REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE

ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ETDE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Abbés Laghrour- Khenchela

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Ecologie & Environnement

Mémoire de Fin d'Etudes

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

Master Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie fondamentale et appliquée

Thème

Étude d'impact sur l'environnement et sanitaire d'un abattoir dans la commune de Khenchela.

Présenté par : LAGHROUR Ahmed Louai

Devant le jury :

Président :**Dr Berkani Cherifa**	**MCA**
Promoteur :**Dr Salhi Zine Elabidine**	**MCB**
Examinateur :**Dr Mezhoud Amel**	**MAA**

Soutenue le **22/05/2025**

Année universitaire : 2024/2025

Dédicace

À mes parents bien-aimés, **Laghrour Abd Allah** et H**ouria**
qui ont toujours été là, sans jamais compter,
dont l'amour, les sacrifices silencieux et le soutien constant ont illuminé mon chemin.
Que cette modeste réussite soit le reflet de votre dévouement infini.

À mes frère et sœurs,**Maram, Redwan**et **Ansam**
pour leur affection, leur encouragement discret et leur présence réconfortante.

À **Dr Salhi Zine Elabdine**
avec toute ma reconnaissance pour son encadrement, sa patience, et ses conseils précieux,
qui ont guidé mes pas dans cette belle aventure scientifique.

Et à mes amis de cœur,

pour leur amitié fidèle, leur soutien indéfectible, et leurs mots qui redonnent espoir.

Cette dédicace vous est adressée, avec toute ma gratitude.

Remerciements

« Quand on aime, on ne compte pas ; on donne sans mesure, sans attendre en retour. »

Avec une immense gratitude et un profond respect, je tiens à exprimer ces quelques mots à ceux qui ont été les piliers de mon parcours, à toutes les personnes qui m'ont accompagnée à chaque étape.

Avant toute chose, **Alhamdoulilah**,le Tout-Puissant, le Sage, Celui qui guide les cœurs, éclaire les esprits et accorde la force face aux épreuves. Sans Sa volonté, rien de tout cela n'aurait été possible. Que ce mémoire soit l'expression sincère de ma reconnaissance pour Ses innombrables bienfaits.

Ma profonde reconnaissance va à mon encadrant Dr **Salhi Zine Elabdine**, fidèle à cette belle citation : *« Un bon maître fait aimer le savoir, un grand maître fait aimer l'apprentissage »*. Par sa bienveillance, son écoute et ses conseils éclairés, elle a su faire de cette expérience un véritable cheminement. Plus qu'une encadrante, elle a été un véritable guide, inspirante et humaine. Grâce à elle, j'ai su croire en mes capacités et dépasser mes limites.

Je tiens également à remercier sincèrement Dr **Berkani Cherifa , Mezhoud Amel** de ce manuscrit pour le temps et l'attention consacrés à l'évaluation de mon travail de master.

Une pensée infiniment reconnaissante à mes parents,pour leur amour inconditionnel, leur patience et leurs innombrables sacrifices.

À ma mère, mon repère et mon refuge… *« Le paradis est sous les pieds des mères »*. Tu es ma plus grande force, celle qui m'a portée dans les moments d'incertitude, avec douceur et lumière. Ce mémoire t'appartient autant qu'à moi.

À mon père, discret mais toujours présent,pour ton regard rempli de fierté, ta sagesse transmise en silence et ton soutien indéfectible. Ton exemple m'a appris la persévérance et le respect.

Toute mon affection va également à mon frère et mes petites sœurs,dont la présence tendre et les attentions quotidiennes ont embelli mon chemin. Vos sourires ont souvent suffi à apaiser mes journées les plus chargées.

Je remercie chaleureusement ma grand-mère pour son soutien et ses prières

Ma gratitude s'étend à **Mehdi** et **Charaf**,des amies précieuses sur qui j'ai toujours pu compter. Vos mots, votre écoute et votre bienveillance m'ont portée dans les hauts comme dans les bas Je n'oublie pas **Nadir**, **Anis**, **Razki, Didine, Islem, Azzou, Acyl, Houdaifa,Haithem,** et **Zaki**, dont le soutien, les encouragements et l'énergie positive ont été d'un grand réconfort. Merci pour votre présence sincère et vos encouragements au moment où j'en avais le plus besoin.Ce travail est le reflet de tout ce que vous m'avez offert : amour, confiance, patience et espoir *« Seul, on va plus vite. Ensemble, on va plus loin. »*

Merci à chacun d'entre vous de m'avoir permis d'aller aussi loin.

Abstract

This thesis focuses on the environmental and health impact assessment of establishing a communal slaughterhouse in Khenchela. It examines the effects of this facility on water quality, public health, and the local environment through rigorous sampling and physico-chemical analyses. The results reveal organic pollution linked to slaughtering activities, threatening ecosystems and human health if no corrective measures are implemented.

In response to these challenges, the thesis proposes concrete solutions: installation of a suitable wastewater treatment plant, optimized waste management, biosafety protocols, and strengthened local governance. Beyond its sanitary role, the project aims to create jobs, promote local skills, and offer a sustainable development model replicable in the region.

Finally, the work opens prospects for an innovative and environmentally respectful slaughterhouse, incorporating circular economy practices and shared governance. It emphasizes that true sustainable progress requires balancing construction with preservation, making this slaughterhouse a pillar for health, development, and the future of Khenchela.

Keywords: Communal slaughterhouse, Environmental impact, Water quality, Waste management, Sustainabledevelopment.

Résumé

Ce mémoire porte sur l'étude d'impact environnemental et sanitaire de l'implantation d'un abattoir communal à Khenchela. Il analyse les effets de cette infrastructure sur la qualité de l'eau, la santé publique, et l'environnement local, en s'appuyant sur des prélèvements et des analyses physico-chimiques rigoureuses. Les résultats montrent une pollution organique liée aux activités d'abattage, menaçant les écosystèmes et la santé humaine si aucune mesure corrective n'est prise.

Face à ces enjeux, le mémoire propose un ensemble de solutions concrètes : mise en place d'une station d'épuration adaptée, gestion optimisée des déchets, protocoles de biosécurité et renforcement de la gouvernance locale. Au-delà de la dimension sanitaire, le projet vise à créer des emplois, valoriser les savoir-faire locaux et offrir un modèle de développement durable reproductible dans la région.

Enfin, ce travail ouvre des perspectives vers un abattoir innovant et respectueux de l'environnement, intégrant des pratiques d'économie circulaire et une gouvernance partagée. Il souligne que le progrès durable doit allier construction et préservation, faisant de cet abattoir un pilier pour la santé, le développement et l'avenir de la commune de Khenchela.

Mots-clés : Abattoir communal, Impact environnemental, Qualité de l'eau, Gestion des déchets, Développement durable

الملخص

يركز هذا البحث على دراسة تقييم الأثر البيئي والصحي لإنشاء مذبح جماعي في خنشلة. يدرس تأثير هذا المشروع على جودة المياه والصحة العامة والبيئة المحلية من خلال أخذ عينات وتحليلات فيزيائية وكيميائية دقيقة. أظهرت النتائج تلوثاً عضوياً مرتبطاً بأنشطة الذبح، مما يشكل تهديداً للنظم البيئية وصحة الإنسان إذا لم تُتخذ التدابير التصحيحية اللازمة.

وفي مواجهة هذه التحديات، يقترح البحث حلولاً عملية تشمل تركيب محطة معالجة مياه مناسبة، إدارة محسنة للنفايات، بروتوكولات السلامة البيولوجية، وتعزيز الحوكمة المحلية. بالإضافة إلى دوره الصحي، يهدف المشروع إلى خلق فرص عمل، وتعزيز المهارات المحلية، وتقديم نموذج تنموي مستدام يمكن تكراره في المنطقة.

وأخيراً، يفتح العمل آفاقاً نحو مذبح مبتكر يحترم البيئة، ويعتمد على ممارسات الاقتصاد الدائري والحوكمة المشتركة. ويؤكد على أن التقدم المستدام الحقيقي يقوم على التوازن بين البناء والحفاظ، مما يجعل من هذا المذبح ركناً أساسياً للصحة والتنمية ومستقبل خنشلة.

الكلمات المفتاحية:مذبح جماعي، الأثر البيئي، جودة المياه، إدارة النفايات، التنمية المستدامة.

Table des matières

Abstract.....
Résumé .....
الملخص .....
Table des matières.....i
Liste des figures vi
Liste des Tableaux vii
Abréviations.....viii
Introduction générale.....1

P*artie théorique*

Chapitre 1 : L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) 3
1. Définition de l'étude d'impact sur l'environnement.....3
2. Les objectifs de l'Etude d'impact sur l'environnement 3
3. Les avantages de l'Etude d'impact sur l'environnement 3
Chapitre 2 : Cadre juridique des établissements classés. 4
1. Définition des établissements classés et l'installation classées 4
1.1. Installation classée 4
1.2. Établissement classé.....4
2. Catégories des établissements classés.....4
2.1. Établissement classé de première catégorie 4
2.2. Établissement classé de deuxième catégorie 4
2.3. Établissement classé de troisième catégorie.....4
2.4. Établissement classé de quatrième catégorie.....4
3. Régime de déclaration ou d'autorisation.....4
3.1. La déclaration 4
3.2. L'autorisation.....5
4. L'autorisation d'exploitation de l'établissement classé 5
5. Procédures précédant la demande de l'autorisation d'exploitation 5
6. Délégués pour l'environnement dans les installations classées.....5
Pour les installations classées de première catégorie 5
Pour les installations classées de deuxième catégorie 5
Pour les installations classées de troisième catégorie.....5
7. Missions du délégué pour l'environnement 5
Chapitre 3 : Gestion des déchets.....7
1. La définition des déchets.....7

2. Classification des déchets 7
2.1. Selon leurs natures 7
2.2. Selon la dangerosité 8
2.3. Classification des déchets en fonction de l'activité initiale du déchet 9
2.4. Classification selon le mode de traitement des déchets 11
3. Système de traitement des déchets 12
Chapitre 4 : Description technique du projet 13
1. Contexte juridique et réglementaire de l'étude 13
2. Situation administrative de projet 13
3. Classement de l'activité 13
4. Situation administrative de projet 14
5. Différentes phases du projet 14
5.1. Phase de construction 14
5.1.1. Choix de l'emplacement 14
5.1.2. Matériaux de construction 15
5.1.3. Construction 15
5.1.4. Utilités 16
5.1.4.1. Alimentation en eau 16
5.1.4.2. Alimentation en énergie 16
5.1.5. Assainissement 16
5.1.6. Alimentation en gaz 16
5.1.7. Equipements et installations 16
5.1.7.1. Chaine d'abattage 120 poulets/heure 16
5.1.7.2. Bruleur 17
5.1.7.3. Une chambre froide et d'une chambre de congélation 17
5.1.7.4. Mini station d'épuration 17
5.1.7.5. Armoire électrique 17
5.1.7.6. Administration 17
5.2. Phase d'exploitation 17
5.2.1. Activité 17
5.2.2. Effectifs recommandés 17
5.2.3. Matières premières 18
5.2.4. Produits chimiques 18
5.2.5. L'utilisation de l'eau 18
5.2.6. Produits finis 18
5.2.7. Procédé d'abattage 18

5.3. Planning des travaux 19
Chapitre 5 : Délimitation de la zone d'étude 22
1. Présentation de la wilaya 22
2. Organisation administrative 22
3. Limite géographique : 23
4. Infrastructures économiques 23
5. Mines et carrières 23
6. Industrie 23
7. Agriculture 24
8. Tourisme 24
9. Climat 24
10. Géologie et hydrogéologie de la région 27
11. Le Relief 27
12. Sismicité 28
13. Aires protégées 29
14. Topographie et stabilité du terrain 29
15. Sites naturels 29
16. Les sources thermales 29
17. . Délimitation de zone d'étude 30
Chapitre 6 : Impacts potentiels du projet 31
1. Rejets liquides 31
2. Ratios d'émission des abattoirs 31
2.1. Abattage de volatile 31
3. Rejets atmosphériques 32
3.1. Durant les travaux de réalisation 32
3.2. Durant l'exploitation de bruleur 32
3.2.1. Conditions de stockage des déchets 32
3.2.2. Les gaz et les fumées d'incinération 32
4. Rejet solide 32
5. Impacts des rejets atmosphériques 32
5.1. L'atmosphère 32
5.2. Odeurs 33
6. Impacts des émissions sonores 33
6.1. Le cadre de vie (Bruit) 33
7. Impacts des rejets liquides 33
7.1. Eaux de surface 33

7.2. Eaux souterraines 33
7.3. Les biotopes (Maillage écologique) 33
7.4. La santé sécurité (Maladies et accidents) 33
7.5. Le cadre de vie (Odeurs) 33
8. Impacts du stockage et de la gestion des déchets 34
8.1. L'eau (Eaux de surface et eaux souterraines) 34
8.2. La santé/sécurité (Maladies et accidents) 34
8.3. Le cadre de vie 34
8.4. Odeurs 34
8.5. Qualités paysagères 34
9. Impacts du stockage de matières énergétiques et de processus 34
9.1. L'eau (Eaux de surface et eaux souterraines) 34
9.2. Le sol et sous-sol (Qualité et usage du sol) 34
Chapitre 7 : Plan de gestion de l'environnement 38
1. Désignation d'un délégué pour l'environnement 38
2. Surveillance par l'exploitant de la pollution rejetée (autocontrôle) 38
3. Les bonnes pratiques 39
3.1. Entretien, Maintenance et Contrôles 39
3.2. Vérification périodique des installations électriques 39
3.3. Consommation d'eau 39
3.4. Contrôle des circuits d'élimination L'exploitant est tenu aux obligations de registre, de déclaration d'élimination de déchets et de bordereau de suivi dans les conditions fixées par la réglementation notamment la loi n°01-19 du 12 Décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et l'élimination des déchets. 39
3.5. Contrôle de l'accès 39
3.6. Connaissance des produits, Etiquetage 39
3.7. Propreté 39

Partie pratique

Chapitre 8: Matériels et méthodes 40
1. Introduction 40
2. Stratégie d'échantillonnage 40
3. Matériel utilisé 41
3.1. Sur le terrain 41
3.2. En laboratoire 41
4.1. Mesure de la température 48
4.2. Mesure du pH 48

4.3. Méthode d'analyse de la DCO 49
4.3.1. Étapes de l'analyse 49
- Préparation des cuvettes 49
- Mélange 49
- Réaction thermique 49
- Refroidissement 50
- Mesure au photomètre 50
- Principe de la méthode 51
4.4. Méthode d'analyse de la DBO_5 51
4.4.1. Procédure expérimentale 51
- Remplissage des flacons 51
- Ajout du réactif 52
- Installation des capteurs 52
- Incubation 53
4.5. Méthode d'analyse de la MES 54
4.5.1. Préparation du filtre 54
4.5.2. Filtration 54
4.5.3. Séchage 55
4.5.4. Pesée finale 55
Chapitre 9 : Résultats et Discussions 56
1.1.1. Discussion des résultats de pH, température 56
2. Présentation des résultats chimiques 57
2.1. Résultats de la Demande Chimique en Oxygène (DCO) 58
2.1.1. Discussion des résultats de la DCO 58
2.2. Résultats des Matières en Suspension (MES) 59
2.2.1. Discussion détaillée des résultats des Matières en Suspension (MES) 61
2.3. Résultats de l'évolution de la DBO_5 (mg/L) sur 5 jours 62
2.3.1. Discussion des résultats de la DBO_5 62
3. Discussion générale 63
Conclusion et perspectives 66
Références Bibliographiques 68

Liste des figures

Figure 1 - Photo des déchets solides (Zavalnyuk, 2017). 7
Figure 2 - Photo des déchets liquides (Yakine, 2016). 8
Figure 3 - photo des déchets gazeux (AFP, 2017). 8
Figure 4 - Schéma de procédé d'abattage de volailles. 19
Figure 5- La répartition des zones naturelles de la Wilaya de Khenchela (DPAT.2012). 22
Figure 6- Les limites géographiques de la Wilaya de Khenchela (iStock, 2020). 23
Figure 7- Variation mensuelle des températures à la station de d'El Hamma (2009_2019) (Salhi et Ounassi, 2022). 25
Figure 8- Diagramme des moyennes des vitesses des vents de la période (1998-2018) (Salhi et Ounassi, 2022). 25
Figure 9- Précipitations moyenne annuelles de Khenchela (Salhi et Ounassi, 2022). ...26
Figure 10- Précipitations moyennes mensuelles de Khenchela (Salhi et Ounassi, 2022). 26
Figure 11- Les reliefs de la Wilaya de Khenchela (DPAT, 2012).....28
Figure 12- Photo de DBO-mètre.....41
Figure 13- Photo d'un analyseur DCO. 42
Figure 14- Photo de Papier filtre. 42
Figure 15- Entonnoirs et support de filtration, Béchers. 43
Figure 16- Photo d'une pipette graduée. 43
Figure 17- Photo de l'eau déionisée 44
Figure 18- Photo de l'eau distillé 44
Figure 19- Photo d'étuve 45
Figure 20- Photo d'un réacteur chimique (KOH) 45
Figure 21- Photo d'une balance analytique 45
Figure 22- Thermomètre électronique 46
Figure 23- Photo de pH-mètre 46
Figure 24- Les échantillons d'eau 47
Figure 25- Mesure de pH des échantillons prélevés 48
Figure 26- La préparation des échantillons et son emplacement dans un analyseur d'eau. 49
Figure 27- L'étape de refroidissement des échantillions 50
Figure 28- Photo de la chambre de mesure de la concentration de DCO 51
Figure 29- Etape de remplissage des flacons 52
Figure 30- Photo de réactif utilisé 52
Figure 31- Photo des capteurs DBO 53
Figure 32- L'incubation des flacons 53
Figure 33- Détermination du poids du papiers filtre 54
Figure 34- Filtration des échantillons de l'eau 55
Figure 35- Séchage du papiers filtres 55

Liste des Tableaux

Tableau 1: Classement des principes activités du projet 14
Tableau 2: Les principales sources de pollution de projet. 21 22
Tableau 3: Le classement des zones de sismicité 28
Tableau 4: Le zonage Sismique De L'Algérie. 29
Tableau 5: Source d'impact et mesures d'atténuation. 35 36
Tableau 6: Les mesures des paramètres de rejets d'effluents liquides d'un abattoir. 38
Tableau 7: Méthodes d'analyse utilisées 47
Tableau 8: Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons d'eau prélevés à l'abattoir 56
Tableau 9 : Les valeurs mesurées de La Demande Chimique en Oxygène (DCO).....58
Tableau 10: Les mesures pour les calcules des MES 59
Tableau 11 : Valeurs des MES 60
Tableau 12: Évolution de la DBO_5 (mg/L) sur 5 jours pour les échantillons d'eau de forage et d'eau utilisée dans l'abattoir 62

Abréviations

APC : Assemblée Populaire Communale.

DBO5 : Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours.

DCO : Demande Chimique en Oxygène.

EIE : Étude d'Impact sur l'Environnement.

IoT : Internet of Things (Internet des objets).

MES : Matières en Suspension.

ODD : Objectifs de Développement Durable.

PGE : Plan de Gestion Environnementale.

pH : Potentiel Hydrogène.

DTQD : Déchet toxique en quantité dispersée

ICPE : Installations cars par la protection de l'environnement

ZNIEF : Zones naturelles d'intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZI : Zone industrielle

OFB : Office français de la biodiversité

FAOLEX : Food agriculture organization legislation

Introduction générale

Dans un monde confronté à des enjeux environnementaux et sanitaires de plus en plus pressants, l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) apparaît comme un instrument stratégique de prévention, de planification et de prise de décision. Elle vise à anticiper les conséquences potentielles d'un projet sur son environnement naturel, humain et socio-économique, en intégrant les exigences du développement durable dès la phase de conception. Comme le souligne **Michel Prieur (2001)**, « l'étude d'impact est un outil d'anticipation qui permet d'éclairer les choix d'aménagement en intégrant les préoccupations environnementales dès la phase de conception du projet ».

L'Algérie, à l'instar de plusieurs pays engagés dans une démarche de développement durable, a renforcé son cadre juridique pour rendre l'EIE obligatoire pour tout projet susceptible de générer des impacts significatifs. La loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable, ainsi que ses textes d'application, constituent la pierre angulaire de cette réglementation. Elle stipule dans son article 22 que : « toute personne physique ou morale qui envisage de réaliser une activité ou un aménagement susceptible d'avoir un impact notable sur l'environnement est tenue de réaliser une étude d'impact. »

Dans ce contexte, le présent mémoire s'intéresse à un projet localisé dans la commune de Khenchela, chef-lieu de wilaya des Aurès : la mise en place d'un **abattoir communal** dédié a l'abattage de la volaille . Ce projet, essentiel pour le renforcement des capacités sanitaires locales, soulève néanmoins plusieurs problématiques liées à son implantation, son fonctionnement et ses rejets potentiels. Les abattoirs, en tant qu'infrastructures techniques, génèrent en effet des déchets chimiques, biologiques et des effluents spécifiques qui nécessitent une gestion rigoureuse et encadrée.

Comme le rappelle **Gagnon. (1993)**, « toute activité humaine, même bénéfique sur le plan socio-économique, peut engendrer des nuisances ou des impacts sur l'environnement s'il n'existe pas un encadrement approprié ». Ainsi, il devient nécessaire d'évaluer de manière systématique les effets potentiels du laboratoire sur l'environnement immédiat (eau, sol, air, biodiversité) ainsi que sur la santé des populations exposées.

Ce mémoire vise donc à répondre à la problématique suivante : **Quels sont les impacts environnementaux et sanitaires susceptibles d'être engendrés par la création et l'exploitation d'un abattoir communal à Khenchela, et quelles mesures peuvent être mises en place pour les prévenir, les atténuer ou les compenser ?**

Les objectifs spécifiques de ce travail sont les suivants :

- Identifier les sources potentielles de pollution ou de nuisances liées au laboratoire ;
- Évaluer les impacts directs et indirects sur les composantes de l'environnement et la santé publique ;
- Proposer des mesures d'atténuation réalistes, conformes aux normes en vigueur ;
- Élaborer un plan de gestion environnementale et sanitaire adapté au contexte local.

La méthodologie adoptée repose sur :

- Une **synthèse bibliographique** et réglementaire approfondie.
- Une **analyse technique** du projet (infrastructures, activités, déchets, effluents, etc.).
- Des mesures des différents paramètres physico chimiques au laboratoire pour une **évaluation environnementale** multicritère.

Ce travail s'articule en trois grandes parties. La première partie présente les fondements théoriques et juridiques de l'EIE et de la gestion environnementale. La deuxième partie expose les caractéristiques du projet de laboratoire, sa localisation, ses équipements et son environnement. La troisième partie est consacrée à l'analyse des impacts identifiés, à l'élaboration des mesures d'atténuation et au plan de gestion proposé.

L'enjeu de ce mémoire est double : **protéger l'environnement local et garantir la sécurité sanitaire des populations**. En cela, il contribue à la mise en œuvre des Objectifs de Développement Durable (ODD), notamment l'ODD 3 (Bonne santé et bien-être) et l'ODD 6 (Eau propre et assainissement

Partie théorique

Chapitre 1 : L'étude d'impact sur l'environnement (EIE)

1. Définition de l'étude d'impact sur l'environnement

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) est un processus qui, au tout début de la planification, cerne et évalue les risques d'incidences environnementales découlant d'un projet prévu. L'EIE établit les mesures qui peuvent être adoptées pour contrer les effets environnementaux négatifs ou pour les réduire à des niveaux acceptables au préalable. L'EIE représente donc une approche proactive et préventive en matière de gestion et de protection environnementales **(Pierre *et* al ,2003).**

2. Les objectifs de l'Etude d'impact sur l'environnement

L'étude d'impact devra faire écho aux trois (03) objectifs fondamentaux suivants :

- Concevoir un meilleur projet : fournir une image globale et complète de l'action que le promoteur projette de réaliser.
- Informer le public et le faire participer à la prise de décision : informer le public des caractéristiques du projet, des changements qui surviendront et des conséquences prévisibles sur la qualité de vie.
- Éclairer l'autorité administrative sur la décision à prendre : permettre une analyse environnementale du projet et favoriser une prise de décision éclairée quant à l'autorisation de l'action proposée **(Martial, 2018).**

3. Les avantages de l'Etude d'impact sur l'environnement

Selon **(Martial,2018),** l'étude d'impact sur l'environnement présente de nombreux avantages parmi lesquels notamment :

- Le soutien aux concepts du développement durable notamment :
  - La planification et la mise en œuvre à temps des mesures d'évitement ou de correction appropriées afin de minimiser les effets néfastes.
  - L'amélioration de la planification future des projets de développement.
  - Une meilleure protection de l'environnement et minimisation des effets sociaux défavorables via le processus consultatif.
  - La minimisation des coûts des projets à long terme (moins de changements coûteux à des étapes avancées du projet, moindre probabilité de désastres, moins de poursuites judiciaires).
  - La connaissance par le public des effets environnementaux et possibilité d'exprimer ses préoccupations puis de fournir un apport au processus d'évaluation, conduisant ainsi à de meilleures décisions.
  - La préservation et amélioration de la qualité de vie.
  - Le rehaussement de la crédibilité professionnelle.

Chapitre 2 : Cadre juridique des établissements classés.

1. Définition des établissements classés et l'installation classées

L'installation classée et l'établissement classé sont définis par l'article 2 du décret exécutif n°06-198 que l'établissement classé comme suit :

1.1. Installation classée

Toute unité technique fixe dans laquelle interviennent une ou plusieurs activités figurant dans la nomenclature des installations classées telle que fixée par la réglementation en vigueur.

1.2. Établissement classé

L'ensemble de la zone d'implantation comportant une ou plusieurs installations classées et qui relève de la responsabilité d'une personne physique ou morale, publique ou privée qui détient, exploite ou fait exploiter l'établissement et les installations classées qui en relèvent.

Donc Les établissements classés dégagent des déchets et présentent des risques de pollution, de nuisances ou des désagréments pour :

La santé, sécurité et salubrité publiques ; le voisinage, la protection de l'environnement.**(Légal doctrine,2022).**

2. Catégories des établissements classés

Les établissements classés sont catégorisés selon les termes de l'article 3 du décret exécutif n°06-198 modifié et complété le décret exécutif n°22-167 du 19 avril 2022 :

2.1.Établissement classé de première catégorie

Comportant au moins une installation soumise à autorisation ministérielle.

2.2.Établissement classé de deuxième catégorie

Comportant au moins une installation soumise à autorisation du wali territorialement compétent.

2.3.Établissement classé de troisième catégorie

Comportant au moins une installation soumise à autorisation du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent.

2.4.Établissement classé de quatrième catégorie

Comportant au moins une installation soumise au régime de la déclaration auprès du président de l'assemblée populaire communale, territorialement compétent**(Légal doctrine,2022).**

3. Régime de déclaration ou d'autorisation

Les activités relatives aux établissements classés sont soumises au régime de déclaration ou d'autorisation.

Cette distinction entre la déclaration et l'autorisation repose sur des critères de gravité de la pollution mais aussi sur la compétence.

3.1. La déclaration

Pour les activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration auprès du Président de l'Assemblée Populaire Communale du lieu de l'exercice est nécessaire.

3.2. L'autorisation

Pour les installations présentant des risques de pollutions ou de nuisances importants. La demande doit être formulée avant la création et mise en service de l'installation. De ce fait, elle peut être octroyée par le Président de l'assemblée Populaire Communale du lieu de l'exercice, ou bien par la Wali de la Wilaya ou le Ministre chargé de l'Environnement **(Légal doctrine ,2022).**

4. L'autorisation d'exploitation de l'établissement classé

Un établissement classé doit être doté d'une autorisation d'exploitation. Cette dernière est définie, par l'article 4 du décret exécutif n°06-198, comme :

"L'acte administratif attestant que l'établissement classé concerné est conforme aux prescriptions et conditions relatives à la protection, la salubrité et la sécurité de l'environnement…".

L'objectif de cette autorisation est d'identifier et de prendre en charge les conséquences des activités économiques sur l'environnement **(Légal doctrine,2022).**

5. Procédures précédant la demande de l'autorisation d'exploitation

Il est important que toute demande d'autorisation d'exploitation d'un établissement classé, soit précédée par :

Une étude ou une notice d'impact sur l'environnement établie et approuvée selon les conditions fixées par la réglementation en vigueur,

Une étude de danger établie et approuvée selon les conditions fixées par le présent décret,

Une enquête publique effectuée conformément aux modalités fixées par la réglementation en vigueur **(Légal doctrine,2022).**

6. Délégués pour l'environnement dans les installations classées

Toute installation classée soumise au régime de l'autorisation d'exploitation, est soumise à l'obligation de désigner des délégués pour l'environnement, selon les différentes catégories.

Pour les installations classées de première catégorie

Disposant de structures en matière de protection de l'environnement : Le responsable de ces structures est le délégué pour l'environnement.Ne disposant pas de structures en matière de protection de l'environnement : L'exploitant désigne un délégué pour l'environnement, cette désignation est soumise à l'agrément du ministre chargé de l'environnement.

Pour les installations classées de deuxième catégorie

Disposant de structures en matière de protection de l'environnement : Le responsable de ces structures est le délégué pour l'environnement au sens des dispositions du présent décret. Ne disposant pas de structures en matière de protection de l'environnement : L'exploitant désigne un délégué pour l'environnement et en informe le wali territorialement compétent.

Pour les installations classées de troisième catégorie

L'exploitant peut assurer lui-même le rôle du délégué pour l'environnement ou désigne un délégué, en informant le wali et le président de l'Assemblée Populaire Communale territorialement compétent **(Légal doctrine,2022).**

7. Missions du délégué pour l'environnement

Il est prévu selon les dispositions de l'article 6 du décret exécutif n° 05-240 du 28 juin 2005 fixant les modalités de désignation des délégués pour l'environnement, que le délégué pour l'environnement a pour rôle de :

Élaborer et tenir à jour l'inventaire des pollutions de l'établissement concerné (effluents liquides, gazeux, déchets solides, nuisances acoustiques) et de leurs impacts.

Contribuer, pour le compte de l'exploitant, à la mise en œuvre des obligations environnementales de l'établissement classé concerné, prévues par les dispositions législatives et réglementaires en vigueur.

Assurer la sensibilisation du personnel de l'établissement classé en matière d'environnement.Ce délégué pour l'environnement a donc un rôle d'assistance et de "guide", notamment en matière de veille juridique, indispensable à la bonne tenue de l'information en matière environnementale dans les industries algériennes. Pourtant, là encore, une grande partie de ces entreprises viole cette obligation, notamment du fait de la méconnaissance de l'obligation de veille juridique qui leur est faite. Cette omission entraîne, par ricochet, la méconnaissance de tout un tas d'obligations juridiques en matière de réglementation environnementale, spécialement en matière de détention obligatoire d'une autorisation **(Légal doctrine,2022)**

Chapitre 3 : Gestion des déchets

1. La définition des déchets

Le déchet est un produit rejeté ou un sous-produit d'une activité industrielle ou domestique, considéré comme inutile ou polluant. Les déchets peuvent être solides, liquides, gazeux ou radioactifs. Les déchets solides peuvent être recyclés, compostés ou incinérés, tandis que les déchets liquides et gazeux doivent être traités avant d'être évacués dans l'environnement. Les déchets radioactifs doivent être entreposés dans des installations spéciales pour éviter la contamination de l'environnement. La gestion des déchets est un défi majeur pour les collectivités et les industries, car ils peuvent polluer l'air, l'eau et le sol, et contaminer la chaîne alimentaire. La gestion des déchets nécessite une planification et une infrastructure adéquates, ainsi qu'une sensibilisation du public à la nécessité de réduire, recycler et compostage **(Alexandre,2003).**

2. Classification des déchets

2.1.Selon leurs natures

2.1.1. Déchets solides.



Figure 1 - Photo des déchets solides **(Zavalnyuk, 2017).**

2.1.2. Déchets liquides.



Figure 2 - Photo des déchets liquides **(Yakine, 2016).**

2.1.3. Déchets gazeux



Figure 3- photo des déchets gazeux **(AFP, 2017).**

2.2.Selon la dangerosité

2.2.1. Les déchets dangereux

Les déchets sont considérés comme dangereux s'ils présentent une ou plusieurs des propriétés suivantes : Explosif, inflammable, irritant, nocif, toxique, cancérogène, corrosif, infectieux, toxique pour la reproduction, mutagène, écotoxique pour la santé humaine et l'environnement.

2.2.2. Les déchets non dangereux

Sont les déchets qui ne présentent aucune des caractéristiques relatives des déchets dangereux (toxique, explosif, corrosif, …). Ce sont des déchets banals (habituels) des entreprises, commerçants, et artisans (papiers, cartons, bois, textiles, …) et les déchets ménagers.

2.2.3. Les déchets inertes

Sont des solides minéraux qui ne subissent aucune transformation physique, chimique ou biologique importante. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique avec l'environnement. Ils ne sont pas biodégradables et ne se décomposent pas au contact d'autres matières. Ex. Les déchets de graviers, les débris de pierres, les déchets de sable ou encore d'argiles, Pavés, gravats, carrelage. Ils proviennent des chantiers du bâtiment et travaux publiques, mais aussi des mines et des carrières.

2.2.4. Les déchets toxiques en petites quantités

Ce sont des déchets dangereux produits en petites quantités par les ménages, les commerçants (Garage, coiffeurs, laboratoires de photos, imprimeries, laboratoires de recherches…). Il peut s'agir de déchets banals souillés (chiffons, cartons, etc.), piles, résidus de peinture, médicaments périmés… etc.

2.2.5. Les déchets ultimes

Un déchet ultime, à caractère polluant ou dangereux et nécessite un traitement spécial.

2.2.6. Déchets radioactifs.

2.3. Classification des déchets en fonction de l'activité initiale du déchet

2.3.1. Les déchets ménagers et assimilés

Sont des déchets produits par les ménages, les commerçants, les artisans, et même les entreprises et industries quand ils ne présentent pas de caractère dangereux ou polluant. Papiers, cartons, bois, verre, textiles, emballages plastiques, des métaux, et des composites (bois, cuir, caoutchouc), cendre, déchets de nettoyage, débris de vaisselle. b).

2.3.2. Déchets industriels

- **Déchets industriels inertes**
- Déchets minéraux provenant des activités d'extraction (produits des gisements et mines).
- **Déchets industriels banales (DIB)**
- Assimilables aux ordures ménagères (M.O, paquets, carton, plastiques, verres, emballages…)
- **Déchets industriels spéciaux (DIS)**

Nécessitent des précautions particulières de leurs éliminations à cause de certaine matière toxique potentiellement dangereuses pour le milieu naturel.

- **Déchets dangereux ou toxiques**

(Peintures et vernis, colorants, déchets de laboratoire)

2.3.3. Les Déchets hospitaliers

Les déchets issus des hôpitaux et établissements de soins, laboratoires et les centres de recherches, morgues et les centres d'autopsie, banques de sang et les services de collecte de sang et aussi Déchets toxiques en quantité dispersée (DTQD) : déchets à mercure, anciens médicaments…

2.3.4. Les Déchets agricoles

Les déchets issus de l'activité agricole sont essentiellement de déchets organiques.

2.3.5. Déchets phytosanitaires

Les emballages vides et produits herbicides, insecticides et fongicides

2.3.6. Déchets des laboratoires

Enseignement, industries et monde médicale solvant des acides et des bases

2.3.7. Déchets des ateliers

Solvants, acides, bases, peinture, bain photographique

2.3.8. Déchets encombrants

Appareil ménagers (cuisinières, réfrigérateurs, TV, emballages de grandes tailles…)

2.3.9. Déchets de jardinage

2.3.10. Déchets de travaux et de bricolage, Déblais (débarras), bois traité, Déchets métalliques, plastique… etc.)

2.3.11. Déchets liés à l'automobile

Pièces et produits usagés, véhicules hors usage

2.3.12. Déchets de Nettoiement

Sont issus de l'entretien du domaine public : marchés, Parc, espaces verts, foire etc.

2.3.13. Déchets de l'assainissement

Sont issus de curage (lessivage) et traitement des eaux usées collectés.

2.4. Classification selon le mode de traitement des déchets

2.4.1. Les déchets biodégradables ou décomposables

Comme les résidus verts, boues d'épuration des eaux, restes alimentaires…,

2.4.2. Les déchets recyclables

Comme le verre, métaux, matières plastiques. Ces déchets peuvent être réutilisés directement dans d'autres domaines ou recyclés.

2.4.3. Les déchets spéciaux et déchets industriels spéciaux

Dont font partie les déchets toxiques, les déchets radioactifs et déchets nucléaires qui doivent faire l'objet d'un traitement tout à fait particulier en raison de leur nocivité particulière liée à la radioactivité**(BAZRI K.E.D).**

3. Système de traitement des déchets

Le traitement des déchets est un sujet crucial dans notre société moderne, où la production de déchets ne cesse de croître. Une gestion responsable des détritus est essentielle pour préserver notre environnement et protéger les ressources naturelles. Suivez ce guide complet pour en apprendre davantage sur l'importance du traitement des déchets et les meilleures pratiques pour minimiser notre impact sur la planète.

Letraitement des déchets, également appelé gestion des déchets, fait référence aux actions entreprises pour collecter, traiter, éliminer, ou recycler les détritus produits par les activités humaines.

Il joue un rôle essentiel dans la préservation de l'environnement et la lutte contre la pollution. En adoptant des méthodes de traitement des déchets appropriées, nous pouvons réduire l'accumulation de déchets dans les décharges, éviter la contamination des sols et des eaux souterraines, et économiser des ressources précieuses **(Alexandre,2024).**

Chapitre 4 : Description technique du projet

1. Contexte juridique et réglementaire de l'étude

Le projet appartient au secteur privé il entre dans le cadre du développement économique de l'agglomération de Khenchela. Il vient renforcer le secteur de distribution des viandes blanches et dérivés qui compte un nombre insuffisant dans la région et dont l'objectif est de s'adapter aux besoins du marché.

La Wilaya de Khenchela est plutôt connue par l'élevage des animaux. L'abattage dans la région s'effectue souvent d'une manière qui est loin d'être parfaite La viande obtenue dans de pareilles conditions est fréquemment contaminée et présente des risques pour la santé humaine

L'implantation d'un abattoir suivant les règles de l'art dans la région, va permettre aux autorités territorialement compétentes (administrateurs, inspecteurs vétérinaires...) la planification et le contrôle sanitaire de l'activité élevage abattage par l'interdiction et l'élimination de sacrifie les animaux dans des locaux d'habitation ou en plein air sous un arbre où l'on puisse les hisser pour pratiquer le dépouillement et l'éviscération. Dans les deux cas, il y aura rarement une inspection vétérinaire et comme la viande subira forcément des contaminations, le risque sanitaire sera considérable.

L'abattoir sera doté d'un personnel permanent, ayant seul accès aux locaux. Les acheteurs ne pourront pénétrer que dans la halle d'enlèvement des viandes. La constitution d'un personnel permanent est nécessaire pour l'hygiène car si l'on permet aux bouchers locaux de travailler pour leur propre compte dans l'abattoir, la surveillance devient à peu près impossible. Un vestiaire au voisinage des toilettes sera aménagé à l'intention du personnel. Sur le plan socio-économique le projet va permettre l'emploi direct de plus de 25 personnes et la création d'autres emplois indirects tel que le traitement ultérieur des viandes, abats et sous-produits et tout ce qui suit. Un atelier de découpe, par exemple, peut naturellement trouver sa place en aval de l'abattoir parce que le marché demande des produits élaborés et semi élaborés. Le projet va permettre aussi le développement de l'activité d'élevage des animaux dans la région

L'abattoir avicole est classé comme établissement de troisième catégorie donc elle est soumise à une autorisation du APAPC territorialement compétent. Elle doit faire l'objet d'une autorisation d'exploitation.

Conformément au décret exécutif n°06-198 du 31Mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement.

2. Situation administrative de projet

L'abattoir avicole est classé sous les **rubriques 2210** de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

3. Classement de l'activité

On appelle abattoir un établissement où l'on abat et où l'on prépare les animaux destinés à la consommation.

L'exploitation d'un abattoir d'animaux (volailles) relève de la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Cette activité est réglementée par le décret exécutif n°07-144 du 19 mai 2007 fixant la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

4. Situation administrative de projet

Conformément au décret exécutif n°06-198 du 31 Mai 2006 définissant la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement. L'étude sera examinée par la commission des établissements classes, qui exprime son avis et ses recommandations, et sera approuvé en suite par APAPC territorialement compétent (Tableau. 1).

Tableau 1: Classement des principes activités du projet

Numéro de la Rubrique	**Désignation de l'activité**	**Type d'autorisation**	**Rayon d'affichage (KM)**
2210	Abattage d'animaux Le poids de carcasses susceptibles d'être abattues étant	APAPC	0.5
	2 Supérieur à 500 kg/j, mais inférieur ou égal à 2 t/j		
Capacité d'abattage : Volailles : 2 tj **L'établissement est classé troisième catégorie sous la rubrique 2210**			

5. Différentes phases du projet

5.1. Phase de construction

5.1.1. Choix de l'emplacement

Le choix de l'emplacement de projet a été fondé sur les critères ci-après

- L'emplacement de l'abattoir est surélevé par rapport aux lieux environnants pour faciliter l'écoulement des eaux usées et pour empêcher une accumulation d'eau de pluie autour de l'abattoir.
- L'approvisionnement en eau est convenable pour pouvoir effectuer l'abattage dans des conditions hygiéniques.
- Le système d'égouts est agence de manière à éviter toute pollution.
-La desserte de l'abattoir par voie routière est assurée pendant toute l'année.
-Le raccordement au réseau électrique est assuré.
-L'aire du site est suffisamment espace pour permettre l'agrandissement ultérieur des installations en cas de besoin.
-Les terrains attenants à l'abattoir seront couverts d'un revêtement de béton, d'asphalte ou de matériaux analogues, de même que la route d'accès. Les autres espaces dégagés peuvent être enherbés mais dans ce cas, la pelouse sera régulièrement tondue.

-Le site est situé dans une bonne exposition par rapport au soleil et aux vents dominants. L'orientation du poste d'abattage sera prise en compte, selon la croyance musulmane.

5.1.2. Matériaux de construction

- Les fondations et les planchers seraient en béton.
- Les planchers et les égouts seraient imperméables et à l'épreuve des rongeurs pour des raisons d'hygiène.

-La surface des planchers sera lisse et non glissante pour faciliter l'entretien
-Les murs seront construits avec des blocs en béton. Les blocs seront liés avec du mortier et les surfaces intérieures seront imperméabilisées à l'aide d'un revêtement lisse de plâtre. On couvrira les joints des planchers et des murs.

-L'abattoir sera doté d'une toiture qui le protégera du soleil et de la pluie pour pouvoir travailler en tout temps. La charpente de cette toiture pourra être en bois ou en acier. Si l'on
- Recourt au bois, il sera nécessaire de le traiter partout où il peut être endommagé par les termites ou les térébrants Pour la couverture, on a le choix entre la tôle d'aluminium ondulée, la tôle de fer ondulée. Toutefois, il faut noter que la tôle de fer ondulée est sujette à la corrosion

-Si les portes sont en bois, il faudra fixer extérieurement à leur partie inférieure une plaque d'acier galvanisé pour interdire l'accès aux rongeurs.

-La circulation de l'air à travers l'abattoir sera facile.

-Les fenêtres ne porteront pas de vitrage et les portes seront à claire-voie. Par précaution contre les insectes. Ces ouvertures seront grillagées, de même que les orifices supérieurs du toit, indispensables pour évacuer l'air chaud et pour accélérer l'admission d'air frais par les portes et fenêtres.

5.1.3. Construction

-L'abattoir sera construit sur un terrain de superficie totale d'environ 800 m²
-L'installation sera construite de manière à faciliter l'accessibilité, pour permettre l'intervention des services d'incendie et de secours.

-Les locaux seront convenablement ventilés pour éviter tout risque d'atmosphère explosive ou toxique. Le débouché à l'atmosphère de la ventilation sera placé aussi loin que possible des bouches d'aspiration d'air extérieur, et à une hauteur suffisante compte tenu de la hauteur des bâtiments environnants afin de favoriser la dispersion des gaz rejetés
-Les installations électriques seront réalisées conformément aux normes exigées par la réglementation en vigueur.

-L'installation sera efficacement protégée contre les risques liés aux effets de l'électricité statique, des courants vagabonds et de la foudre.

-Le bâtiment et annexes seront conçus et aménagés de façon à s'opposer efficacement à la propagation d'un incendie, à permettre l'évacuation des personnes et l'intervention rapide des services de secours. Les locaux seront équipés de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion. Une attention particulière sera portée aux locaux abritant les installations frigorifiques.

-La chambre de traitement sera reliée à la halle d'abattage par une goulotte traversant le mur de séparation. Les deux locaux ne doivent communiquer que par cette goulotte. Le sol sera imperméable et en pente vers des rigoles ouvertes Les murs seront lavables et le dessus des tables, autant que possible, en acier inoxydable. La tôle galvanisée peut être admise mais les tables en bois seront exclues

5.1.4. Utilités

Le projet sera construit sur un terrain viabilisé, donc l'alimentation en énergie (gaz. Electricité et eau) ne posera pas de problème.

5.1.4.1. Alimentation en eau

L'alimentation en eau de projet à la réalisation provient par un forage qui sera constitué et une biche à eau sur le site de cette unité ce projet doit doter à la réalisation d'un réservoir de capacité 10 m². Pendant la réalisation du forage, toutes les dispositions seront prises pour éviter de mettre en communication des nappes d'eau distinctes et pour prévenir toute introduction de pollution de surface. Les eaux potables seront réservées aux carcasses et abats comestibles, et l'eau non potable à l'abreuvement du bétail, au lavage des peaux et cuirs et à d'autres usages.Les outils et instruments en contact avec la viande seront lavés également à l'eau potable et tous les instruments devront être stérilisés après chaque journée de travail.

5.1.4.2. Alimentation en énergie

- **Electricité**

Le projet sera raccordé au réseau électrique. L'exploitant peut construire un générateur (groupe électrogène) pour remédier aux coupures d'électricité
L'éclairage sera suffisant pour la bonne conduite des opérations d'abattage et des inspections ante et post-mortem. L'intensité sera d'au moins 215 lux.

- **Gaz**

Le projet n'est pas raccordé au réseau public de Sonelgaz.

5.1.5. Assainissement

Ce projet sera doté d'une mini station d'épuration qui prendre en charge des eaux usées et des eaux de sanitaire et du nettoyage, elle sera aussi pourvue d'un réseau de collecte des eaux pluviales qui les acheminera vers le milieu naturel.

5.1.6. Alimentation en gaz

Le projet sera desservi par le réseau de gaz naturel

5.1.7. Equipements et installations

5.1.7.1. Chaine d'abattage 120 poulets/heure

- Convoyeur aérien.
- Bac échaudoir.
- Goulotte de saignée.
- Plumeuse.
- Sécateur pneumatique.
- Ouvre abdomen.
- Crochet d'éviscération.
- Compresseur.
- Charpente.
- Câblage et tuyauterie intérieure.
- Armoire électrique.
- Chariot de ressuyage poulets ou dindes.
- Tapis de découpe avec 2 obus dindes.
- Machine de découpe poulets et dindes.
- Empaqueteuse manuelle.
- Balance électronique 25kg.
- Plaque de téflon 50x50.
- Machine d'emballage.

5.1.7.2. Bruleur

L'exploitant envisage d'implanter sur son site un bruleur qui se chargerait principalementd'incinération des déchets de l'abattoir Le procédé de traitement des déchets qui s'opère en deux temps :

- Les déchets sont séchés.
- Les matières, une fois séchées, sont brûlées à plus de 1.000 degrés (c'est ce que l'on appelle la thermolyse).

5.1.7.3. Une chambre froide et d'une chambre de congélation

Les viandes sont généralement préparées et vendues le jour même de l'abattage, de sorte qu'on peut se passer d'une chambre de réfrigération ou de congélation. Mais pour conserver les viandes pour distribution ultérieure, une chambre de réfrigération ou de congélation est indispensable.

Ces équipements facilitent la gestion et réduisent le gaspillage, surtout que la clientèle accepte des viandes réfrigérées ou congelées. Le plan de base a été étudié pour permettre facilement l'adjonction d'une chambre froide et d'une chambre de congélation.
Le frigorifique servira aussi à traiter les viandes et les abats qui pour devenir propres à la consommation humaine exigent une congélation, par exemple en cas de cysticercose
La chambre de 48 m² de surface aura une température maximum de -18°C et la viande devra pouvoir être conservée au moins 14 jours.

Les carcasses habillées et les abats comestibles ne doivent pas entrer en contact avec le sol de la chambre froide ou de la chambre de congélation.

Les planchers doivent être imperméables et la chambre froide doit être en pente vers une rigole ouverte.

Les murs doivent être imperméabilisés par un enduit de plâtre lisse facile à nettoyer dés que les chambres sont vides.

La chambre de congélation de 12 m² n'a pas besoin de rigole d'écoulement mais le plancher doit être incliné vers la porte et le point le plus bas doit dépasser de 5 cm le niveau du parquet des pièces adjacentes.

5.1.7.4. Mini station d'épuration

L'abattoir sera chargé d'une mini station d'épuration. Mais ne foctionne pas en raison de problémes

5.1.7.5. Armoire électrique

5.1.7.6. Administration

5.2. Phase d'exploitation

5.2.1. Activité

L'Abattoir est un établissement assurant l'abattage, le traitement et la distribution d'animaux de boucherie tels que les bovins, les moutons ou les volailles L'abattoir transformera les bovins, ovins et volaille en quartiers, en rôtis ou en filets pour la vente au détail, la consommation domestique locale et l'exportation, et met à part les déchets. Ainsi, les bœufs, les moutons et les volailles sont respectivement constitues de 45%, 53% et 34% de matières impropres à la consommation et les peaux seront revendues aux industries du cuir.

5.2.2. Effectifs recommandés

L'abattoir sera doté d'un personnel permanent, ayant seul accès aux locaux Les acheteurs ne pourront pénétrer que dans la halle d'enlèvement des viandes. La constitution d'un personnel permanent est nécessaire pour l'hygiène car si l'on permet aux bouchers locaux de

travailler pour leur propre compte dans les abattoirs, la surveillance devient à peu près impossible.Outre le personnel énuméré ci-après, il faudra prévoir un directeur, un contremaître, deux employés de bureau et deux gardiens (à l'entrée principale).

5.2.3. Matières premières

L'établissement est destiné à l'abattage d'animaux type volailles, amenés par des privés ou artisans bouchers**.**

5.2.4. Produits chimiques

Plusieurs produits chimiques seront utilisés pour le nettoyage de l'établissement, on retrouve :

- Les dégraisseurs.
- Les détergents.
- Les désinfectants.
- Certains pesticides, raticides et insecticides.

5.2.5. L'utilisation de l'eau

L'abattage de volailles est une industrie qui consomme beaucoup d'eau Le volume d'eau maximal préconise pour le traitement des carcasses est 5 litres par kilogramme de carcasse traitée.

Les installations seront conçues et exploitées de manière à limiter les usages superflus de l'eau Le niveau maximum de consommation liée aux opérations d'abattage ne dépasse en aucun cas la valeur de 10 litres d'eau/kg de carcasse. Les volumes d'eau utilisés seront mesurés par le compteur dont est équipé le branchement de l'établissement.

Les ouvrages de prélèvement d'eau seront munis d'un dispositif de mesure totaliseur. Ce dispositif est relevé journellement si le débit prélevé est susceptible de dépasser 100 m3/j. hebdomadairement si ce débit est inférieur.

Dans l'abattage des volailles, l'eau est utilisée à presque toutes les étapes du procédé de productionà la réception, l'eau du nettoyage des cages transporte du fumier et des plumes. à la saignée, la partie du sang qui ne peut être récupérée se retrouve dans l'eau de nettoyage,

À l'échaudage, l'eau sert à ébouillanter les volailles, pour ainsi faciliter l'enlèvement ultérieur des plumes,au plumage, l'eau est utilisée pour transporter les plumesa l'éviscération, l'eaupermet le transport des viscères,au refroidissement, l'eau sert à refroidir les volailles. de plus, à diverses étapes du procédé, l'eau sert au lavage des volailles ainsi qu'au nettoyage des différents équipements.

5.2.6. Produits finis

La viande est destinée à la consommation privée ou à la vente dans des boucheries. La production horaire de volailles est de 120 poulets/h.

5.2.7. Procédé d'abattage

Abattage volailles (poulets & dindes),après réception et saignée, la carcasse est amenée par rail aérien à la halle d'abattage, ou elle est échaulée, les intestins sont retirés, mis dans un seauet portés dans une resserre. La technique d'abattage du poulet de chair est basée sur un produit prêt à cuireLes étapes de traitement sont comme l'indique le schéma ci-dessous :

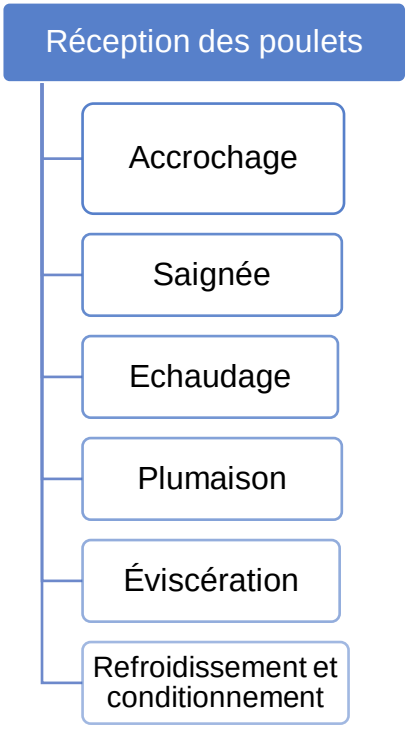


Figure 4- Schéma de procédé d'abattage de volailles.

5.3. Planning des travaux

- Isolation complète de toutes les installations électriques, gazières et toutes sourcesd'incendie et/ou d'explosion dans l'établissement.
- Evacuation des produits déclassés et des produits restants.
- Démontage et évacuation du bâtiment.
- Démolition du bloc administratif et évacuation des gravats.
- Démolition des hangars et évacuation des gravats non contaminés vers une décharge qui leurs conviens Les gravats contaminés feront l'objet d'une demande d'autorisation d'élimination et seront éliminés suivant les orientations des services concernés de l'environnement et à la charge de l'exploitant.
- Décapage des parties bétonnées et bitumées et évacuation des gravats.
- Faire des prélèvements du sol pour effectuer des analyses afin de déterminer le degré de contamination du sol eu du sous-sol. Dans le cas où ces analyses indiqueront la contamination du sol, l'exploitant devra procéder à la décontamination du sol à ses frais.
- Apport de la terre végétale plantation gazon et réhabilitation du site Toutes ces opérations et autres seront exécutées avec l'accord des services compétents de la wilaya et en leur présence. Le coût approximatif total de l'opération de réhabilitation du site sera déterminé ultérieurement, lors de l'exécution du plan de réhabilitation du site avec les autorités compétentes.

6. Qualité et quantité de rejets susceptibles d'être générés

Les principales sources de pollution de ce projet sont présentées ci-après **(Tableau.2)**

Tableau 2: Les principales sources de pollution de projet.

Etapes du procédé de transformation	**Utilisation d'eau**	**Charge de pollution**		**Quantification**
		Générée par...	Agissant surtout sur...	
Abattoir				
Réception et attente à étable	Faible	Fumier, urine, paille, saletés	MES, DBO_5 N.K	
Abattage et saignée	Faible	Sang s'échappant de l'aire de saignée	DBO_5	Perte inévitable de 2 litres par bovin DBO>>3200 ppm MES >> 369 ppm
Dépouillement	Faible	Sang, fumier, poudre d'os	DBO_5, P_{tot}	
Eviscération		Sang s'écoulant lors de la fente de la poitrine, matières grasses tombant lors de la coupe en deux de la carcasse, sang entrainé lors du nettoyage de la table d'éviscération	DBO_5, H&G	

Lavage des carcasses	Importante	Matières grasses	$DBO_{5,}$ H&G	
Refroidissement	Faible	Sang	DBO_5	
Traitement des produits d'abattage	Faible	Matières grasses, sang, saletés, retailles de viande	$DBO_{5,}$ MES, H&G	DBO>>2200 ppm MES>>1380 ppm pH>> 6.7
Nettoyage de L'établissement	Importante	Détergents, désinfectants, résidus sur le plancher	$DBO_{5,}$ MES, Cl, P	

DBO, Demande Biologique en Oxygène pour une période de 5 jours.

H&G Huiles et Graisses.

MES Matière en suspension.

N.K azote organique et ammoniacal (Kjeldahl, Total).

P Phosphore total.

Chapitre 5: Délimitation de la zone d'étude.

1. Présentation de la wilaya

La wilaya de Khenchela est située au nord-est algérien dans la région des Aurès, elle occupe une position géographique entre la chaine steppique et les hauts plateaux, ce qui donne un caractère forestier agro-pastoral et saharien**(Fig.5)**.

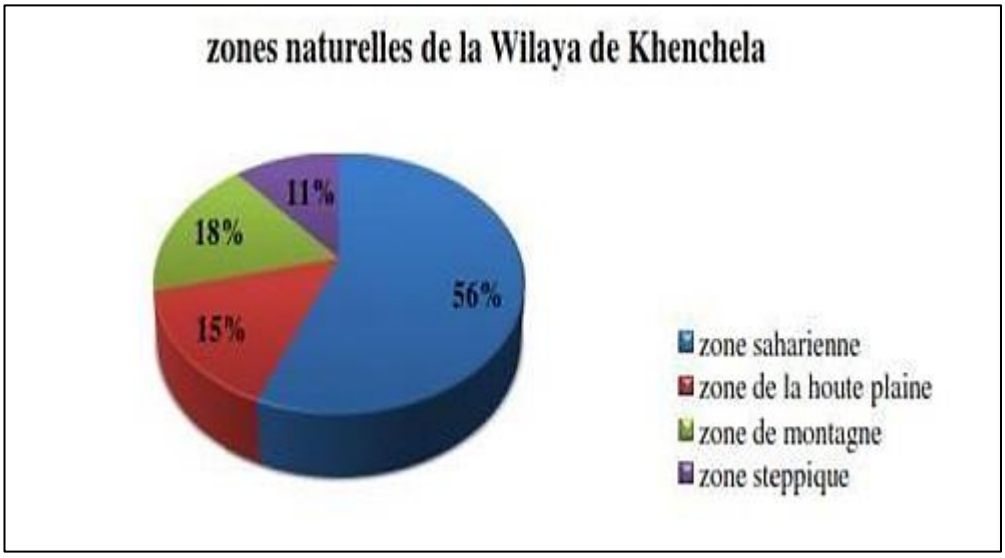


Figure 5- La répartition des zones naturelles de la Wilaya de Khenchela **(DPAT.2012).**

La wilaya de Khenchela se situe aux portes des grandes villes du Sud du pays et non éloignée des villes métropoles du Nord. C'est une région à vocation pastorale, certaines zones bien arrosées par les crues (Dayas), offrent des possibilités intéressantes pour la céréaliculture, les cultures industrielles et les cultures condimentaires Le SNAT 2025 classe cette wilaya dans la région-Programme comprenant les wilayas suivantes [Skikda-Constantine-Oum-El Bouaghi].

Khenchela est considérée également comme étant une ville d'équilibre des hauts plateaux avec liaisons aux territoires plateaux au Sud et Tell au Nord. Elle est aussi sujette aux influences des échanges transfrontaliers sur la partie Est en relation avec la wilaya de Tébessa**(La Direction de l'environnement Khenchela)**

2. Organisation administrative

La wilaya de Khenchela est composée de 21 communes reparties entre 8 Daïras.

3. Limite géographique :

La wilaya de Khenchela est limitée par**(Fig.5)** :
La wilaya D'Oum El Bouaghi au Nord.
Les wilayas de Batna et Biskra au Sud-Ouest.
La wilaya d'El Oued au Sud.
La wilaya de Tébessa au l'Est.



Figure 6- Les limites géographiques de la Wilaya de Khenchela **(iStock, 2020).**

4. Infrastructures économiques

Le réseau routier de 1888 Km relie les wilayas de Batna, Oum El Bouaghi, Tébessa et Biskra Le transport routier est le seul mode dans la wilaya.

5. Mines et carrières

La wilaya de Khenchela est assez riche en ressources minérales et métalliques. Les substances minières métalliques, moins nombreuses, se rencontrent dans les reliefs montagneux du Nord de (Tizi Yahia, Ras Kodalène, Kef El Abiod, DJ Knif). Les différentes substances recensées par les calcaires, les dolomies, les argiles, les sables alluvionnaires, le gypse provenant essentiellement des diapirs triasiques, la baryte, Fer, la pyrite (sulfure de Fer), de la blende sulfure 3 de zinc), la malachite et l'azurite (oxyde de cuivre) A noter, qu'après les calcaires et les dolomies, c'est la baryte qui est assez répandue dans la région. La barytine est souvent associée à des indices de plomb, zinc, cuivre et de fer. Les argiles et le gypse se rencontre essentiellement au Nord de la wilaya. Un indice intéressant pour le gypse est signalé dans la région de Boudekhane qui se trouve au Sud-est de Babar. Quant aux sables alluvionnaires, l'indice le plus important est situé à Taghit (Sud de Djellal) **(La direction de l'environnement Khenchela, 2025)**.

6. Industrie

Le secteur est faiblement représenté et les entreprises publiques sont quasiment inexistantes Le recensement fait état de 04 entreprises publiques dont 02 seulement en activités 30 unités privées dont 16 en activité avec 766 emplois**(La direction de l'environnement Khenchela, 2025).**

7. Agriculture

Selon **(La direction de l'environnement Khenchela, 2025**), le secteur de l'agriculture est considéré comme étant la principale activité économique de la wilaya. La superficie agricole utile représente 232.395 has soit 24,10% de la superficie agricole totale de la wilaya. La superficie irriguée est de 196 104 has L'arboriculture prédominante se propage au niveau de la zone des haut-plateaux est des plaines. La production arboricole connait une nette évolution due au programme de reconversion de la céréaliculture en arboriculture fruitière. Le potentiel de développement dans ce secteur se situe dans :

- L'élevage bovin et ovin.
- Les petits élevages.
- L'aliment de bétail.
- L'arboriculture.
- Les pépinières agricoles

8. Tourisme

La wilaya dispose :

- D'atouts naturels importants tels que :

- Le mont Chelia.

- Les forêts de Chênes.

- Les Oasis et les palmeraies.

a. **De magnifiques monuments historiques et culturels**

- Le plais de Kahina.
- Le plais de la Romaine.
- Le plais de Djazia.

b. **Deux activités de thermalisme**

- Hammam El-Salihine.
- Hammam El Knif.

Parmi les opportunités touristiques, la wilaya pourrait développer les créneaux d'investissement qui s'articulent autour des activités suivantes :

- Le tourisme de randonnée et de chasse.
- Le tourisme oasien.
- Le tourisme de montagne.
- Le tourisme thermal.
- Le parc hôtelier compte seulement 04 hôtels non classés et 03 auberges, compte tenu des faibles disponibilités en termes d'infrastructures en ce domaine, la wilaya constitue un vecteur intéressant pour y développer des infrastructures aux normes pour répondre aux besoins et exploiter les opportunités touristiques**(La direction de l'environnement Khenchela, 2025).**

9. Climat

Le climat de la Wilaya de Khenchela est rude. Il n'est pas rare que les chutes de neige en hiver, sous une température négative de 7 à 10. Selon Salhi et Ounassi (2022), La courbe des variations des températures moyennes mensuelles **(Fig.7)**, montre que le mois de Janvier le plus froid avec 6,28 °C et le mois de juillet est le plus chaud avec 27,62°C

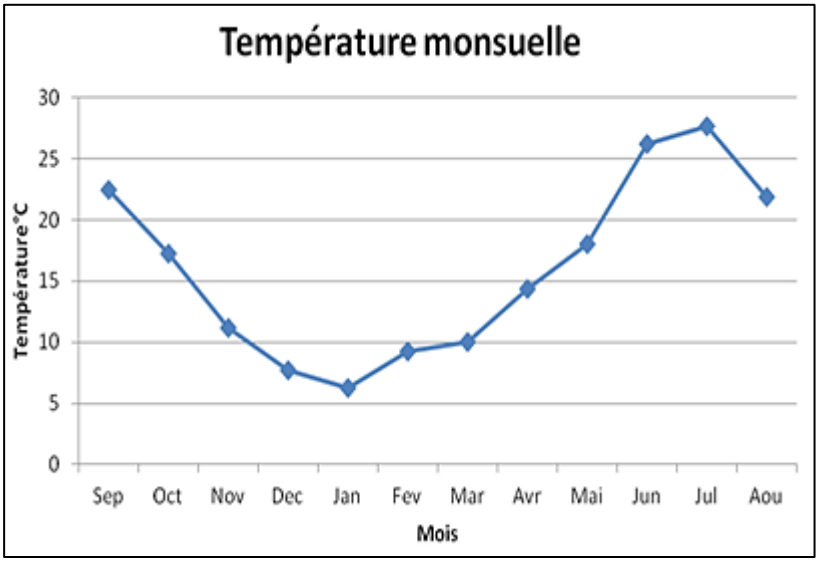


Figure 7- Variation mensuelle des températures à la station de d'El Hamma (2009_2019) **(Salhi et Ounassi, 2022)**.

Le vent du Nord violent, rendent la circulation difficile Par contre les chaleurs d'été sont fortes principalement quand souffleles vents du Sud (le sirocco) qui soulève des nuages de poussières.La vitesse moyenne annuelles des vents dans la région de Khenchela est de 3,18 m /s avec un maximum au mois de Mars et un minimum au mois de décembre il est à craindre durant le mois de Mai à juillet la manifestation du sirocco qui est un vent chaud et sec favorisant l'évapotranspiration **(Fig.8)**.

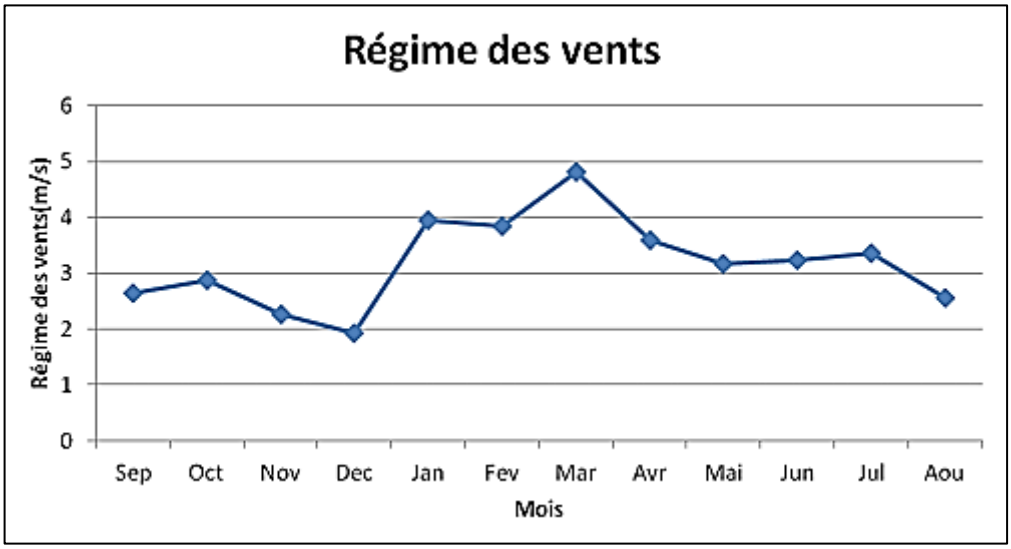


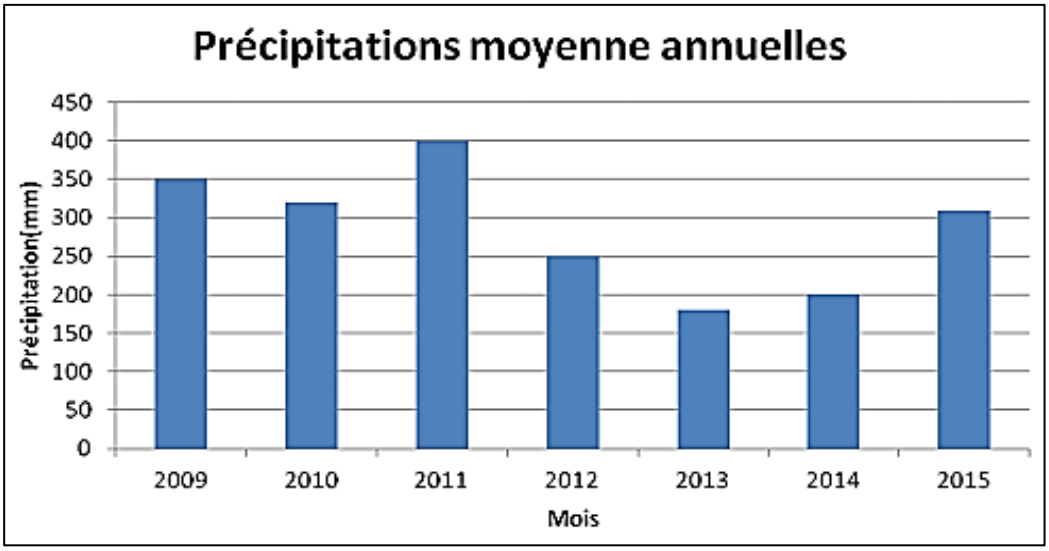
Figure 8- Diagramme des moyennes des vitesses des vents de la période (1998-2018) **(Salhi et Ounassi, 2022).**

La région se caractérise par trois climats :

- Un climat très rude en hiver, modéré en été dans les régions montagneuses centrales.

- Un climat modéré en hiver, chaud et sec en été dans les steppes sahraouies de Sud.
- Un climat très froid en hiver, sec en été dans les hautes steppes au Nord.

Cette diversité climatique a donné à la wilaya un penchant naturel multiple conférant des spécificités touristiques non négligeables.En effet, les précipitations annuelles moyennes se situent entre 180 et 450 mm/an**(Fig.9)**. Les études de Salhi et Ounassi (2022), ont montré que les précipitations moyennes mensuelles de Khenchela sont comme l'indique **(Fig.10)**.



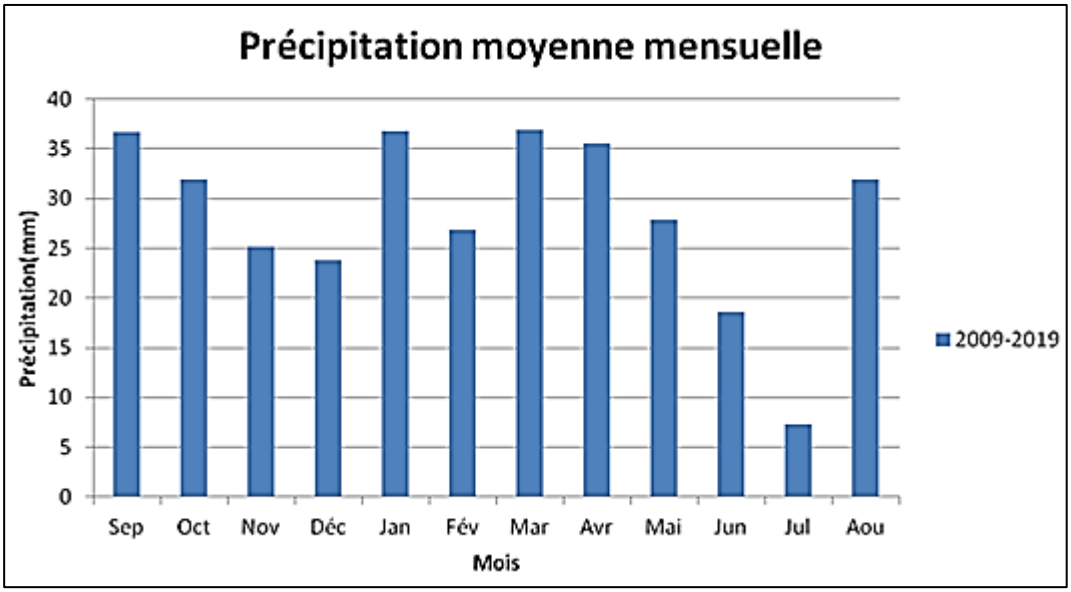


Figure 9- Précipitations moyenne annuelles de Khenchela **(Salhi et Ounassi, 2022)**.

Figure 10- Précipitations moyennes mensuelles de Khenchela**(Salhi et Ounassi, 2022)**.

10. Géologie et hydrogéologie de la région

Le massif des Aurès ou culmine le djebel Chelia (2308 m), le plus haut sommet de l'Algérie. est la barrière montagneuse qui prolongeant les hauts plateaux de l'Atlas, marque brutalement sur la face Sud, la zone saharienne et est un élément de l'atlas saharien du constantinois.

En partant d'une altitude moyenne de mille mètres, la plaine saharienne de 100m au moins est atteinte en 20km à vol d'oiseaux Ce massif qui a peu près la forme d'un quadrilatère de 100km de côté, présente sur sa face nord-est une échancrure plate d'une altitude moyenne de 1200m en forme de cirque ouvert au nord Ce plateau d'une douzaine de kilomètres de profondeur sur une dizaine de largeur est borde à l'Ouest par les Mont chabord (1350 m), Ras Serdoun(1703 m), Tifekress(1722 m), Tissekla(1735 m), au sud par le massif du Djahfa(1719 m), à l'Est par le massif de chettaia(1455 m).Dans la gorge de Ras Serdoun du Tifekress, prend naissance l'Oued fringale alimenté par la source du même nom recevant les eaux de vantés réservoirs souterrains et jaillissant par intermittences quand les siphons s'amorcent. Cet Oued (en général sec, l'eau étant utilisée pour l'irrigation des plantations proche de la source) coupe le plateau d'Ouest en Est jusqu'au pied du massif du Chettaia ou il s'oriente sud-nord et prend le nom d'Oued Boughougal Il s'infléchit ensuite au Nord-Ouest sous nom d'Oued baghai et se prend das le chott El Tarf Sur le flan nord du massif du Djahfa, prend naissance l'Oued El Ghrour qui après un certain trajet s'oriente Nord-Sud entre le Djahfa et le Chettaia ou il change de nom et c'est l'Oued El Hatiba qui reçoit comme affluant l'Oued Tamagra et l'Oued Mellagou, puis change à nouveau de nom II devient l'Oued El Arab, qui arrose les palmeraies de Khirane, El Ouldja et Khanga Sidi Nadji, avant de se perdre dans les parcours sahariens par Liana El Ksar et Zeribet-Hamed. Khenchela est bâti sur le bord de la face libre du plateau, une sorte de belvédère d'où l'on domine la vaste plaine de remila, (l'ancien grenier de Rome) et les villes d'Ain Beida et Oum el Bouaghi (Canrobert)au pied du sidi ghiss (1263 m) Le réseau hydrographique est constitué de plusieurs Oueds Les eaux Aimer El Hamma, tandis que pour la partie sud, les eaux de montagne sont drainées par trois importants bassins Oued El Ma, Oued El arabe, et Oued Bedjen.**(la direction de l'environnement Khenchela)**

11. Le Relief

La structure physique de la Wilaya de KHENCHELA est très hétérogène Elle se caractérise par trois régions naturelles distinctes. Les hautes plaines du nord, constitués par le bassin de Tarf qui comprend les plaines de REMILA-Boudrehem et de M'toussa, ainsi que le plateau des Ouled Rechache (plaines de Mahmel et de Zoui) et la plaine de Khenchela. "La zone montagneuse qui occupe les parties centrale et ouest de la Wilaya. Elle est constituée de deux massifs importants : les Aurès et les monts de Nemamcha "Le parcours steppique et saharien qui couvre la moitié sud de la Wilaya **(Fig.6)**.

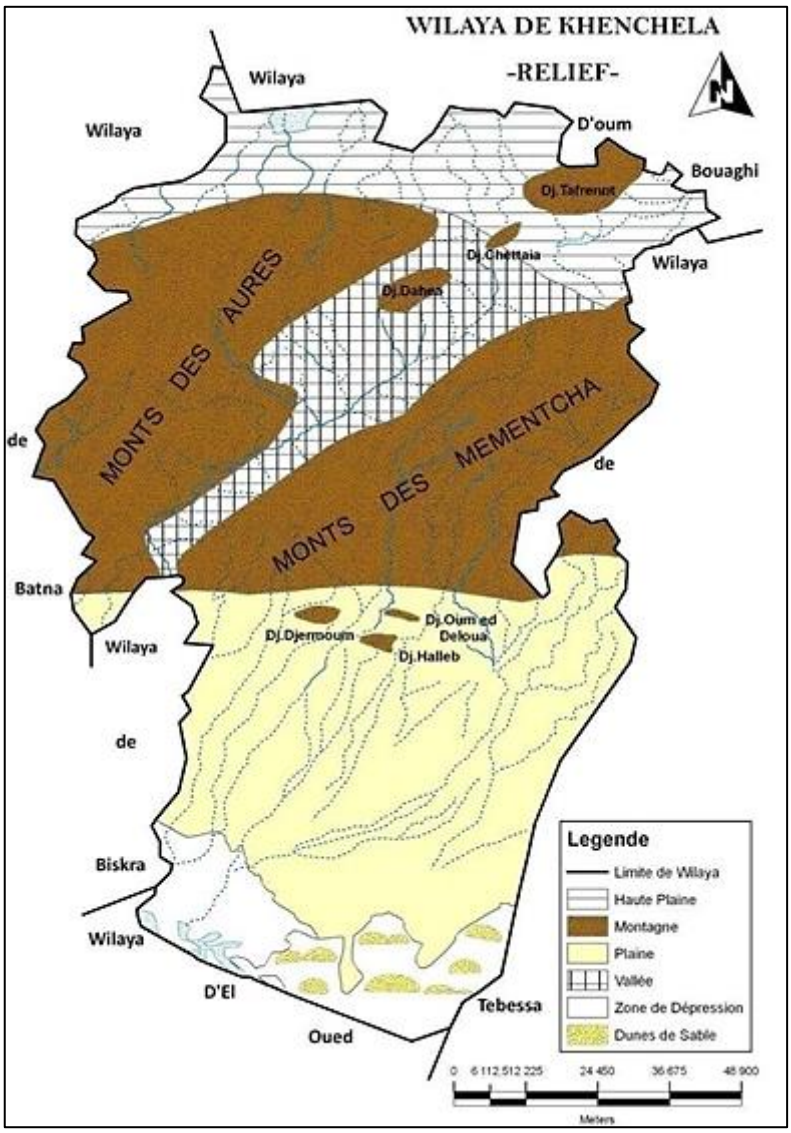


Figure 11- Les reliefs de la Wilaya de Khenchela **(DPAT, 2012)**.

12. Sismicité

Le territoire national est divisé en cinq (05) zones de sismicité comme l'indique le Tableau ci-dessous :

Tableau 3: Le classement des zones de sismicité

Zone 0	cité négligeable
Zone 1	Sismicité faible
Zone 2-a et 2-b	Sismicité moyenne
Zone 3	Sismicité élevée

La carte de zonage sismique du territoire national édifié par le règlement parasismique Algérien RPA 99/version 2003, classe la Wilaya de site KHENCHELA en zone ou l'activité sismique est faible.

Selon le document technique (RPA99/version 2003), l'aire d'étude qui appartient à la wilaya de Khenchela est classée en zone 1, de sismicité faible définie par une intensité maximale ≤ à 4. Cette zone ne nécessite pas l'application des règles parasismiques pour les constructions.

Notre zone d'étude est définie comme niveau 1, Zone d'aléa sismique faible définie par une intensité maximale ≤ à 4.

Tableau 4: le zonage Sismique De L'Algérie.

Niveau	Type d'aléa sismique	Intensité
Niveau 1	FAIBLE	≤ à 4
Niveau 2	MOYEN	4 à 5
Niveau 3	ELEVE	**1.** et 7

13. Aires protégées

Le site d'étude se situé en zone à vocation non agricole. Il n'est inclus dans aucun périmètre de protection de monuments historique, sites classés, zones naturelles d'intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique **(ZNIEFF).**

14. Topographie et stabilité du terrain

Le site accueillant la centrale d'enrobage est relativement stable Il s'agit d'un site sans obstacle à la propagation du nuage de fumée.

15. Sites naturels

La Wilaya de Khenchela dispose de potentiels touristiques naturels importants et variés, une chaine géologique exceptionnelle au nord-est, des montagnes auréssiennes ou se situe le sommet le plus haut, celui du mont Chelia (2328 m), les forêt de cèdres considérées comme les plus belles forêts de cèdres de bassin méditerranéen comme :

- Les forêts de Beni-oudjana et Beni-Amloul.
- Les forêts Ouled yakoub.
-Les espaces de Ouled El-Arabe et Beni-berbère.

Cette diversité naturelle exceptionnelle est apte à attirer les visiteurs et touristes**(La direction de l'environnement Khenchela, 2025**).

16. Les sources thermales

Hammam Salihine est situé dans la commune d'El Hamma, site touristique et thérapeutique par excellence, à 7 Km du chef-lieu de la Wilaya, la date de son exploitation remonte à l'époque romaine. La température de ses eaux avoisine le 70° degré, sa composition chimique lui confère des propriétés thérapeutiques indiquées pour les maladies rhumatismales, respiratoires et dermatologiques. Elle dispose de 40 cabines pour bain thermal, de 5 piscines, elle enregistre Jusqu'à 700.000 visiteurs, situé dans une région forestière au climat particulier, c'est un lieu de prédilection pour les nombreux touristes, piscine romaine circulaire, vestige réhabilité.

De nouvelles structures, pour accueillir le nombre sans cesse accru des visiteurs, a ce merveilleux paysage naturel allié au vestige antique ou se situe la station thermale de Hammam Salihine, s'ajoute d'innombrables structures d'accueils existantes ou programmées dans le cadre de projets d'investissement**(La direction de l'environnement Khenchela, 2025)**.

17. . Délimitation de zone d'étude

L'abattoir de AGUER KHEMISSI sera implanté sur un site situé dans SAFEL MARIR de la commune BAGHAI daïra ELHAMMA de la ville de Khenchela.

La zone est bordée au nord par terrain vide, à l'est par terrain vide, au sud par terrain vide.

A l'ouest pat route N80 reliant Khenchela et Ain Beida.

Le site n'est inclus dans aucun périmètre de protection de monument historique, site classés, zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique

Chapitre 06 : Impacts potentiels du projet

1. Rejets liquides

L'abattoir est un établissement qui consomme beaucoup d'eau potable pour assurer l'hygiène de ses locaux et du produit de l'abattage La consommation d'eau entraine la formation d'un effluent qui devra subir un traitement de dépollution avant d'être rejeté dans le milieu extérieur. Il est générateur de pollution organique si les eaux qui rejette dans le milieu récepteur ne sont pas adéquatement épurées Les différentes étapes du procédé génèrent une charge de pollution plus importante que d'autres Ce dernier est fonction de l'espèce abattue et des bonnes pratiques mises en place pour réduire le rejet de contaminant dans le milieu récepteur. Parmi les principaux rejets liquides résultants del'activité :

- Rejets du bloc sanitaire (eaux usées, eaux de vannes).
- Sang coagulé et récupéré.
- Les eaux de lavage et de nettoyage

Caractéristiques des effluents :

Les effluents sont globalement bien biodégradables avec une DCO qui peut parfois attendre 1500 mg d'O^2, les eaux usées suivantes peuvent être déversées dans la canalisation et acheminées à la station de traitementdes eaux usées, de nettoyage après traitement,eaux usées graisseuses après traitement dans un séparateur de graisses, eau de rinçage des fumoirs après filtration des matières solides, eau de pressage provenant de la déshydratation des panses.

Pour le sang, la quantité récupérable au niveau du poste de saignée/égouttage représente en moyenne 7% du poids de carcasse Le sang se caractérise par sa richesse en eau et en protéines, mais il est pauvre en glucides et lipides la matière sèche varié de 15 à 20% On distingue essentiellement deux phases, séparables par centrifugation ou décantation le plasma protéines circulantes et sels minéraux,les éléments figures le cruor, composé des globules rouges, globules blancs et plaquettes L'analyse moyenne en pourcentage donne pour un litre de sang total eau 80%, protéines 12,5% à 18% (acides aminés essentiels), autres 2% à 7,5% (lipides, glucose, sels).

La charge organique représentée par 1 L de sang est de320 g de DCO,25 g de NTK.

2. Ratios d'émission des abattoirs

Les effluents liquides d'une activité, quelle qu'elle soit, dépendent directement de la consommation d'eau sur le plan quantitatif, induisant la notion de débit, et sur le plan qualitatif d'où découle la notion de charge, l'ensemble des ratios présentés ci-après représentent la synthèse de la bibliographie et des campagnes de mesures réalisées sur des échantillons représentatifs, ces données étant exprimées en volumes et charges organiques rapportés au tonnage traité pour chaque espèce considérée.

2.1. Abattage de volatile

L'abattage de volaille présente des particularités liées à la nature des animaux abattus. En effet, à la différence du déshabillage des carcasses d'animaux de boucherie qui permet de soustraire à Effluent de l'abattoir une importante charge organique, le plumage nécessite une consommation d'eau importante, d'une part pour des raisons ergonomiques et sanitaires, les plumes ayant tendance à se disperser st elles ne sont pas mouillées, et d'autre part pour des raisons pratiques, le transport hydraulique des plumes étant une solution simple de mise en œuvre, l'abattage de poules est un cas particulier, cette activité générant des charges

organiques élevées et incompressibles en rapport avec la nature de l'animal abattu son tractus génitale représente une masse importante et fortement chargée de matières grasses, et contient des jaunes d'œufs en formation contenant eux-mêmes beaucoup de lipides.

3. Rejets atmosphériques

Les viandes saisis, les boues et les autres déchets contamines ou toxiques seront incinérés dans un four à 1.000 °C. Les effluents gazeux et l'air issu du séchage seront rebrûlés à 850 °C et échangent leur chaleur dans une chaudière qui produit de la vapeur. Un traitement des fumées garantit l'innocuité es effluents gazeux avant rejet, l'incinérateur servant à éliminer les déchets est la seule branche de l'abattoir générant des rejets atmosphériques. Il fonctionnera au gaz naturel considéré comme gaz propre. Vu sa composition, ce dernier ne génèrera aucune pollution de l'air par les polluants atmosphériques connus SOx et Nox.

3.1. Durant les travaux de réalisation

Si ces travaux étaient engagés en période séche les travaux de décapage et d'ouverture des casiers dégageraient une quantité relativement importante de poussière.

3.2. Durant l'exploitation de bruleur

3.2.1. Conditions de stockage des déchets

La décomposition des déchets suite à de mauvaises conditions de stockage, peut être à l'origine de nuisances olfactives dans le site et à son voisinage.

3.2.2. Les gaz et les fumées d'incinération

Lors de l'incinération l'atmosphère est oxydante et les températures atteintes sont comprises entre 850 et 1.000°C Les métaux peuvent réagir avec des composés issus de l'incinération des déchets pour former des oxydes, chlorures, sulfates, métalliques Les métaux contenus dans les déchets vont donc se retrouver répartis de manière variable en trois flux dans les mâchefers dans les poussières récoltées au niveau traitement des fumées ou entraînes dans les fumées.

4. Rejet solide

Les sources de déchets solides issus de l'activité d'abattage sont multiples. Parmi les plus importantes, notons les suivantes :

- Matière stercoraire, Viscères non comestibles poumons, rates, etc. Gras non comestibles, fumiers, contenu de panses (déchets verts).
- Sang (contaminé par des saletés) Panses Boyaux, Cornes, onglons et ossements (hors abattoir).
- Cendres Saisies cadavres ou viandes impropres à la consommation.

5. Impacts des rejets atmosphériques

Les rejets atmosphériques ont des incidences sur :

5.1. L'atmosphère

Emissions de gaz de combustion provenantdes installations de chauffage et de production d'eau chaude de l'abattoir de l'émission de gaz d'échappement du trafic interne au projet (entrées et sorties des camions amenant les bêtes, ou venant chercher les déchets,véhicules en attente moteur allumé, le site présente une bonne dispersion des polluants.

5.2. Odeurs

Risque de nuisances olfactives provenant de l'abattage des animaux (ouverture des panses,

saignée, Le site est loin des zones sensibles (zone résidentielle, écoles, hôpitaux), Les usagers de l'abattoir subiront ces nuisances olfactives.

6. Impacts des émissions sonores

Les émissions sonores ont des incidences sur :

6.1.Le cadre de vie (Bruit)

Nuisance sonore provenant de différents équipements de l'abattoir (groupes frigorifiques, extracteurs d'air, turbines d'aération de la station d'épuration, voire de systèmes de sécurité avec alarme) et du trafic interne du projet (entrées et sorties des camions amenant les bêtes ou venant chercher les déchets, véhicules en attente moteur allumé).

7. Impacts des rejets liquides

Les émissions liquides ont des incidences sur l'eau :

7.1.Eaux de surface

L'absorption par le système hydrique récepteur de la charge polluante véhiculée par les rejets liquides générés par les activités de l'abattoir (eaux de lavage et de désinfection des locaux d'abattage, des aires de stockage des déchets et de stabulation des animaux, eaux usées domestiques, eaux pluviales et écoulements diffus des stockages collectées,). Le système d'épuration choisi par le projet est efficace et en respect avec les normes de rejet en vigueur.

7.2. Eaux souterraines

Le risque de pollution des eaux souterraines par infiltration et percolation rapide dans le sol écoulements diffus ou provenant du système de collecte et d'épuration des effluents mis en place par le projet. Le projet n'est inclus dans aucun périmètre de protection de captages d'eaux souterraines Ces risques de pollution des eaux souterraines seront nuls.

7.3. Les biotopes (Maillage écologique)

Le risque d'écotoxicité ou de modification de la faune et la flore aquatique provenant des rejets liquides de l'abattoir vers le milieu aquatique. Les rejets de l'abattoir subiront un traitement approprié selon les normes en vigueur avant d'être rejetées dans le réseau d'assainissement de la ZI.

7.4. La santé sécurité (Maladies et accidents)

Les rejets liquides et autres écoulements diffus ou accidentels de l'abattoir étant susceptibles de véhiculer des germes pathogènes, des risques sanitaires peuvent être induits dans le milieu récepteur.

7.5. Le cadre de vie (Odeurs)

Les eaux usées peuvent également être une source d'exportation d'odeurs via le réseau d'assainissement ou le cours d'eau récepteur.

8. Impacts du stockage et de la gestion des déchets

Le stockage et la gestion des déchets ont des incidences sur

8.1. L'eau (Eaux de surface et eaux souterraines)
Adéquation des précautions de stockage des déchets prises par le demandeur de permis afin de limiter la possibilité d'une éventuelle pollution des eaux de surface et souterraines par des écoulements diffus ou accidentels non collectes y compris au niveau de la manutention de ces déchets et pouvant provenir :
-d'une mauvaise étanchéité des containers.
-de la dissolution ou l'entraînement de ces déchets par les eaux pluviales.
-du débordement accidentel des cuves de stockage.

8.2. La santé/sécurité (Maladies et accidents)

Lors de stockage de "déchets animaux à haut risque, des risques sanitaires peuvent être induits par des écoulements diffus ou accidentels dans le milieu récepteur

8.3. Le cadre de vie

8.4.Odeurs

Nuisances olfactives dues aux déchets issus de l'activité et stockés sur le site (déjections animales, déchets animaux).

8.5.Qualitéspaysagères

Affectation du site par la présence de déchets organiques (résidus d'abattage, inorganiques (plastiques, papiers, fûts et cuves métalliques, les déblais, stockés sur le site (selon leur gestion et leurs conditions de stockage).

9. Impacts du stockage de matières énergétiques et de processus

Le stockage des matières énergétiques et de processus a des incidences sur :

9.1. L'eau (Eaux de surface et eaux souterraines)

Le stockage des matières énergétiques et de processus (détergents, désinfectants, carburants) en tenant de situations à risques (zones inondables,) afin de limiter tout risque de pollution des eaux. Il conviendra d'analyser la compatibilité de ces risques de pollution avec l'éventuelle présence à l'aval de zones d'objectif de qualité ou d'usages de la ressource hydrique (zone de baignade ou de prise d'eau, pisciculture, pêche).

9.2.Le sol et sous-sol (Qualité et usage du sol)

Stockages de matières énergétiques et de processus limitant le risque de pollution du sol par des écoulements diffus ou accidentels non collectés (dégradation de l'étanchéité des cuves, lessivage).

Tableau 5: Source d'impact et mesures d'atténuation.

Source d'impact et mesures d'atténuation					
Milieu		Source d'impact	Impact possible	Mesure d'atténuation	Résultats attendues
Panorama		L'implantation de l'incinérateur	Affectation de la vue générale du paysage.	Plantation d'arbre tout le long de la partie interne de la clôture	Amélioration du paysage
Faune et flore	Aérienne	Présence de déchets organiques (nourriture)	Oiseux et insectes seront attirées par les déchets	Stockage adéquat des déchets et éviter leur stockage prolongé	Limitation de la présence de ces animaux nuisibles
	Aquatique	//	//	//	//
	Dans le sol	Présence de déchets organiques (nourriture)	Rongeurs et insectes seront attirées par les déchets	Nettoyage régulier et maintien des lieux propres	Limitation de la présence de ces animaux nuisibles
Milieux naturels	Air	Poussières polluantes chargées de corps nocifs	Pollution de l'atmosphère	Respecter les paramètres d'exploitation et veiller aux bon fonctionnement des installations de traitement	Eviter la pollution de l'atmosphère
	Eau	Passage d'eau contaminée dans le réseau	Pollution des eaux du réseau de collecte	Rétention des eaux de lavage et des can	//

		d'assainissement		contaminées dans une cuve et traitement avant évacuation dans le réseau	
	Sol et sous-sol	Infiltration des eaux contaminées dans le sous-sol	Contamination de la nappe phréatique	Etanchéification du site el rétention des eaux de lavage et des eaux contaminées dans une cave pour éviter son infiltration	Préservation de la nappe phréatique
Equilibre biologique		Présence de déchets organiques (nourriture)	Migration d'éléments étrangers à la région et le risque de rupture de la chaîne biologique	Impact non atténuable	//
Agriculture		Présence de composants chimiques dans les gaz épuisés	En forte teneur et à long terme ces composés peuvent produire des pluies acides	Respecter les paramètres d'exploitation et veiller aux bon fonctionnement des installations de traitement	Préservation du panorama du site et des terrains agricoles voisins
Durant les travaux d'aménagement		Travaux d'aménagement de la décharge	Dégagement excessif de poussière	Arrosage régulier durant les travaux	Limiter le dégagement de poussière et

		surtout pour la qualité du site choisi		rendre moins pénibles les condition de travail

Chapitre7 : Plan de gestion de l'environnement

1. Désignation d'un délégué pour l'environnement

En application des dispositions de l'article 2 du décret exécutif n°05-240 du 28 juin 2005 fixant les modalités de désignation des délégués pour l'environnement dans les installations classées soumises à autorisation. L'exploitant devrait désigner un délégué pour l'environnement qui sera responsable de structures en matière de protection de l'environnement et ayant une connaissance de la conduite de l'installation et de ses dangers et inconvénients**(La direction de l'environnement Khenchela, 2025).**

2. Surveillance par l'exploitant de la pollution rejetée (autocontrôle)

L'exploitant mettra en place un programme de surveillance des émissions de l'installation (conformément aux décrets cités ci-dessous). Les mesures d'autocontrôle seront effectuées sous sa responsabilité et à ses frais avec un laboratoire agréé par le ministère de l'environnement ou désigné par les directions locales de ceux-ci. L'établissement dispose d'un incinérateur émissaire d'effluents gazeux, l'exploitant doit réaliser des mesures d'émission des rejets à l'atmosphère conformément au décret exécutif n°06-138 du 15/04/2006 réglementant l'émission dans l'atmosphère de gaz, fumées, particules liquides ou solide, ainsi que les conditions dans lesquelles s'exerce leur contrôle.

Le décret exécutif n°06-141 du 19/04/2006 définit les valeurs limites des paramètres de rejets d'effluents liquides d'un abattoir La fréquence de mesure des paramètres Débit, DCO, DBO, et Matière Décantable, définissant le programme de surveillance, sera fixée en collaboration avec les services de l'environnement chargé de contrôle territorialement compétents. Au moins une fois par ans, les mesures de contrôle seront effectuées par un organisme choisi en accord avec les services de l'environnement chargés de l'inspection des installations classées dans des conditions de déclenchement définies avec celles-ci **(Tableau.6)**.

Tableau 6: Les mesures des paramètres de rejets d'effluents liquides d'un abattoir.

Paramètres :	**Unités**	**Valeurs limites :**
Valeur / quantité	m^3/ tonne carcassetraitée	6
pH	-	5.5- 8.5
DBO5	g/t	250
DCO	g/t	800
Matières décantables	g/t	200

(EURL SID LABORATOIRE)

Des mesures de niveaux sonores seront réalisées périodiquement en application de prescriptions édictées par le décret exécutif n° 93-184 du 27/07/1993 réglementant l'émission des bruits.

Les résultats de l'ensemble des mesures seront transmis au service de l'environnement charge de l'inspection des installations classées selon une fréquence définie conjointement avec celles-ci Ils seront accompagnés de commentaires écrits sur les causes de dépassement

éventuellement constatés, ainsi que sur les actions correctives mises en œuvre ou envisagées**(La direction de l'environnement Khenchela).**

3. Les bonnes pratiques

Les bonnes pratiques s'intègrent dans le cadre d'une bonne gestion environnementale. Ce sont :

3.1. Entretien, Maintenance et Contrôles

Les installations de prétraitement de l'établissement seront maintenues en permanence en parfait état de marche Les contrôles, nettoyages et travaux d'entretien nécessaires seront consignés dans un journal, ils seront effectués régulièrement par le délégué chargé de l'environnement, qui sera responsable de l'exploitation de ces installations et spécialement instruite à cet effet, les canalisations de transport seront convenablement entretenues et feront l'objet d'examens périodiques appropriés permettant de s'assurer de leur bon état. L'exploitant identifie les canalisations qui nécessitent un curage régulier, propose un planning de curage et prévoit la filière d'élimination de ces boues de curageUn schéma de tous les réseaux et un plan des égouts seront établis par l'exploitant régulièrement mis à jour. Ils seront tenus à la disposition des autorités locales ainsi que des services d'incendie et de secours.

3.2. Vérification périodique des installations électriques

Toutes les installations électriques seront entretenues en bon état et seront contrôlées, après leur installation ou leur modification, par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications seront fixes conjointement avec les services concernés territorialement compétents.

3.3. Consommation d'eau

Les résultats, consignés dans un registre éventuellement informatisé, seront tenus à la disposition des services de l'environnement chargé de l'inspection des installations classées pour une durée définie.

3.4. Contrôle des circuits d'élimination

L'exploitant est tenu aux obligations de registre, de déclaration d'élimination de déchets et de bordereau de suivi dans les conditions fixées par la réglementation notamment la loi n°01-19 du 12 Décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et l'élimination des déchets.

3.5. Contrôle de l'accès

Les personnes étrangères à l'établissement n'auront pas accès libre a l'installation L'ensemble de l'installation, d'où sont susceptibles de s'échapper, des animaux normalement destinés à être abattus, sera clôturé et comporte, en tant que de besoin, des dispositifs destinés à empêcher leur fuite hors de l'installation.

3.6. Connaissance des produits, Etiquetage

L'exploitant mettra à sa disposition des documents lui permettant de connaitre la nature et les risques des produits dangereux présents dans l'installation. La présence dans les ateliers de matières dangereuses ou combustibles sera limitée aux nécessités de l'exploitation.

3.7. Propreté

Les locaux seront maintenus propres et régulièrement nettoyés notamment de manière à éviter les amas de matières dangereuses ou polluantes et de poussières. Le matériel de nettoyage sera adapté aux risques présentés par les produits et les poussière **(La direction de l'environnement,Khenchela,2025).**

Partie pratique

Chapitre 8 : Matériels et méthodes

1. Introduction

Dans le cadre de cette étude d'impact environnemental et sanitaire de l'abattoir de la commune de Khenchela, toutes les analyses sont éffectuées au niveau du laboratoire universitaire situé à El Hmma, le choix des paramètres physico-chimiques analysés repose sur leur pertinence à refléter la qualité des eaux utilisées et rejetées. En effet, les activités d'abattage génèrent une charge importante en matières organiques et en polluants susceptibles d'altérer l'environnement et la santé publique.

Ainsi, les paramètres sélectionnés sont la **température**, le **pH**, la **demande chimique en oxygène (DCO)**, la **demande biologique en oxygène sur 5 jours (DBO_5)**, ainsi que les **matières en suspension (MES)**. Ces indicateurs sont couramment utilisés dans le suivi de la qualité des eaux usées industrielles. La température et le pH permettent d'évaluer les conditions physico-chimiques de base, influençant la solubilité des substances et l'activité biologique. La DCO et la DBO_5 sont des paramètres essentiels pour quantifier la pollution organique, chimique et biologique des effluents. Enfin, les MES représentent la charge particulaire en suspension pouvant contribuer à l'eutrophisation ou à l'obstruction des milieux récepteurs.

Ces analyses ont été effectuées à la fois sur l'eau de forage utilisée pour le nettoyage de l'abattoir et sur l'eau rejetée après utilisation, et ce sur trois jours consécutifs, afin d'obtenir une vision comparative de l'impact de l'activité de l'abattoir sur la qualité de l'eau.

2. Stratégie d'échantillonnage

Les prélèvements ont été effectués sur **trois jours successifs** : le **20, 21 et 22 mai 2025**. Deux types d'échantillons ont été collectés chaque jour :

- **Échantillon A** : eau provenant du **forage** utilisé pour les opérations de nettoyage.

- **Échantillon B** : eau **rejetée après nettoyage** des locaux et équipements de l'abattoir.

Un total de **six échantillons** a été obtenu (2 échantillons/jour × 3 jours). Les échantillons ont été prélevés dans des **bouteilles en plastique propres**, étiquetées à l'aide de **pastilles autocollantes**, puis stockées, durant le transport vers le laboratoire, en respectant un délai maximal de 6 heures.

3. Matériel utilisé

3.1.Sur le terrain

- Bouteilles en plastique pour prélèvements.
- Étiquettes pour l'identification des échantillons.

3.2.En laboratoire

- DBO-mètre équipé d'un capteur DBO-sensor



Figure 12-Photo de DBO-mètre.

- Analyseur DCO avec tests en cuvettes (plage 0–1500 mg/L)



Figure 13- Photo d'un analyseur DCO

- Papier filtre pour MES

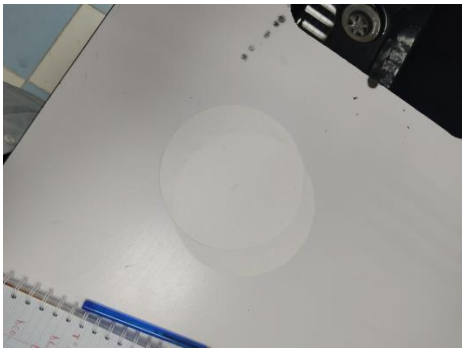


Figure 14- Photo de Papier filtre.

- Entonnoirs et support de filtration, Béchers



Figure 15- Entonnoirs et support de filtration, Béchers.

- Pipettes graduées



Figure 16- Photo d'une pipette graduée.

- Eau distillée et eau déionisée

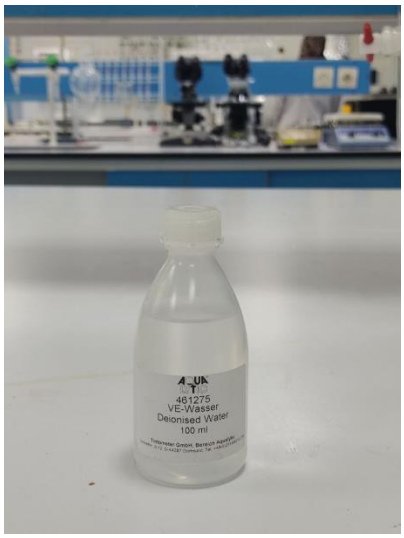


Figure 17- Photo de l'eau déionisée.



Figure 18- Photo de l'eau distillé

- Étuve



Figure 19- Photo d'étuve

- Réacteur thermique à 150°C (analyse DCO)



Figure 20- Photo d'un réacteur chimique (KOH)

- Balance analytique



Figure 21- Photo d'une balance analytique

- Thermomètre électronique



Figure 22-Thermomètreélectronique

- pH-mètre



Figure 23- Photo de pH-mètre

- Les échantillons prélevés

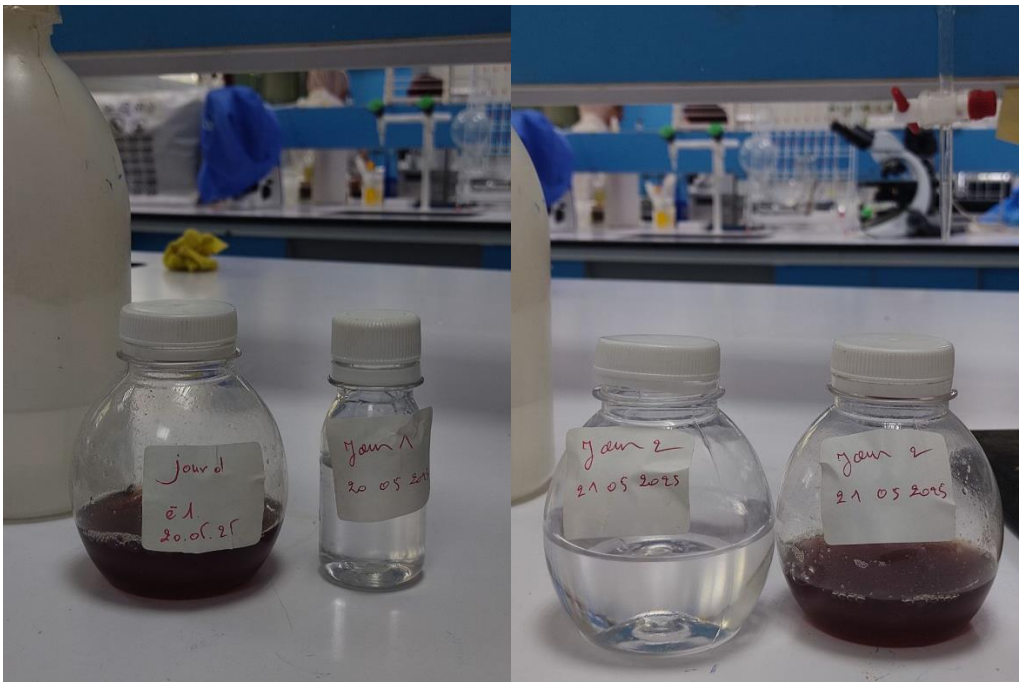


Figure 24- Les échantillons d'eau

4. Méthodes d'analyse

L'analyse de la qualité des eaux usées a nécessité la mise en œuvre de méthodes rigoureuses et adaptées à chaque paramètre ciblé. Les prélèvements réalisés ont fait l'objet de traitements analytiques au laboratoire, permettant de mesurer avec précision des indicateurs clés tels que la température, le pH, la DCO, la DBO_5 et les MES. Le tableau ci-dessous présente les méthodes d'analyse appliquées ainsi que le matériel utilisé pour chaque type de mesure.

Tableau 7: Méthodes d'analyse utilisées

Paramètre	Méthode	Matériel utilisé
Température	Mesure en laboratoire	Thermomètreélectronique
Ph	Potentiométrie	pH-mètre
DCO (Demande Chimique en Oxygène)	Test en cuvette, méthode au dichromate (chauffage à 150°C)	Analyseur DCO, cuvettes réactives
DBO_5 (Demande	Incubation à 20°C pendant	DBO-mètre avec capteur

Biologique en Oxygène à 5 jours)	5 jours	
MES (Matières en Suspension)	Filtration + dessiccation	Papier filtre, entonnoir, étuve, balance

4.1. Mesure de la température

La **température** des échantillons d'eau a été mesurée au **laboratoire**, à l'aide d'un **thermomètre numérique**. Après transport, chaque **bouteille** d'échantillon a été ouverte, et la sonde du thermomètre a été **plongée directement dans le liquide**. La valeur relevée a été notée en **degrés Celsius (°C)**. Cette mesure permet de caractériser l'état thermique de l'eau, paramètre influençant l'activité microbienne et les réactions physico-chimiques des rejets.

4.2. Mesure du pH

La **mesure du pH** a également été effectuée **au laboratoire**. Avant chaque série de mesures, le **pH-mètre électronique** a été calibré à l'aide de **solutions tampons pH 4, 7 et 10**. Pour chaque échantillon, la sonde a été rincée à l'**eau distillée**, puis plongée dans l'eau contenue dans la **bouteille**. Lorsque la lecture s'est stabilisée, la valeur a été enregistrée. Le pH permet d'évaluer l'**acidité ou l'alcalinité** de l'eau, critère essentiel pour juger de la qualité des eaux usées et de leur impact environnemental.



Figure 25- Mesure de pH des échantillons prélevés

4.3. Méthode d'analyse de la DCO

La **Demande Chimique en Oxygène (DCO)** a été déterminée à l'aide d'un **analyseur d'eau (Water Analyzer)** utilisant la **méthode des tests en cuvette pré-dosée** (plage de mesure : 0–1500 mg O_2/L).

La procédure adoptée est conforme aux recommandations du fabricant et se déroule comme suit :

4.3.1. Étapes de l'analyse

- **Préparation des cuvettes**

Une **cuvette étalon** est remplie avec **2 mL d'eau déminéralisée**.

Une **cuvette échantillon** est remplie avec **2 mL de l'échantillon d'eau à analyser**.

- **Mélange**

Les deux cuvettes sont **hermétiquement refermées avec leur couvercle blanc**.

Le contenu est agité **avec précaution**.

- **Réaction thermique**

Les cuvettes sont placées dans un **réacteur thermique préchauffé à 150°C**. Après elles y restent pendant **2 heures**.



Figure 26- La préparation des échantillons et son emplacement dans un analyseur d'eau

- **Refroidissement**

Les cuvettes sont ensuite retirées avec précaution et **laissées refroidir** jusqu'à une température inférieure à 60°C.

Une fois tièdes, elles sont **doucement retournées** pour homogénéiser le contenu, puis **refroidies à température ambiante**.

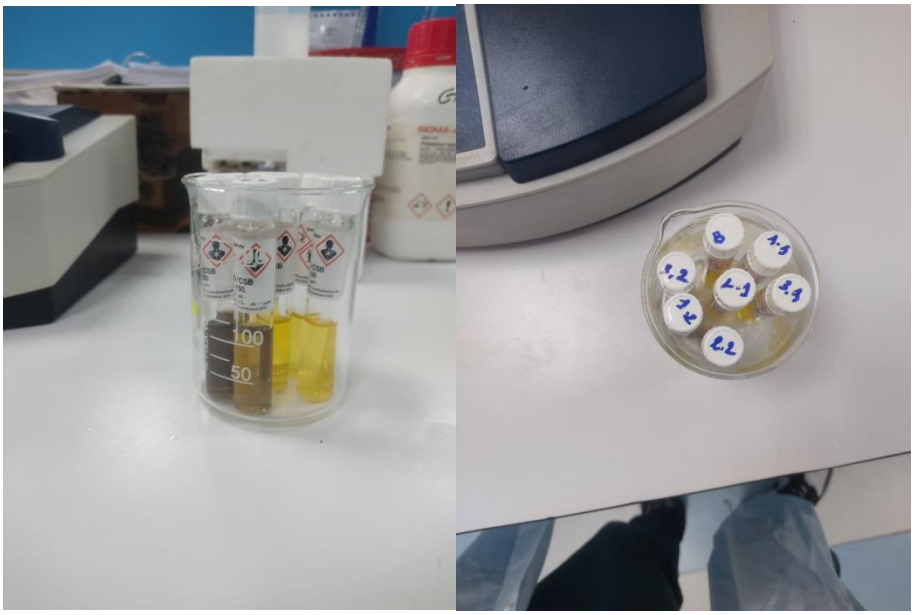


Figure 27- L'étape de refroidissement des échantillions

- **Mesure au photomètre**

La **cuvette étalon** est placée dans la chambre de mesure. L'appareil est **étalonné** en appuyant sur la touche **ZÉRO**.

Ensuite, la **cuvette échantillon** est introduite dans la chambre, et la mesure est lancée avec la touche **TEST**.

Le **résultat s'affiche en mg O_2/L**, représentant la concentration en DCO de l'échantillon.



Figure 28- Photo de la chambre de mesure de la concentration de DCO

- **Principe de la méthode**

La DCO mesure la **quantité d'oxygène nécessaire pour oxyder chimiquement la matière organique** contenue dans un échantillon d'eau, en utilisant du **dichromate de potassium en milieu sulfurique**, à haute température. Ces procédures sont appliquées pour tous les 6 échantillons.

4.4. Méthode d'analyse de la DBO_5

L'analyse de la **Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours (DBO_5)** a été réalisée à l'aide d'une méthode semi-automatisée utilisant des **capteurs DBO (DBO-sensors)** insérés dans des flacons d'incubation adaptés.

4.4.1. Procédure expérimentale

- **Remplissage des flacons**

Six flacons en verre marron foncé ont été remplis avec **10 mL d'échantillon d'eau**, à l'aide d'une pipette. Chaque flacon a été soigneusement **étiqueté** (date, type d'échantillon : avant ou après nettoyage).



Figure 29- Etape de remplissage des flacons

- **Ajout du réactif**

Une petite quantité de **potassium hydroxyde (KOH)** a été ajoutée dans chaque flacon afin d'assurer un bon équilibre du pH et favoriser les conditions biologiques nécessaires à l'activité microbienne.



Figure 30- Photo de réactif utilisé .

- **Installation des capteurs**

Des **capteurs DBO** ont été insérés dans les flacons pour assurer une mesure automatique et continue de l'**oxygène dissous**.



Figure 31- Photo des capteurs DBO

- **Incubation**

Les flacons ont été **hermétiquement fermés** et placés dans une **étuve réglée à 20°C**, à l'abri total de la lumière, pendant une durée de **5 jours**.



Figure 32- L'incubation des flacons

Lecture des résultats

Après la période d'incubation, la **valeur de la DBO_5** a été directement fournie par le dispositif, correspondant à la **quantité d'oxygène consommée (mg O_2/L)** pendant les 5 jours.

4.5.Méthode d'analyse de la MES

Une quantité connue de l'échantillon a été **filtrée sur papier filtre**, puis le filtre a été **séchée à 105°C** jusqu'à masse constante. La masse des matières retenues permet le calcul de **MES (mg/L)** par différence de poids.

4.5.1. Préparation du filtre

- Peser le filtre sec (après l'avoir séché à 105 °C pendant 1 heure et laissé refroidir dans un dessiccateur).
- Noter cette masse initiale : $\mathbf{M_1}$.

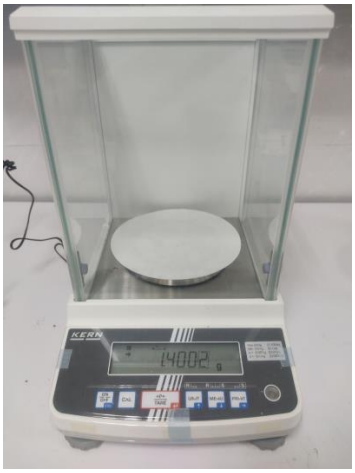


Figure 33- Détermination du poids du papiers filtre

4.5.2. Filtration

- Filtrer un volume mesuré de l'échantillon d'eau (10 mL pour chaque échantillon).
- Bien rincer le filtre avec un peu d'eau distillée (sans trop pour ne pas faire partir les MES).



Figure 34- Filtration des échantillons de l'eau

4.5.3. Séchage

- Sécher le filtre avec les matières retenues dans une étuve à 105 °C pendant 1 heure.
- Refroidir dans un dessiccateur.



Figure 35- Séchage du papiers filtres

4.5.4. Pesée finale

- Peser à nouveau le filtre : **M_2**

Chapitre 9 : Résultats et Discussions

1. Présentation des résultats physiques

1.1. Résultats de pH, Température

La température et le pH sont deux paramètres fondamentaux dans l'évaluation de la qualité de l'eau. La température influence les réactions biochimiques, la solubilité de l'oxygène et l'activité microbienne. Le pH, quant à lui, reflète l'équilibre acide-base de l'eau et peut avoir un impact direct sur la biodisponibilité des substances chimiques et la santé des organismes aquatiques. Dans cette étude, ces deux paramètres ont été mesurés en laboratoire pour six échantillons répartis sur trois jours : à la fois pour l'eau de forage utilisée dans l'abattoir, et pour l'eau rejetée après les opérations de nettoyage.

Tableau 8: Résultats des analyses physico-chimiques des échantillons d'eau prélevés à l'abattoir

Jour	Type d'eau	pH	Température(°C)
1	Eau de forage	7,0	20,0
1	Eau après nettoyage	6,6	21,3
2	Eau de forage	7,8	19,7
2	Eau après nettoyage	6,7	21,1
3	Eau de forage	7,4	19,0
3	Eau après nettoyage	6,5	20,02

1.1.1. Discussion des résultats de pH, température

Les températures mesurées pour les échantillons d'eau de forage se situent entre 19°C et 20°C, tandis que celles des eaux usées varient entre 20,02°C et 21,3°C. Cette légère élévation de température après utilisation peut s'expliquer par la chaleur dégagée lors des opérations de nettoyage, ainsi que par la température ambiante à l'intérieur de l'abattoir. Bien que l'écart soit modéré, une température plus élevée dans les eaux usées peut accélérer les processus de dégradation biologique et chimique, ce qui pourrait augmenter la demande en oxygène et affecter les équilibres microbiens si ces eaux sont rejetées dans l'environnement sans traitement.

En ce qui concerne le pH, les valeurs de l'eau de forage oscillent entre 7,0 et 7,8, indiquant une eau neutre à légèrement basique. Ces résultats sont conformes aux normes de potabilité, suggérant une eau souterraine de bonne qualité. En revanche, les eaux utilisées présentent un pH plus acide, compris entre 6,5 et 6,7. Cette baisse est probablement due à la présence de matières organiques en décomposition, de sang, et de produits détergents acides employés lors du nettoyage. Un pH acide dans les eaux rejetées peut avoir des effets nocifs sur les écosystèmes aquatiques, notamment en augmentant la toxicité de certains métaux lourds et en perturbant la flore microbienne naturelle.

En somme, bien que les variations de température soient modérées, les modifications du pH après usage soulignent une altération chimique notable de l'eau liée aux activités de l'abattoir. Ces données justifient la nécessité de mesures de traitement et de neutralisation avant tout rejet dans le milieu naturel, afin de prévenir les déséquilibres écologiques potentiels.

2. Présentation des résultats chimiques

2.1. Résultats de la Demande Chimique en Oxygène (DCO)

La Demande Chimique en Oxygène (DCO) est un paramètre clé pour évaluer la quantité totale de matière organique oxydable présente dans un échantillon d'eau. Elle mesure la demande en oxygène nécessaire à l'oxydation chimique des composés organiques et inorganiques réducteurs. Dans cette étude, la DCO a été mesurée sur des échantillons prélevés à deux points distincts : l'eau de forage utilisée comme référence et l'eau après nettoyage de l'abattoir, sur une période de trois jours consécutifs. Ces mesures permettent d'évaluer l'impact des activités de l'abattoir sur la qualité chimique de l'eau et la charge polluante qu'elles génèrent.

Tableau 9 : Les valeurs mesurées de La Demande Chimique en Oxygène (DCO).

Jour	Type d'eau	**DCO (mg /L)**
1	Eau de forage	505
1	Eau après nettoyage	1366
2	Eau de forage	102
2	Eau après nettoyage	656
3	Eau de forage	52

3	Eau après nettoyage	>1500 (très élevée)

2.1.1. Discussion des résultats de la DCO

Les résultats obtenus indiquent clairement une différence significative entre les eaux de forage et les eaux utilisées après nettoyage. Les valeurs de DCO des eaux de forage varient entre **52 mg/L et 505 mg/L**, témoignant d'une charge organique initiale relativement faible et d'une qualité d'eau souterraine globalement bonne. Ces valeurs restent dans des plages compatibles avec une eau faiblement polluée, ce qui est attendu pour une source souterraine protégée des contaminations directes.

En revanche, les échantillons prélevés après nettoyage de l'abattoir affichent des valeurs de DCO très élevées, allant de **656 mg/L à plus de 1500 mg/L**, dépassant largement les seuils habituellement acceptés pour les rejets industriels sans traitement préalable. Cette augmentation substantielle de la charge organique est imputable aux déchets générés par les activités d'abattage, incluant sang, matières animales en décomposition, ainsi que ***les produits chimiques utilisés lors du nettoyage***. Cette charge organique élevée entraîne une forte consommation d'oxygène chimique dans l'eau, ce qui peut conduire à une ***désoxygénation*** des milieux aquatiques récepteurs, compromettant ainsi la survie des organismes aquatiques et la biodiversité locale.

Ces résultats soulignent la nécessité impérative de mettre en place des dispositifs efficaces de traitement des eaux usées issues de l'abattoir, afin de réduire la DCO avant rejet dans l'environnement. Par ailleurs, un suivi régulier de ce paramètre est indispensable pour prévenir les risques de pollution chronique et pour assurer la protection des ressources en eau et de l'écosystème environnant.

2.2. Résultats des Matières en Suspension (MES)

Les Matières en Suspension (MES) représentent les particules solides en suspension dans l'eau, telles que les résidus organiques et minéraux issus des activités humaines, notamment les opérations de nettoyage dans un abattoir. Leur présence influence la turbidité, la qualité de l'eau et peut avoir des impacts environnementaux importants. Pour cette étude, les MES ont été déterminées par filtration sur papier filtre suivie d'une dessiccation en étuve, permettant de quantifier précisément la charge particulaire des eaux prélevées. Les résultats des MES,

analysés sur trois jours consécutifs pour les eaux de forage et les eaux utilisées, sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10: Les mesures pour les calcules des MES.

Jour	**Type d'eau**	**M1(**g)	**M2(**g)	**V**olume(mL)
1	Eau de forage	1.4017	1.3895	10
1	Eau utilisée	1.4010	1.3775	10
2	Eau de forage	1.4012	1.3775	10
2	Eau utilisée	1.4007	1.3159	10
3	Eau de forage	1.002	1.3416	10
3	Eau utilisée	1.4000	1.3386	10

- **Formule utilisée pour calculer MES**

$$\boldsymbol{MES}\left(\frac{\boldsymbol{mg}}{\boldsymbol{L}}\right) = \frac{(\boldsymbol{M1} - \boldsymbol{M2}) \times 1000}{\boldsymbol{V}}$$

- $\mathbf{M_1}$ = masse du filtre + résidus après filtration (g)
- $\mathbf{M_2}$ = masse du filtre sec (g)
- **V** = volume de l'échantillon filtré en **L** (ici 10 mL= 0.01 L)
- Résultat exprimé en **mg/L**

- **Jour 1 :**

- **Eau de forage** :

$$\boldsymbol{MES} = \frac{(\mathbf{1.4017} - \mathbf{1.3895}) \times 1000}{\mathbf{0.01}} = \mathbf{1.22}\boldsymbol{mg/L}$$

- **Eau utilisée** :

$$\boldsymbol{MES} = \frac{(\mathbf{1.4010} - \mathbf{1.3775}) \times 1000}{\mathbf{0.01}} = \mathbf{2.35mg/L}$$

- **Jour 2 :**

- **Eau de forage** :

$$\boldsymbol{MES = \frac{(1.4012 - 1.3899) \times 1000}{0.01}} = 1.13\ \mathbf{mg/L}$$

- **Eau utilisée** :

$$\boldsymbol{MES = \frac{(1.4007 - 1.3159) \times 1000}{0.01}} = 8.48\ \mathbf{mg/L}$$

- **Jour 3 :**

- **Eau de forage** :

$$\boldsymbol{MES = \frac{(1.4002 - 1.3416) \times 1000}{0.01}} = 5.86\ \mathbf{mg/L}$$

- **Eau utilisée** :

$$\boldsymbol{MES = \frac{(1.4000 - 1.3386) \times 1000}{0.01}} = 6.14\ \mathbf{mg/L}$$

Tableau 11 : La Concentration des MES.

Jour	Type d'eau	MES (mg/L)
1	Eau de forage	**1.22**
1	Eau utilisée	**2.35**
2	Eau de forage	**1.13**
2	Eau utilisée	**8.48**
3	Eau de forage	**5.86**
3	Eau utilisée	**6.14**

2.2.1. Discussion détaillée des résultats des Matières en Suspension (MES)

L'analyse des concentrations en matières en suspension (MES) dans les échantillons d'eau de l'abattoir de la commune de Khenchela met en évidence ***des différences notables*** entre les eaux de forage utilisées comme source et les eaux usées issues des opérations de nettoyage. Globalement, les valeurs enregistrées pour les eaux de forage restent faibles, comprises entre **1,13 mg/L** et **5,86 mg/L**, ce qui traduit une qualité relativement bonne, avec une faible présence de particules solides. Toutefois, une légère augmentation au troisième jour

(5,86 mg/L) pourrait suggérer une contamination ponctuelle, peut-être due à une perturbation du point de prélèvement ou à un relargage de sédiments internes dans les canalisations.

En revanche, les eaux utilisées pour le nettoyage présentent des concentrations plus élevées, allant de **2,35 mg/L** à **8,48 mg/L**. Cette augmentation significative reflète la charge physique apportée par les activités de l'abattoir. Les particules solides en suspension dans ces eaux peuvent inclure des restes de tissus animaux, des poils, des graisses, du sable, et d'autres débris organiques. Le pic observé au **deuxième jour (8,48 mg/L)** pourrait être lié à une plus forte activité d'abattage ou à un nettoyage intensif ayant mobilisé davantage de résidus. La valeur du **troisième jour (6,14 mg/L)** reste aussi élevée, confirmant que les rejets issus de l'abattoir sont régulièrement chargés en particules solides. En outre, La présence de MES en quantités importantes dans les eaux usées est préoccupante car ces matières peuvent avoir plusieurs effets négatifs sur les milieux aquatiques récepteurs : colmatage des lits des cours d'eau, diminution de la pénétration de la lumière (affectant la photosynthèse), transport d'éléments pathogènes ou toxiques adsorbés à leur surface, et perturbation de la faune aquatique par asphyxie ou ingestion accidentelle. De plus, les MES augmentent la demande en oxygène pour la dégradation des matières organiques associées, ce qui peut accentuer l'eutrophisation.

Ces résultats montrent donc la nécessité de prévoir une **étape de traitement physique**, telle que la décantation ou la filtration, avant tout rejet de ces eaux dans le milieu naturel. Une surveillance régulière et un contrôle strict de la qualité des rejets sont également recommandés pour limiter l'impact environnemental et sanitaire de l'activité de l'abattoir.

2.3. Résultats de l'évolution de la DBO_5 (mg/L) sur 5 jours

La Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours (DBO_5) est un indicateur clé permettant d'évaluer la charge organique biodégradable présente dans l'eau. Elle correspond à la quantité d'oxygène dissous consommée par les microorganismes pour décomposer la matière organique durant une période de cinq jours à 20 °C. Ce paramètre reflète donc directement l'intensité de la pollution organique d'origine biologique. Dans cette étude, la DBO_5 a été mesurée quotidiennement pendant cinq jours pour chaque échantillon : l'eau de forage utilisée comme référence, et l'eau ayant servi au nettoyage de l'abattoir, pour trois jours d'échantillonnage distincts.

Tableau 12: Évolution de la DBO_5 (mg/L) sur 5 jours pour les échantillons d'eau de forage et d'eau utilisée dans l'abattoir.

Jour	**Type d'eau**	**Jour 1**	**Jour 2**	**Jour 3**	**Jour 4**	**Jour 5**
1	Eau de forage	0	0	0	0	0
1	Eau utilisée	138	228	277	306	322
2	Eau de forage	0	0	0	0	0
2	Eau utilisée	174	267	322	357	367
3	Eau de forage	0	0	0	0	0
3	Eau utilisée	196	293	351	380	393

2.3.1. Discussion des résultats de la DBO_5

Les résultats montrent une différence marquée entre les deux types d'eau. Pour l'ensemble des échantillons d'**eau de forage**, la DBO_5 est restée nulle tout au long des cinq jours, ce qui confirme une **absence quasi totale de matière organique biodégradable**. Cela souligne la bonne qualité de cette eau souterraine, qui n'a subi aucune contamination préalable d'origine organique.

En revanche, les échantillons d'**eau utilisée** dans l'abattoir présentent des valeurs de DBO_5 nettement plus élevées et en augmentation continue au fil des cinq jours. On observe, par exemple, une élévation progressive allant de 138 mg/L à 322 mg/L pour le premier jour, de 174 à 367 mg/L pour le deuxième, et de 196 à 393 mg/L pour le troisième. Cette évolution croissante illustre bien la dégradation progressive de la matière organique par les bactéries aérobies, traduisant une **forte charge polluante biodégradable** dans les eaux de nettoyage.

Ces niveaux élevés dépassent largement les limites admises pour les rejets directs dans le milieu naturel, indiquant une **pollution organique très importante** liée aux sous-produits d'abattage (sang, graisses, débris biologiques), souvent très riches en substances organiques

facilement dégradables. La vitesse de croissance de la DBO_5 entre le jour 1 et le jour 5 démontre aussi l'activité microbienne intense et l'importance de la charge fermentescible dans ces effluents.

Ces résultats confirment la nécessité d'un **traitement biologique préalable** avant tout rejet, tel qu'un bassin d'aération ou une station de traitement adaptée, afin de réduire cette charge organique et de limiter l'impact sur les écosystèmes aquatiques. Une **surveillance régulière** de la DBO_5 devrait aussi être intégrée dans le plan de gestion environnementale de l'abattoir, en complément de la DCO, pour un suivi plus complet de la pollution.

3. Discussion générale

L'analyse globale des différents paramètres physico-chimiques et biologiques (température, pH, DCO, MES et DBO_5) a permis d'évaluer l'impact environnemental des rejets liquides issus des activités de l'abattoir de la commune de Khenchela. Les résultats révèlent une altération significative de la qualité de l'eau après son utilisation dans les opérations de nettoyage, comparée à celle du forage, généralement stable.

Sur le plan **thermique**, une légère élévation de la température a été observée dans les eaux usées, atteignant jusqu'à 21,3 °C, contre environ 19 °C à 20 °C pour l'eau de forage. Cette différence reflète l'influence des activités humaines, notamment le fonctionnement des équipements et l'utilisation de produits de nettoyage, qui contribuent à un léger réchauffement de l'eau. Une élévation de température, même modérée, peut avoir un effet négatif sur la solubilité de l'oxygène et perturber l'équilibre thermique des écosystèmes aquatiques.

Le **pH**, quant à lui, passe d'une valeur généralement neutre ou légèrement basique dans l'eau de forage (entre 7 et 7,8) à une valeur plus acide dans les eaux usées (entre 6,5 et 6,7). Cette acidification est probablement due à la dégradation des matières organiques, telles que le sang, les graisses ou les résidus alimentaires, qui produisent des acides organiques lors de leur décomposition. Une variation du pH peut influencer la solubilité de certains métaux et nutriments, et affecter la vie aquatique.

La **Demande Chimique en Oxygène (DCO)** est un indicateur clé de la pollution organique. Les valeurs mesurées montrent une différence marquée entre les deux types d'eau : l'eau de forage présente des DCO relativement faibles (de 52 à 505 mg/L), alors que les eaux

usées atteignent des concentrations critiques, dépassant parfois la limite maximale de 1500 mg/L. De telles valeurs indiquent une forte présence de matières organiques difficilement biodégradables, comme les graisses, les protéines animales et les détergents. Une DCO élevée traduit une pollution chimique sérieuse et constitue un risque important pour les milieux aquatiques si elle n'est pas correctement traitée.

Les résultats relatifs aux **Matières en Suspension (MES)** confirment également une pollution physique marquée. Les eaux de nettoyage présentent des concentrations de MES bien plus élevées (jusqu'à 8,48 mg/L) que l'eau de forage (entre 1,13 et 5,86 mg/L). Ces particules solides, issues des déchets animaux (poils, chairs, matières fécales, etc.), peuvent entraîner la turbidité de l'eau, obstruer les conduites et perturber les processus biologiques dans les milieux récepteurs. Les MES contribuent également au transport d'autres polluants, ce qui amplifie leur impact environnemental.

Enfin, la **Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours (DBO_5)** traduit la charge organique biodégradable présente dans les eaux usées. Les eaux de forage, comme prévu, présentent une DBO_5 nulle, alors que les eaux utilisées pour le nettoyage montrent des valeurs croissantes, allant jusqu'à 393 mg/L au cinquième jour. Cela témoigne d'une forte activité microbienne, favorisée par la présence de composés facilement dégradables comme le sang, les graisses et autres déchets organiques. Une DBO_5 élevée est un indicateur de pollution fraîche, rapidement biodégradable, mais qui, sans traitement, peut provoquer une consommation excessive de l'oxygène dissous dans les milieux aquatiques.

En somme, la combinaison de ces cinq paramètres révèle une dégradation significative de la qualité de l'eau après son utilisation dans l'abattoir. Si ces eaux sont rejetées dans la nature sans traitement approprié, elles risquent de causer une pollution grave des ressources hydriques, affectant tant la biodiversité que la santé humaine. Ces observations soulignent la nécessité urgente d'installer des systèmes de traitement adaptés (décantation, filtration, traitements biologiques) et de mettre en œuvre un suivi régulier de la qualité des rejets liquides des abattoirs.

Conclusion et perspectives

L'étude d'impact environnemental et sanitaire menée sur le projet d'abattoir avicole communal de la wilaya de Khenchela a permis de cerner de manière exhaustive les effets potentiels d'une telle infrastructure sur les milieux naturels et sur la santé publique. En combinant cadre réglementaire, analyse de terrain, études des rejets et réflexion sur les pratiques d'exploitation, ce mémoire s'est inscrit dans une logique scientifique rigoureuse et ancrée dans la réalité locale.

Les résultats des prélèvements d'eau ont clairement révélé une modification de la qualité physico-chimique après usage. Une hausse de la charge organique, une acidification de l'eau, et une présence marquée de matières en suspension ont été constatées. Ces indicateurs traduisent l'impact direct de l'activité d'abattage sur les ressources hydriques locales, et soulignent l'importance cruciale d'un traitement adapté des eaux usées. Ces observations ont renforcé la pertinence des solutions proposées dans le projet : mini-station d'épuration, brûleur à déchets, séparation des flux, et contrôle des effluents.

Mais au-delà des contraintes techniques et des risques identifiés, ce projet se distingue aussi par ses nombreux bénéfices. Il permettra d'éradiquer les pratiques d'abattage informelles, d'assurer un meilleur contrôle sanitaire des viandes, de structurer l'offre locale en produits carnés, et de créer des emplois. Sur le plan socio-économique, il contribue à renforcer la résilience du territoire face aux défis de santé publique et de sécurité alimentaire, tout en valorisant les compétences locales et les ressources animales régionales.

L'analyse a cependant mis en lumière certaines limites structurelles : proposé la mise en place d'une station d'épuration efficace et opérationnelle et un système de suivi en temps réel des polluants, le manque de coordination institutionnelle autour de la gestion environnementale, et l'insuffisance et le manque dés études similaires sur la qualité environnementale de la zone. Ces constats plaident pour une gouvernance plus intégrée et une implication active des services de l'environnement, de la santé, et des collectivités locales dans le suivi post-projet.

Dans une logique d'amélioration continue et de durabilité, plusieurs pistes de développement futur peuvent être envisagées :

- **Intégration des technologies intelligentes (IoT et capteurs)** pour le suivi en temps réel de la qualité des rejets et des paramètres sanitaires.
- **Développement d'un guide technique de bonnes pratiques** à destination des collectivités locales souhaitant mettre en place des infrastructures similaires.
- **Extension du laboratoire en tant que plateforme régionale de diagnostic** intégrée à un réseau de surveillance environnementale et épidémiologique.
- **Collaboration avec des universités et centres de recherche** pour améliorer les protocoles de biosécurité et valoriser les déchets biomédicaux.
- **Inclusion du projet dans un programme national de certification environnementale**, comme un label vert pour les établissements de santé.

A la fin de ce travail, ce mémoire démontre qu'un projet d'un abattoire , bien encadré et intégré dans une démarche de développement durable, peut devenir un levier puissant d'amélioration de la santé publique tout en respectant les exigences de protection de l'environnement. Il incarne ainsi une convergence réussie entre progrès sanitaire, responsabilité environnementale et gouvernance locale.

Références Bibliographiques

- **Alexandre.P (2024)** : Le traitement des dechts : Métodes, technologies et perspectives pour une gestion durable. Edition de l'énvronnement durable 1ére édition .

- **AFP (2017) :** Les déchets gazeux : impact environnemental et stratégies de gestion .Agence France-Presse.

- **Alexandre.P(2003) :** La définition des deshets : concepts,enjeux et classifications .Revue des Sciences de l'environnement.

- **BET EURL SID LABORATOIRE.(2024) :** Notice impact sur l'environnement d'un abbatoire avicole.la direction de l'environnement Khenchela.

- **Bazri K.E.D(2024) :** Pollution par les déchets. Université des fréres Mentouri Constantine1.Faculté SNV.

- **DPAT.(2012) :** Etude géographique et environnementale de Khenchela. Département de planification et d'aménagement du territoire ,Ministére de l'aménagement du territoire,Algérie.

- **Gangon.C.(1993) :**Can sia empower communities.Environnemental impact assessment review.LYON

- **Martial.X.(2018) :** Les objectifs de letude d'impact sur l'environnement.Revue des sciencs de l'environnement.

- **Pierre.M.(2003) :**Gestion de l'environnement et politiques publiques. revue juridique de lenvironnement.

- **Prieur.M.(2001) :**L'étude d'impact sur l'environnement. La documentation fransaise.

- **SALHI .M , OUNNASSI .M (2022)** : la géologie général de la Wilaya de Khenchela (ville de Kais) mémoire de Master , université de Tebessa

- **Yakine.A.(2016) :**Gestion des déchets liqudes : défis et solutions pour une meilleure gestion environnementale.Revue inernationale de gestion de l 'environnement .

- **Zavalnyuk.I.(2017) :** Gestion des dechets solides.Journal of environmenta mangement.

Site Web

- https://faolex.fao.org

- http://legal-doctrine.com/edition/protection-de-lenvironnement-en-Algerie

- http://www.joradp.dz/FTP/jo-francais/2003/F2003043.pdf

- https://fr.m.wikipidia.org/w/index.php?title=wilaya_de_Khenchela&wprov=rarw1

- https://and.dz/site/wp-content/uploads

- https://lesjoyeuxrecycleurs.com/lexique/dechet/

- https://lesjoyeuxrecycleurs.com/lexique/traitement-des-dechets/

- https://www.gnb.ca/content/gnb/fr/ministeres/egl/environnement/content/etude_d_impact_environnemental.htmlu