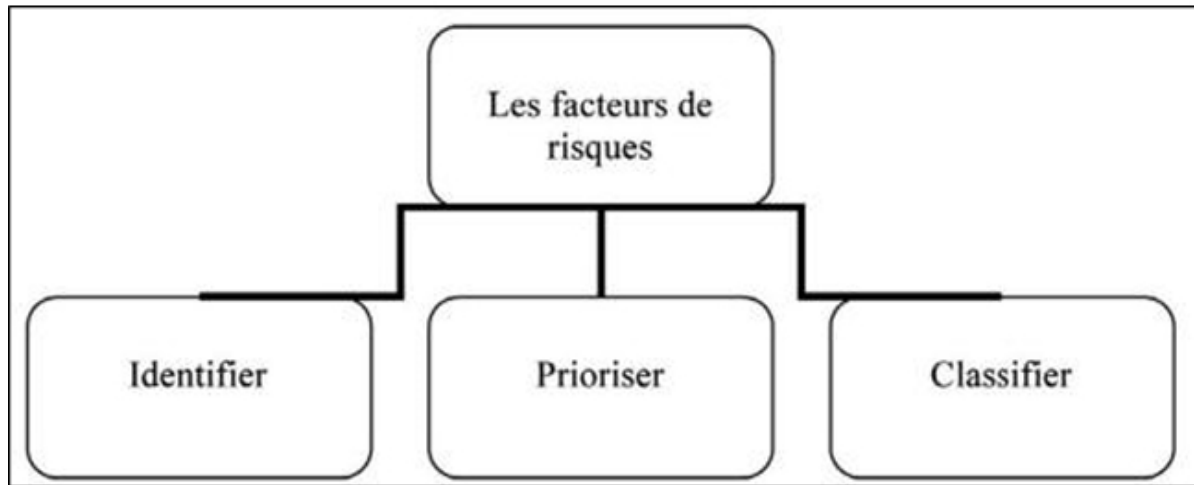
la norme [ISO 31000 \(2018\)](#) définit la gestion des risques comme « le pilotage systématique de l'ensemble des activités qui permettent de gérer et maîtriser une organisation en matière de risques ». L'objectif est de déterminer les risques potentiels auxquels une organisation pourrait être confrontée, de procéder à leur évaluation, et d'élaborer des stratégies visant à en assurer une gestion efficiente. La norme ISO 31000 relative à la gestion des risques requiert par conséquent une approche proactive et intégrée visant à identifier, à analyser et à maîtriser les risques, dans le but d'optimiser les opportunités et d'atténuer les pertes.

Selon [Louisot \(2022\)](#), le management des risques intervient dans des contextes marqués par l'incertitude et l'évolution constante, de sorte que ses résultats demeurent eux aussi soumis à l'aléa et varient selon la période considérée. C'est dans cette perspective que les professionnels recourent fréquemment aux expressions « avant sinistre » et « après sinistre » pour fixer leurs objectifs. Issues du vocabulaire de l'assurance, ces formulations sont largement privilégiées en raison de leur clarté. Le terme « dysfonctionnement » aurait également pu être envisagé, mais il reste trop vague pour désigner précisément l'origine de l'incident

#### **2.1 L'évaluation des risques**

L'évaluation des risques s'effectue en trois étapes : l'identification des facteurs de risque, leur hiérarchisation selon leur niveau de priorité, puis leur classification, comme l'illustre la figure 3. Lorsqu'elle est mise en œuvre de manière rigoureuse, cette démarche permet de mettre en évidence les liens entre des risques potentiellement interdépendants, tout en évitant les pertes de temps et les redondances. Elle contribue ainsi à concentrer l'attention et les ressources sur les risques véritablement significatifs

Figure 7: Evaluation des risques



*Source : en utilisant (Daniel ZÉGHAL Eustache EBONDO WA MANDZILA, 2009).*

**a/ Identifier les événements** consiste à repérer les incidents ou situations susceptibles d'influencer la mise en œuvre d'une stratégie ou l'atteinte d'un objectif. Ces événements peuvent avoir des effets favorables ou défavorables et résulter de facteurs aussi bien internes qu'externes.

**b/ Prioriser** revient à regrouper et à préciser les informations relatives à chaque facteur de risque. Cette étape suppose une analyse approfondie de leur probabilité d'occurrence, de leur fréquence, de leur degré de prévisibilité ainsi que de leurs effets éventuels sur les indicateurs clés de performance. Une telle évaluation repose à la fois sur le jugement des acteurs concernés et sur le recours à des outils quantitatifs, tels que l'actualisation, afin de mesurer l'impact potentiel des risques sur la stratégie de l'entreprise, sa croissance, sa réputation, ses ressources humaines et ses systèmes.

**c/ Classifier** implique, au préalable, une définition claire des actions à entreprendre. À cet égard, un dispositif de classification des actions planifiées apparaît particulièrement utile. Il permet d'examiner les facteurs de risque sous leurs dimensions opérationnelle et stratégique, en tenant compte des dispositifs de contrôle et des stratégies mises en place.

Les facteurs de risque maîtrisables proviennent généralement d'un environnement que l'entreprise connaît bien et pour lequel elle dispose, en interne, des compétences nécessaires à leur traitement.

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

Ainsi, la classification des risques favorise une meilleure compréhension de leurs effets potentiels sur la stratégie, la croissance, la réputation, les ressources humaines et les systèmes de l'entreprise. Elle facilite également la prise de décisions éclairées en vue de les atténuer ou de les gérer efficacement (Ebondo Wa Mandzila & Zéghal, 2009)

### **3. Notion de Forage**

Le forage pétrolier désigne l'ensemble des opérations techniques mises en œuvre afin d'atteindre, dans le sous-sol, des formations rocheuses poreuses et perméables susceptibles de renfermer des hydrocarbures, qu'ils soient liquides ou gazeux. L'implantation d'un forage résulte généralement d'études préalables de nature géologique et géophysique. Ces investigations permettent d'acquérir une connaissance de la structure du sous-sol ainsi que d'évaluer le potentiel de présence de gisements, sans toutefois apporter de certitude quant à l'existence effective d'hydrocarbures (J.P. Nguyen, 1993)

#### **3.1 La boue de forage**

Selon KHODJA Mohamed (2008), la boue de forage, également désignée sous le terme de fluide de forage, peut être définie comme un mélange complexe constitué de phases liquides, telles que l'eau ou l'huile, et parfois de phases gazeuses, comme l'air ou le gaz naturel. Ce mélange renferme également en suspension divers additifs d'origine minérale et organique, notamment des argiles, des polymères, des tensioactifs, des déblais de forage et du ciment.

##### **3.1.1 Les fonctions principales de la boue de forage :**

Les boues de forage doivent posséder des caractéristiques qui leur permettent d'optimiser les fonctions suivantes :

- **Évacuer les déblais :** La boue de forage sert à remonter à la surface les fragments de roche coupés par le trépan.
- **Refroidir et graisser les outils :** Elle permet de diminuer l'échauffement du trépan et de réduire l'usure des équipements de forage.
- **Contrôler la pression du puits :** Grâce à son poids, elle exerce une pression qui empêche les fluides du sous-sol de pénétrer brutalement dans le puits.

## Chapitre II : Cadre théorique

---

- **Soutenir les parois du forage** : Elle aide à maintenir la stabilité du trou et à éviter les éboulements ou l’effondrement des formations traversées.
- **Limiter l’infiltration du fluide dans la formation** : La boue forme sur la paroi du puits une couche
- **Maintenir les particules en suspension** : Lorsque la circulation s’arrête, elle empêche les déblais de retomber au fond du puits.
- **Améliorer l’efficacité du forage**: Elle facilite l’action hydraulique au niveau du trépan et contribue au bon déroulement des opérations (C. Garcia & P. Parigot, 1968)

### 4. Risques liés à l’opération de forage

Les opérations de forage pétrolier engendrent plusieurs catégories de risques environnementaux. Ces risques comprennent la pollution des milieux par les hydrocarbures, les boues, les déblais, les eaux produites, les produits chimiques et les métaux lourds ; les perturbations écologiques touchant la biodiversité, les habitats naturels et les écosystèmes ; les risques sanitaires liés à l’exposition aux substances toxiques ; ainsi que les effets associés aux activités annexes telles que le transport, la construction des routes d’accès, l’installation des sites, l’incinération des déchets et les eaux de ballast. L’ensemble de ces risques explique les impacts environnementaux observés dans les zones de forage onshore et offshore. (Afzali et al., 2022)

Selon Chizubem Benson et al. (2021) les principaux risques professionnels dans le secteur pétrolier et gazier, applicables aux opérations de forage, se répartissent en cinq catégories : les risques ergonomiques, physiques, chimiques, psychosociaux et biologiques. Les risques ergonomiques apparaissent comme les plus prédominants, suivis des risques physiques et chimiques. Dans le cadre du forage, ces risques se traduisent notamment par les efforts physiques, les postures contraignantes, l’exposition au bruit, aux vibrations, à la chaleur, aux fluides de forage et aux substances chimiques, ainsi que par la fatigue et le stress professionnel.

### 5. Les outils de management des risques liés au forage

Le management des risques apparaît comme une démarche indispensable visant à identifier, évaluer, hiérarchiser et traiter les dangers susceptibles d'affecter la sécurité des travailleurs, l'intégrité des installations, l'environnement ainsi que la continuité des activités.

Plusieurs outils sont mobilisés dans cette démarche afin d'améliorer la prévention et la prise de décision. Parmi les plus utilisés figurent la cartographie des risques, l'AMDEC, et la Job Safety Analysis (JSA). Chacun de ces outils répond à une fonction spécifique : certains permettent de repérer les dangers, d'autres servent à analyser les défaillances possibles, à évaluer leur criticité ou encore à définir les mesures de maîtrise appropriées. Leur complémentarité permet ainsi de renforcer l'efficacité du dispositif global de gestion des risques dans les opérations de forage.

#### 5.1 Cartographie des risques

Selon [Tari & Redda \(2017\)](#), la cartographie des risques se définit comme un document qui permet d'identifier les principaux risques auxquels une organisation est exposée et d'en proposer une représentation synthétique et hiérarchisée, afin de soutenir une démarche globale d'évaluation et de gestion des risques.

À ce titre, la cartographie des risques constitue un outil central pour le responsable du management des risques. Elle offre, à un moment donné, une vision structurée des résultats issus des analyses réalisées. Elle est généralement présentée sous la forme d'une matrice dans laquelle chaque risque identifié est positionné en fonction de deux paramètres essentiels, à savoir sa probabilité d'occurrence et son degré de gravité. Cette matrice peut en outre être subdivisée en plusieurs zones colorées, chacune traduisant un niveau de criticité spécifique du risque. ([Géraldine Sutra, 2019](#))

##### 5.1.1 Les objectifs de la cartographie des risques

La cartographie des risques poursuit plusieurs objectifs fondamentaux dans le cadre du management des risques. Selon l'[IFACI \(2013\)](#) elle vise, en premier lieu, à contribuer à la mise en place d'un dispositif de contrôle interne ainsi qu'à l'instauration d'un processus structuré de

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

maîtrise des risques. Elle constitue également un outil d'aide à la décision, en soutenant l'élaboration du plan stratégique et en facilitant l'orientation des choix managériaux.

Par ailleurs, la cartographie des risques permet d'alimenter le plan d'audit interne en fournissant des informations pertinentes sur les risques majeurs auxquels l'organisation est exposée. Elle participe aussi au développement d'une culture du management des risques auprès des différents acteurs de l'entreprise, en favorisant une meilleure compréhension des enjeux liés à l'identification, à l'évaluation et au traitement des risques. Enfin, elle contribue à la préservation de l'image de l'entreprise et au renforcement de sa valeur.

### **5.2 Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)**

D'après [Afzali et al. \(2022\)](#), l'AMDEC (FMEA) s'inscrit parmi les méthodes d'évaluation des risques les plus utilisées. Elle repose sur une démarche systématique d'identification des causes de risque et de leurs effets sur un processus ou un écosystème, tout en poursuivant une finalité préventive orientée vers la réduction des événements dommageables et des impacts environnementaux.

#### **5.2.1 Les objectifs de la méthodologie Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC)**

Dans le cadre d'une démarche qualité, la méthodologie AMDEC, acronyme d'Analyse des Modes de Défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité, constitue un outil fondamental de prévention et d'amélioration continue. Elle a pour principal objectif d'identifier, de manière systématique, les causes potentielles de défaillance susceptibles d'affecter un procédé, un produit ou un moyen de production, ainsi que les effets qui peuvent en résulter.

Cette méthode vise également à déterminer les actions correctives ou préventives les plus appropriées afin d'éliminer ces défaillances potentielles ou, à défaut, d'en réduire la probabilité d'apparition et les conséquences. En ce sens, l'AMDEC repose sur une démarche anticipative consistant à envisager les dysfonctionnements avant même leur survenue, de manière à renforcer la fiabilité des processus et à limiter les risques associés.

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

Ainsi, l'AMDEC s'inscrit essentiellement dans une logique prédictive, dans la mesure où elle permet d'anticiper les situations de défaillance et de mettre en œuvre des mesures de maîtrise adaptées en amont.<sup>9</sup>

### **5.3 Job Safety Analysis (JSA)**

La JSA est une méthode d'identification des dangers, centrée sur les dangers générés par les tâches exécutées par les travailleurs. Elle consiste généralement à décomposer la tâche en étapes, identifier les dangers, évaluer le risque, puis proposer des mesures de maîtrise. (Ghasemi et al., 2023)

D'après Wei Zheng et al. (2017) Elle est principalement appliquée aux opérations critiques et repose sur une analyse systématique et progressive de l'ensemble des risques associés à une tâche de travail donnée. Cette démarche s'inscrit dans les principes généraux du management du risque tels qu'énoncés dans la norme ISO 31000 (2009), tout en adoptant une approche simplifiée. Réalisée en amont de l'exécution d'une tâche précisément définie, elle vise à identifier les dangers potentiels afin de mettre en place, avant le début des travaux, des mesures appropriées d'élimination ou de maîtrise des risques.

#### **5.3.1 Les objectifs de la Job Safety Analysis (JSA)**

La JSA a pour objectif principal d'identifier les dangers associés à une tâche de travail donnée et, dans de nombreux cas, d'évaluer les risques qui en découlent. Selon l'article, la JSA vise à repérer les dangers existants et potentiels liés à l'exécution d'une tâche, à apprécier leurs conséquences possibles, puis à prévenir les pertes par la recommandation et la mise en œuvre de mesures de contrôle appropriées. L'étude montre également que, si l'identification des dangers demeure sa finalité initiale, elle est aussi mobilisée pour d'autres objectifs, notamment l'évaluation des risques, la définition de mesures de maîtrise, l'amélioration de la communication des dangers, la sélection d'équipements de protection individuelle, l'élaboration de programmes ou de procédures de sécurité, ainsi que l'évaluation de l'efficacité de certaines interventions préventives. Ainsi, la JSA apparaît comme un outil opérationnel polyvalent, au service de la

---

<sup>9</sup> [BGDP - Blog Gestion de Projet référence des chefs de projet](#) consulté le 03/04/2026 à 16 : 52

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

prévention, de l'organisation du travail et de l'amélioration continue de la sécurité. ([Ghasemi et al., 2023](#))

## **Chapitre II : Cadre théorique**

---

### **Conclusion du chapitre**

En somme, ce chapitre a permis de mettre en évidence que le management des risques dans les opérations de forage constitue un enjeu fondamental dans l'industrie pétrolière et gazière. L'analyse théorique a montré que la maîtrise des risques repose sur l'identification des dangers, l'évaluation des situations à risque et la mise en œuvre de mesures préventives adaptées.

Par ailleurs, les concepts et outils présentés ont souligné l'importance d'une démarche structurée de prévention, intégrant à la fois les dimensions techniques, humaines et organisationnelles. Ainsi, ce cadre théorique constitue une base essentielle pour l'analyse pratique qui sera développée dans la suite de ce travail.

**CHAPITRE III : CADRE  
MÉTHODOLOGIQUE DE LA  
RECHERCHE**

Ce chapitre présente la démarche méthodologique adoptée pour répondre à la problématique de recherche. Il précise les choix relatifs à l'approche scientifique, à la stratégie de recherche ainsi qu'aux méthodes de collecte et d'analyse des données. L'objectif est de garantir la cohérence et la rigueur du processus de recherche, en assurant une adéquation entre les objectifs de l'étude, les outils mobilisés et le terrain d'investigation. Cette étape constitue ainsi un fondement essentiel pour la validité et la fiabilité des résultats obtenus.

### **1.Approche méthodologique :**

Dans le cadre de notre recherche, une approche qualitative inscrite dans une logique pragmatique a été privilégiée. Ce choix méthodologique s'explique par la nature de la problématique, qui vise à analyser les pratiques d'évaluation des risques opérationnels dans les opérations de forage tout en proposant des pistes d'amélioration concrètes. En effet, l'objectif n'est pas uniquement de comprendre les phénomènes étudiés, mais également d'apporter des réponses opérationnelles adaptées au contexte de l'entreprise.

L'approche pragmatique permet ainsi de mobiliser différentes méthodes en fonction de leur utilité pour répondre à la question de recherche. Elle offre une certaine flexibilité méthodologique et favorise une articulation entre la compréhension des pratiques de terrain et la recherche de solutions applicables. Dans cette perspective, l'analyse s'appuie sur les perceptions des acteurs, les situations observées ainsi que les outils utilisés dans la gestion des risques.

Par ailleurs, notre recherche adopte une démarche inductive, dans la mesure où les résultats sont construits à partir des données empiriques recueillies sur le terrain. Cette orientation permet de produire des connaissances ancrées dans la réalité étudiée, tout en tenant compte des spécificités organisationnelles et opérationnelles du contexte.

Enfin, le recours à une étude de cas, centrée sur Sonatrach (ADFC) à Hassi Messaoud, permet d'approfondir l'analyse dans un cadre réel et de mieux comprendre les mécanismes de gestion des risques opérationnels dans les opérations de forage.

## **2. Choix de la stratégie de recherche : l'étude de cas**

Pour répondre à la problématique de notre recherche, nous avons retenu la stratégie de l'étude de cas. Selon la littérature méthodologique, L'étude de cas constitue une stratégie méthodologique pertinente lorsqu'il s'agit d'analyser des phénomènes observables dans un temps, un cycle, un lieu ou un cadre précis. Dans cette perspective, notre démarche consistera à procéder à l'étude d'un cas significatif afin d'apprécier les interrelations entre les différents facteurs et variables, sans intervenir ni exercer de manipulation sur le phénomène étudié. Il s'agit donc d'une étude à visée descriptive et compréhensive, dont l'objectif est de saisir les faits dans leur complexité. Cette approche permet d'explorer la richesse des situations observées, même lorsqu'elles semblent marquées par un certain désordre apparent, afin d'en dégager une signification et d'en proposer une interprétation scientifique. (Wendgoudi Appolinaire Beyi, 2017)

Dans notre recherche, l'étude de cas porte sur Sonatrach, en tant qu'organisation confrontée à des enjeux opérationnels, humains, techniques et sécuritaires spécifiques aux opérations de forage. Le choix de ce cas s'explique par son intérêt empirique et par sa pertinence vis-à-vis de notre problématique. Il s'agit d'un cas unique instrumental, dans la mesure où il ne s'agit pas seulement de décrire une organisation particulière, mais d'utiliser ce terrain pour mieux comprendre les mécanismes de maîtrise des risques opérationnels dans les activités de forage.

L'unité d'analyse de notre recherche correspond aux pratiques de maîtrise des risques opérationnels dans les opérations de forage, telles qu'elles se manifestent à travers les tâches, les procédures, les situations observées et les discours des acteurs. La littérature sur l'étude de cas souligne que la définition claire de l'unité d'analyse est une condition essentielle de la validité de la recherche.

## **3. Méthodes de collecte des données**

Selon Aktouf (2006), un outil de recherche est défini comme étant le moyen, l'élément intermédiaire spécifique que le chercheur utilise pour rassembler les informations. Les techniques d'acquisition de données qualitatives visent principalement à collecter des données textuelles, plutôt que numériques. Ces instruments facilitent la validation et la légitimation des résultats obtenus.

Une fois notre approche méthodologique établie et le cadre de notre étude défini, nous avons décidé d'employer différents instruments, méthodes et techniques indispensables à la collecte et au traitement des informations qualitatives, détaillés ci-après :

### 3.1 L'analyse documentaire

L'analyse documentaire consiste à exploiter et examiner des documents préexistants pour collecter des informations relatives à un sujet ou une problématique de recherche spécifique, sans avoir besoin de mener des recherches sur le terrain. Plus précisément, « Savoir se documenter, c'est savoir où et comment trouver l'information, savoir poser les bonnes questions, savoir de quelle information on a besoin, savoir la lire, la comprendre, la critiquer, évaluer si elle répond à ses besoins, savoir la gérer et l'utiliser pour sa propre formation » (Bernard Pochet, 2005)

Dans le cadre de notre étude, cette méthode a constitué un moyen essentiel de collecte d'informations pertinentes, issues de documents internes de l'organisme d'accueil et directement liées à notre thématique de recherche. La consultation de ces documents s'est effectuée dans le strict respect des règles internes en vigueur ainsi que de la politique de confidentialité. Notamment :

- La politique QHSE (annexe 1)
- La cartographie des processus (annexe 2)
- Le document consacré à l'évaluation des risques selon la méthode Task Risk Assessment, (annexe 3)

Ces supports nous ont servi de référence et d'appui méthodologique pour élaborer une évaluation des risques plus concrète, adaptée au contexte étudié et aux réalités observées sur le terrain.

### **3.2 L'entretien semi-directif**

L'interview est l'un des outils les plus couramment employés dans la recherche qualitative. Il peut être organisé de manière structurée ou non, individuellement ou en équipe. D'après [Aktouf \(2006\)](#), un entretien est défini comme « une interaction verbale, en face à face, entre deux individus où l'un communique à l'autre des informations sur un thème préétabli ». Cette approche consiste à instaurer un lien de confiance avec les participants à la recherche, dans le but d'assurer la précision et la fiabilité des réponses.

La littérature méthodologique souligne que les entretiens semi-structurés sont particulièrement adaptés à l'étude de cas, car ils permettent au chercheur de recentrer les échanges, d'approfondir des éléments nouveaux et de mieux comprendre le point de vue des interviewés. Elle recommande également de privilégier des questions ouvertes, notamment formulées autour du comment, afin d'obtenir des réponses riches et moins défensives ([Baškarada, 2014](#))

Dans le cadre de notre étude, nous retenons l'entretien semi-directif, car il permet de guider la discussion autour de thèmes définis à l'avance tout en laissant une marge de liberté aux participants pour développer leur expérience, leur perception des risques et leur compréhension des mesures de prévention.

#### **3.2.1 Le déroulement des entretiens**

##### **a) Population étudiée**

Le choix des participants repose sur des personnes en fonction de leur expérience, de leur rôle, de leur connaissance du terrain et de leur capacité à fournir des informations pertinentes au regard de l'objet de recherche. Dans une étude de cas qualitative, l'objectif n'est pas la représentativité statistique, mais la richesse et la pertinence des données recueillies. Cette logique est cohérente avec les recommandations de la littérature sur l'étude de cas ([Baškarada, 2014](#))

La population ciblée par notre étude regroupe les acteurs directement ou indirectement impliqués dans les opérations de forage et dans la gestion de la sécurité. Il peut s'agir notamment : des superviseurs de forage, des ingénieurs HSE, des chefs d'équipe, des opérateurs, des techniciens

### Chapitre III : cadre méthodologique de la recherche

de maintenance, ainsi que de tout personnel concerné par l'analyse, la prévention ou la maîtrise des risques opérationnels.

Les entretiens ont été conduits conformément aux objectifs assignés à notre étude. Réalisés en tête-à-tête, ils ont offert un cadre favorable à un échange approfondi, permettant ainsi la collecte de données détaillées et variées, ainsi que la prise de notes précises garantissant la fiabilité des informations recueillies. Cette démarche a tenu compte de plusieurs éléments organisationnels, tels que le poste du participant, les dates retenues et la durée de chaque entretien. Le choix des interviewés s'est porté sur des participants possédant une expertise pertinente et une connaissance approfondie du sujet, en lien direct avec l'objet de la recherche. Néanmoins, dans le respect du principe de confidentialité, leurs identités n'ont pas été divulguées.

**Tableau 1:** Liste des participants et déroulement des entretiens

| Poste actuel de l'interviewé                    | Expérience    | La date d'entretien | La durée d'entretien |
|---|---------------|---------------------|----------------------|
| HSE spécialiste                                 | 5mois         | 13 avril            | 37 min               |
| Chef de département par intérim à Barite Mill.  | 15 mois       | 13 avril            | 42 min               |
| Coordinateur des fluides de forage.             | 16 ans        | 13 avril            | 49 min               |
| Technicienne en prévention et intervention      | 1 an et 3mois | 14 avril            | 57 min               |
| Superviseur maintenance                         | 22ans         | 14 avril            | 43min                |
| Opérateur senior LMP                            | 25 ans        | 16 avril            | 20min                |
| Ingénieur en fluides de forage                  | 10ans         | 16 avril            | 53min                |
| Chef du département des opérations. Par intérim | 20ans         | 18avril             | 32min                |

*Source : élaboré par nous-même*

### **3.3 L'observation**

L'observation, utilisée comme technique de recueil d'informations dans le domaine de la recherche managériale, implique une intégration directe au milieu étudié et se caractérise par un processus dynamique. Notre étude s'appuie sur une observation non participante. Il s'agit d'une situation où l'observateur adopte une posture non interventionniste tout en restant visible pour les participants. Dans ce contexte, il est soit nécessaire de familiariser au préalable les personnes observées avec sa présence, soit d'intégrer explicitement cette présence dans l'analyse, en considérant son éventuelle influence sur la situation observée. (Hiroko Norimatsu & Pascal Cazenave-Tapie, 2019)

## **4. Outils de collecte des données**

### **4.1 Guide d'entretien**

L'emploi d'un guide d'entretien est indispensable pour organiser la collecte de données dans le cadre d'une recherche qualitative. Comme le note Tessier : « sous la forme d'un document écrit, qui permet de discuter des points essentiels avec l'interviewé et de contenir soit des questions spécifiques, soit les sujets à traiter, avec des sous-sujets et des références clairement définis. » mentionné dans (Samlak, 2020). Pour faire simple, le guide d'entretien est un document méthodologique qui compile et décrit toutes les questions à poser ainsi que les thèmes à traiter lors d'un entretien qualitatif semi-structuré, dans le contexte de notre recherche. Il est habituellement élaboré pour guider la conversation vers les buts de notre étude, débutant par les questions les plus élémentaires et finissant par les interrogations les plus sophistiquées.

Dans le cadre de notre recherche, nous avons élaboré un guide d'entretien en cohérence avec les objectifs de l'étude, afin d'orienter les échanges avec les participants et de garantir la collecte d'informations pertinentes. Ce guide a été structuré autour de trois axes principaux, choisis en fonction de leur lien direct avec la problématique étudiée, à savoir : la présentation des participants, l'identification et l'évaluation des risques, ainsi que les techniques de gestion des risques (annexe 4)

## 5. Outils d'analyse et traitement de données

Après la réalisation des entretiens avec les différentes personnes interrogées, ainsi que la collecte des informations issues de l'observation sur le terrain et de l'analyse documentaire, nous avons procédé au traitement et à l'analyse des données recueillies. Cette étape constitue une phase fondamentale de la recherche, dans la mesure où elle permet d'interpréter les résultats obtenus et de les mettre en relation avec la problématique de l'évaluation et de la maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage.

Les données recueillies dans le cadre de notre recherche feront l'objet d'un traitement qualitatif assisté par le logiciel NVivo. Ce logiciel est largement utilisé en analyse qualitative pour organiser, coder, classer et explorer des corpus textuels, notamment des entretiens, notes d'observation, documents. Les références méthodologiques présentent NVivo comme un outil de soutien à l'analyse, utile pour structurer les données, maintenir leur traçabilité, comparer les catégories et documenter le cheminement analytique du chercheur (Jenine Beekhuyzen & Pat Bazeley, 2024)

L'analyse des données recueillies a servi de base à l'élaboration du Task Risk Assessment (TRA), dans le but d'identifier, d'évaluer, de traiter et de suivre les risques majeurs. Le TRA se présente sous forme d'un tableau structuré en sept colonnes, comme illustré ci-après.

**Tableau 2:** Task Risk Assessment

| <b>Taches<br/>(diviser<br/>l'activité<br/>en étape)</b> | <b>Identification<br/>des risques<br/>(Type de<br/>danger)</b> | <b>Partie<br/>affecté</b> | <b>P<br/>Initial</b> | <b>G<br/>Initial</b> | <b>C<br/>Initial</b> | <b>Mesure de<br/>contrôle/<br/>préventions</b> |
|---|--|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--|
|   |  |                           |                      |                      |                      |  |
|   |  |                           |                      |                      |                      |  |
|   |  |                           |                      |                      |                      |  |

*Source : élaboré par nous-même selon le document interne de l'entreprise*

### Chapitre III : cadre méthodologique de la recherche

---

Une grille d'évaluation des risques a été initialement conçue et proposée par nos soins. Elle a ensuite été soumise à une discussion structurée avec les responsables concernés, avant de faire l'objet d'une validation et d'une approbation formelle.

**Tableau 3:** grille d'évaluation des risques

| L'échelle de 1 à 5 | Les critères  |                |
|--------------------|---------------|----------------|
|                    | Probabilité   | Gravité        |
| 5                  | Très probable | Catastrophique |
| 4                  | Probable      | Critique       |
| 3                  | Occasionnel   | Grave          |
| 2                  | Rare          | Mineur         |
| 1                  | Très rare     | Négligeable    |

*Source : élaboré par nous-même*

Ce tableau présente une échelle de cotation allant de 1 à 5, appliquée aux deux dimensions essentielles qui sont la probabilité et la gravité. Ces critères constituent des éléments clés du processus de management des risques, car ils permettent de structurer les étapes d'identification, d'évaluation, de priorisation et de traitement des risques, tout en orientant la mise en œuvre d'actions préventives .

## **Conclusion du chapitre**

En conclusion, ce chapitre a permis de présenter la démarche méthodologique adoptée pour répondre à la problématique de recherche portant sur l'évaluation et la maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage. Le choix d'une approche qualitative, inscrite dans une stratégie d'étude de cas, se justifie par la volonté de comprendre les pratiques, les perceptions et les réalités du terrain dans leur contexte réel. À travers l'analyse documentaire, les entretiens semi-directifs et l'observation, nous avons pu recueillir des données riches et complémentaires, permettant d'appréhender les risques sous leurs dimensions techniques, humaines et organisationnelles. Le recours au Task Risk Assessment ainsi qu'à une matrice d'évaluation des risques constitue un appui méthodologique essentiel pour identifier les dangers, évaluer leur criticité et proposer des mesures de prévention adaptées. Enfin, le traitement qualitatif des données, notamment à l'aide du logiciel NVivo, permet de structurer les informations collectées et de préparer leur interprétation. Ainsi, ce chapitre constitue une base méthodologique solide pour l'analyse empirique qui sera développée dans la suite de cette recherche.

# **CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSION**

### **Section 1 : Résultats**

Dans ce chapitre, nous exposons les résultats obtenus à partir du traitement et de l'analyse des données collectées au cours de notre recherche. Cette étape constitue un moment clé, permettant d'interpréter ces résultats et d'en tirer les principales conclusions de l'étude.

#### **1. Analyse des Résultats**

##### **1.1 Rappel de l'objectif**

Dans le cadre de notre recherche, l'intention de départ consiste à appréhender de manière approfondie les enjeux liés à la maîtrise des risques opérationnels dans les opérations de forage, en mettant l'accent sur leur impact sur la sécurité des activités. À partir de cette orientation, l'étude vise à analyser le rôle de l'évaluation des risques opérationnels dans l'amélioration des pratiques au sein de Sonatrach, notamment sur le site de Hassi Messaoud.

Dans cette perspective, l'objectif principal de la recherche est d'examiner la contribution des dispositifs d'évaluation des risques à l'amélioration de la sécurité. De manière plus spécifique, il s'agit, d'une part, d'identifier les principaux risques opérationnels associés aux activités de forage, et d'autre part, d'analyser les méthodes et les outils mobilisés pour leur évaluation et leur maîtrise, en particulier le Task Risk Assessment. Enfin, notre étude ambitionne d'évaluer dans quelle mesure ces pratiques participent à la réduction des incidents

##### **1.2 État des lieux**

Dans cette première partie, nous présentons les résultats obtenus et en proposons une analyse préliminaire. Cette étape permettra d'aboutir, par la suite, à un diagnostic approfondi de l'ADFC, en mettant en évidence ses besoins et ses attentes en matière de maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage.

Nous commençons par l'analyse documentaire. Les documents disponibles ont bien été fournis, toutefois ils demeurent incomplets. Cette situation s'explique par le fait que l'organisation est actuellement engagée dans la mise en place d'un système de management intégré, ce qui limite la

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

disponibilité et la formalisation de certains supports. Par conséquent, notre analyse s'est principalement appuyée sur l'analyse des documents internes de l'entreprise ADFC, notamment la politique QHSE et la cartographie des processus, a permis de mieux comprendre l'organisation globale du système de management ainsi que les orientations stratégiques adoptées.

D'une part, la politique QHSE met en évidence l'engagement de la direction à instaurer un système de management intégré visant la maîtrise des risques, la prévention des accidents et la protection de l'environnement. Elle insiste également sur l'amélioration continue des performances, le respect des exigences réglementaires et la satisfaction des parties prenantes.

D'autre part, la cartographie des processus a permis d'identifier les différents types de processus au sein de l'entreprise, à savoir : les processus de management (gouvernance, amélioration continue), les processus métier (solutions de forage, production de fluides, gestion des déchets) et les processus support (HSE, maintenance, logistique, ressources humaines, etc.). Elle met également en évidence les interactions entre ces processus ainsi que leur contribution à la création de valeur et à la satisfaction des clients.

Ainsi, notre analyse documentaire nous a permis de constater que l'entreprise dispose d'un cadre structuré de management basé sur une approche processus. Toutefois, elle met également en lumière la nécessité de renforcer certaines pratiques, notamment en matière d'identification et de formalisation des risques opérationnels sur le terrain.

D'autre part, à travers les différentes sorties de terrain effectuées au niveau de deux rigs distincts, notre observation s'est principalement centrée sur les risques susceptibles d'être associés aux opérations de forage. Ces visites nous ont permis d'avoir une vision concrète des conditions réelles de travail, des tâches exécutées sur site, ainsi que des situations pouvant exposer les travailleurs à divers dangers.

Afin d'approfondir l'analyse de la situation actuelle, nous avons également réalisé huit entretiens auprès des acteurs concernés par les opérations de forage et la maîtrise des risques opérationnels. Cette démarche a permis d'établir un état des lieux des pratiques existantes en matière d'identification, d'évaluation et de priorisation des risques, tout en mettant en évidence les principaux dangers observés sur le terrain et une rédaction d'une matrice des risques

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

### **1.3 Perception des acteurs et absence de formalisation des méthodes d'évaluation des risques**

Les entretiens réalisés auprès des différents acteurs de l'ADFC ont permis de faire émerger diverses perceptions et attentes concernant la démarche de maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage. De manière générale, plusieurs interlocuteurs ont évoqué l'existence de certaines actions mises en place, souvent de façon informelle, ce qui traduit un niveau de sensibilisation encore limité en matière de méthodes structurées d'évaluation des risques.

Cette situation a été confirmée lors d'un entretien avec un responsable, qui a déclaré : « Je n'ai pas d'avis précis sur la méthodologie, vous pouvez donc proposer et mettre en œuvre vous-même une méthode d'évaluation des risques. »

Ainsi, il ressort de cet échange qu'aucune méthode formelle d'évaluation des risques n'est actuellement appliquée au sein de l'entreprise et qu'aucune démarche de sensibilisation structurée n'a été mise en place à ce jour.

Les données collectées dans le cadre de notre étude ont été traitées à l'aide du logiciel NVivo, reconnu pour son efficacité dans l'analyse qualitative. Ce choix méthodologique a permis d'organiser, de structurer et d'analyser de manière rigoureuse les informations issues des entretiens et des observations réalisées sur le terrain.

Dans un premier temps, l'ensemble des données a été importé dans le logiciel puis soumis à un processus de codage. Par la suite, une analyse lexicale a été réalisée, se traduisant notamment par la production d'un nuage de mots, présenté comme suit.

Figure 8: Nuage de mots issu des entretiens



Source : élaboré par nous-même à base des entretiens

L'analyse du nuage de mots issu des entretiens met en évidence les principales thématiques qui structurent les perceptions des acteurs interrogés en matière de gestion des risques. Les termes les plus saillants, notamment « risques », « sécurité » et « travail », traduisent une forte préoccupation des répondants pour les enjeux liés à la sécurité au travail et à la maîtrise des risques opérationnels. Cette centralité lexicale indique que la gestion des risques est perçue avant tout à travers le prisme de la protection des personnes et des activités.

Par ailleurs, la présence significative de termes tels que « communication », « sensibilisation », « formation » et « observation » souligne l'importance accordée aux dimensions humaines et organisationnelles dans la prévention des risques. Cela suggère que les acteurs reconnaissent implicitement le rôle clé de la diffusion de l'information, de la formation continue et de la vigilance sur le terrain dans l'amélioration des pratiques de sécurité.

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

En outre, des mots comme « évaluation », « plan », « surveillance » et « procédures » renvoient à une approche plus structurée du management des risques. Toutefois, leur fréquence relativement moins dominante par rapport aux termes généraux peut indiquer que ces pratiques restent encore insuffisamment formalisées ou systématisées au sein de l'organisation.

Enfin, la coexistence des termes liés à l'action « renforcer », « améliorer », « réunions » met en évidence une dynamique d'amélioration continue, bien que celle-ci semble encore en phase de développement. Globalement, ce nuage de mots reflète une prise de conscience des enjeux de sécurité et de gestion des risques, mais également un besoin de structuration méthodologique et de formalisation des pratiques au sein de l'entreprise.

L'analyse thématiques des entretiens réalisés met en évidence une perception globalement hétérogène de la gestion des risques au sein de l'organisation (annexe 5). Les discours des acteurs interrogés révèlent l'existence de pratiques empiriques et souvent informelles d'identification et de traitement des risques, traduisant un niveau de maturité encore limité en matière de démarche structurée. Cette situation est notamment marquée par l'absence de référentiel méthodologique commun, ce qui engendre des divergences dans l'appréciation des risques et dans les modes de réponse adoptés.

Par ailleurs, les interviewés expriment implicitement un besoin de clarification, d'encadrement et de formalisation de management des risques, notamment à travers la mise en place d'outils standardisés tels que les méthodes d'évaluation TRA et JSA. L'absence de sensibilisation suffisante et de formation spécifique ressort également comme un facteur explicatif des pratiques actuelles, limitant l'appropriation des enjeux liés à la sécurité et à la prévention.

Enfin, l'interprétation globale des entretiens souligne la nécessité de renforcer la culture du risque au sein de l'entreprise, en instaurant une démarche formalisée, participative et intégrée, permettant d'harmoniser les pratiques et d'améliorer l'efficacité du système de management des risques.

### 2. Mise en place d'une démarche de maîtrise des risques opérationnels :

Dans cette section, nous examinerons les quatre étapes clés d'un processus de gestion des risques, en suivant une approche structurée qui s'étend de l'identification jusqu'au suivi. Notre démarche inclut d'abord l'identification des risques associés aux opérations de forage, puis leur évaluation selon leur niveau de criticité. Elle se poursuit par la mise en œuvre de mesures de traitement adaptées,

Ce travail a été réalisé en collaboration avec le responsable HSE, en tenant compte des observations de terrain, des entretiens menés et de l'analyse documentaire de l'entreprise.

#### 2.1 Phase 01 : L'identification

La phase d'identification des risques a d'abord été conduite à travers des entretiens réalisés auprès des participants ont également contribué à l'identification des risques majeurs. Notre approche a été enrichie par les entretiens réalisés auprès des différents acteurs, dont les retours d'expérience

Figure 9: Nuage de mots des risques identifiés à partir des entretiens



Source : élaboré par nous-même à base des entretiens

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

Selon les entretiens nous avons identifiés 17 risques principaux sont :

- Chute d'objets
- Travail en hauteur
- Incendie
- Risques liés aux produits chimiques
- Risque électrique
- Risque de pression
- Explosions
- Opérations de levage
- Risque de visibilité
- Risque mécanique
- Glissements
- Bruit
- Poussière
- Blessures
- Accidents
- Agressions
- Brulures

Par ailleurs, nous avons effectué des visites sur deux rigs différents, au cours desquelles nous avons consigné des notes et des observations relatives aux risques associés aux opérations de forage, ainsi qu'aux mesures de prévention mises en place pour y faire face.

**Figure 10:** Installation de forage sur différents sites d'intervention à Hassi Messaoud



*Source : prise par nous-même*

Dans le cadre de notre étude, nous avons fait le choix de nous focaliser sur une tâche spécifique, à savoir le nettoyage des bacs de stockage des fluides de forage, en raison de son caractère critique et de son exposition potentielle à divers dangers opérationnels.

L'analyse détaillée de cette activité nous a permis d'identifier dix risques distincts. Cette approche ciblée vise à approfondir la compréhension des situations à risque associées à cette tâche, afin de proposer des mesures de prévention adaptées et d'améliorer la maîtrise globale des risques au sein de l'entreprise.

**Figure 11:** Bacs de stockage des fluides de forage



*Source : prise par nous-même*

L'ensemble de ces risques a été synthétisé et structuré dans un tableau présenté ci-dessous

**Tableau 4: les risques identifiés**

| <b>Étapes de la tâche</b>          | <b>Risques associés</b>  |
|------------------------------------|--|
| Entrée en espace confiné           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Déficit en oxygène,</li><li>• Explosion,</li><li>• Mauvaise visibilité,</li><li>• Inhalation de gaz,</li><li>• Exposition aux gaz toxiques</li></ul> |
| Déplacement et activité physique   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Chute d'objets,</li><li>• Glissade / trébuchement</li></ul>  |
| Utilisation d'équipements          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Électrocution</li></ul>  |
| Manipulation de produits chimiques | <ul style="list-style-type: none"><li>• Absorption cutanée</li><li>• Projection dans les yeux</li></ul>  |

*Source : élaboré par nous-même*

### 2.2 La phase 2 : Priorisation

Cette deuxième phase, consacrée à la priorisation, a pour objectif d'établir une hiérarchisation rigoureuse des risques préalablement identifiés, afin d'orienter de manière rationnelle les décisions et les actions à entreprendre.

La criticité (C) de chaque risque a été déterminée à partir de deux paramètres fondamentaux : la gravité (G) et la probabilité (P). Elle est exprimée selon la relation suivante :  $C = G \times P$ .

Cette approche permet d'objectiver le processus de hiérarchisation, en facilitant l'identification des risques prioritaires. Elle contribue ainsi à mieux cibler les actions à mettre en œuvre et à optimiser la définition des mesures de contrôle et de prévention.

L'évaluation repose sur une grille structurée, fondée sur une échelle allant de 1 à 5 pour chacun des deux critères, telle que détaillée dans le tableau du cadre méthodologique. Les niveaux de criticité résultant des différentes combinaisons sont présentés ci-après.

**Tableau 5: Intervalles de criticité des risques**

| Gravité | Probabilité | Criticité | Niveau de risque | Interprétation     |
|---------|-------------|-----------|------------------|--------------------|
| 1 à 2   | 1 à 2       | 1 à 4     | Faible           | Risque acceptable  |
| 2 à 3   | 2 à 3       | 5 à 9     | Modéré           | Risque modéré      |
| 3 à 4   | 3 à 4       | 10 à 16   | Elevé            | Risque indésirable |
| 4 à 5   | 4 à 5       | 17 à 25   | Critique         | Risque intolérable |

*Source : élaboré par nous-même*

## Chapitre IV : résultats et discussion

Cette classification a été appliquée de manière systématique à l'ensemble des risques identifiés. Ainsi, chaque risque s'est vu attribuer un niveau de criticité, lui permettant d'être positionné au sein de l'une des quatre catégories définies. Cette démarche constitue un fondement essentiel pour structurer les priorités d'intervention et anticiper les mesures de réduction à mettre en œuvre.

**Tableau 6: classification des risques selon la criticité**

| Intervalle de criticité | Niveau de risque | Nombre de risque |
|-------------------------|------------------|------------------|
| $1 \leq C \leq 4$       | Faible           | 0                |
| $5 \leq C \leq 9$       | Modéré           | 6                |
| $10 \leq C \leq 16$     | Élevé            | 4                |
| $17 \leq C \leq 25$     | Critique         | 0                |

*Source : élaboré par nous-même*

La distribution des risques selon ces niveaux de criticité est présentée dans La matrice ci-après et sert de référence pour orienter la phase de traitement des risques.

**Tableau 7: Matrice des risques identifiés**

|                      |               |          |                 |              |                   |
|----------------------|---------------|----------|-----------------|--------------|-------------------|
| Catastrophique (5)   | 5 VIII        | 10 II    | 15 I            | 20           | 25                |
| Critique (4)         | 4             | 8VI      | 12 V            | 16           | 20                |
| Grave (3)            | 3             | 6 III X  | 9 IV VII        | 12 IX        | 15                |
| Modéré (2)           | 2             | 4        | 6               | 8            | 10                |
| Mineur (1)           | 1             | 2        | 3               | 4            | 5                 |
| Gravité /probabilité | Très rare (1) | Rare (2) | Occasionnel (3) | Probable (4) | Très probable (5) |

*Source : élaboré par nous-même*

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

Sur la base de cette classification, il convient de mettre en évidence les risques les plus significatifs identifiés lors de l'analyse, en fonction de leur niveau de criticité. Compte tenu de leur gravité, de leur probabilité estimée et de leur impact potentiel, ces risques constituent des axes prioritaires à considérer dans l'élaboration du plan d'action.

En premier lieu, les risques présentant un niveau de criticité compris entre 10 et 16 nécessitent la mise en œuvre d'actions correctives appropriées. Ces risques, en raison de leur gravité et de leur probabilité d'occurrence, sont susceptibles d'avoir des impacts significatifs sur l'entreprise. Ils peuvent notamment entraîner des atteintes à la santé et à la sécurité des travailleurs, des dommages matériels aux équipements et aux installations, ainsi que des perturbations importantes des opérations.

Par ailleurs, ils peuvent engendrer des conséquences économiques non négligeables, telles que des coûts de réparation, des arrêts de production, voire des pertes financières, sans oublier les impacts environnementaux et les atteintes potentielles à l'image et à la réputation de l'entreprise. Les principaux risques concernés sont les suivants :

- Déficit en oxygène (C = 15)
- Absorption cutanée de substances toxiques (C = 12)
- Exposition aux gaz toxiques (C = 12)
- Explosion (C = 10)

En second lieu, les risques classés comme modérés, présentant un niveau de criticité compris entre 5 et 9, nécessitent la planification d'actions préventives adaptées. Bien que leur niveau de gravité soit inférieur à celui des risques majeurs, ils peuvent néanmoins engendrer des répercussions notables sur l'entreprise, telles que des perturbations opérationnelles, une baisse de performance, des coûts supplémentaires liés aux incidents, ainsi que des impacts potentiels sur la santé et la sécurité du personnel.

À ce titre, ces risques doivent faire l'objet d'un suivi rigoureux et d'une planification structurée des mesures de maîtrise afin de limiter leur évolution vers des niveaux de criticité plus élevés. Les principaux risques concernés sont les suivants :

## Chapitre IV : résultats et discussion

---

- Inhalation C=9
- Glissade / trébuchement C=9
- Chute d'objet C=8
- Mauvaise visibilité C=6
- Projection de produits chimiques dans les yeux C=6
- Electrocutation C=5

### 2.3 Phase 03 : Traitement des risques

Au cours de la troisième phase de la démarche de management des risques, consacrée à l'élaboration des mesures de maîtrise, une attention particulière a été portée à la définition d'actions adaptées pour chaque risque identifié en collaboration avec les responsables d'après les observations du terrain et le document interne d'évaluation des risques (TRA) . Cette étape vise à traduire les résultats de l'analyse et de la priorisation en dispositifs opérationnels permettant de réduire efficacement l'exposition aux risques.

Dans cette optique, des mesures de contrôle et de prévention ont été systématiquement définies pour chaque risque, en tenant compte de sa nature, de son niveau de criticité ainsi que des conditions spécifiques des opérations, cela a été présenté dans un tableau récapitulatif en (annexe 6). Ces mesures ont pour objectif de limiter la probabilité de survenance des événements indésirables, d'en atténuer la gravité potentielle et, par conséquent, de réduire leur impact sur les personnes, les biens, l'environnement et la continuité des activités.

L'ensemble de ces actions s'inscrit dans une logique proactive de maîtrise des risques, visant à renforcer la sécurité des opérations, assurer une meilleure résilience de l'entreprise face aux situations à risque.

À l'issue de notre analyse, près de 58 de mesures préventives ont été établies. Ces actions visent principalement à diminuer le niveau de criticité des risques identifiés et à garantir une maîtrise efficace de ceux-ci lors de l'exécution des tâches en toute sécurité. Les résultats sont synthétisés dans un tableau récapitulatif présenté ci-après un extrait de la TRA :

## Chapitre IV : résultats et discussion

**Tableau 8:** Un extrait du Task Risk Assessment

| Tâche<br>(Diviser<br>l'activité en<br>étapes) | Identification des<br>risques<br>(Type de danger) | Partie affecté      | P<br>Initial | G<br>Initial | C<br>Initial | Mesures de contrôle / prévention   |
|---|---|---------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| Entrée en<br>espace<br>confiné                | <b>I</b> Déficit en<br>oxygène                    | Personnes           | 3            | 5            | 15           | 1/mesurer l'O2 avant et pendant l'entrée avec détecteur<br>2/ ventilation forcée continue<br>3/ Interdiction d'entrée si O <sub>2</sub> < 19,5 % ou > 23,5 %<br>4/Surveillance permanente par un vigile à l'extérieur.<br>5/Prévoir un plan de sauvetage et moyens d'évacuation.   |
|   | <b>II</b> Explosion                               | Personnes<br>/biens | 2            | 5            | 10           | 1. Test gaz explosifs avant et pendant les travaux.<br>2. Ventilation continue pour éviter l'accumulation de vapeurs/gaz.<br>3. Utilisation d'équipements ATEX uniquement.<br>4. Interdiction de fumer, flamme nue et travaux à chaud sans permis.<br>5. Mise à la terre des équipements pour éviter l'électricité statique.<br>6. Éliminer ou isoler toutes les sources d'inflammation. |
|   | <b>III</b> mauvaise<br>visibilité                 | Personnes           | 2            | 3            | 6            | 1. Utiliser un éclairage sécurisé ATEX adapté.<br>2. Nettoyer ou dégager la zone avant l'entrée.<br>3. Prévoir une lampe frontale ATEX pour chaque intervenant.<br>4. Maintenir les accès et chemins de circulation libres.<br>5. Utiliser une communication radio ou signal convenu.<br>6. Arrêter l'intervention si la visibilité devient insuffisante.                                |

*Source : Elaboré par nous-même*

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

Dans le cadre de notre étude, un plan d'action a été élaboré afin d'accompagner l'entreprise dans la mise en œuvre et la structuration efficace de sa direction HSE. L'analyse de la méthode TRA de l'entreprise a mis en évidence un manque d'organisation dans l'évaluation des risques, notamment le fait que plusieurs risques sont traités simultanément, ce qui limite la pertinence de leur analyse et de leur maîtrise. Il est ainsi recommandé d'adopter une approche structurée consistant à analyser chaque risque de manière distincte et progressive.

Par ailleurs, un déficit en matière de sensibilisation à la sécurité et aux méthodes de gestion des risques a été constaté. Il apparaît donc essentiel de renforcer la culture HSE au sein de l'entreprise à travers des actions de sensibilisation ciblées. De plus, le développement de formations spécifiques, notamment sur les normes en vigueur, constitue un levier prioritaire, en particulier dans le contexte de la mise en œuvre d'un système de management intégré.

L'étude a également révélé que certaines procédures existantes sont incomplètes ou inexistantes, ce qui nécessite leur formalisation et leur mise à jour afin d'assurer une gestion cohérente et efficace des risques. Dans cette optique, il est recommandé de structurer une méthode claire d'identification des dangers et de définir les différentes phases du management des risques (identification, évaluation, maîtrise et suivi).

Enfin, le renforcement des visites et des observations sur le terrain est indispensable pour mieux appréhender les risques réels, identifier les besoins opérationnels et adapter les mesures de prévention en conséquence. Ce suivi terrain permettra d'assurer une amélioration continue des performances en matière de santé, sécurité et environnement.

### **2.4 phase 4 : Suivi**

Dans le cadre de notre analyse, l'étude s'est limitée à la phase de traitement des risques et à l'élaboration des actions préventives associées. En effet, le processus n'a pas pu être poursuivi vers une étape de réévaluation des risques, en raison de la non-mise en œuvre des mesures proposées à ce stade.

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

Par conséquent, l'efficacité réelle des actions préventives recommandées n'a pas pu être vérifiée ni mesurée sur le terrain. Cette absence de mise en application ne permet pas d'apprécier l'impact des mesures sur la réduction du niveau de criticité des risques identifiés.

Il est donc recommandé, dans une phase ultérieure, d'assurer le suivi de la mise en œuvre des actions définies, puis de procéder à une réévaluation des risques afin de valider leur efficacité et d'ajuster, si nécessaire, les mesures de prévention. Ce suivi constitue une étape essentielle pour garantir une amélioration continue des conditions de sécurité.

### Section 2 : Discussion des résultats

La présente recherche avait pour objectif d'analyser le rôle de l'évaluation des risques opérationnels dans les opérations de forage et sa contribution à l'amélioration de la sécurité ainsi qu'à la performance des activités au sein de Sonatrach (ADFC). L'analyse des données qualitatives issues des entretiens, de l'observation et de l'analyse documentaire permet de dégager plusieurs enseignements majeurs, qui seront discutés à la lumière des travaux antérieurs.

#### 1. Une structuration formelle du management des risques confirmée empiriquement

Les résultats obtenus mettent en évidence l'existence d'un dispositif structuré de management des risques au sein de l'organisation étudiée. Ce dispositif repose notamment sur l'utilisation d'outils formalisés tels que le Task Risk Assessment (TRA), la cartographie des risques et les procédures HSE, traduisant une volonté institutionnelle de maîtriser les risques opérationnels.

Ce constat rejoint les conclusions de [AlNoaimi & Mazzuchi \(2021\)](#), qui soulignent que la performance du management des risques dans l'industrie des hydrocarbures repose sur une structuration organisationnelle claire et intégrée. En effet, la présence de procédures formalisées constitue un socle essentiel pour encadrer les pratiques et harmoniser les actions de prévention.

Toutefois, les résultats révèlent également certaines limites dans l'application effective de ces dispositifs. Des écarts apparaissent entre les prescriptions formelles et les pratiques réelles, notamment dans l'appropriation des outils par les acteurs de terrain. Cette observation confirme les travaux de [Amara & Djellali \(2020\)](#), selon lesquels l'efficacité du management des risques dépend non seulement de sa formalisation, mais aussi de son intégration dans les processus opérationnels quotidiens.

### **2. Une identification des risques cohérente avec la littérature mais marquée par des limites de hiérarchisation**

L'analyse des données met en évidence une typologie des risques opérationnels dominée par :

- Les risques liés au contrôle du puits (kicks, pertes de circulation),
- Les risques liés aux équipements et aux opérations techniques,
- Les risques liés aux conditions de travail et à l'exposition du personnel.

Cette classification s'inscrit dans la continuité des travaux de [Baaziz & Quoniam \(2013\)](#) ainsi que de [Fan et al.\(2024\)](#), qui soulignent la diversité et la nature systémique des risques dans les opérations de forage.

Par ailleurs, le recours au TRA permet une décomposition fine des tâches et une identification détaillée des dangers, ce qui corrobore les apports de [Noh et al. \(2018\)](#) concernant la pertinence des approches basées sur l'analyse des tâches (Job Safety Analysis). Cette démarche contribue à une meilleure compréhension des situations de travail et des risques associés.

Néanmoins, les résultats mettent en évidence certaines limites dans la hiérarchisation des risques. L'évaluation repose en grande partie sur le jugement des acteurs, ce qui peut introduire une part de subjectivité. Ce constat rejoint les analyses de [Khodadadi-Karimvand & Shirouyehzad \(2021\)](#), qui insistent sur la nécessité d'intégrer des méthodes multicritères plus robustes afin d'améliorer la priorisation des risques dans des contextes marqués par l'incertitude.

### **3. La centralité du facteur humain et organisationnel dans la gestion des risques**

L'un des principaux apports de notre recherche réside dans la mise en évidence du rôle déterminant des facteurs humains et organisationnels dans la gestion des risques opérationnels. Les résultats montrent que les incidents et situations à risque sont fréquemment liés à :

- Des erreurs d'interprétation,
- Des écarts par rapport aux procédures,

## Chapitre IV : résultats et discussion

---

- Des contraintes opérationnelles et organisationnelles.

Ces observations confirment les travaux de [Fan et al. \(2024\)](#), qui identifient le facteur humain comme un élément critique dans les opérations de forage. Elles rejoignent également les analyses de [Theophilus et al. \(2017\)](#) et de [Nwankwo et al. \(2022\)](#), qui démontrent que les accidents dans l'industrie pétrolière résultent souvent de défaillances organisationnelles, notamment en matière de supervision, de communication et de coordination.

Ainsi, la gestion des risques ne peut être appréhendée uniquement sous un angle technique. Elle implique une prise en compte globale des dimensions humaines, organisationnelles et culturelles, ce qui remet en question les approches strictement procédurales.

### 4. Une contribution avérée à l'amélioration de la sécurité, sous conditions

Les résultats montrent que l'évaluation des risques opérationnels contribue effectivement à l'amélioration de la sécurité. Elle permet notamment :

- D'anticiper les situations dangereuses,
- De renforcer la vigilance des travailleurs,
- De réduire la probabilité de survenue des incidents.

Ces résultats corroborent les conclusions de [MexiweL, et al. \(2025\)](#), qui soulignent l'impact positif des systèmes de management de la santé et sécurité au travail sur la performance sécuritaire. Cependant, cette contribution apparaît conditionnée par plusieurs facteurs, notamment :

- Le niveau de formation des acteurs,
- La qualité de la communication,
- L'implication du management.

Ces éléments confirment les travaux de [Jamil et al. \(2025\)](#), qui mettent en évidence le rôle médiateur de la culture de sécurité dans l'efficacité des dispositifs de gestion des risques. En l'absence d'une culture organisationnelle forte, les outils et procédures peuvent perdre une partie de leur efficacité.

### 5. Une influence indirecte mais significative sur la performance opérationnelle

Au-delà de la sécurité, les résultats montrent que l'évaluation des risques contribue également à la performance opérationnelle. Cette contribution se manifeste par :

- La réduction des interruptions d'activité,
- L'amélioration de la continuité des opérations,
- Une meilleure utilisation des ressources.

Ces observations rejoignent les conclusions de [Obayes \(2025\)](#), qui soulignent l'importance de la hiérarchisation des risques pour améliorer la performance globale des projets dans le secteur pétrolier.

Toutefois, cette relation demeure indirecte et dépend de la capacité de l'organisation à intégrer les résultats de l'évaluation dans ses processus décisionnels. Cela confirme les apports de [Khalilzadeh et al. \(2025\)](#), qui insistent sur la nécessité de transformer l'analyse des risques en un véritable outil d'aide à la décision.

### 6. Vers la nécessité d'une approche intégrée et dynamique du management des risques

Enfin, les résultats mettent en évidence une certaine fragmentation dans la gestion des risques, qui reste souvent dissociée entre ses dimensions techniques, humaines et organisationnelles.

Ce constat confirme les conclusions générales de la littérature, notamment les travaux de [Ayomoh & Ongwae \(2025\)](#), qui plaident pour une intégration des approches de gestion des actifs (AIM) et de sécurité des procédés (PSM) au sein d'un cadre global.

Par ailleurs, l'étude révèle un recours encore limité aux outils numériques et aux approches prédictives, contrairement aux recommandations de [Meng et al. \(2025\)](#), qui mettent en avant le potentiel des systèmes basés sur les données pour améliorer l'anticipation des risques.

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

Ainsi, l'amélioration du management des risques passe par une évolution vers des dispositifs plus intégrés, dynamiques et orientés vers l'anticipation.

En définitive, les résultats de notre recherche confirment que l'évaluation des risques opérationnels constitue un levier essentiel pour l'amélioration de la sécurité et de la performance dans les opérations de forage. Toutefois, son efficacité dépend largement de son intégration dans les pratiques réelles, de la prise en compte des facteurs humains et organisationnels, ainsi que de l'évolution vers des approches plus intégrées et innovantes.

Notre étude apporte ainsi une contribution empirique au débat scientifique en montrant que le management des risques, dans le contexte des opérations de forage, ne peut être réduit à une simple démarche technique ou procédurale, mais doit être envisagé comme un système global, articulant outils, acteurs et pratiques organisationnelles.

### **Conclusion du chapitre :**

Au terme de ce chapitre consacré à la présentation, à l'analyse et à l'interprétation des résultats empiriques, plusieurs enseignements majeurs peuvent être dégagés concernant la maîtrise des risques opérationnels dans les opérations de forage au sein de Sonatrach, notamment dans le contexte spécifique étudié.

Dans un premier temps, l'analyse des données recueillies à travers les entretiens, l'observation et l'analyse documentaire a permis d'identifier un ensemble de risques significatifs liés aux activités de forage, notamment des risques techniques, chimiques, physiques et organisationnels. Ces risques, parfois à forte criticité, témoignent du caractère complexe et sensible des opérations étudiées, confirmant ainsi l'importance d'une démarche structurée de gestion des risques.

Dans un second temps, l'évaluation de ces risques, à travers l'utilisation d'outils tels que la matrice de criticité, a permis de hiérarchiser les dangers et de mettre en évidence les situations nécessitant des actions prioritaires. Cette étape a révélé que certains risques majeurs requièrent des mesures correctives immédiates, tandis que d'autres nécessitent des actions préventives planifiées, soulignant ainsi la nécessité d'une gestion différenciée et adaptée.

Par ailleurs, l'analyse des pratiques actuelles de gestion des risques a mis en évidence certaines limites, notamment un manque de formalisation des méthodes d'évaluation, une application parfois intuitive des outils, ainsi qu'une insuffisante structuration des démarches de prévention. Les perceptions des acteurs interrogés confirment également l'existence d'un besoin de renforcement en matière de sensibilisation, de formation et d'accompagnement dans l'utilisation des outils de gestion des risques.

Ainsi, ce chapitre met en lumière un décalage entre les dispositifs théoriques de gestion des risques et leur mise en œuvre opérationnelle sur le terrain. Ce constat souligne l'importance d'adopter une approche plus intégrée et pragmatique, permettant d'articuler les outils d'évaluation, les pratiques organisationnelles et les réalités opérationnelles.

En définitive, les résultats obtenus constituent une base essentielle pour la discussion présentée dans le chapitre suivant, en ouvrant la voie à une réflexion approfondie sur les axes d'amélioration

## **Chapitre IV : résultats et discussion**

---

et les recommandations visant à renforcer l'efficacité du système de management des risques au sein des opérations de forage.

# **CONCLUSION GENERALE**

## **Conclusion generale**

---

Au terme de notre recherche, il apparaît que la gestion des risques opérationnels constitue un enjeu central dans les opérations de forage, en raison de la complexité technique, de l'incertitude des conditions de travail et du niveau élevé de criticité des activités. L'objectif principal de notre étude était d'analyser dans quelle mesure l'évaluation des risques opérationnels contribue à l'amélioration de la sécurité des activités de forage au sein de Sonatrach, plus précisément dans le contexte de l'ADFC à Hassi Messaoud.

Les résultats obtenus montrent que l'organisation dispose d'un dispositif structuré de management des risques, reposant sur des outils et des procédures conformes aux standards du secteur pétrolier. L'utilisation du Task Risk Assessment (TRA), ainsi que d'autres outils d'analyse, permet d'identifier les dangers, d'évaluer les risques et de définir des mesures de prévention adaptées. Cette structuration témoigne d'une volonté organisationnelle de maîtriser les risques et de renforcer la sécurité des opérations.

Toutefois, l'étude met également en évidence un écart entre les dispositifs formels et leur mise en œuvre effective sur le terrain. L'efficacité de l'évaluation des risques dépend fortement de son appropriation par les acteurs, de la qualité de la communication, du niveau de formation ainsi que du degré d'implication du management. En ce sens, les résultats confirment que la gestion des risques ne peut être réduite à une simple démarche technique, mais doit être envisagée comme un processus global intégrant des dimensions humaines, organisationnelles et culturelles.

Par ailleurs, les résultats montrent que l'évaluation des risques contribue non seulement à l'amélioration de la sécurité, à travers la réduction des incidents et la prévention des situations dangereuses, mais également à la performance opérationnelle, en favorisant la continuité des activités et l'optimisation des ressources.

De surcroît, les résultats de notre étude mettent en lumière l'efficacité avérée du Task Risk Assessment (TRA) comme outil de prévention des accidents dans les opérations de forage. En permettant une décomposition systématique de chaque tâche en étapes distinctes, le TRA facilite l'identification précoce des dangers et la définition de mesures de maîtrise ciblées avant l'exécution des travaux. Les entretiens menés auprès des experts et professionnels de terrain confirment que l'utilisation régulière du TRA contribue à réduire significativement la probabilité et la gravité des incidents, en instaurant une culture de vigilance et d'anticipation collective. En outre, l'élaboration

## **Conclusion generale**

---

du TRA appliqué aux opérations à risque élevé à l'ADFC — notamment les entrées en espaces confinés, les opérations en hauteur et la manipulation de produits chimiques — a permis de mettre en évidence des risques critiques jusqu'alors insuffisamment formalisés. Ce constat confirme que le TRA, lorsqu'il est intégré de manière rigoureuse dans la démarche HSE et soutenu par l'implication active des équipes terrain, constitue un levier opérationnel majeur pour la réduction des accidents de travail et l'amélioration durable des conditions de sécurité.

En définitive, notre recherche met en évidence que l'évaluation des risques opérationnels constitue un levier stratégique pour les entreprises pétrolières, à condition qu'elle soit intégrée de manière effective dans les pratiques quotidiennes et soutenue par une culture de sécurité solide. Elle souligne également la nécessité d'évoluer vers des approches plus intégrées et dynamiques, capables de relier les dimensions techniques, humaines et organisationnelles du risque.

### **Limites et obstacles de la recherche**

Malgré l'intérêt des résultats obtenus, notre recherche présente certaines limites qu'il convient de souligner.

Limites méthodologiques : la recherche s'inscrit dans le cadre d'une étude de cas unique, centrée sur un environnement spécifique. Ce choix méthodologique, bien qu'il permette une analyse approfondie, limite la généralisation des résultats à l'ensemble du secteur pétrolier.

Accès aux données : certaines informations, notamment celles liées à la sécurité et aux incidents, sont sensibles et confidentielles. Cela a pu restreindre l'accès à certaines données et limiter la profondeur de l'analyse.

Contraintes de temps et de terrain : la durée limitée du stage et les contraintes opérationnelles du terrain n'ont pas toujours permis d'observer l'ensemble des situations de travail ni d'approfondir certains aspects de la gestion des risques.

## **Conclusion generale**

---

De plus, l'étude s'est arrêtée à la phase De traitement, sans intégrer une phase de suivi ou de mise en œuvre des recommandations. Par conséquent, il n'a pas été possible d'évaluer concrètement leur efficacité sur le terrain.

## **Recommandations**

À la lumière des résultats obtenus, plusieurs recommandations peuvent être formulées afin d'améliorer la maîtrise des risques opérationnels dans les opérations de forage au sein de l'ADFC.

- Renforcer la structuration de la démarche de gestion des risques. Cela implique la formalisation claire des différentes étapes du processus, allant de l'identification jusqu'au suivi des risques, en s'appuyant sur une méthodologie standardisée et partagée par l'ensemble des acteurs. Une telle structuration permettrait de limiter les approches intuitives et d'assurer une meilleure cohérence dans les pratiques.
- L'intégration effective d'outils opérationnels, notamment le Task Risk Assessment (TRA), constitue un levier essentiel. Cet outil doit être utilisé de manière systématique avant l'exécution des tâches critiques, avec une implication active des équipes terrain. Son utilisation régulière favoriserait une meilleure anticipation des dangers et une réduction des incidents.
- Le renforcement de la culture de sécurité apparaît comme une priorité. Cela passe par la mise en place de programmes de formation continue, adaptés aux spécificités des opérations de forage, ainsi que par des actions de sensibilisation visant à développer l'engagement des travailleurs. L'objectif est de faire évoluer la perception du risque, en la plaçant au cœur des pratiques quotidiennes.

# **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## Bibliographie

1. Afzali, A.-B., Khodadadi, K.-K., & Afarin Ahmadi, A. (2022). Presenting a model for the diagnosis of heart failure using cumulative and deep learning algorithms : A case study of tehran heart center. *Big Data and Computing Visions*, 2(1).  
<https://doi.org/10.22105/bdcv.2022.325710.1043>
2. Aktouf, Omar. (2006). *Méthodologie des sciences sociales et approche qualitative des organisations : Une introduction à la démarche classique et une critique*. J.-M. Tremblay.  
<https://doi.org/10.1522/cla.ako.met>
3. Alain DESROCHES, Alain LEROY, & Frédérique Vallee. (2015). *La gestion des risques*.
4. AlNoaimi, F. A., & Mazzuchi, T. A. (2021). Risk Management Application in an Oil and Gas Company for Projects. *EuroMid Journal of Business and Tech-Innovation (EJBTI)*, 4(3), 1-30. <https://doi.org/10.51325/ijbeg.v4i3.77>
5. Amara & Djellali. (2020). L'approche processus outil d'intégration opérationnelle des objectifs de développement durable, une illustration dans le domaine de la gestion des risques environnementaux.
6. Ayomoh, M., & Ongwae, B. (2025). A Systematic Review of Asset Integrity and Process Safety Management Sustainability for Onshore Petrochemical Installations. *Sustainability*, 17(1), 286. <https://doi.org/10.3390/su17010286>
7. Baaziz, A., & Quoniam, L. (2013). L'information au service du management des risques opérationnels dans les environnements incertains : Cas de la détection précoce des venues durant les forages pétroliers et gaziers.
8. Baškarada, S. (2014a). *Qualitative Case Study Guidelines*. *The Qualitative Report*.  
<https://doi.org/10.46743/2160-3715/2014.1008>
9. Baškarada, S. (2014b). *Qualitative Case Study Guidelines*. *The Qualitative Report*.  
<https://doi.org/10.46743/2160-3715/2014.1008>
10. Bernard Pochet. (2005). *Méthodologie documentaire (2eme édition)*.
11. C. Garcia & P. Parigot. (1968). *Boues de forage*.

12. Chizubem Benson, Christos Dimopoulos, Christos D. Argyropoulos, Cleo Varianou Mikellidou, & Cleo Varianou Mikellidou. (2021). Évaluation des risques courants pour la santé professionnelle et de leurs risques sanitaires chez les travailleurs du secteur pétrolier et gazier. 140.
13. Djamel Torqui Godih & Mohammed Lazreg. (2022). La Gestion Et La Maitrise Des Risques Au Sein De L'entreprise Et De L'institution Financiere Bancaire : Leviers D'action Pour Une Bonne Gouvernance. 2(1).
14. Ebondo Wa Mandzila, E., & Zéghal, D. (2009). Management des risques de l'entreprise : Ne prenez pas le risque de ne pas le faire !: La Revue des Sciences de Gestion, n° 237-238(3), 5-14. <https://doi.org/10.3917/rsg.237.0005>
15. Fan, K., Sun, S., Yu, H., Sun, W., Lin, H., Wang, C., Hou, S., Du, H., Chen, D., & He, J. (2024). Quantitative Evaluation of Pre-Drilling Safety by Combining Analytic Hierarchy Process with Alternating Condition Expectation. *Processes*, 12(4), 730. <https://doi.org/10.3390/pr12040730>
16. Géraldine Sutra. (2019). Management du risque : Une approche stratégique.
17. Ghasemi, F., Doosti-Irani, A., & Aghaei, H. (2023). Applications, Shortcomings, and New Advances of Job Safety Analysis (JSA) : Findings from a Systematic Review. *Safety and Health at Work*, 14(2), 153-162. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2023.03.006>
18. Hiroko Norimatsu & Pascal Cazenave-Tapie. (2019). Techniques d'observation en Sciences humaines et sociales. 8.
19. Hosseinnia Davatgar, B., Paltrinieri, N., & Bubbico, R. (2021). Safety Barrier Management : Risk-Based Approach for the Oil and Gas Sector. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(7), 722. <https://doi.org/10.3390/jmse9070722>
20. IFACI. (2013). La cartographie des risques. (2e édition., Vol. 1).
21. Ismail Iqbal, M., Isaac, O., Al Rajawy, I., Khuthbuddin, S., & Ameen, A. (2021). Hazard identification and risk assessment with controls (Hirac) in oil industry – A proposed approach. *Materials Today: Proceedings*, 44, 4898-4902. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.800>

22. ISO 31000. (2018, février). Management du risque—Lignes directrices.
23. Jamil, Z., Nordin, S., Miraj, M., Alqahtani, M., Shaik, R. A., Akhter, S., & Nizam Isha, A. S. (2025). Sustainable safety practices and hazard management in the oil and gas industry : An HSE perspective. *Frontiers in Public Health*, 13, 1611106.  
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1611106>
24. Jean Le Ray. (2022). De la gestion des risques au management des risques (AFNOR, Éd.).
25. Jean-David Darsa. (2013). La gestion de crise en entreprise (Gereso, Éd.; 2eme édition).
26. JEAN-DAVID DARSA. (2013). LES RISQUES OPÉRATIONNELS DE L'ENTREPRISE.
27. Jean-Paul Louisot. (2022). Management de risques (AFNOR, Éd.).
28. Jenine Beekhuizen & Pat Bazeley. (2024). Qualitative Data Analysis with NVivo.
29. Jimenez Christian & Patrick Merlier. (2004). Prévention et gestion des risques opérationnels.
30. John W & Creswell,. (2014). Ualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches.
31. J.P. Nguyen. (1993). Techniques d'exploitation pétrolière le forage.
32. Khalilzadeh, M., Banihashemi, S. A., Heidari, A., Orazani, S. M. H., & Taebi, P. (2025). Risk management in the production phase of oil and gas projects : Evaluating risk responses and their impact on safety and damage reduction. *Discover Civil Engineering*, 2(1), 91. <https://doi.org/10.1007/s44290-025-00250-8>
33. Khodadadi-Karimvand, M., & Shirouyehzad, H. (2021). Well Drilling Fuzzy Risk Assessment Using Fuzzy FMEA and Fuzzy TOPSIS.
34. KHODJA Mohamed. (2008). LES FLUIDES DE FORAGE : ETUDE DES PERFORMANCES ET CONSIDERATIONS ENVIRONNEMENTALES.
35. Mamouni, H. (2016). Analyse des risques liés aux activités de forage d'un puits pétrolier.
36. Marc Salvat. (2013). L'essentiel du postmarché Traitements, risques opérationnels et bonnes pratiques (1ère édition).

37. Meng, S., Wang, C., Zhou, Y., & Hou, L. (2025). Research on Data-Driven Drilling Safety Grade Evaluation System. *Processes*, 13(8), 2469. <https://doi.org/10.3390/pr13082469>
38. MexiweL, Heri Wardana, & Achmad Jusuf Zulfikar. (2025). A systematic analysis of occupational health and safety implementation in reducing accident risks on drilling rigs through risk control strategies: 12, 315-321.
39. Noh, H., Park, M.-B., Kang, K., Cho, S.-G., & Yoon, T.-S. (2018). JOB SAFETY ANALYSIS OF A TOP DRIVE MACHINE IN MOBILE OFFSHORE DRILLING UNITS. 221-227. <https://doi.org/10.2495/RISK180191>
40. Nwankwo, C. D., Arewa, A. O., Theophilus, S. C., & Esenowo, V. N. (2022). Analysis of accidents caused by human factors in the oil and gas industry using the HFACS-OGI framework. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 28(3), 1642-1654. <https://doi.org/10.1080/10803548.2021.1916238>
41. Obayes, K. J. (2025). Risk Analysis in the Oil and Gas Industry by using SPSS (Study Field in the Project of Increasing Liquid Gas Storage in Iraq). *Journal of Petroleum Research and Studies*, 15(2), 148-164. <https://doi.org/10.52716/jprs.v15i2.813>
42. Prevot, A. (2015). \_ Les enseignements de l'accidentologie.
43. Quanmin, Z., Hong, Z., & Jianchun, F. (2011). Human Factor Risk Quantification for Oil and Gas Drilling Operation. *Procedia Engineering*, 18, 312-317. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.11.049>
44. Samlak, N. (2020). L'APPROCHE QUALITATIVE ET QUANTITATIVE DANS L'ENQUÊTE DU TERRAIN : L'OBSERVATION, L'ENTRETIEN ET LE QUESTIONNAIRE ----- 1.
45. Shondell Younette Thomas & S. P. Sreekala. (2025). A Critical Analysis of the Effectiveness of Systems Safety and Environmental Risks Management Policies and Strategies in Averting Upstream Disasters – Lessons for Guyana. *Texila International Journal of Management*, 11(02). <https://doi.org/10.21522/TIJMG.2015.11.02.Art009>
46. Tari, M. L., & Redda, K. (2017). La Gestion Des Risques Operationnels : Cas Natixis Algerie. 373 *مجلة رؤى اقتصادية*. <https://doi.org/10.37137/1416-007-002-023>

47. Theophilus, S. C., Esenowo, V. N., Arewa, A. O., Ifelebuegu, A. O., Nnadi, E. O., & Mbanaso, F. U. (2017). Human factors analysis and classification system for the oil and gas industry (HFACS-OGI). *Reliability Engineering & System Safety*, 167, 168-176.  
<https://doi.org/10.1016/j.ress.2017.05.036>
48. Wei Zheng, Jian Shuai, & Ke Shan. (2017). The energy source based job safety analysis and application in the project. 93.
49. Wendgoudi Appolinaire Beyi. (2017). Guide de méthodologie de recherche fondamentale appliquée et action.

# **ANNEXES**

# **ANNEXE 1 : Politique Qualité, Hygiène, Sécurité et Environnement**

*ADFC SPA* est une société de services spécialisée dans le domaine des fluides de forage, s'appuyant sur un héritage solide d'expertise technique et opérationnelle et engagée dans une dynamique de transformation et de structuration durable.

Dans un environnement exigeant, complexe et en constante évolution, *ADFC SPA* se transforme, se structure et se projette vers l'avenir, en plaçant le système de management intégré QHSE au cœur de sa stratégie afin de redéfinir l'excellence opérationnelle, sécuriser ses activités, maîtriser ses risques et créer de la valeur durable pour ses clients et ses parties prenantes.

À travers son système de management intégré QHSE, *ADFC SPA* vise à :

- **Garantir la conformité, la fiabilité et la qualité des produits et services**, afin d'assurer une satisfaction durable des clients.
- **Prévenir les accidents, incidents et maladies professionnelles** par la maîtrise des risques liés à ses activités.
- **Réduire l'impact environnemental** de ses activités par la prévention de la pollution, l'optimisation des ressources et la **gestion responsable des déchets**.
- **Renforcer la performance opérationnelle** par l'amélioration continue des processus et des pratiques
- Assurer le respect de l'ensemble des exigences légales, réglementaires et autres exigences applicables.

Ces objectifs sont définis de manière claire, mesurable et pertinente, suivis régulièrement et revus afin d'en garantir l'atteinte et l'amélioration continue.

La Direction Générale d'*ADFC SPA* s'engage à :

- Définir, déployer et améliorer en continu un **le système de management intégré QHSE** conforme aux normes internationales applicables.
- **Allouer les ressources** humaines, techniques, financières et organisationnelles nécessaires à l'efficacité du **système de management intégré QHSE**.
- **Garantir l'acquisition, le maintien et le développement des compétences** par la formation, la sensibilisation et le transfert de savoir.
- Promouvoir un leadership exemplaire, la consultation et la participation active des travailleurs, et une culture QHSE fondée sur la prévention et la responsabilisation.

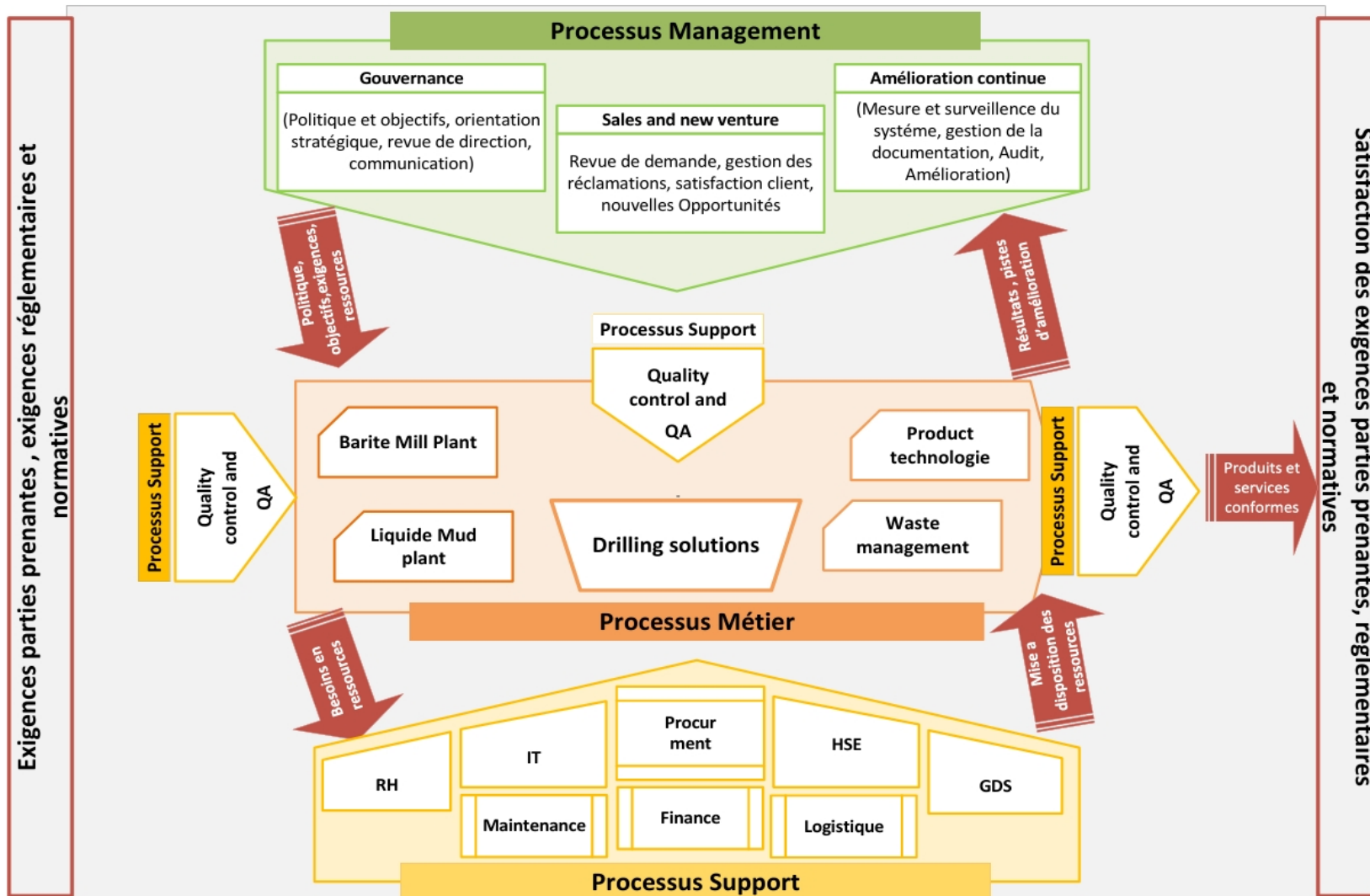
Le système de management intégré QHSE constitue le socle de l'excellence opérationnelle d'*ADFC SPA* et le fil conducteur entre notre héritage, notre transformation actuelle et nos ambitions futures. La Direction Générale affirme son engagement total dans la mise en œuvre et l'amélioration continue de ce système. Chaque manager en est un acteur clé, et chaque collaborateur y contribue par ses actes et ses décisions au quotidien.

**Président Directeur Général**  
**Kamel BROUARI**



Date d'approbation : 03/02/2026  
Version : 02

## **ANNEXE 2 : Cartographie des processus**



# **ANNEXE 3 : Task Risk Assessment de l'ADFC**

|   | Task<br>(Devide<br>Activity to<br>steps)        | Risk Identification  | Affected<br>Party                            | Initial Risk |          |            | Control Measures  |
|---|---|--|--|--------------|----------|------------|---|
|   |   | Hazard Type  | People<br>Property<br>Environment<br>Quality | Likelihood   | Severity | Risk Level |   |
| 1 | Silo Entry for Manul cleaning (Confined space ) | *Asphyxiation / Poisoning (O2 deficiency -toxic casess<br>.*Slips, trips,Falls (Inside the silo).<br>*Entrapment / Engulfment (In residul sludge)        | *People                                      | 3            | 4        | 12         | *Toolbox safety and JSA with all involved personnel including subcontractor.<br>*Issue confined space BTW.<br>*Continuous atmosphere Testing and forced ventilation.<br>*Assing a dedicated standby /Attendant outside.<br>*Use full body harness connected a secours anchor point.<br>*Ensure safe and strurdy access ladder.<br>*Use certficed Intrinsically safe.<br>*Complete emptying of the silo metrial prior to entry, ventilation<br>*External monitoring of sludge level.<br>*Availability of tripod rescue system.<br>* PPE to be worn in accordance,<br>* Eye wash station and shower to be located in mixing area<br>*Limit the access of personnel not involved in the operation by securing the area |
| 2 | Working on top of the silo ( work at height )   | *Falling from height (opening cover / installing equipment) .<br>*falling object (tools , equipment )<br>*Trips<br>*Mud splashes (Eye and skin injuries) | *People<br>*property                         | 3            | 4        | 12         | *Toolbox safety And JSA with all involved personnel including subcontractor<br>*BTW work at height<br>* Use of fall arrestor<br>* Wear proper PPE<br>* Install temporary guardrails around the opening.(Use handrails )<br>*Prohibition of work during poor weather.<br>*Mandatory fall arrest system (Full Harness)<br>*Establish a clear exclusion zone below the work .<br>*Use tool Lanyards to tether all hand tools.<br>*Limit the access of personnel not involved in the operation by securing the area   |

|   |                                     |  |                          |   |   |    |   |
|---|-------------------------------------|--|--------------------------|---|---|----|---|
| 3 | Pipe Cleaning                       | *Chemical / Biological exposure ( to residues inside the pipe )<br>*Musculoskeletal strain ( manual handling ) | * people<br>*environment | 3 | 2 | 6  | *Wear appropriate chemical protective equipment PPE.<br>*store all sludge and waste according to environmental procedures .<br>*utilize mechanical hoisting equipment for heavy lifting .<br>*train workes on safe manual handling techniques.  |
| 4 | Unplugging silo using Air compessor | *High pressure injury ( <b>Disconnection of hose and hurt some one</b> ).<br>*excessive noise exposure.        | *people<br>*property     | 3 | 4 | 12 | *BTW <b>Talk and JSA with all involved personnel including subcontractor</b><br>*verify hoses and connections are secure and reted for pressure ( <b>Check the integrity of clamp and connect before use</b> ) .<br>*limit operting pressure to safe working levels.<br>*ensure a safe working area around the injection point.( <b>Keep away personnel form the secure area using alarm warning tape</b> )<br>of hearing protection ( ear plugs /muffs ) for all personnel in the area .<br>* <b>Implement check list of compressor</b><br>* <b>Be sure that compressor stay far from any source of diesel far at least 15 meters.</b><br>* <b>Use bleu line air loop.</b><br>* <b>Be sure that fire extinguisher is not too far from air compressor</b> |
| 5 | Electrical isolation ( Prepation )  | *Electric shock or unexpected equipment startup  | *people<br>*property     | 3 | 4 | 12 | *BTW electrical,<br>* <b>Toolbox Talk and JSA with all involved personnel including subcontractor</b><br>*Implement and strictly follow <b>lockout / tagout ( LOTO )</b> procedure.<br>*Verify zero Energy status using a qualified testing device.<br>*Isolation must be performed by an authorized electrician.<br>* <b>Limit the access of personnel not involved in the operation by securing the area</b><br>* <b>use the Tag out lock out system indication</b>   |

## **ANNEXE 04 : guide d'entretien**

## **Introduction**

Bonjour,

Je réalise un mémoire de recherche portant sur la maîtrise des risques opérationnels liés aux opérations de forage, à travers le cas de Sonatrach. L'objectif de cette étude est de comprendre dans quelle mesure l'évaluation des risques contribue à la sécurité et à la performance des activités de forage.

Cet entretien s'inscrit dans un cadre strictement académique. Vos réponses resteront confidentielles et seront exploitées de manière anonyme.

Avec votre accord, je vais vous poser quelques questions sur votre expérience et votre perception du sujet.

### **Axe 1 : Présentation du participant**

- 1/ Pouvez-vous vous présenter brièvement ?
- 2/ Quel est votre poste actuel ?
- 3/ Depuis combien de temps travaillez-vous dans les opérations de forage ?

### **Axe 2 : Identification et évaluation des risques**

- 1/ Quels sont les principaux risques auxquels les travailleurs sont exposés pendant les opérations de forage ?
- 2/ Comment les risques opérationnels sont-ils identifiés avant et pendant les opérations de forage ?
- 3/ Quels outils ou méthodes sont utilisés pour évaluer ces risques ?
- 4/ Qui participe à cette évaluation ?
- 5/ Pensez-vous que les méthodes actuelles d'évaluation des risques sont efficaces ? Pourquoi ?

### **Axe 3 : Techniques de gestion des risques**

- 1/ Quelles sont les principales techniques de gestion des risques mises en œuvre dans les opérations de forage ?
- 2/ Quelles mesures de prévention sont adoptées pour réduire les risques liés aux opérations de forage ?
- 3/ Existe-t-il des obstacles liés aux moyens techniques, aux compétences, à la communication ou à l'organisation ?
- 4/ Les équipes de terrain sont-elles suffisamment impliquées dans le processus d'évaluation ? Pourquoi ?
- 5/ Quelles améliorations proposeriez-vous pour renforcer l'évaluation des risques dans les opérations de forage ?
- 6/ Quelles actions pourraient être mises en place pour améliorer simultanément la sécurité et la performance ?

**Je vous remercie pour votre disponibilité et pour la qualité de vos réponses.**

## **ANNEXE 05 : matrice à condensés**

|                                   | A : EXPERT 1<br>Z   | B : EXPERT 2 B   | C : EXPERT 3 S   | D : EXPERT 4 A   | E : expert 5 G  | F : EXPERT 6 S  | G : EXPERT 7<br>bo   | H : EXPERT 8 k   |
|-----------------------------------|---|--|--|--|---|---|--|--|
| 1 : identification avant et après | JSA et de la carte d'observation des dangers.   | le permis de travail, les réunions de sécurité et l'évaluation des risques pour chaque tâche                               | permis de travail, à la surveillance, à la formation, aux discussions sur les opérations avec le HSE, aux toolbox meetings, au JSA et aux rapports de retour d'expérience. | le risk assessment, l'observation et la prise en compte des mesures de prévention. Pendant les opérations, ils sont suivis par la surveillance, les inspections et les observations. | réunions de sécurité (safety meeting) et une évaluation des risques avec le service HSE. Pendant les opérations, on utilise la carte d'observation des dangers (HAZID). | un plan de travail est préparé en identifiant les risques de chaque activité et les moyens de prévention. Pendant : cela dépend de la vigilance des travailleurs et de la supervision du responsable. | Avant : retour d'expérience, stop cards.<br>Pendant : supervision renforcée. | Avant les opérations : il y a une supervision, une induction sur les chantiers, la mise en place d'un périmètre de sécurité, des formations avant de partir sur les rigs, ainsi que des permis de travail. Le service HSE identifie les risques et vérifie s'ils sont éliminés. Pendant les opérations : il y a une surveillance continue, et en cas de problème, le service HSE est contacté. |
| 2 : methode efficace              | Non, elles ne sont pas suffisantes. Même lorsqu'une évaluation des risques est réalisée, il faut aussi assurer le suivi et la supervision sur | Oui, ce sont des méthodes efficaces, car elles protègent les personnes et les biens, et permettent d'éviter les accidents. | Elles ne sont pas totalement efficaces, car il y a toujours des accidents.   | Oui, elles sont efficaces, car elles permettent de trouver des solutions pour protéger les travailleurs, l'environnement et le matériel  | Oui, elles sont efficaces car elles permettent de protéger les travailleurs et elles sont bien conçues. Cependant, leur efficacité dépend surtout de leur bonne mise en | Non, elles ne sont pas totalement efficaces car l'entreprise est nouvelle.  | Non, car il y a un manque de ressources.                                     | Je n'ai pas d'avis précis sur la méthodologie utilisée. Vous pouvez donc proposer et mettre en œuvre vous-même une méthode   |

|                     |   |   |  |   |  |  |  |   |
|---------------------|---|---|--|---|--|--|--|---|
|                     | site afin de garantir l'application des mesures de sécurité communiquées dans cette évaluation.   |   |  |   | œuvre par le superviseur.  |  |  | d'évaluation des risques.   |
| 3 : méthode utilisé | <i>Task Risk Assessment, le Job Safety Analysis et l'évaluation des risques.</i>  | JSA, le TRA, les réunions de sécurité et le permis de travail routinier.  | JSA, les rapports d'incident, l'observation, l'investigation et l'analyse des causes directes.   | TRA, évaluation des risques, JSA, rapports, observation (hazard card) et la communication entre le service HSE et les travailleurs                        | le permis de travail, le JSA et le TRA.<br>4/  | La sensibilisation, la formation et l'observation.   | JSA, TRA, et évaluation des risques via le permis de travail.  | fiches de données de sécurité (MSDS) des produits chimiques.  |
| 4 : qui participe   | L'autorité de zone, le service HSE et le responsable d'exécution participent à cette évaluation.  | Le chef de département, l'autorité de zone, le superviseur de Barite Mill chargé de l'exécution, ainsi que le service HSE participent à cette évaluation. | Le superviseur HSE participe à cette évaluation.   | responsable HSE ainsi que les équipes concernées selon la zone d'activité.  | service HSE et le superviseur de zone.   | superviseur et le manager.   | superviseur, le responsable d'exécution et le service HSE.   | Le responsable d'exécution ainsi que le service HSE participent à cette évaluation.   |
| 5 : risques         | les risques électriques, mécaniques, le travail en hauteur, la chute d'objets, l'explosion, l'incendie, les glissades, le contact avec des produits | la poussière, le bruit, les risques mécaniques, les travaux en hauteur, les blessures, l'électrocution et les glissements.                                | La chute d'objets, les glissements, l'écrasement des doigts, l'exposition à des produits toxiques, la haute pression, les températures | Blessures, chutes, travail en hauteur, inhalation de produits chimiques, pression, maladies chroniques ou graves, accidents, agressions et fuites de gaz. | L'insolation, le bruit, les problèmes respiratoires, la pollution, la poussière, les chutes, les chutes d'objets, les glissements et les problèmes de visibilité | la haute pression, les explosions, le travail en hauteur et l'exposition aux produits chimiques. | Chute d'objets, travail en hauteur, risques liés aux opérations de levage, risques de pression, risques électriques et mécaniques, écrasement, glissement. | Les risques chimiques, les opérations de levage, les risques liés à la visibilité, les chutes d'objets, les explosions, les brûlures, les problèmes de communication, |

|                  |   |  |   |  |   |   |  |   |
|------------------|---|--|---|--|---|---|--|---|
|                  | chimiques, les collisions entre équipements, les opérations de levage et le travail en espace confiné.          |  | élevées, l'incendie et la dépression.   |  |   |   |  | les accidents, ainsi que des risques psychosociaux comme l'insomnie, le stress et l'éloignement de la famille.                          |
| 6 : action       | renforcer les simulations et les exercices pratiques sur site.  | prévoir des masques conformes pour le visage, , des protections auditives, des panneaux solaires pour réduire la consommation d'énergie, l'utilisation de catalyseurs, ainsi qu'une amélioration de l'éclairage. | renforcer les réunions de sécurité, motiver les travailleurs, améliorer les procédures et les standards, renforcer la formation et améliorer l'évacuation en cas d'urgence. | Mettre en place un réseau anti-incendie, utiliser des panneaux solaires, installer des détecteurs de mouvement, créer des espaces verts et instaurer un passeport HSE.                         | prendre en compte les idées, les constats et les observations des travailleurs afin d'améliorer en continu la sécurité et la performance. | Définir des objectifs clairs, établir un planning et améliorer l'organisation des déchets.                  | Utilisation de kits adaptés pour le versement de liquides, mise en place d'un code couleur, organisation de journées sécurité (Green Day), installation d'armoires à miroirs, tri des déchets. | Accélérer les formations spécifiques, organiser des ateliers (workshops) et tenir davantage de réunions.                                |
| 7 : amelioration | Sensibilisation sur site, des formations adaptées aux tâches spécifiques et l'application rigoureuse des normes | Pour le moment, les mesures en place sont jugées suffisantes.  | Renforcer les investigations, les procédures, les rapports d'accident, l'autorité d'observation, la responsabilité de chacun, ainsi que la formation et la sensibilisation. | Définir clairement les tâches de chaque personne, mettre à jour régulièrement l'évaluation des risques et choisir des personnes qualifiées et capables de réaliser les opérations dangereuses. | renforcer le travail collectif et encourager l'implication de tous les travailleurs.  | Travailler en équipe, renforcer la sensibilisation, respecter les consignes et améliorer les comportements. | Formation, application du JSA, inspections préliminaires.  | accorder davantage d'importance à la sécurité, travailler dans un environnement sain et éviter d'accélérer excessivement les opérations |

|                               |  |   |   |  |   |   |   |  |
|-------------------------------|--|---|---|--|---|---|---|--|
| 8 : implication du personnels | Oui, bien sûr, car le personnel de terrain est directement concerné par l'évaluation des risques.  | Oui, elles sont impliquées à 100 %, ce qui permet une meilleure identification et gestion des risques sur le terrain.                             | Oui, bien sûr, car elles sont directement concernées. Parfois, elles orientent même le processus, car c'est un devoir pour tous | Oui, elles sont bien impliquées dans le processus.   | Oui, elles sont impliquées. Par exemple, lorsqu'un travailleur observe une anomalie sur le terrain, il la signale.  | Oui, chaque jour il y a des séances de sensibilisation et des réunions de sécurité pour éviter les accidents. | Oui, bien sûr, car elles sont directement concernées.           | Oui, elles sont impliquées afin de leur donner plus de responsabilités et de mieux identifier les risques.   |
| 9 : mesure de prévention      | le port des EPI, l'application des permis de travail, la réalisation de la JSA, le respect des consignes HSE, la compétence du personnel et une supervision renforcée durant les travaux | le port des EPI, la formation, les EPC, le permis de travail, la carte d'observation des risques et l'organisation de séances de sensibilisation. | le port des EPI, les réunions de sécurité, le permis de travail, le JSA, le HARC et la stop card.                               | EPI (équipements de protection individuelle) : casque, gants, chaussures de sécurité, masque à cartouche, combinaison. EPC (équipements de protection collective) : détecteurs de gaz, plan de travail (méthodes, durée), matériel de prévention incendie (RIA, extincteurs, détecteurs de fumée, dispositifs anti-feu), sensibilisation et exercices. Documents utilisés avant chaque activité : JSA, TRA, permis de travail, plan de travail, plan de prévention, plan | le port des EPI, le respect des affichages, des instructions de travail et des consignes de sécurité, les réunions de sécurité (safety meeting) ainsi qu'une bonne organisation du travail. | EPI comme : masque avec cartouche, casque, lunettes et chaussures de sécurité.                                | EPI, certifications, sensibilisation, balisage des zones (EPC). | La mise en place d'un périmètre de sécurité, le port des équipements de protection individuelle (EPI) adaptés à chaque opération, ainsi que le respect des missions de chacun. |

|                |  |   |  |   |  |  |   |   |
|----------------|--|---|--|---|--|--|---|---|
|                |  |   |  | d'intervention, plan d'urgence, plan d'évacuation, simulations d'urgence, procédures selon les normes, fiches de suivi du matériel anti-incendie, plans d'action pour le suivi des non-conformités, fiches d'accidents/incidents et cartes d'observation. |  |  |   |   |
| 10 : obstacles | il existe quelques problèmes, notamment au niveau de la communication. | il s'agit de personnes expérimentées. Il n'y a pas de problème particulier, et la communication existe entre les équipes. | il peut y avoir un manque de communication lié au comportement humain. | un problème lié à la gestion des déchets. Sinon, les compétences sont présentes, il n'y a pas de problème technique et la communication est bonne.  | il existe des problèmes de communication, des comportements individuels inadaptés, ainsi que des difficultés dans la mise en œuvre des | il y a quelques difficultés au niveau des compétences, mais la communication est présente. | il y a un manque de compétences, de communication et parfois des problèmes de comportement. | il existe des problèmes d'organisation. |

|                |   |   |  |   |  |                |                 |  |
|----------------|---|---|--|---|--|----------------|-----------------|--|
|                |   |   |  |   | techniques et des mesures de prévention. |                |                 |  |
| 11 : technique | l'utilisation des EPI, les permis de travail, la JSA, le respect des consignes HSE, la qualification du personnel et le renforcement de la supervision pendant les travaux. | le suivi renforcé, la responsabilisation du personnel et le respect strict des consignes de sécurité. | la surveillance rigoureuse et l'observation. | les tournées quotidiennes sur le chantier, les inspections, les audits, les toolbox meetings, les séances de sensibilisation, la communication, les e-mails et l'affichage. | L'observation et la surveillance.        | L'observation. | Je ne sais pas. | les réunions de sécurité (safety meetings), l'identification de tous les risques, la mise en place de plans d'action, l'observation sur le terrain, ainsi que la coordination et la communication. |

## **ANNEXE 06 : Task Risk Assessment**

| Tâche<br>(Diviser<br>l'activité en<br>étapes) | Identification des<br>risques<br>(Type de danger) | Partie affecté      | P<br>Initial | G<br>Initial | C<br>Initial | Mesures de contrôle / prévention   |
|---|---|---------------------|--------------|--------------|--------------|--|
| Entrée en<br>espace confiné                   | I Déficit en<br>oxygène                           | Personnes           | 3            | 5            | 15           | 1/mesurer l'O2 avant et pendant l'entrée avec détecteur<br>2/ ventilation forcée continue<br>3/ Interdiction d'entrée si O <sub>2</sub> < 19,5 % ou > 23,5 %<br>4/Surveillance permanente par un vigile à l'extérieur.<br>5/Prévoir un plan de sauvetage et moyens d'évacuation.   |
|   | II Explosion                                      | Personnes<br>/biens | 2            | 5            | 10           | 1. Test gaz explosifs avant et pendant les travaux.<br>2. Ventilation continue pour éviter l'accumulation de vapeurs/gaz.<br>3. Utilisation d'équipements ATEX uniquement.<br>4. Interdiction de fumer, flamme nue et travaux à chaud sans permis.<br>5. Mise à la terre des équipements pour éviter l'électricité statique.<br>6. Éliminer ou isoler toutes les sources d'inflammation. |
|   | III mauvaise<br>visibilité                        | Personnes           | 2            | 3            | 6            | 1. Utiliser un éclairage sécurisé ATEX adapté.<br>2. Nettoyer ou dégager la zone avant l'entrée.<br>3. Prévoir une lampe frontale ATEX pour chaque intervenant.<br>4. Maintenir les accès et chemins de circulation libres.<br>5. Utiliser une communication radio ou signal convenu.<br>6. Arrêter l'intervention si la visibilité devient insuffisante.                                |

|  |                                      |           |   |   |    |  |
|--|--------------------------------------|-----------|---|---|----|--|
|  | <b>IV Inhalation</b>                 | Personnes | 3 | 3 | 9  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifier les produits présents dans le bac avant intervention.</li> <li>2. Mesurer les gaz toxiques avant et pendant l'entrée.</li> <li>3. Porter un masque respiratoire adapté au contaminant.</li> <li>4. Utiliser un appareil respiratoire isolant si nécessaire.</li> <li>5. Assurer une ventilation efficace et continue.</li> <li>6. Limiter le temps d'exposition et organiser la rotation du personnel.</li> </ol> |
|  | <b>V Exposition aux gaz toxiques</b> | Personnes | 3 | 4 | 12 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analyse détaillée des gaz (H<sub>2</sub>S, CO, etc.) avant entrée.</li> <li>2. Utilisation de détecteurs multigaz portables et fixes.</li> <li>3. Mise en place d'un permis d'entrée en espace confiné.</li> <li>4. Présence d'un surveillant formé à l'extérieur.</li> <li>5. Formation du personnel aux procédures d'urgence.</li> </ol>   |
| Déplacement<br>Et Activité<br>physique | <b>VI Chute d'objet</b>              | Personnes | 2 | 4 | 8  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Délimitation et balisage de la zone de travail.</li> <li>2. Interdiction de passage sous la zone de travail en hauteur.</li> <li>3. Vérification et fixation correcte des outils et équipements.</li> <li>4. Utilisation de longues pour outils en hauteur.</li> <li>5. Inspection régulière des équipements avant utilisation.</li> <li>6. Organisation du rangement pour éviter les chutes accidentelles.</li> </ol>       |
|  | <b>VII Glissade / trébuchement</b>   | Personnes | 3 | 3 | 9  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maintenir le sol propre et sec en permanence.</li> <li>2. Installer des tapis antidérapants si nécessaire.</li> <li>3. Évacuation rapide des déchets et résidus de fluide.</li> <li>4. Assurer un éclairage suffisant des zones de circulation.</li> <li>5. Porter des chaussures antidérapantes adaptées.</li> <li>6. Signaler immédiatement toute zone dangereuse (panneaux, rubalise).</li> </ol>                         |

|                                     |   |           |   |   |    |  |
|-------------------------------------|---|-----------|---|---|----|--|
| Utilisation d'équipement            | <b>VIII</b> Électrocution                               | Personnes | 1 | 5 | 5  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vérification de l'absence de tension avant intervention (VAT).</li> <li>2. Utilisation d'outils isolés et conformes.</li> <li>3. Mise à la terre des équipements.</li> <li>4. Port d'EPI électriques (gants isolants, chaussures diélectriques).</li> <li>5. Accès limité au personnel habilité uniquement.</li> <li>6. Inspection régulière des câbles et équipements électriques.</li> </ol> |
| Manipulation des produits chimiques | <b>IX</b> Absorption cutanée de produits toxiques       | Personnes | 4 | 3 | 12 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identification des produits via FDS (Fiche de Données de Sécurité).</li> <li>2. Utilisation de crèmes barrières si nécessaire.</li> <li>3. Lavage immédiat des mains et des zones exposées.</li> <li>4. Interdiction de manger/boire dans la zone de travail.</li> <li>5. Stockage sécurisé des produits chimiques.</li> <li>6. Formation aux bonnes pratiques de manipulation.</li> </ol>     |
|                                     | <b>X</b> Projection de produits chimiques dans les yeux | Personnes | 2 | 3 | 6  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Installation de douche oculaire à proximité.</li> <li>2. Vérification régulière des EPI (lunettes/visières).</li> <li>3. Manipulation lente et contrôlée des produits.</li> <li>4. Utilisation de contenants adaptés et fermés.</li> <li>5. Respect des procédures de transvasement sécurisées.</li> <li>6. Signalisation des zones à risque chimique.</li> </ol>                              |