

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABBES LAGHROUR – KHENCHELA



Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master  
Académique  
Filière : Écologie et environnement  
Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème:

ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DE LA LAITERIE  
« ATHMANI » AU NIVEAU DE LA WILAYA DE KHENCHELA

Présenté et soutenu par :

- MEKHALFIA HAKIMA
- SELMANIA SALIMA

Membre du jury :

Président : BOUCHAMA KHALED

M.A.A. Université de Khenchela

Examinatrice : LAKHDHARI SAMIA

M.A.A. Université de Khenchela

Encadreur : SALHI ZINE ELABIDINE

M.A.A. Université de Khenchela

Année Universitaire  
2021/2022



## *Remerciement*

*Nous remercions tout d'abord Allah pour nous avoir donné  
La santé, la volonté, la force le courage et la puissance  
pour pouvoir surmonter les moments difficiles, et  
atteindre nos objectifs et sans lesquels notre projet  
n'aurait pas pu voir la lumière du jour.*

*Nous remercions infiniment tous ceux qui ont contribué de  
près ou de loin, à la réalisation de ce projet, plus particulièrement  
notre promoteur Mr **SALHI ZINE ELABIDINE**  
de nous avoir orienté Significativement tout au long de ce Travail.  
Nous tenons à remercier aussi les membres de jury d'avoir accepté  
d'examiner et d'évaluer ce mémoire*

**Mme LAKHDHARI SAMIA**

**Mr BOUCHAMA KHALED**

*Mes profonds remerciements à nos parents de nous avoir soutenu  
moralement et financièrement durant ces longues années.*

*Merci aussi à nos professeurs à qui nous exprimons tout notre  
respect et profonde gratitude.*

## Dédicace

Grâce à Allah ...

Je dédie ce modeste travail

A mes parents :

*\*Ma chère mère, pour l'affection et l'amour qui m'ont donné le courage et la force dans les moments les plus difficiles.*

*\*Mon père, pour son soutien moral et ses conseils les plus précieux*

*qui m'ont servi dans ma vie et son encouragement sans limite.*

*Vous resterez à jamais dans mon cœur.*

*\*A mes chères sœurs : **FATMA, NAIMA.***

*\*A mes chères frères : **YAZID , MOHEMED LAMIN , SOFIAN.***

*\* A toute la famille **MEKHALFIA .***

*\*A tous mes amis et particulièrement à **ABD ARRAHMAN , ALIA,***

***KHADIDJA , KHAOULA , CHAIMA ET HOUDA .***

*Je suis très heureuse de ces années passées avec vous, des liens créés et nouvelles amitiés, ainsi que pour tous les moments passés ensemble et ceux encore à venir.*

*A tous ceux que j'aime.*

***HAKIMA***

## Dédicace

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes chers et respectueux parents « **LOUARDI & ZAHWA** »  
que je remercierai éternellement pour leur amour et leur appui  
inconditionnel, durant toutes ces années.*

*A mes sœurs : **HOUDA, NADA, RAJA & AYA.***

*A mes frères : **TOUFIK & ABDELHACK.***

*A mon Mari : **MOUSTAFA.***

*A mes chères amies.*

*A tout ceux et toutes celles qui m'ont encouragé et m'ont souhaité  
du bien de près ou de loin.*

*Et témoignage de ma profonde affection.*

*Sans oublier mes camarades de la promotion :  
2<sup>ème</sup> année Master protection des écosystèmes.*

*A tous ceux que j'aime.*

***SALIMA***

## الملخص

تعتبر مادة الحليب من اكثر المواد استهلاكا في ولاية خنشلة (وحدة انتاج الحليب عثمانى)؛ والتي ينجم عن تصنيعها، وتوزيعها على المستهلك تأثيرات عديدة على البيئة والإنسان. لذلك اخترنا وحدة انتاج الحليب عثمانى كمرجع لدراستنا، وسلطنا الضوء على مختلف النفايات والآثار السلبية الناجمة عن عملية تصنيع الحليب والتي تؤثر على البيئة والإنسان على المدى القريب والبعيد كتلوث التربة، الهواء والمياه، وكذا تحديد التدابير والحلول التي يمكن اعتمادها لمواجهة هذه الآثار أو الحد منها الى مستويات مقبولة، وذلك كون وحدة انتاج الحليب عثمانى من اهم المصانع الملوثة والمؤثرة على البيئة والانسان في الولاية. الكلمات المفتاحية: دراسة تأثيرات، البيئة، النفايات، الصحة، الحلول.

## Résumé

Le lait est l'une des matières les plus consommées dans la Wilaya de Khenchela (Unité de production laitière Athmani) ; sa fabrication et sa distribution au consommateur ont de nombreux effets sur l'environnement et l'être humain.

Par conséquent, nous avons choisi l'unité de production de lait Athmani comme référence pour notre étude, et nous avons mis en lumière les différents déchets et effets négatifs résultant du processus de fabrication du lait, qui affectent l'environnement et les humains à court et à long terme, tels que la pollution d'eau, d'air et du sol, ainsi que l'identification des mesures et des solutions qui peuvent être adoptées pour faire face à ces effets ou les réduire à des niveaux acceptables, car l'unité de production de lait Athmani est l'une des usines polluantes les plus importantes qui affectent l'environnement et les personnes dans la wilaya.

Mots clés : étude d'impact, environnement, déchets, la santé, solutions.

## Abstract

The Milk is one of the most consumed materials in the wilaya of Khenchela (ATHMANI milk production unit); its manufacture and distribution to the consumer have many effects on the environment and human beings.

Therefore, we chose the ATHMANI milk production unit as a reference for our study, and we shed light on the different wastes and negative effects resulting from the milk manufacturing process, which affect the environment and human being. In the Short and long-term , such as soil, air and water pollution, as well as the identification of measures and solutions that can be adopted to cope with these effects or reduce them to low levels. because the ATHMANI milk production unit is one of the most polluting factories and which affects the environment and people in the wilaya.

Keywords: impact study, environment, waste, health, solution.

## Liste des abréviations

**AM** : Autorisation ministérielle  
**ANAT** : Agence National d'aménagement du territoire  
**APAPC** : Autorisation du président de l'Assemblée populaire communale  
**AW** : Autorisation du Wali  
**cal/l** : Calories par litre  
**CENEAP** : Centre nationale d'étude et d'analyse pour la population et le développement  
**CET** : Centre d'enfouissement technique  
**CGS** : Centre de recherche appliquée en génie parasismique  
**CIP** : Cleaning in place  
**CO** : Monoxide de Carbone  
**CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de carbone  
**DBO** : Demande biologique en Oxygène  
**DCO** : Demande chimique en Oxygène  
**DPAPC** : Déclaration du président de l'assemblée populaire communale  
**EE** : Evaluation environnementale  
**EIE** : Etudes d'impact sur l'environnement  
**H<sup>+</sup>** : Ions hydroxyde  
**L/hab/an** : Litre par habitant et par année  
**m** : Mètres  
**MES** : Matières en suspensions  
**Mg** : Matière grasse  
**mg/l** : Milligrammes par litre  
**MMS** : Matière minérale en suspension  
**MVS** : Matière volatile en suspension  
**mg/l** : Milligrammes par litre  
**NEP** : Nettoyage en place  
**OH<sup>-</sup>** : Hydroxyle  
**OMS** : Organisation mondiale de la santé  
**PADD** : Projet d'aménagements et de développement durable  
**PH** : Potentiel hydrogène  
**PNDAR** : Plan national de développement agricole et Rural  
**RPA** : Règles parasismiques algériennes  
**SNC** : Société nationale commerciale  
**STEP** : Station d'épuration des eaux usées  
**T** : Température

## Liste des figures

<b>Figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b>	Situation géographique et limites administratives de la zone d'étude « KHENCHELA ». source (CENEAP PADD , 2009).	<b>14</b>
<b>Figure 2</b>	Carte des altitudes de la région de KHENCHELA source (CENEAP PADD , 2009).	<b>16</b>
<b>Figure 3</b>	Carte Modèle numérique du terrain de la région de KHENCHELA source (CENEAP PADD ,2009).	<b>18</b>
<b>Figure 4</b>	Carte des classes des sols de la région de KHENCHELA (Durand, 1954).	<b>21</b>
<b>Figure 5</b>	Courbe de variation des précipitations moyennes mensuelles de Khenchela (1995-2018). (Station météorologique d'El Hamma, 2018)	<b>23</b>
<b>Figure 6</b>	Histogramme de variation des températures moyennes mensuelles (1995-2018). (Station météorologique d'El Hamma, 2018)	<b>24</b>
<b>Figure 7</b>	Pourcentage de variation de l'humidité de l'air (2004-2018). (Station météorologique d'El Hamma, 2018)	<b>25</b>
<b>Figure 8</b>	Histogramme des variations des vents (1995 2013). (Station météorologique d'El Hamma, 2018)	<b>26</b>
<b>Figure 9</b>	Site de la Laiterie Athmani Khenchela, route de Zoui (la laiterie Athmani).	<b>29</b>
<b>Figure 10</b>	Organigramme de la Laiterie Athmani Khenchela, route de Zoui (la laiterie Athmani).	<b>30</b>
<b>Figure 11</b>	Un tank d'une capacité de 5000 l (la laiterie Athmani).	<b>32</b>
<b>Figure 12</b>	Lactoscan du laboratoire (la Laiterie Athmani).	<b>37</b>
<b>Figure 13</b>	Poudre du lait importé de Hollande et de Pologne (La laiterie Athmani).	<b>37</b>
<b>Figure 14</b>	Unité de pasteurisation du lait (la laiterie Athmani).	<b>38</b>
<b>Figure 15</b>	Conditionneuse verticale du lait pasteurisé (la laiterie Athmani).	<b>39</b>
<b>Figure 16</b>	Le lait « Athmani » destiné pour la distribution (la laiterie Athmani).	<b>39</b>
<b>Figure 17</b>	Diagramme de fabrication du lait fermenté (l'ben) (la laiterie Athmani).	<b>40</b>
<b>Figure 18</b>	Collecte de lait de vache (la laiterie Athmani).	<b>41</b>
<b>Figure 19</b>	Laboratoire de la laiterie (la laiterie Athmani).	<b>42</b>
<b>Figure 20</b>	Salle de poudrage (la laiterie Athmani).	<b>43</b>
<b>Figure 21</b>	Chaudière à vapeur de la marque CUENOD (la laiterie Athmani).	<b>43</b>
<b>Figure 22</b>	Compresseur d'air (la laiterie Athmani).	<b>44</b>
<b>Figure 23</b>	Adoucisseur de la laiterie (la laiterie Athmani).	<b>45</b>
<b>Figure 24</b>	Soude caustique (blanc) et acide nitrique (la laiterie Athmani).	<b>47</b>
<b>Figure 25</b>	Déchets de papiers et cartons (la laiterie Athmani).	<b>51</b>
<b>Figure 26</b>	Rejets des eaux usées dans les réseaux d'assainissements (la laiterie Athmani).	<b>54</b>

## Liste des tableaux

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1</b>	Précipitations moyennes mensuelles de la wilaya de Khenchela (1995-2018). (Station météorologique d'El Hamma, 2018)	<b>22</b>
<b>Tableau 2</b>	Les moyennes mensuelles de la température durant la période (1995-2018). (Station météorologique d'El Hamma, 2018)	<b>23</b>
<b>Tableau 3</b>	Les valeurs mensuelles de l'humidité relative (en %) à la station d' El Hamma (2004-2018).	<b>24</b>
<b>Tableau 4</b>	Les valeurs mensuelles de la vitesse des vents (en m/s) à la station d'El Hamma (1995-2013).	<b>25</b>
<b>Tableau 5</b>	La composition du lait de vache. (Amroun <i>et al</i> , 2021)	<b>33</b>
<b>Tableau 6</b>	Les propriétés physico-chimiques du lait. (Vignola <i>et al</i> , 2002)	<b>34</b>
<b>Tableau 7</b>	Liste des produits chimiques utilisés au niveau des unités (la laiterie Athmani).	<b>44</b>
<b>Tableau 8</b>	Les produits chimiques utilisés au niveau de la laiterie (la laiterie Athmani).	<b>47</b>

# Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des abréviations

ملخص

Résumé

Abstract

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction..... 1

## Partie 1 : Synthèses bibliographiques

### Chapitre 1 : Aspects réglementaires et juridiques

1. Les lois et les décrets .....	3
2. Les définitions .....	8
2.1. Etude d'impact sur l'environnement.....	8
2.2. Les laiteries.....	9
2.3. Les pollutions.....	9
2.4. La pollution hydrique.....	9
2.5. La station d'épuration.....	9
2.6. Les paramètres physico-chimiques.....	10
2.6.1. La température.....	10
2.6.2. Le potentiel d'hydrogène.....	10
2.6.3. La turbidité.....	10
2.6.4. Les matières en suspension.....	11
2.6.5. La conductivité.....	11
2.6.6. L'oxygène dissous.....	11
2.6.7. La demande biochimique en oxygène (DBO5).....	11
2.6.8. La demande chimique en oxygène DCO.....	11
2.6.9. La différence entre DCO et DBO.....	12
2.6.10. La biodégradabilité.....	12
2.6.11. Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ).....	12

2.6.12 Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ).....	12
2.6.13. L'azote.....	13
2.6.14. Le phosphore.....	13

## **Chapitre 2 : Présentation de la wilaya de Khenchela**

<b>1. Description de la wilaya de KHENCHELA.....</b>	<b>14</b>
1.1. Situation géographique de la wilaya de Khenchela.....	14
1.2. L'altitude.....	15
1.3. Le relief.....	17
1.4. Hydrogéologie.....	19
1.5. Hydrologie.....	19
1.6. Aperçu lithologique.....	20
1.7. Aperçu pédologique sur les principaux sols de la région.....	20
1.8. Étude climatique.....	22
1.8.1. La climatologie.....	22
1.8.2. Les précipitations.....	22
1.8.3. Les Températures.....	23
1.8.4. L'humidité relative de l'air.....	24
1.8.5. Les vents.....	25
1.9. La sismicité et Degré de vulnérabilité.....	26

## **Partie 2 : Partie pratique**

### **Chapitre 3 : Présentation du site**

<b>1. Identification de la laiterie Athmani.....</b>	<b>28</b>
1.1. Description du site.....	28
1.2. Organigramme de la Laiterie Athmani (SNC).....	30
1.3. L'unité de la Laiterie Athmani (SNC) produit du lait.....	30
1.4. Les équipements.....	31
<b>2. Propriétés du lait.....</b>	<b>32</b>
2.1. Généralités sur le lait.....	32
2.2. Définition du lait cru.....	32
2.3. Les différents composants du lait.....	33

2.4. Les caractéristiques du lait.....	33
2.5. Les propriétés physico-chimiques du lait.....	34
<b>3. Les analyses physico-chimiques de lait réalisées au laboratoire de Laiterie Athmani.....</b>	<b>34</b>
3.1. Détermination de la densité.....	34
3.2. Détermination de l'acidité titrable.....	35
3.3. Dosage de la matière grasse.....	35
3.4. Épreuve de l'ébullition.....	36
3.5. Lactoscan.....	36
<b>4. Les processus de fabrication de la laiterie Athmani (SNC).....</b>	<b>37</b>
4.1. Processus de fabrication du lait pasteurisé.....	37
4.2. Processus de fabrication du lait fermenté (l'ben).....	40
4.3. Processus de fabrication du lait de vache.....	41
4.4. Matériels.....	42
4.5. Nettoyage en place (NEP).....	45
4.5.1. les étapes de nettoyage en place.....	45

## **Chapitre 4 : Evaluation des impacts**

1. Bilan quantitatif et qualitatif des entrées.....	47
2. Evaluation des impacts.....	48
3. L'impact des déchets de la Laiterie Athmani sur l'environnement.....	52
4. Types des dangers et risques possibles dans la Laiterie Athmani.....	55
5. Définition des zones de dangers.....	55
6. Synthèse des principaux risques et de leurs conséquences.....	56
7. Surveillance des éléments importants pour la sécurité.....	57
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>58</b>

## **Références bibliographiques**

## **Annexes**



# **Introduction générale**



# *Introduction générale*

---

Depuis longtemps, l'intérêt de l'homme est de satisfaire ses besoins sans cesse croissants, par rapport à une offre de plus en plus limitée, bien qu'il ait réussi dans ces projets, il oublie une chose, l'impact de ses actions sur l'environnement, car d'importants dégâts sont apparus sur la terre, la mer, l'air, sur les êtres vivants (animaux et plantes) et sur l'homme lui-même (**Mahdjoub., 2012**).

Actuellement, les pays développés en font leur préoccupation majeure, en multipliant les actions de protection de l'environnement, il existe de nombreux outils qui sont utilisés dans la lutte contre la pollution ; jusqu' à maintenant, c'est la législation qui a été l'outil majeur utilisé en matière de protection de l'environnement, mais aussi d'autres moyens répressifs, préventifs et curatifs (**Mahdjoub., 2012**).

Parmi les dispositifs d'évaluation environnementale (EE), l'évaluation des impacts sur l'environnement (EIE) des projets est certainement le plus répandu, aujourd'hui, plus de 250 pays et organisations à travers le monde intègrent des dispositifs d'EIE (**Morgan., 2012**).

Des dispositifs d'EIE sont incorporés dans les régimes publics de protection de l'environnement qui comportent l'obligation de la part des initiateurs de projets d'obtenir une autorisation préalablement à la réalisation d'activités, susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement, des dispositifs d'EIE sont présents dans la réglementation ou les standards de performance d'entreprises, de bailleurs de fonds multilatéraux (Banque mondiale) ou d'institutions financières privées (**Groshens., 1957**).

Les formules d'application sont très variées, mais la plupart des dispositifs d'EIE comportent l'obligation de réaliser une étude d'impact et des stratégies de participation du public, l'EIE vise à favoriser la prise en compte des considérations environnementales et sociales, de la conception, à la réalisation des projets, cet apport de l'EIE constitue une évolution importante par rapport à la situation qui prévalait avant les années 70, et où seules comptaient les considérations techniques et économiques pour décider de la réalisation des projets, l'EIE permet l'intégration des préoccupations du public dans la prise de décision (**Bachtarzi et al., 2015**).

L'Algérie est le premier consommateur de lait au Maghreb, avec près de 3 milliards de litres par an soit une moyenne de (120 L/hab/an), cet aliment occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, puisqu'il apporte la plus grande part des protéines d'origine animale, en outre, la production de lait a connu un accroissement notable durant la

# *Introduction générale*

---

période (2000-2012) grâce aux actions du PNDAR (Plan National de Développement Agricole et Rural) dans le cadre du lait, mais les quantités produites restent toujours insuffisantes pour couvrir les besoins de la population, l'intégration du lait local dans le circuit de la production au niveau des laiteries connaît une évolution encourageante, son utilisation comme matière première dans la fabrication de nombreux produits dérivés du lait tel que le fromage est tributaire de sa qualité (physique, chimique et hygiénique), souvent instable et douteuse, ces conditions exigent un approvisionnement régulier et de qualité en adéquation avec l'activité de la laiterie et l'écoulement de ses produits (**Bachtarzi et al., 2015**).

Dans ce contexte le choix de notre thème d'étude est fixé sur les études des impacts et les effets négatifs de l'exploitation et la production d'une Laiterie sur l'environnement et la santé, et proposer des solutions adéquates pour une meilleure prise en charge de l'environnement.



# *Chapitre 1*

*Aspects réglementaires et juridiques*

## 1. Les lois et les décrets

1.1. Depuis le Sommet de Johannesburg en 2002, l'Algérie a intensifié ses actions dans le domaine de la protection de l'environnement et du développement durable, donnant ainsi une place prépondérante aux aspects sociaux et écologiques dans ses choix de modèle de Loi 03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

Chapitre 4 : Du système d'évaluation des incidences environnementales des projets de développement: Études d'impact

- **Article .15.** Les projets de développement, infrastructures, installations fixes, usines et autres ouvrages d'art et tous travaux et programmes de construction et d'aménagement, qui par leurs incidences directes ou indirectes, immédiates ou lointaines sur l'environnement et notamment sur les espèces, les ressources, les milieux et espaces naturels, les équilibres écologiques ainsi que sur le cadre et la qualité de la vie, sont soumis au préalable, selon le cas, à une étude d'impact ou à une notice d'impact sur l'environnement.
- **Article .16.** Le contenu de l'étude d'impact est déterminé par voie réglementaire et comprend au minimum :
  - a. Exposé de l'activité envisagée;
  - b. une description de l'état initial du site et de son environnement qui risquent d'être affectés par l'activité envisagée;
  - c. une description de l'impact potentiel sur l'environnement et sur la santé humaine de l'activité envisagée et des solutions de remplacement proposées;
  - d. un exposé des effets sur le patrimoine culturel de l'activité envisagée et de ces incidences sur les conditions socio-économiques;
  - e. un exposé des mesures d'atténuation permettant de réduire, supprimer et si possible, compenser les effets nocifs sur l'environnement et la santé (**JORA., 2006**).

Sont également déterminés par voie réglementaire :

- les conditions dans lesquelles l'étude d'impact est rendue publique.
- le contenu de la notice d'impact.
- la liste des ouvrages qui, en raison de l'importance de leur impact sur l'environnement sont soumis à la procédure de l'étude d'impact; la liste des ouvrages qui en raison de

leur faible impact sur l'environnement sont soumis à la procédure de la notice d'impact.

1.2. Loi n° 03-03 du 19 juillet 2003

Chapitre 5 : Les régimes juridiques particuliers, Installations classées

- **Article .18.** Sont soumis aux dispositions de la présente loi, les usines, ateliers, chantiers, carrières et mines et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers pour la santé, l'hygiène, la sécurité, l'agriculture, les écosystèmes, les ressources naturelles, les sites, les moments et les zones touristiques ou qui peuvent porter atteinte à la commodité du voisinage.
- **Article .19.** Les installations classées sont soumises, selon leur importance et les dangers ou inconvénients que leur exploitation génère, à autorisation du ministre chargé de l'environnement et du ministre concerné lorsque cette autorisation est prévue par la législation en vigueur, du wali ou du président de l'assemblée populaire communale concernée.

Dispositifs réglementaires : Sont déterminés par voie réglementaire

- Les conditions dans lesquelles l'EIE est rendue publique;
- Le contenu de la notice d'impact;
- La liste des ouvrages qui, en raison de l'importance de leur impact sur l'environnement sont soumis à la procédure d'EIE ;
- La liste des ouvrages qui en raison de leur faible impact sur l'environnement sont soumis à la procédure de la notice d'impact;
- La nomenclature des installations classées;
- Les modalités de délivrance, de suspension et de retrait de l'autorisation;
- Les prescriptions générales applicables à ces installations (**JORA., 2006**).

1.3. Décret exécutif n° 90-78 du 27 février 1990 relatif aux études d'impact sur l'environnement

- **Article .2.** sont soumis à la procédure préalable de l'étude d'impact, tous les travaux, aménagements ou ouvrages qui, par l'importance de leurs dimensions ou de leurs incidences, peuvent directement ou indirectement porter atteinte à l'environnement et notamment à la santé publique, à l'agriculture, aux espaces naturels, à la faune, à la flore, à la conservation des sites et monuments et à la commodité du voisinage.

- **Article .5.** Le contenu de l'étude d'impact doit être en relation avec l'importance des travaux, aménagements et ouvrages projetés et avec leurs incidences prévisibles sur l'environnement.

Il doit comprendre successivement:

- ✚ Une analyse de l'état initial du site et de son environnement portant, notamment, sur les richesses naturelles et les espaces agricoles, forestiers, maritimes, hydrauliques ou de loisirs, affectés par les travaux, aménagements ou ouvrages;
- ✚ Une analyse des effets sur l'environnement en particulier sur les sites et paysages, la faune, la flore, les milieux naturels, et les équilibres biologiques, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, fumées, émissions lumineuses, .... ) ou sur l'hygiène et la salubrité publique;
- ✚ Les raisons pour lesquelles le projet présenté a été retenu;
- ✚ Les mesures envisagées par le maître de l'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes;

Des arrêtés interministériels pris par le ministre chargé de l'environnement et ou les ministres concernés peuvent préciser pour certaines catégories de travaux d'aménagements ou ouvrages, le contenu des dispositions qui précèdent (**JORA., 2006**).

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

## **Article .1.**

Le présent décret a pour objet de définir la réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement et notamment, les régimes d'autorisation et de déclaration d'exploitation des établissements classés, leurs modalités de délivrance, de suspension et de retrait, ainsi que les conditions et modalités de leur contrôle.

## **Article .2.**

- 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
- Etablissement 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.

- Danger: une propriété intrinsèque d'une substance, d'un agent, d'une source d'énergie ou d'une situation qui peut provoquer des dommages pour les personnes, les biens et l'environnement.
- Risque : caractérisant la survenue du dommage potentiel lié à une situation de danger. Il est habituellement défini par deux éléments: la probabilité de survenance du dommage et la gravité des conséquences.

**Article .3.** Les établissements classés sont subdivisés en quatre catégories :

- Etablissement classé de première catégorie : AM comportant au moins une installation soumise à autorisation ministérielle.
- Etablissement classé de deuxième catégorie : AW comportant au moins une installation soumise à autorisation du wali territorialement compétent.
- Etablissement classé de troisième catégorie: A PAPC  
Comportant au moins une installation soumise à autorisation du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent.
- Etablissement classé de quatrième catégorie : D PAPC

Comportant au moins une installation soumise au régime de la déclaration auprès du président de l'assemblée populaire communale territorialement compétent (**JORA., 2006**).

1.5. Décret exécutif n° 07-144 du 19 mai 2007 fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

## **Article.2.**

La nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement est une classification qui comporte:

**A-** L'attribution d'un numéro de rubrique à quatre chiffres, structuré comme suit:

1- Le premier chiffre représente la substance utilisée ou l'activité.

2- Le second chiffre représente la catégorie de danger (très toxique, toxique, inflammable, comburante, explosible, corrosive et combustible) ou la branche d'activité.

Les deux derniers chiffres représentent le type d'activité.

**B-** La désignation de l'activité de l'installation classée.

**C-** L'identification du régime d'autorisation ou de déclaration, conformément aux dispositions du décret exécutif n° 06-198 du 31 mai 2006.

**D-** La détermination du rayon d'affichage de l'installation classée

Les documents à joindre à la demande d'autorisation d'exploitation des établissements classés à savoir, selon le cas, l'étude d'impact sur l'environnement, l'étude de danger, la notice d'impact sur l'environnement et le rapport sur les produits dangereux (**JORA., 2006**).

1.6. Décret exécutif n° 07-145 du 19 mai 2007 déterminant le champ d'application, le contenu et les modalités d'approbation des études et des notices d'impact sur l'environnement.

- **Article .2.** L'étude ou la notice d'impact sur l'environnement vise à déterminer l'insertion d'un projet dans son environnement en identifiant et en évaluant les effets directs et/ ou indirects du projet, et vérifie la prise en charge des prescriptions relatives à la protection de l'environnement par le projet concerné.
- **Article .6.** Élaboré sur la base de la dimension du projet et de ses incidences potentielles sur l'environnement, le contenu de l'étude ou de la notice d'impact doit comprendre notamment :

1- la présentation du promoteur du projet, le nom ou la raison sociale ainsi que, le cas échéant, sa société, son expérience éventuelle dans le domaine du projet envisagé et dans d'autres domaines.

2- la présentation du bureau d'études.

3- l'analyse des alternatives éventuelles des différentes options du projet en expliquant et en fondant les choix retenus au plan économique, technologique et environnemental.

4- la délimitation de la zone d'étude.

5- la description détaillée de l'état initial du site et de son environnement portant notamment sur ses ressources naturelles, sa biodiversité, ainsi que sur les espaces terrestres, maritimes ou hydrauliques, susceptibles d'être affectés par le projet.

6- la description détaillée des différentes phases du projet, notamment la phase de construction, la phase d'exploitation et la phase post-exploitation (démantèlement des installations et remise en état des lieux).

7- l'estimation des catégories et des quantités de résidus, d'émissions et de nuisances susceptibles d'être générés lors des différentes phases de réalisation et d'exploitation du projet (notamment déchets, chaleur, bruits, radiation, vibrations, odeurs, fumées).

8- l'évaluation des impacts prévisibles directs et indirects, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement (air, eau, sol, milieu biologique, santé...).

9- les effets cumulatifs pouvant être engendrés au cours des différentes phases du projet.

10- la description des mesures envisagées par le promoteur pour supprimer, réduire et/ou compenser les conséquences dommageables des différentes phases du projet.

11- un plan de gestion de l'environnement qui est un programme de suivi des mesures d'atténuation et/ou de compensation mises en œuvre par le promoteur.

12- les incidences financières allouées aux mesures préconisées.

13- tout autre fait, information, document ou étude soumis par les bureaux d'études pour étayer ou fonder le contenu de l'étude ou de la notice d'impact concernée (**JORA., 2006**).

1.7. Loi n°01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.

1.8. Loi n°05-12 du 04/08/2005 relative à l'eau.

1.9. Loi n°11-02 du 17 /02/2011 relative aux aires protégées dans le cadre du développement durable (**JORA., 2006**).

## **2. Les définitions**

### **2.1. Etude d'impact sur l'environnement**

Une étude d'impact sur l'environnement (EIE), parfois appelée étude d'incidence sur l'environnement, est à la fois une procédure administrative et une étude technique, préalables à la réalisation d'un projet important. Apparues au XXe siècle, ces études ont pour objectif d'estimer les conséquences de l'action humaine notamment sur l'environnement et la santé humaine et d'essayer d'en limiter les inconvénients.

L'EIE est de la responsabilité du maître d'ouvrage du projet. Elle explore ses conséquences négatives et décrit les mesures envisagées pour les supprimer, les limiter ou les compenser :

- Nuisances (sonores, visuelles, esthétiques...).

- Utilisation de l'eau et protection des eaux souterraines.
  - Pollution (épuration et évacuation des eaux résiduaires, traitement des émanations gazeuses, élimination des déchets et résidus de l'exploitation).
  - Transport des matières entrantes et des produits fabriqués.
  - Dangers en cas d'incident.
- Atteinte à l'écosystème (flore, faune, biodiversité). <https://www.toupie.org>

## 2.2. Les laiteries

Les laiteries, nombreuses et variées, sont tout simplement les lieux où sont fabriqués les produits laitiers. Écrémage, ensemencement, égouttage, homogénéisation, barattage, affinage... : si elles ont optimisé, sécurisé et mécanisé les techniques mises en œuvre pour transformer le lait, ces usines entre tradition et modernité restent les héritières d'une longue histoire et reproduisent, à grande échelle, des gestes simples et ancestraux. <https://produits-laitiers.com>

## 2.3. Les pollutions

Les pollutions sont : « l'introduction directe ou indirecte, par suite de l'activité humaine, de substances ou de chaleur dans l'air, l'eau ou le sol, susceptible de porter atteinte à la santé humaine ou à la qualité des écosystèmes aquatiques ou des écosystèmes terrestres dépendant directement des écosystèmes aquatiques, qui entraînent des détériorations aux biens matériels, une détérioration ou une entrave à l'agrément de l'environnement ou à d'autres utilisations légitimes de ce dernier (**Directive Européenne., 2000**).

## 2.4. La pollution hydrique

Est un problème d'actualité, qui se pose notamment dans les zones de forte occupation humaine et d'activités économiques. Son coût est dans certains cas exorbitant vu ses effets néfastes sur la qualité et la quantité des ressources ainsi que sur l'état sanitaire de la population affectés. En Algérie la pollution nitrique devienne de plus en plus préoccupante et prend des dimensions parfois alarmantes (**Bouhaous et al., 2012**).

## 2.5. La station d'épuration

Plusieurs phénomènes physicochimiques et microbiologiques naturels sont susceptibles de transformer d'éliminer la pollution des eaux : filtration, oxydation des matières organiques, action d'organismes vivants (bactéries, insectes, plantes), toutefois, pour conserver la qualité

de l'eau des rivières ou des lacs et leur richesse en espèces animales et végétales, de nos jours les stations d'épuration sont devenues indispensables (**Pierre et al., 2011**).

Les quantités d'eau à traiter sont de plus en plus importantes et les pollutions sont devenues plus agressives si bien que les procédés de traitement deviennent plus sophistiqués, les équipements et les techniques d'analyses sont de plus en plus performantes (**Pierre et al., 2011**).

## **2.6. Les paramètres physico-chimiques**

### **2.6.1. La température**

La température est un facteur écologique important du milieu, elle permet de corriger les paramètres d'analyse dont les valeurs sont liées à la température (conductivité notamment), il est important de connaître la température de l'eau avec une bonne précision, en effet, celle-ci joue un rôle dans la solubilité des sels et surtout des gaz, dans la dissociation des sels dissous donc sur la conductivité électrique, dans la détermination du pH pour la connaissance de l'origine de l'eau et des mélanges éventuels, elle agit aussi comme un facteur physiologique influençant sur le métabolisme de croissance des micro-organismes vivant dans l'eau (**Rodier et al., 1996**).

### **2.6.2. Le potentiel d'hydrogène**

Le pH (potentiel hydrogène) est une des caractéristiques fondamentales de l'eau. Il est déterminé à partir de la quantité d'ions d'hydrogène hydronium ( $H^+$ ) ou d'ions hydroxyde ( $OH^-$ ) contenus dans la substance. Quand les quantités de ces deux ions sont égales, l'eau (ou la substance) est considérée comme neutre, Le pH d'une substance varie entre 1 et 14. Au-dessus de 7, la substance est considérée comme basique, au-dessous de 7, la substance est acide (**OMS., 2007**).

### **2.6.3. La turbidité**

La turbidité c'est la réduction de la transparence d'un liquide due à la présence de matières non dissoutes, elle est causée, dans les eaux, par la présence de matières en suspension (MES) fines, comme les argiles, les limons, les grains de silice et les microorganismes. Une faible part de la turbidité peut être due également à la présence de matières colloïdales d'origine organique ou minérale (**Rejesek., 2002**).

**2.6.4. Les matières en suspension**

Elles représentent, la fraction constituée par l'ensemble des particules, organiques (MVS) ou minérales (MMS), non dissoutes de la pollution. Elles constituent un paramètre important qui marque bien le degré de pollution d'un effluent urbain ou même industriel (Metahri., 2012).

**2.6.5. La conductivité**

La conductivité mesure la capacité de l'eau à conduire le courant entre deux électrodes. La plupart des matières dissoutes dans l'eau se trouvent sous forme d'ions chargés électriquement. La mesure de la conductivité permet donc d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau (Zeghoud., 2014).

**2.6.6. L'oxygène dissous**

L'oxygène dissous est un composé essentiel de l'eau car il permet la vie de la faune et il conditionne les réactions biologiques qui ont lieu dans les écosystèmes aquatiques. La solubilité de l'oxygène dans l'eau dépend des différents facteurs, dont la température, la pression et la force ionique du milieu. La concentration en oxygène dissous est exprimée en mg /l (Rejeseck., 2002).

**2.6.7. La demande biochimique en oxygène (DBO5)**

Exprime la quantité d'oxygène nécessaire à la destruction ou à la dégradation des matières organiques présentes dans les eaux usées par les microorganismes du milieu mesurée par la consommation d'oxygène à 20°C à l'obscurité pendant 5 jours d'incubation d'un échantillon préalablementensemencé, temps qui assure l'oxydation biologique des matières organiques carbonées (Xanthoulis., 1993).

**2.6.8. La demande chimique en oxygène DCO**

La DCO permet d'apprécier la concentration en matières organiques ou minérales dissoutes ou en suspension dans l'eau, au travers de la quantité d'oxygène nécessaire à leur oxydation chimique totale. Ainsi, par la mesure de la DCO, on pourra évaluer la charge polluante d'une eau usée en matières organiques avant et après un traitement physique, chimique ou biologique afin de contrôler le fonctionnement d'une STEP et l'activité des micro-organismes (Cardot., 2013).

### **2.6.9. Différence entre DCO et DBO**

La différence entre la DCO et la DBO est due aux substances qui ne peuvent pas être décomposées biologiquement. Le rapport entre la DBO et la DCO constitue une mesure indicative de la dégradabilité biochimique des composés présents dans l'eau. Lorsque des composés toxiques sont présents, l'activité biologique est ralentie et, de ce fait, la quantité d'oxygène consommée après 5 jours est moindre, ceci se traduit également par un rapport DCO/DBO élevé. La DBO et la DCO se mesurent en mg d'O<sub>2</sub> par litre (**Xanthoulis., 1993**).

### **2.6.10. La biodégradabilité**

C'est la propriété des composés chimiques susceptible de subir une biodégradabilité sous l'action des micro-organismes décomposeurs présents dans le biotope où ils sont rejetés. La biodégradabilité est exprimée par un coefficient K tel que :  $K=DCO/DBO_5$  (**Ramade., 1989**).

- ❖ Si :  $k < 1,5$  : cela signifie que les matières oxydables sont constituées en grande partie de matières fortement biodégradable ;
- ❖ Si  $1,5 < K < 2,5$  : cela signifie que les matières oxydables sont moyennement Biodégradables.
- ❖ Si  $2,5 < K < 3$  : les matières oxydables sont peu biodégradables.
- ❖ Si  $K > 3$  : les matières oxydables sont non biodégradables (**Metahri., 2012**).

### **2.6.11. Nitrites (NO<sub>2</sub>-)**

Les ions nitrites (NO<sub>2</sub>-) sont un stade intermédiaire entre l'ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) et les ions nitrites (NO<sub>3</sub>-), les bactéries nitrifiantes (nitrosomonas) transforment l'ammonium en nitrites. Cette opération, qui nécessite une forte consommation d'oxygène, est la nitratisation.

Les nitrites proviennent de la réduction bactérienne des nitrates, appelée dénitrification. Les nitrites constituent un poison dangereux pour les organismes aquatiques, même à de très faibles concentrations, la toxicité augmente avec la température (**Rodier et al., 2005**).

### **2.6.12. Nitrates (NO<sub>3</sub>-)**

Les nitrates constituent le stade final de l'oxydation de l'azote organique dans l'eau. Les bactéries nitratâtes (nitrobacters) transforment les nitrites en nitrates. Les nitrates ne sont pas toxiques ; mais des teneurs élevées en nitrates provoquent une prolifération algale qui contribue à l'eutrophisation du milieu. Leur potentiel danger reste néanmoins relatif à leur réduction en nitrates (**Rodier., 2009**).

**2.6.13. L'azote**

L'azote présent dans l'eau peut avoir un caractère organique ou minéral. L'azote organique est principalement constitué par des composés tels que des protéines, des Polypeptides, des acides aminés, de l'urée. Le plus souvent ces produits ne se trouvent qu'à de très faibles concentrations. Quant à l'azote minéral (ammoniaque, nitrate, nitrite), il constitue la majeure partie de l'azote total (**Rodier et al., 2005**).

**2.6.14. Le phosphore**

Les matières phosphorées sont des matières organiques et minérales possédant des atomes de phosphore. Elles ont deux origines principales, à peu près équivalentes : le métabolisme humain et les détergents. Dans les eaux usées, le phosphore se trouve soit sous forme minérale d'ions ortho-phosphate isolés, soit sous forme d'ions phosphate condensé entre eux (poly-phosphates), soit sous forme organique de groupements phosphate liés aux molécules organiques. C'est l'un des facteurs limitant de la croissance végétale et son rejet dans le milieu récepteur favorise le phénomène de l'eutrophisation (**Rejesek., 2002**).

L'apport journalier moyen de phosphore dans les eaux rejetées est d'environ 2.5 à 3g par habitant (**Degrémont et al., 2005**).



# *Chapitre 2*

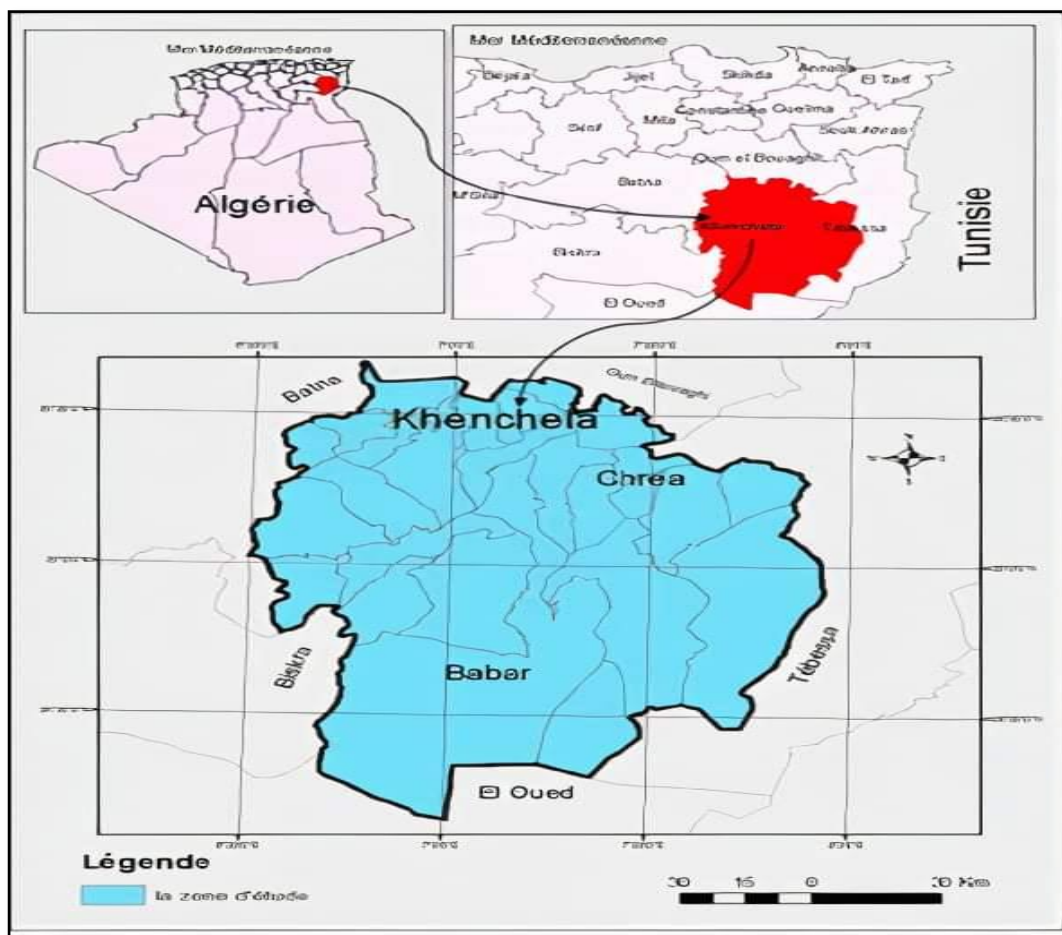
*Présentation de la wilaya de Khenchela*

## 1. Description de la wilaya de KHENCHELA

### 1.1. Situation géographique de la wilaya de Khenchela

La wilaya de Khenchela est située au Nord-Est de l'Algérie, au Sud-Est du constantinois, et au contrefort du mont des Aurès entre  $34^{\circ} 06' 36''$  et  $35^{\circ} 41' 21''$  latitude Nord; et entre  $06^{\circ} 34' 12''$  et  $07^{\circ} 35' 56''$  de longitude Est, superficie est de 9811 km, elle est limiter "administrativement" au (Figure 1)

- **Nord** : par la Wilaya d'Oum El Bouaghi. -Sud: par la wilaya d'El Oued.
- **Est** : par la wilaya de Tébessa.
- **Ouest** : par la wilaya de Batna.
- **Sud-Ouest** : par la wilaya de Biskra (Khabtan., 2015).



**Figure 1:** Situation géographique et limites administratives de la zone d'étude « KHENCHELA » source (CENEAP P.A.D.D, 2009).

## 1.2. L'altitude

La wilaya de Khenchela se caractérise par une très forte dénivellation, en effet l'altitude oscille entre moins 26 mètres au-dessous du niveau de la mer (Chott Melghir au sud-est de la wilaya) et 2169 mètres au-dessus du niveau de la mer (Djebel Chélia), sur les monts des Aurès au nord-ouest de la wilaya (**figure 2**).

Globalement, on relève cinq domaines à altitudes différenciées

- Le domaine montagneux des Aurès, au Nord-Ouest, qui se distingue par ses altitudes très élevées, où l'on dénombre de nombreux sommets dépassant les 1500 m ; Djebel Chélia (2169 m) ; successions de monts atteignant 1623 à 2113 m sur la chaîne montagneuse du Djebel Tafrent; Djebel Fourhal (1698 m).
- Le domaine montagneux des Nemenchas, à l'est, dont l'altitude oscille entre 600 et 1400 m, avec toutefois quelques sommets avoisinant les 1600 m (versant nord d'El Outa Guert), les monts des Nemenchas se distinguent par leur dénivellation qui s'abaisse brutalement du nord au sud.
- Le domaine des hautes plaines au nord, dont l'altitude oscille généralement entre 800 et 1000 m.
- Le domaine des piémonts des Némemchas, dont l'altitude oscille entre 200 et 600 m.
- Le domaine des basses plaines sahariennes, dont l'altitude se situe entre moins 26 mètres (bordure de Chott Melghir) et 200 mètres (piémonts des Nemenchas) (**Anonyme., 2008**).

La répartition générale des classes d'altitude en fonction de la superficie est comme suit :

- La classe d'altitude comprise entre 0 et 400 mètres, cette classe, qui correspond la zone sud de la wilaya (plaine saharienne), occupe une superficie totale de 363 600 ha, soit 37,95 % de la superficie totale de la wilaya.
- La classe d'altitude comprise entre 400 et 800 mètres, cette classe, qui correspond à la zone de piémonts des Némemchas, occupe une superficie totale de 183 131 ha, soit 19,13 % de la superficie totale de la wilaya.
- La classe d'altitude comprise entre 800 et 1200 mètres, cette classe, qui correspond en majorité à zone des hautes plaines, occupe une superficie totale de 352 601 ha, soit 36,83 % de la superficie totale de la wilaya.

- La classe d'altitude supérieure à 1200 mètres, cette classe correspond aux zones de haute montagne des Aurès et Néménchas, elle occupe une superficie totale de 58 218 ha, soit 6,08 % de la superficie totale de la wilaya (Anonyme., 2019).

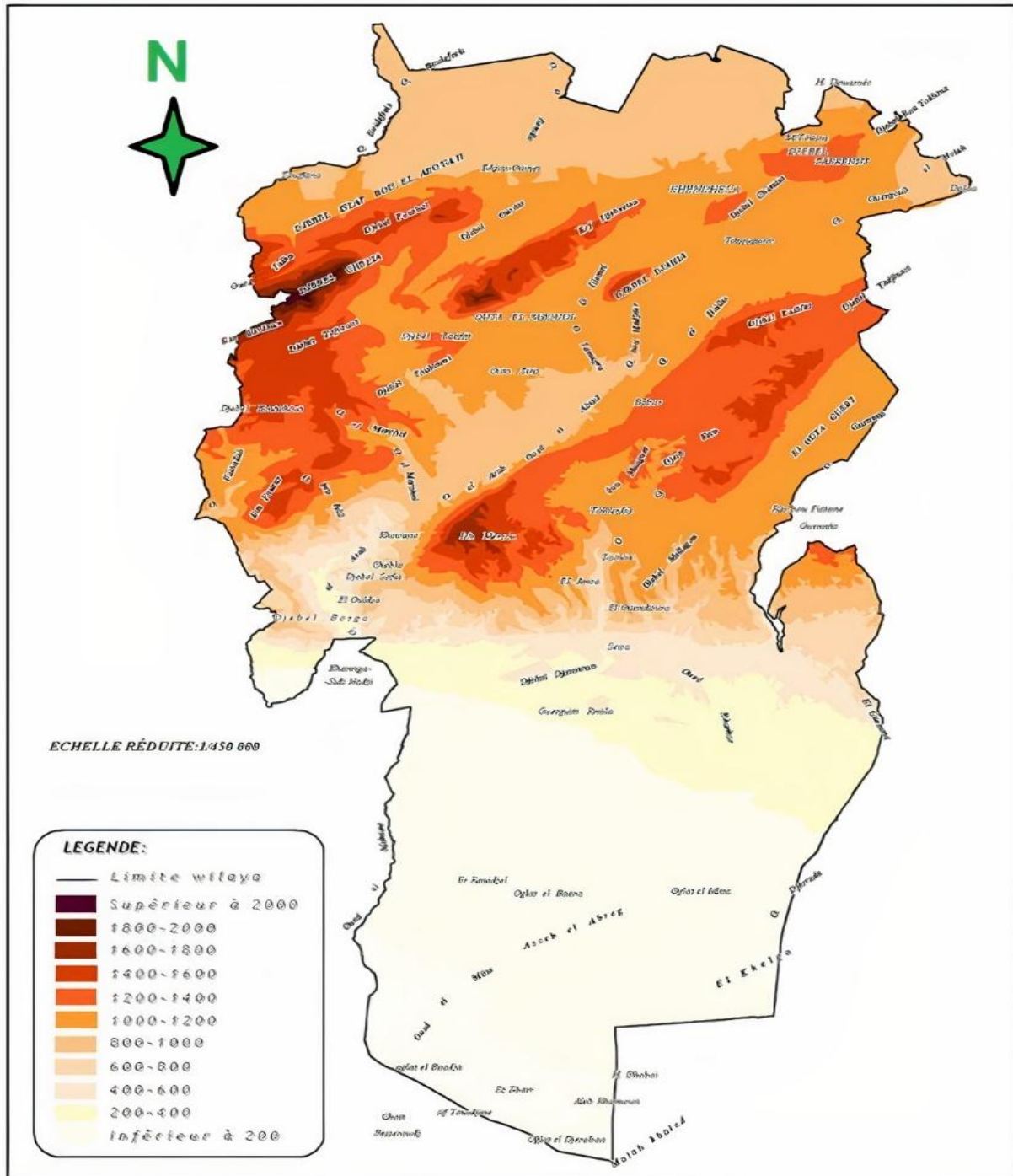


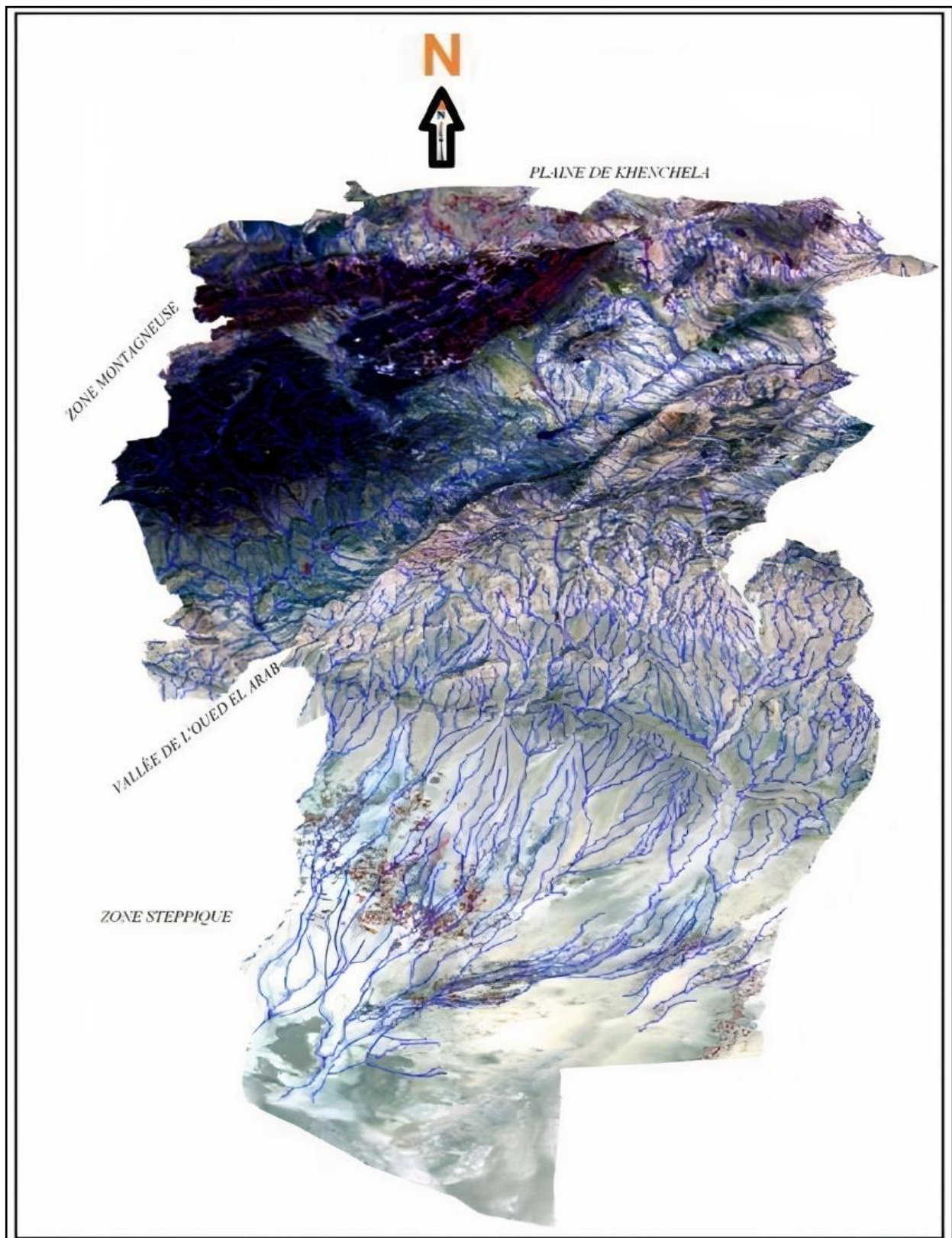
Figure 2: Carte des altitudes de la région de KHENCHELA.

Source (CENEAP P.A.D.D, 2009)

### 1.3. Le relief

Le relief est la résultante de la combinaison entre deux facteurs: l'altitude et la pente ; cette dernière, par ses effets handicapants, constitue l'un des facteurs les plus contraignants pour l'aménagement du territoire en général et la mise en valeur agricole en particulier, le relief de la wilaya de Khenchela présente, d'une manière générale, trois compartiments distincts:

- Une zone de hautes plaines, au nord, qui se singularise par une altitude d'ensemble oscillant entre 850 et 900 mètres et une pente généralement faible (inférieure à 3%);
- Une zone de montagnes au centre de la wilaya, formée par le massif des Aurès et Néménchas, dont le point culminant atteint 2169 m sur le Djebel Chélia, ce qui fait aujourd'hui l'un des sommets les plus élevés de l'Atlas Algérien, cette zone, dont l'altitude oscille entre 1000 et 216 mètres, est entrecoupée par des vallées étroites, de direction générale Nord-Est.
- Une zone des plaines steppiques et présahariennes au sud, dont une partie se situe au-dessous du niveau de la mer (Oglat El Barra moins 26 m), de topographie relativement plane, elle appartient à la grande cuvette du bassin de chott Melghir (**figure 3**) (**Khabtan., 2015**).



**Figure 3:** Carte Modèle numérique du terrain de la région de KHENCHELA.

Source (CENEAP P.A.D.D, 2009)

### 1.4. Hydrogéologie

Par manque d'informations ou d'études hydrogéologiques, les estimations en eau souterrains, de la wilaya ont été établies par l'ANAT (Agence National d'Aménagement du Territoire) sur la base des caractéristiques de nombreux forages, trois (03) nappes ont été différenciées et ce grâce à leurs profondeurs moyennes :

Trois (03) nappes sont différenciées

- Une nappe phréatique d'une profondeur inférieure à 100 m et captée par plusieurs forages à travers toute la wilaya (Nord, Est et Sud), cette nappe alimente plusieurs sources d'intérêt locales (Ain El Fedj, Ain Krim, Ain Frengal), le point d'exsurgence de ces sources est généralement une faille ou une fracture.
- une nappe moyenne : sa profondeur varie 100 à 300 m est elle aussi, captée par de nombreux forages à travers la wilaya.
- Une troisième nappe profonde exclusivement au niveau du Sud de la wilaya (Chechar), d'une profondeur de 300 à 600 m.

Les ressources en eau totales (souterrains et de surface) mobilisables ont été estimées à 405,94 Hm<sup>3</sup> /an en hypothèse forte et, à 375,94 Hm<sup>3</sup>/an en hypothèse faible.

Au long du tracé de tronçon Khenchela, il existe 25 forages distants par rapport au tracé environ de [1-7] km (**Sraoui et al., 2016**).

### 1.5. Hydrologie

La région de l'étude s'inscrit dans les limites géographiques de trois bassins versants :

- ✓ Le bassin versant des Hautes Plaines constantinoises, qui correspond à la partie nord de la wilaya (piémonts nord des Aurès et zone des dépressions).
- ✓ Le bassin versant de la Médjerdah, pour la partie nord-est correspondant aux versants sud des djebels (Chettaia, Tafrennt et Bou Tokhma) et, aux versants nord des Djebels (Tadilist et Tadjinnart) .
- ✓ Le bassin versant du Chott Melghir, pour les parties médiane et sud de la wilaya, correspondant au massif des Aurès, aux monts des Nemenchas, aux vallées des oueds El Arab et Mellagou, ainsi qu'aux plaines steppiques et présaharienne du sud, contrairement aux deux premiers bassins précités, qui ne touchent qu'une petite partie de la wilaya, ce bassin couvre plus des trois quarts du territoire (**Khabtan., 2015**).

### 1.6. Aperçu lithologique

La lithologie (nature géologique des roches de surface) donne une indication sur la résistance des sols à l'érosion, croisée avec d'autres facteurs des milieux physique et naturel (Pente, intensité des pluies et occupation du sol), elle permet d'apporter une appréciation sur la sensibilité des sols à l'érosion et par conséquent elle constitue un critère déterminant quant à la définition de (ou des) l'option à prendre au titre d'une utilisation (affectation) rationnelle et durable du sol (Sraoui et al., 2016).

### 1.7. Aperçu pédologique sur les principaux sols de la région

Compte tenu de la diversité des caractéristiques morphologiques, lithologiques, et climatiques du territoire de la wilaya, il en résulte un large éventail de sols, dont la formation est conditionnée par la couverture végétale, la carte pédologique de l'Algérie, établie par **JH DURAND**, confortées par des études ponctuelles plus récentes, permet de cerner d'une manière assez générale les principaux sols rencontrés au niveau de la wilaya, la carte des sols, dressée à l'échelle du 1/500 000 par DURAND J. H. 1954, a dénombré six classes de sols, auxquelles il convient d'ajouter la classe des sols minéraux brut (affleurement de la roche mère) et la classe des sols halomorphes (sols salés) :

- ✓ Les sols calcaires humifères : Ils sont rencontrés sur les monts et les piémonts de l'Aurès, à une altitude comprise entre 1000 et 1500 mètres.
- ✓ Les sols insaturés humifères : Ces sols sont rencontrés sur les reliefs les plus élevés (plus de 1500 mètres d'altitude) de l'Aurès, ils sont occupés par des forêts, ces sols sont rencontrés sur les bas piémonts, et sur les hautes plaines longeant là.
- ✓ Les sols calciques : route qui mène de Khenchela à Faïès en passant par Kaïès et Remila, ils s'étendent à l'Est jusqu'à Ain Touila et au Sud jusqu'à Babar en passant de Khenchela.
- ✓ Les sols éoliens d'ablation: Ces sols sont rencontrés au Sud de la wilaya, sur les piémonts des monts Nementchas, dont l'altitude est située entre 200 et 500 mètres.
- ✓ Les sols éoliens d'accumulation : Ils sont localisés uniquement dans la zone sud de la wilaya, près du chott Melghir (sols sablonneux).
- ✓ Les sols alluviaux basiques : Ces sols sont localisés sur des zones de changement de pente, c'est à dire les zones où la pente devient plus douce, on les rencontre principalement dans les plaines entourant les dépressions (dépression de Gâaret El

Tarif, cuvette du bas Sahara, et la dépression de Tazougart), mais aussi au niveau des vallées encaissées de Babar, de Bouhmama et de la plaine de Guentis.

- ✓ Les sols salins ou solontchak : Ces sols caractérisant les dépressions sont rencontrés au niveau des zones d'accumulation, ils sont le résultat d'une hydrologie à écoulement endoréique ou de la présence de roches triasique (gypse: roche saline) (Khabtan., 2015).

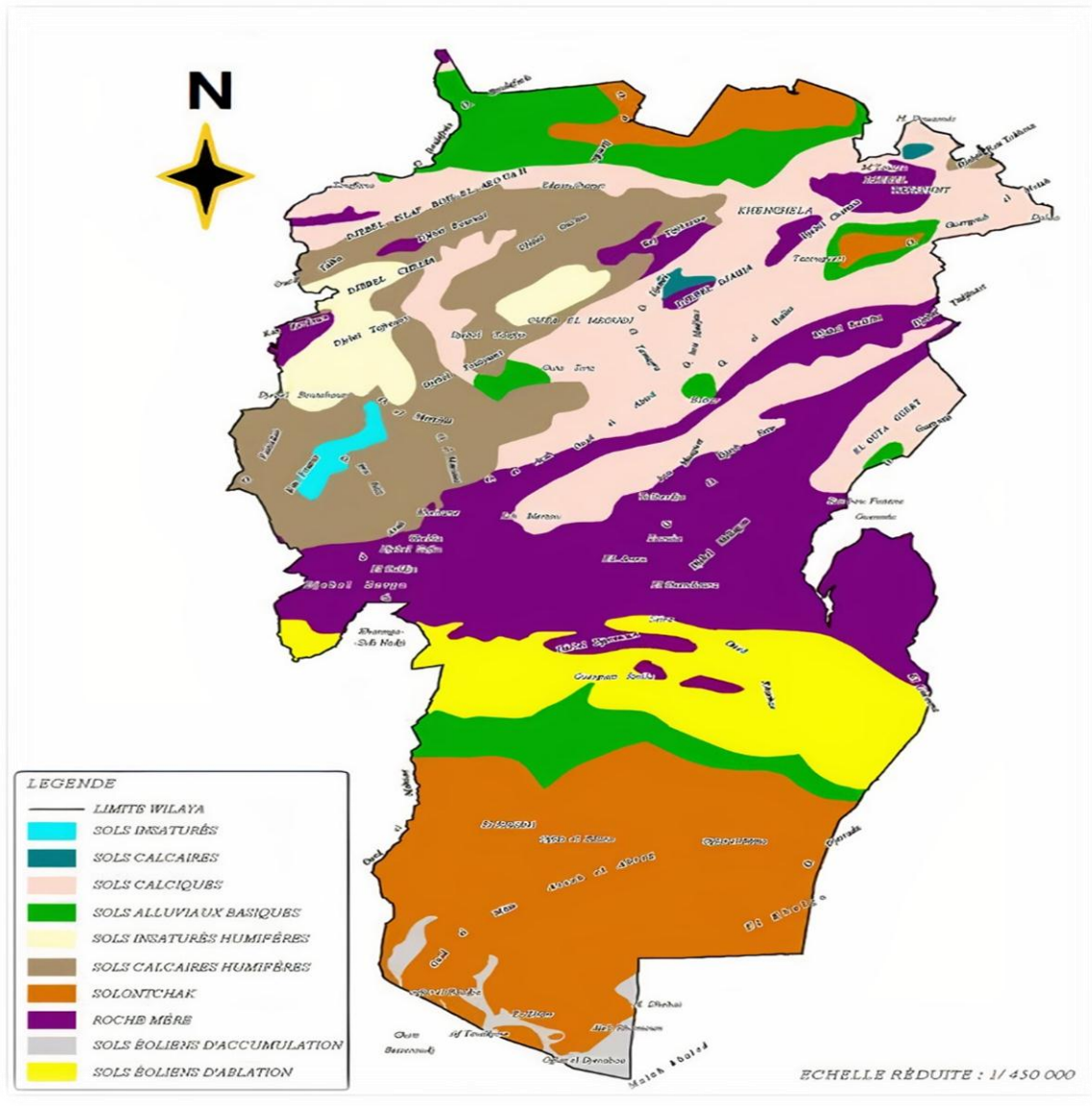


Figure 4: Carte des classes des sols de la région de KHENCHELA (Durand., 1954).

## 1.8. Etude climatique

### 1.8.1. La climatologie

La climatologie s'intéresse à l'analyse quantitative à plus long terme de la moyenne des paramètres requis pour caractériser les états de l'atmosphère, principalement la température de l'air, la lame d'eau précipitée, la durée d'insolation, la direction et la vitesse du vent, le climat représente donc le « temps moyen » en un lieu donné (**Khabtan., 2015**).

Selon **ANONYME**, Khenchela est déterminée par les caractéristiques climatiques suivantes :

- Un climat semi-aride froid
- Une quantité de pluies annuelle faible.
- Une répartition irrégulière des précipitations mensuelles.
- Les précipitations annuelles moyennes se situent entre 200 et 450 mm/an (**Anonyme., 2008**).

### 1.8.2. Les précipitations

La pluviosité est définie selon Djebaili en 1984, comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type du climat (**Khabtan., 2015**).

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale l'alternance de la saison des pluies et la saison sèche, qui joue un rôle de régulateur des activités biologique (**Ben amrane et al., 2020**).

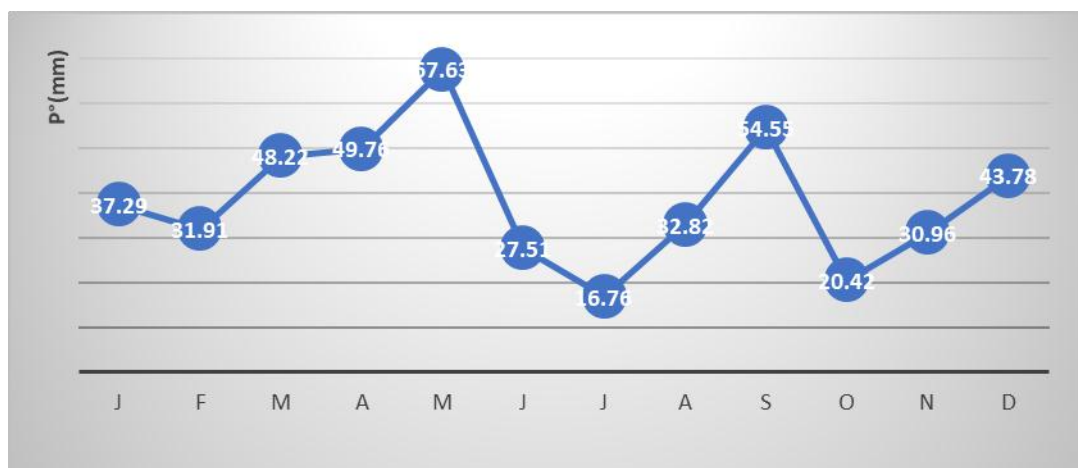
**Tableau 1** : les précipitations moyennes mensuelles de Khenchela (1995-2018).

Source : **Station météorologique d'El Hamma 2018**.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P° (mm)	37.29	31.91	48.22	49.76	67.63	27.51	16.76	32.82	54.55	20.42	30.96	43.78

Selon le Tableau ci-dessus On remarque

Les données pluviométriques montrent que le mois le plus pluvieux est-ce de Mai et le plus arrose avec une moyenne de 67,63 mm , Juillet étant le mois le plus sec avec une moyenne de 16,76mm.



**Figure 5:** Courbe de variation des précipitations moyennes mensuelles de Khenchela (1995-2018) source : **station météorologique d'Al Hamma 2018.**

### 1.8.3. Les Températures

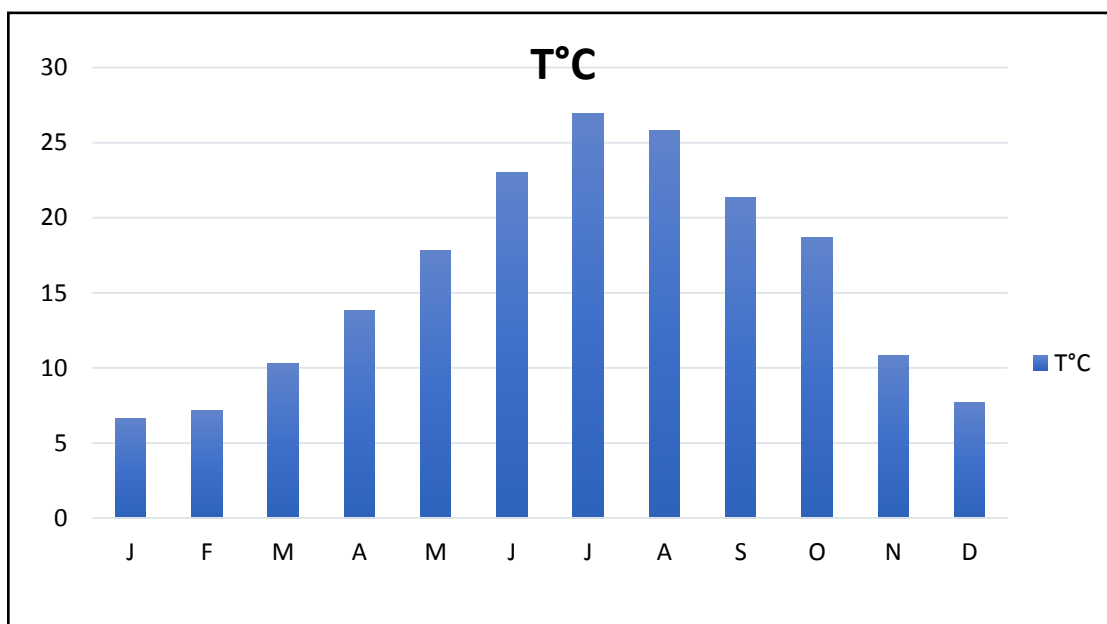
La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de totalité des espèces et de ce commutés d'être vivant dans la biosphère.

L'analyse des données de la température est basée sur les données relevées au niveau de la station d'Al Hamma de (2004 2018).

**Tableau 2 :** Les moyennes mensuelles de la température durant la période (1995\_2018).

Source : **station météorologique d'El Hamma 2018**

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jui	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
T°C	6.66	7.14	10.3	13.85	17.81	22.99	26.98	25.83	21.32	18.68	10.82	7.71



**Figure 6 :** Histogramme de variation des températures moyennes mensuelles (1995-2018).  
(Station météorologique d'El Hamma 2018).

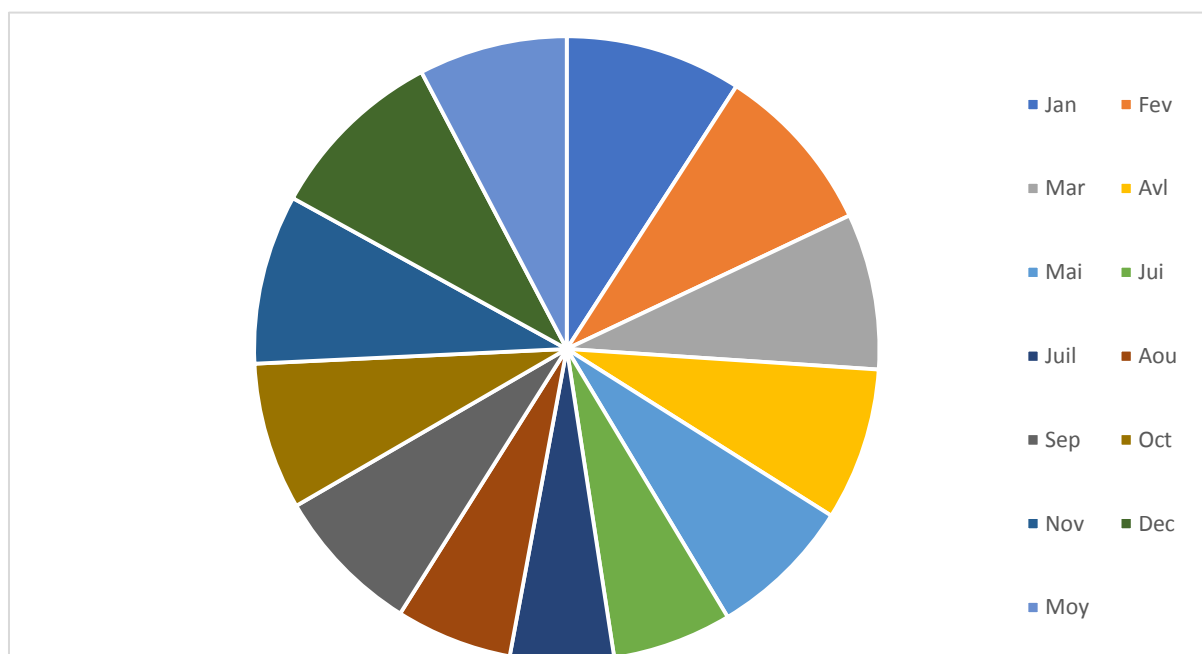
D'après les données de température, L'analyse au préalable des données thermiques de la station Khenchela, montre l'existence d'un hiver froid très vigoureux comportant une moyenne de 6,66°C en Janvier, ces valeurs indiquent l'existence des gelées dans la zone d'étude, enregistre pour une période de trois mois (Déc, Jan et Fév) et un été chaud durant la saison estivale une moyenne de 26,98°C en Juillet.

#### 1.8.4. L'humidité relative de l'air

**Tableau 3:** les valeurs mensuelles de l'humidité relative (en %) à la station d'El Hamma (2004-2018)

Moins	Jan	Fev	Mar	Avl	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
Humidité en %	69.9	67.8	61.8	60.5	57	47.3	41	46.1	58.9	58.3	67.1	71.2	58.91

Les résultats de ce paramètre porté dans le tableau ci-dessus montrent que l'état hygrométrique de l'air est plus sec en juillet avec 41% et plus humide en Décembre avec 71,2%.



**Figure 7** : La pie chart de variation de l'humidité de l'air (2004-2018).

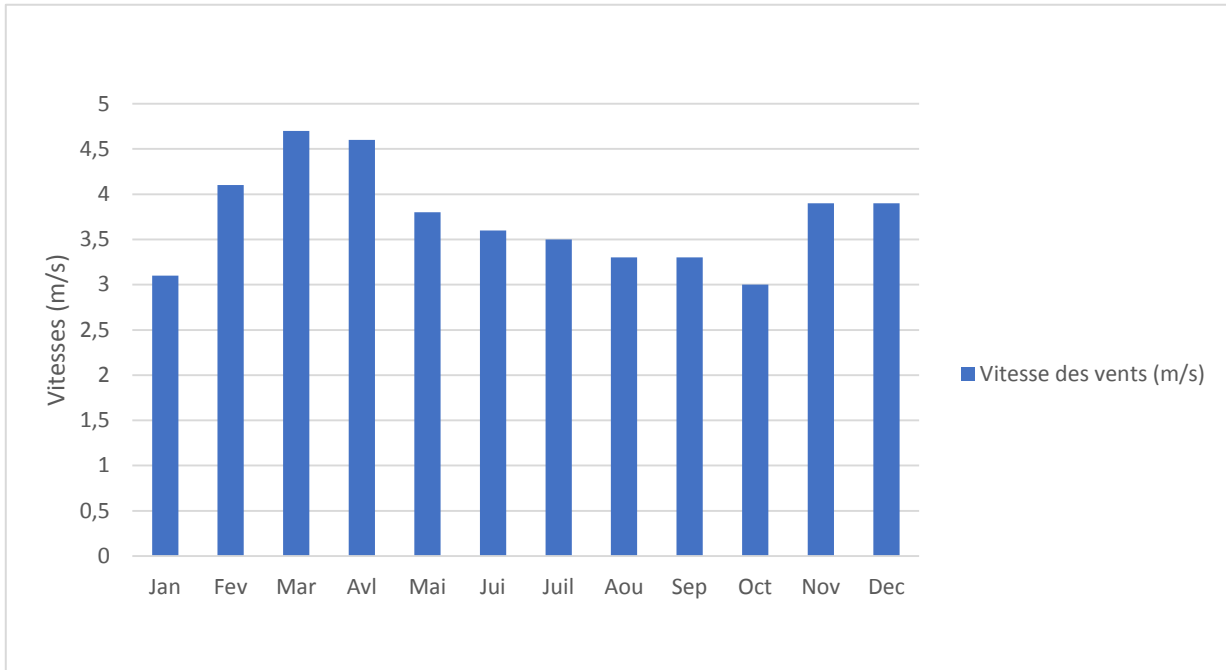
(Station d'AL Hamma)

### 1.8.5. Les vents

**Tableau 4** : les valeurs mensuelles de la vitesse des vents (en m/s) à la station d'El Hamma (1995- 2013)

Moins	Jan	Fev	Mar	Avl	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Vitesse des vents (m/s)	3.1	4.1	4.7	4.6	3.8	3.6	3.5	3.3	3.3	3	3.9	3.9

Les valeurs de la vitesse moyenne des vents, (tableau 4) révélant que les vents sont modérés durant Juillet jusqu'à Janvier et assez fort dans le reste de l'année se qui coïncide avec la période des vents.



**Figure 8:** Histogramme de variation des vents (1995 -2013). ( Station d'Al Hamma)

### 1.9. Sismicité et degré de vulnérabilité

En Algérie, les manifestations sismiques sont signalées depuis 1365 ans, la région entre Batna et Tébessa ne semble pas très active, elle a cependant enregistré quelques secousses sismiques (**Harbi et al., 2009**).

La zone sismogène dans cette aire est à sismicité assez faible, les dégâts se résument le plus souvent à des fissures et lézardes, cette sismicité s'inscrit dans la continuité des mouvements plio-quaternaire qui ont entraîné la déformation du Pliocène et des terrasses quaternaires.

Ceci est résumé par le document RPA (Règles Parasismiques Algériennes) 99 du CGS (Centre de Recherche Appliquée en Génie Parasismique). Le nouveau document technique réglementaire DTR B C2 48, concernant les règles parasismiques algériennes RPA 99, élaboré par le CGS, divise le territoire national en quatre (04) zones de sismicité croissante, soit :

- Zone 0: Sismicité négligeable.
- Zone 1: Sismicité faible.
- Zone II: Sismicité moyenne.
- Zone III: Sismicité élevée (**RPA., 2003**).

A partir de cette nouvelle classification, la zone d'étude se situe dans la zone sismique 1 qui se caractérise par une faible sismicité.



# *Chapitre 3*

*Présentation du site*

**1. Identification de la laiterie Athmani****1.1. Description du site**

Nom, prénom ou raison social : **LAITERIE ATHMANI KHENCHELA**

Gérant : **ATHMANI ABDELMALEK**

- **Production agro-alimentaire** : Production de Lait, Collecte et transformation du lait cru
- **Capital de** 31.495.000,00 DA
- **Siège social (Adresse Tél. – Télex fax) :**

Adresse : Route de Zoui, Lotissement Ben Boulaid KHENCHELA

Tél. : 032.32.57.13 Fax : 032.32.26.93

- **N° du registre du commerce et date de délivrance** : R.C N° 40/00 0482440/B/2000

**Date** : 21/09/2002

**N° d'Agrément** : 40/06/03

**Date d'entrer en activité** : Juillet 2003

- **Les productions de la laiterie :**

**I.** Lait pasteurisé en sachets

**II.** lait fermenté en sachets (L'ben)

**III.** lait de vache pasteurisé en sachets.

- **Projet en cours de réalisation** : Chaîne de fabrication de la crème fraîche et du beurre fermier.

- **Distribution** : Rayon de diffusion des produits : Khenchela, Tebessa, Oum elbouaghi, El oued.

- **Production année 2007** : 17.939.444 Litres du lait pasteurisé.

290650 litres l'ben.

Quantité du lait de vache collecté année 2007 : 409.111 Litres ;

Chiffre d'affaire réalisé en 2007 : 428.541.783,45 DA.

- **Nombre de personnes**: 10 employés.

- **Production année 2008** : 8.739.361 Litres du lait pasteurisé.

225.000 Litres du lait fermenté l'ben.

223.367 Litres du lait de vache

Chiffre d'affaire réalisé en 2008 : 219.315.449,35 DA

- **Nombre du personnel :** 19 employés
- **Actuellement (2021) :** 22 employés.
- **Production année 2021:** 10.950.000 litres du lait pasteurisé.  
257.000 litres du lait fermenté.  
265.300 litre du lait de vache.
- **Conformité de la qualité des produits :** Auto contrôle (Laboratoire de l'unité).
- **L'encadrement technique :** Ingénieur en Chimie et en Biochimie contrôle contractuel.
- **Éleveurs conventionnés avec la laiterie est :** 16 éleveurs des bovins laitiers et 28 éleveurs de la collecte de Medjhed section.
- **La laiterie Athmani est** une installation classée de deuxième catégorie soumise à autorisation du wali de kenchela.



**Figure 9:** Site de la laiterie Athmani Khenchela, Route de Zoui (**la laiterie Athmani**).

1.2. Organigramme de la Laiterie Athmani (SNC)

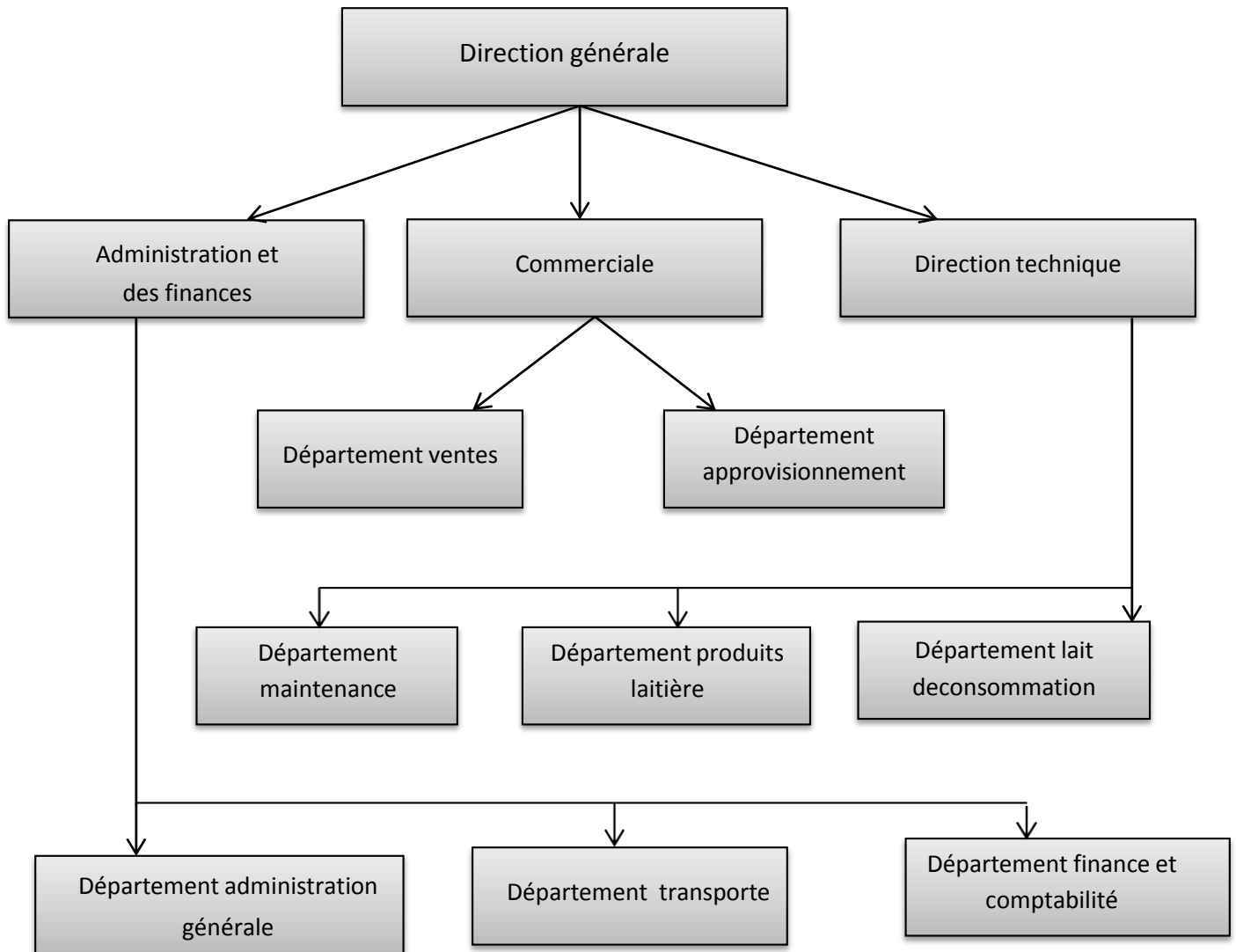


Figure 10 : Organigramme de la laiterie Athmani route de Zoui (la laiterie Athmani).

1.3. L'unité de la Laiterie Athmani (SNC)

Cette unité est composée de :

- ❖ Locaux de fabrication de lait pasteurisé et le lait fermenté (l'ben).
- ❖ Locaux de service généraux (chaudière, compresseur).
- ❖ Des locaux de stockage des matières premières (lait en poudre) et des produits chimiques (acides, bases...etc).

- ❖ Magazine de maintenance.
- ❖ Salle de poudrage.
- ❖ Des bâtis administratifs.
- ❖ Laboratoires des analyses physico-chimiques et microbiologiques.
- ❖ Chambre froide.
- ❖ Chambre chaude (maturation de lait caillé).
- ❖ Administration.
- ❖ Locaux de commercialisation.
- ❖ Service de collecte de lait de vache.
- ❖ Salle des traitements des eaux (adoucisseurs, chaudière et compresseurs).

### 1.4. Les équipements

- ❖ Triblendre.
- ❖ 06Tanks de préparation (5000 L pour chaque tank).
- ❖ 02Pasteurisateur (échangeur de chaleur à plaque).
- ❖ 03Conditionneuse du lait et ses annexes.
- ❖ Baratte.
- ❖ Homogénéisateur.
- ❖ Matériels de nettoyage automatique et désinfection (CIP : Cleaning In Place)

La Laiterie Athmani est composée de 03 directions :

- ❖ Direction de l'administration et des finances.
- ❖ Direction commerciale.
- ❖ Direction technique.

La vocation première de la laiterie « **ATHMANI** » est d'assurer le maximum de lait de vache produit dans le bassin laiterie de Khenchela.

Et d'autre part, son démarrage a encouragé les producteurs locaux à investir d'avantage dans l'élevage bovin et ceci dans le but d'augmenter les quantités du lait produites et diminuer la dépendance du lait en poudre d'importation.



**Figure 11:** Un tank d'une capacité de 5000 l (la laiterie Athmani).

## 2. Propriétés du lait

### 2.1. Généralités sur le lait

Le lait occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens. En effet, L'Algérie est classée parmi le plus important consommateur du lait au niveau Maghrébien (**Benderouich., 2009**).

Le lait s'avère un produit complet riche en nutriments de base : protéines, glucides, lipides, éléments minéraux et vitamines avec une valeur énergétique de l'ordre de 700Kcal/l (**Siboukeur., 2007**).

La qualité du lait doit être contrôlée minutieusement en raison des risques éventuels qu'il peut présenter pour la santé humaine (**Codou., 1997**).

Le lait est l'aliment de choix du nourrisson non seulement par ce qu'il apporte l'énergie et les éléments indispensables à sa croissance, mais aussi par ce qu'il contient des prés biotiques et des éléments aux propriétés immunostimulantes qui aident le jeune à s'adapter à son nouvel environnement, c'est un aliment riche en vitamines et en minéraux notamment calcium (Mahaut et al, 2000). Évoquent que le lait est reconnu depuis longtemps comme étant un aliment bon pour la santé et source de calcium et de Protéines (**Franworth et al., 2010**).

### 2.2. Définition du lait cru

Le lait défini par la norme générale codex pour l'utilisation des termes de laiterie qui n'a pas subi de traitement thermique à plus de 40°C ou tout autre traitement ayant un effet équivalent.

Le lait cru est celui qui n'a pas subi de pasteurisation, de stérilisation, de thermisation, ou de microfiltration, un lait cru n'a jamais excédé de température de 40 °C c'est -à- dire proche de

la température du corps animal, la consommation du lait cru a cessé principalement dans les milieux urbains occidentaux, après la découverte de la pasteurisation en 1864, mais elle s'est maintenue dans les milieux ruraux (Amroun *et al.*, 2021).

Le lait est un produit rapidement périssable, il doit être refroidi aussi vite que possible après la traite et ne peut être stocké pendant plus d'un ou deux jours à basse température, il doit être consommé ou transformé rapidement (Amroun *et al.*, 2021).

### 2.3. Les différents composants du lait

La composition du lait varie d'une espèce animale à une autre.

- Composition du lait : Le lait est un système complexe constitué d'une solution vraie, d'une solution colloïdale, d'une suspension colloïdale et d'une émulsion.

**Tableau 5 :** La composition de lait de vache (Amroun *et al.*, 2021).

Constituants majeurs	Variation limite %	Valeur moyenne %
Eau	85,5_89,5	87,5
Matière grasse	2,4_5,5	3,7
Protéines	2,9_5,0	3,2
Glucides	3,6_5,5	4,6
Minéraux	0,7_0,9	0,8

### 2.4. Les caractéristiques du lait

- **La couleur:** le lait est un liquide blanc met plus ou moins jaunâtre selon la teneur de la matière grasse.
- **L'odeur:** en effet le lait grâce à la matière grasse qu'il contient, fixé des odeurs animales.
- **La saveur:** elle est variée en fonction de la température de dégustation et l'alimentation de l'animal, donc la saveur normale de lait est douce, agréable et sucré.

### 2.5. Les propriétés physico-chimiques du lait

Les propriétés physico-chimiques du lait sont plus ou moins stable, elles dépendent soit de l'ensemble des constitutions comme la densité, soit des substances en solution comme le point de congélation ou encore des concentrations en ions comme le ph (acidité).

Les principales propriétés physico-chimiques utilisées dans l'industrie laitière sont la masse volumique ou la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité (**Vignola et al., 2002**).

Ceci se résume comme suit :

**Tableau 6** : Les propriétés physico-chimiques du lait (**Vignola et al., 2002**).

<b>Ph</b>	<b>6,5 à 6,7</b>
<b>Acidité en degré DORNIC</b>	<b>15 à 18</b>
<b>La densité</b>	<b>1,029 à 1,032</b>
<b>La température de la congélation</b>	<b>0,51 à 0,55</b>
<b>Point d'ébullition</b>	<b>100,5 °C</b>
<b>La matière grasse</b>	<b>15 à 20 g/l</b>

### **3. Les analyses physico-chimiques de lait réalisées au laboratoire de la laiterie Athmani**

#### **3.1. Détermination de la densité**

3.1.1. Définition : La densité du lait est une grandeur sans dimension qui désigne le rapport entre la masse d'un volume donné de lait à 20°C et la masse du même volume d'eau (**Pointurier., 2003**).

3.1.2. Principe : La densité est déterminée à 20°C par lactodensimètre.

3.1.3. Appareillage : Lactodensimètre avec thermomètre incorporé.

#### **3.2. Détermination de l'acidité titrable**

3.2.1. Définition : L'acidité titrable du lait est exprimée en gramme d'acide lactique par litre de lait (AFNOR., 1985).

3.2.2. Principe: Titrage de l'acidité par l'hydroxyde de sodium (NaOH) en présence de phénolphtaléine comme indicateur.

3.2.3. Réactifs : Les réactifs doivent être de qualité analytique, l'eau utilisée doit être de l'eau distillée ou de l'eau de pureté au moins équivalente.

- Solution de phénolphtaléine à 1% (m/v) dans l'éthanol à 95%.
- Solution titrée d'hydroxyde de sodium 0,1N.

3.2.4. Appareillage : Matériel courant de laboratoire et notamment :

- Pipette à lait de 10 ml ou seringue de précision réglée à 10 ml ou balance analytique.
- Burette graduée en 0.05 ou en 0.1 ml permettant d'apprécier la demi-division.
- Bêchers.

### 3.3. Dosage de la matière grasse (méthode acido-butyrométrique)

3.3.1. Définition : La méthode acido-butyrométrique est une technique conventionnelle qui lorsqu'elle est appliquée à un lait entier de teneur en matière grasse moyenne et de masse volumique moyenne à 20°C (27°C dans les pays tropicaux) donne une teneur en matière grasse exprimée en grammes pour 100g de lait ou 100 ml de lait (AFNOR., 1985).

3.3.2. Principe : Après dissolution des protéines par addition d'acide sulfurique, séparation de la matière grasse du lait par centrifugation, dans un butyromètre, la séparation étant favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool amylique.

3.3.3. Réactifs :

- ✓ Acide sulfurique concentré, incolore ou à peine ambré ne contenant aucune impureté pouvant agir sur le résultat.
- ✓ Alcool amylique.

3.3.4. Appareillage :

- ✓ Butyromètre à lait muni d'un bouchon approprié,
- ✓ Pipette à lait,

- ✓ Pipette ou système automatique permettant de délivrer 10.0 ml  $\pm$  0.2ml d'acide sulfurique,
- ✓ Pipette ou système automatique permettant de délivrer 1 ,00 ml  $\pm$  0,05ml d'alcool amylique,
- ✓ Centrifugeuse, dans laquelle les butyromètres peuvent être placés munie d'un indicateur de vitesse donnant le nombre de tours à la minute à  $\pm$ 50 tours par minutes.

Bain d'eau à la température de 65 °C  $\pm$  2°C, thermomètre approprié destiné à vérifier la température du bain d'eau.

### **3.4. Epreuve de l'ébullition**

Dans un tube introduire 2 à 5ml de lait et porter à l'ébullition, si le lait est normal, le liquide reste homogène après quelques instants d'ébullition et au refroidissement, il se forme en surface une pellicule blanche, plissée (formée principalement de carbonates de calcium, de protides et de matière grasse) (**Thieulin et al., 1967**).

Les laits riches en albumine (colostrum des quelques jours qui suivent le vêlage et d'une manière générale, les laits normaux caractérisés), ainsi que les laits acidifiés coagule par ébullition (**Thieulin et al., 1967**).

### **3.5. Lactoscan**

Actuellement le laboratoire de la laiterie Athmani s'appuie sur cet appareil (Lactoscan) pour détecter la qualité du lait de vache.

Le lactoscan est un instrument qui permet de déterminer les paramètres de qualité les plus importants dans différents types de lait et ses dérivés.

Il convient aux fermes, aux laiteries ou aux laboratoires.

Il est utilisé pour la détermination des matières grasses , des solides non gras , des protéines, du lactose, des sels, de la teneur en eau, de la température (°C), du point de congélation, du pH, de la conductivité et de la densité dans un seul échantillon, directement après la traite, lors de la collecte ou pendant le traitement.



Figure 12 : Lactoscan du laboratoire (la Laiterie Athmani).

#### 4. Les processus de fabrication de la laiterie Athmani (SNC)

##### 4.1. Processus de fabrication du lait pasteurisé

Le lait pasteurisé avant d'être conditionné subit différents traitements :

**1- Reconstitution du lait :** C'est le mélange eau + poudre de lait (26 % MG +0% MG) ou bien eau + la poudre de lait 0% MG seule, le lait obtenu lors de la première étape subit une agitation couplée à un recyclage dans le tank de reconstitution afin d'augmenter la dissolution des poudres de lait dans l'eau, qui est épurée par le passage à travers deux filtres de diamètre environ de 1 millimètre.



Figure 13 : Poudre du lait importé de Hollande et de Pologne (la laiterie Athmani).

**2. La pasteurisation et stockage :** est chauffé à 90 °C, dégazé ,homogénéisé et réfrigéré à température de 4°C à 6 °C pendant 15 secondes entre 4 plaques (un frottement entre deux plaques chaude et deux plaque froide avant d'être pré stocké en présence d'une agitation.



**Figure 14 :** Unité de pasteurisation de la laiterie (la laiterie Athmani).

**3- Conditionnement du lait :** Le lait pasteurisé est conditionné dans des sachets en polyéthylène et livrés le même jour.



**Figure 15 :** Conditionneuse verticale du lait pasteurisé (la laiterie Athmani).

**4- Commercialisation (distribution).**

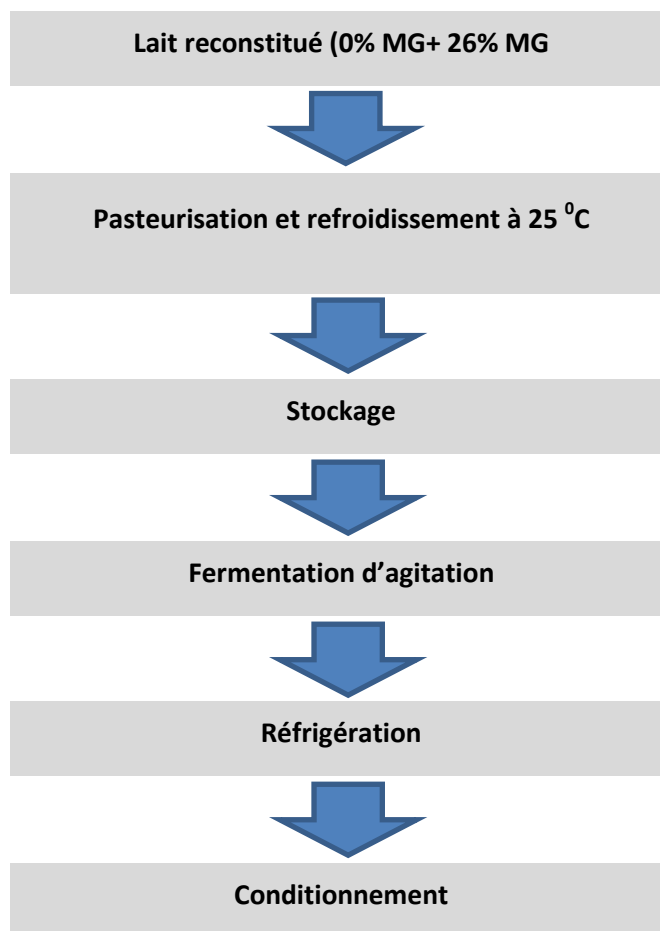


**Figure 16 :** Le lait « Athmani » destiné à être distribué (la laiterie Athmani).

#### 4.2. Processus de fabrication du lait fermenté (L'ben)

Le lait fermenté au niveau de la Laiterie Athmani est fabriqué à partir du lait cru ou de son mélange avec le lait reconstitué subit différents traitements avant d'être conditionné suivant ces étapes :

- Fermentation du lait reconstitué (0 % MG + 26 % MG) à 25 °C se fait par ensemencement des ferments et une agitation pendant 15 min, la durée de cette fermentation est de 10 heures, elle se fait dans un tank de stockage suivi par une agitation de quelques minutes ; le mélange est à une température de 10 °C.
- Conditionnement : dans des sachets en polyéthylène de couleur bleu d'un litre avec dénomination « L'ben ».



**Figure 17:** Diagramme de fabrication du lait fermenté (l'ben)( la laiterie Athmani).

### 4.3. Les processus de fabrication du lait de vache

- **Fabrication de lait de vache**

Les laiteries centralisent et transforment le lait en l'achetant aux éleveurs de vaches laitières. Elles prennent en charge en totalité les différentes étapes de la transformation laitière avant qu'il n'arrive chez le commerçant, pour finir sur les tables de nos cuisines ; elles se doivent de répondre à des règles d'hygiène précises, pour proposer des produits de qualité gustative optimale et une traçabilité irréprochable.



**Figure 18:** Collecte de lait de vache (la laiterie Athmani).

- **La traite**

En tant que coopérative agricole laitière, la traite est bien la première étape de la transformation laitière ; nos agriculteurs, spécialisés dans l'élevage de vaches laitières, délivrent chaque année des millions de litres de lait ; nos camions citernes isothermes protègent le lait encore fragile et l'achemine dans un temps très restreint vers la laiterie.

- **La protection du consommateur**

A son arrivée en laiterie, le lait fait l'objet d'analyses drastiques pour écarter tout risque de contamination, puis il est pasteurisé ou stérilisé.

- **La pasteurisation**

La pasteurisation est un traitement thermique à double objectifs : obtenir un lait sain et prolonger sa conservation.

La pasteurisation fait l'objet de normes minimales de température et de durée.

Le lait cru est stocké dans d'énormes citernes (ou tanks) pour être pasteurisé afin de supprimer les bactéries indésirables, on le chauffe précisément à 71,7°C pendant 15 secondes, puis il est réfrigéré autour de 3 à 4° C pour stopper la prolifération des germes restants.

- **L'emballage**

Le lait est prêt à être emballé dans des sachets spécifiques, le laissant à l'abri de l'air et de la lumière, afin de le conserver au mieux stocké, il peut ensuite être acheminé vers les épiceries et supermarchés.

#### 4.4. Les matériels

- **Hangar de stockage des matières premières :**

Les matières premières exploitées au niveau de la Laiterie Athmani sont principalement la poudre de lait, toutes ces matières premières sont stockées dans des hangars bien aérés.

- **Laboratoire de contrôle :**

Laboratoire est composé de deux services :

a- service analyse physico-chimique.

b- service analyse bactériologique.

Ce laboratoire contrôle physico-chimique et bactériologique assure le contrôle des produits du début de chaîne de fabrication jusqu'au produit fini.



**Figure 19 : Laboratoire de la Laiterie (la laiterie Athmani).**

- **la salle de poudrage :** La salle est dotée de deux bandes et de deux appareils triblender de capacités différentes actuellement un seul appareil triblender est mis en marche.



**Figure 20:** Salle de poudrage (la laiterie Athmani).

- **Département utilité**

Il garantit toutes les utilités entrant dans le processus de production (vapeur d'eau, tours de refroidissement, air comprimé, eau glacée et une station de traitement des eaux), ce service comprend des unités de production, à savoir :

- **Unité de production de la vapeur**

La production de vapeur est assurée à partir de la chaudière, dans l'unité de Laiterie Athmani, il existe un générateur à vapeur de marque CUENOD qu'est destiné pour les besoins en vapeur des différents secteurs de l'usine (pasteurisation de lait, réchauffage).



**Figure 21 :** Chaudière à vapeur de la marque CUENOD (la laiterie Athmani).

➤ **Unité de tours de refroidissement**

Cette unité produit l'eau froide par ventilation pour refroidir les compresseurs et les condenseurs, l'eau de tours est une eau adoucie.



**Figure 22 : Compresseur d'air (la laiterie Athmani).**

➤ **station de traitement de l'eau**

Adoucissement se fait par :

Résine échangeuse d'ion : « capteurs des ions cationiques sodium et magnésium ».

Charbon actif: élimination de la matière organique.

Micro filtration : élimination des micro-organismes.

**Tableau 7 : Liste des produits chimiques utilisés au niveau des unités (la laiterie Athmani).**

Unité	Produit chimique
Unité de production d'eau froide	L'ammoniac liquide NH <sub>3</sub>
Unité de production de la vapeur	Aucune injection
Unité tours de refroidissement	Aucune injection
Unité de traitement d'eau	Eau de javel (NaClO)
section désinfection	
la section filtration	Résines cationiques
la section de l'adoucissement	



**Figure 23 :** L'adoucisseur de la laiterie (la laiterie Athmani).

#### **4.5. Le nettoyage en place (NEP)**

Nettoyage en place (NEP), ou encore Cleaning In Place (CIP) est un concept des solutions de nettoyage et de désinfection circulent dans le circuit sans qu'il soit nécessaire de démonter les installations à traiter, la méthode de nettoyage NEP peut être appliquée là où des circuits peuvent être connectés, par exemple ; dans des installations de réservoirs, des lignes de processus pour la fabrication de lait de consommation, de beurre, des fromageries.

La tache de la mesure de la conductivité est de contrôler la concentration des solutions de lavage et de désinfection dans les réservoirs tout comme dans les endroits stratégiques du processus la concentration dans les réservoirs de solution alcaline (soude) ou d'acide doit rester constante, la conductivité de l'eau chaude doit être contrôlée car il s'agit d'un liquide qui entre en contact avec le produit. [www.jumo.ca](http://www.jumo.ca)

Les systèmes NEP offrent un nettoyage rapide, efficace et fiable pour tous les types de processus des entreprises.

##### **4.5.1. Les étapes de nettoyage en place**

Il est recommandé de :

- Rinçage par l'eau adoucie de 10 à 15 min.
- Rinçage par une solution basique (NaOH) de concentration faible 2% (T=75°C pendant 20 à 30 min).
- Rinçage à l'eau T=75°C (10 à 15 min).

- Rinçage par une solution acide (acide nitrique) de concentration 1% (T: 65°C) pendant 10 à 15 min.
- Rinçage par l'eau T: 65°C (10 à 15 min).
- Stérilisation à l'eau chaude de 90°C.





# *Chapitre 4*

*Evaluation des impacts*

## 1. Bilan quantitatif et qualitatif des entrées

### ✚ Energie

Type d'énergie : gaz naturel et mazout en cas d'absence de gaz naturel, électricité.

Source d'approvisionnement : SONALGAZ.

Consommation annuelle :

- ❖ Electricité : 1 979 856 kWh
- ❖ GAZ : 659 952 m<sup>3</sup>

Poste d'utilisation de l'énergie

- ❖ Electricité: utilisation, machines,...
- ❖ Gaz: les chaudières, laboratoire,...

### ✚ Eau :

Source d'approvisionnement : L'eau de ville.

Approvisionnement annuel : Volume : 85500m<sup>3</sup>.

Traitement : Adoucissement.

### ✚ Les produits chimiques :

Tableau 8 : Les produits chimiques utilisés dans la laiterie (la laiterie Athmani).

Produits chimiques	Nom ou Symbole chimique	Nature de risqué
Ammoniac	NH	Nocif
Soude caustique	NaOH	Corrosif
Acide nitrique	HNO <sub>3</sub>	Corrosif



Figure 24 : Soude caustique (blanc) et acide nitrique (la laiterie Athmani).

**2. Evaluation des impacts**

**2.1. Atelier de lait pasteurisé et le lait fermenté (l'ben)**

<b>Les entrants</b>	<b>Les sortants</b>	<b>Les rejets et les déchets sortants</b>	<b>Destination</b>	<b>Les impacts</b>
- Poudre de lait. - Eau. - Mélange dans des machines (dégazeur, homogénéisation ; conditionneuse, vibreur...etc).	- Le lait. - L ' ben.	- Déchets polyéthylènes. - Les mandrins de polyéthylènes. -L'émission de CO2 ; CO. - Les rejets liquides - Les pertes issues de mélange de matières premières : poudre de lait +l'eau (lait de reconstitution)	- Vente pour un client conventionné. - L'air.	- Nuisances sonores.

**2.2. Salle de poudrage**

<b>Les entrants</b>	<b>Les sortants</b>	<b>Les rejets et les déchets sortants</b>	<b>Destination</b>	<b>Les impacts</b>
- Le poudrage de lait. - Eau.	- Un mélange homogène sort à l'intérieur du pipeline lait de l'atelier de lait et lait fermenté.	- Déchet papier carton. - Déchet nylon. - Palettes. -Les rejets liquides.	- Vente pour un client conventionné. - Air. - La poussière.	- Nuisance sonore. - Nuisance olfactif.

**2.3. Laboratoire**

<b>Les entrants</b>	<b>Les rejets et les déchets sortants</b>	<b>Destination</b>	<b>Les impacts</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les boites de pétris.</li> <li>- Les papiers.</li> <li>- Matériel de laboratoire (burette, pipâtes ....etc).</li> <li>- Echantillons de lait.</li> <li>- Les stylos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boites de pétris avec une charge microbienne.</li> <li>- Déchets emballages et déchets métalliques.</li> <li>- Déchets verre.</li> <li>- Déchets papier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Brûlage.</li> <li>- Les rejets liquides (acide +la soude +les réactifs).</li> <li>-Vente pour un client conventionné.</li> <li>- CET.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pollution atmosphérique</li> <li>- Risque et danger.</li> </ul>

2.4. Parking

Les entrants	Les sortants	Les rejets et les déchets sortants	Destination	Les impacts
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intervention des camions vide : pour prendre les déchets, lait, l'ben.</li> <li>- Entrez des camions chargé : matière première, les boites, les produits et les réactifs, des outils pour l'administration (papier, encre, stylos ...).</li> <li>- L'automobile des travailleurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sorte du camion vide.</li> <li>- Sorte des camions de distribution chargée et des camions de déchets.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les gazes (CO, CO2) et les poussières.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décharge.</li> <li>- Vente pour un client conventionné.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pollution atmosphérique.</li> <li>- Pollution sonore.</li> </ul>

2.5. Administration

Les entrants	Les rejets et les déchets sortants	Les impacts
Les outils de l'administration : - Les papier - Les stylos - Papier carton - Sacoche - Les gobelets - Les poubelles - boite pharmacie - outils de l'ordinateur - téléphone fixe - les chauffages ; les climatiseurs ... etc.	- Déchets de papier carton. - Stylons. - Sac poubelle. - Déchets divers.	- Pollution de sol



Figure 25 : Déchets de papiers et cartons (la laiterie Athmani).

**3. L'impact des déchets de la Laiterie Athmani sur l'environnement****3.1. Emissions sonores**

Source :

- ❖ Les ateliers et salle de poudrage.
- ❖ Utilités.

Origines du bruit:

- ❖ Machines (dégazeur, homogénéisateur, conditionneuse, vibreur.....etc).
- ❖ Moteurs, pompes.
- ❖ Machines (compresseur, chaudière).

Solutions :

- ❖ Mettre au point des casques spéciaux pour les oreilles.
- ❖ Mettre silencieux à l'évêque et les portes des ateliers.

Textes réglementaires de référence : décret N°93-184 du 27 juillet 1993 réglementant l'émission de bruit.

Interprétation :

Les principales sources de bruit sont

- ❖ Utilités.
- ❖ Les ateliers.

Le bruit existe au niveau de la Laiterie Athmani mais n'est pas mesurable.

**3.2. Nuisance olfactif**

Source :

- ❖ Unité de stockage des désinfectants et les détergents.
- ❖ Atelier laitier.
- ❖ Salle de poudrage.

Origine des odeurs :

- ❖ Chambre de stockage des désinfectants et détergents.
- ❖ Mélange des restes de poudre et l'eau stagnante sur le parterre dégradé.
- ❖ Les odeurs sont senties uniquement à l'intérieur de l'unité.

Solution :

- ❖ Nettoyage quotidien des ateliers pour prévenir la propagation de la fermentation et l'odeur.
- ❖ Recommandation de porter des masques pour éviter l'inhalation des particules de poudre de lait.

Interprétation :

Les nuisances olfactives à l'intérieur de l'unité de la Laiterie Athmani sont générées par :

- ❖ Unité de stockage des désinfectants et les détergents (les ammoniums et acide nitrique, la soude).
- ❖ Atelier laitier lors de la fabrication de lait pasteurisé.
- ❖ Salle de poudrage en cas de mélange des restes de poudre et l'eau.

### 3.3. Effluents liquides

Désignation du rejet :

- ❖ Eaux de nettoyage des appareils et de rinçage.
- ❖ Rejet de nettoyage des locaux.
- ❖ Rejet d'analyse.
- ❖ Les pertes issues de mélange de matières premières : poudre de lait + l'eau (lait de reconstitution).

Origine du rejet :

- ❖ Locaux de réception de traitement de fabrication et de stockage du lait ou des produits laitiers.
- ❖ Atelier laitier.
- ❖ Toutes les structures.

Les solutions :

- ❖ Ne jeter pas les liquides sur le milieu récepteur.
- ❖ Bien traiter les rejets liquides avant les jeter (station d'épuration).
- ❖ Utilisation de matériel sans pression, recyclages d'eau au niveau de nettoyage en place (NEP).
- ❖ Utilisation des circuits fermés.

Textes réglementaires de référence, décret N° 93-160 du juillet 1993 réglementant les rejets des liquides industriels.

Interprétation :

Tous les points des rejets de l'unité de la Laiterie Athmani sont regroupés dans les réseaux d'assainissement, les rejets épurés se caractérisent par des effluents chargés de différents polluants.



**Figure 26 :** Rejets des eaux usées dans les réseaux d'assainissements (**La laiterie Athmani**).

**4. Types des dangers et risques possibles dans la Laiterie Athmani**

Dangers	Définitions	Risques possibles
<b>Microbiologique</b>	-C'est un microorganisme (bactérie, virus ou champignon) qui peut être présent à différents stades de la production, de la distribution ou de la consommation, la présence peut faire courir un risque au consommateur.	-Risque d'intoxication alimentaire plus ou moins grave, en fonction du type de la quantité ingérée et de la sensibilité du consommateur.
<b>Physique</b>	-C'est une particule inerte (corps étranger) pouvant être présente dans l'aliment et être préjudiciable pour le consommateur lors de l'ingestion.	-Risque cancérigène ou mutagène, exemple : débris de conditionnement , verre, pièces de machine, les poussières dues à un courant d'air, à l'environnement du site,... etc.
<b>Chimique</b>	-les substances concernées sont: les antibiotiques, les substances chimiques, détergentes, désinfectantes.	-Risque d'allergies alimentaires pour les personnes sensibles, risque cancérigènes et toxique.

**5. Définition des zones de dangers**

Trois types de danger ont été identifiés : risque d'incendie, risque d'explosion de déversement accidentel ou de fuite, ces zones à risques sont identifiées ci-dessous :

Zones à risque d'incendie :

- ❖ Local transformateur.
- ❖ Compresseurs air et ammoniac.
- ❖ Archives.

Zone à risque d'explosion:

- ❖ Compresseurs air et ammoniac.
- ❖ Chaudière.

Zones à risque de déversement accidentel ou de fuite :

- ❖ Installation de réfrigérateur.
- ❖ Chaudière.

- ❖ Tanks de lait.
- ❖ Stockage des produits chimiques.
- ❖ Adoucisseurs.

### 6. Synthèse des principaux risques et de leurs conséquences

Les risques et les conséquences associées sont répertoriés dans le tableau ci- dessous :

Installation	Evènement redouré	Conséquences possibles
<b>Transformateur</b>	-Possibilité de départ d'incendie.	-Destruction de l'équipement, blessure sur une personne à proximité, perturbation de la production, pollution du milieu naturel par les fumées.
<b>Compresseurs</b>	-Explosion du compresseur.	Destruction des équipements, blessure sur une personne à proximité, perturbation de la production.
	-Possibilité de départ d'incendie.	Destruction des équipements, blessure sur un personne à proximité, perturbation de la production, pollution du milieu naturel par les fumées.
	-Perte d'huile.	Pollution de milieu naturel.
	-Fuite d'ammoniac.	Intoxication de personnes.
<b>Circuit de réfrigération</b>	-Fuite d'ammoniac.	Intoxication des personnes.
<b>Tank de stockage de lait</b>	-Perte confinement.	Pollution du milieu naturel.
<b>Stockage des produits chimiques</b>	-Déversement des produits vers le milieu naturel. -Possibilité de mélange des produits incompatible.	Pollution du milieu naturel. Dégagement de gaz toxique.
<b>Chaudière</b>	Explosion de la chaudière.	Destruction de la chaudière, perturbation de la production, blessure sur une personne à proximité

### 7. Surveillance des éléments importants pour la sécurité

La surveillance des éléments importants pour la sécurité permet de réduire la probabilité d'occurrence ou les conséquences des événements les plus graves identifiés en analyse de risques.

Ces éléments sont :

- Vérification des installations électriques.
- Vérification régulière des installations et des éléments de sécurité (compresseur, chaudière, évaporateurs,...).
- Respect des consignes d'exploitation, de suivi, d'entretien des installations.
- Respect des consignes de sécurité.
- Formation régulière en matière de sécurité.



# Conclusion générale

## Conclusion générale

---

L'étude d'impact signifie à la fois une démarche et un dossier réglementaire, la première est un reflet sur l'impact d'un projet sur l'environnement, le second est le document qui expose, la façon dont le maître d'ouvrage a pris en compte L'environnement tout au long de la conception de son projet <https://rshengineering.dz>.

Par conséquent, elle joue un rôle très important dans la réalisation d'aménagements et du développement durable et soutenir les efforts visant à élever le niveau de vie des pays en voie de développement, dont l'Algérie.

L'étude d'impact est requise pour les installations classées pour la protection de l'environnement, elle consiste à envisager les mesures pour éviter, réduire les incidences négatives du projet, il faut donc dans un premier temps, que la direction générale de l'installation classée soit absolument convaincue de la nécessité du plan d'hygiène, La direction nommera alors un responsable afin de protéger les personnes contre les événements potentiels tels que les incendies, les explosions et l'intoxication (**Patrick., 2001**).

Finalement et d'après notre étude, nous avons constaté que la laiterie ATHMANI est polluante, parce qu'elle cause plusieurs problèmes (pollution de l'air, de l'eau ; les odeurs nuisances, bruit, déchets liquides et solides... etc.), qui ont des effets néfastes sur l'environnement et la santé, toutefois certaines dispositions peuvent être prises afin d'en atténuer les conséquences pour cela il est recommandé de :

- \_ Traiter les eaux usées avant le rejet.
- \_ La mise en place d'un autocontrôle.
- \_ Proposition de réduction des consommations d'eau et des flux polluants.
- \_ La réduction des nuisances olfactives en respectant les conditions suivantes :

Au niveau de la salle de poudrage, il est recommandé le port de masque pour éviter l'inhalation des particules de la poudre de lait.

\_Le nettoyage quotidien des ateliers pour prévenir la propagation de la fermentation et l'odeur.

\_Gestion des déchets : pour mieux gérer des déchets solides il faut établir une meilleure gestion écologique.

\_Les nuisances olfactives à l'intérieur de l'unité de la Laiterie Athmani sont générées par: unité de stockage des désinfectants et les détergents (les ammoniums, acide nitrique, et la soude).

\_Vérification des installations électriques.

\_Vérification régulière des installations et des éléments de sécurité (compresseur, chaudière, évaporateurs,...).

## Conclusion générale

---

- \_ Respect des consignes d'exploitation, de suivi, d'entretien des installations.
- \_ Respects des consignes de sécurité.
- \_ Formation régulière en matière de sécurité.



# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

---

### A

**Amroun M., Hadjab S., (2021).** Facteurs de variabilité des taux de matières grasses et protéiques du lait en élevage bovin et impact sur les qualités marchande et industrielle dans la région de M'Sila. Thèse de doctorat, université Mohamed Boudiaf-M'sila. 21p

**Anonyme., (2019).** Guide des études d'impact sur l'environnement EIE. Tome 1.

**Anonyme., (2008).** Guide général de réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement.

**AFNOR., (1985).** Contrôle de la qualité des produits laitiers–Analyses physiques et chimiques 3ème édition.107-121-125-167-251p

### B

**Ben Amrane S., et Hechaichi Ch., (2020).** Contribution à l'étude d'impact sur l'environnement de l'unité de production .10-20p

**Bachtarzi N., Amrouche L., Dehkal G., (2015).** Qualité du lait cru destiner à la fabrication d'un fromage à pâte molle type camembert dans une laiterie de Constantine (est algérien), département de biotechnologie alimentaire, institut de la nutrition de l'alimentation et des technologies agro-alimentaire.32p

**Bouhaous M., Bengharez Z., (2012).** Contamination des eaux souterraines par les nitrates : Analyse microbiologique, source de contamination et évaluation sanitaire. Editions universitaires Européennes. 9p

**Benderouich B., (2009).** La kémaria : un produit du terroir à valoriser, mémoire d'ingénieure, université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie. 17p

### C

**Cardot C., (2013).** Analyse des eaux Ellipses, Edition Marketing S.A.

**Centre nationale d'étude et d'analyse pour la population et le développement PADD., (2009)**

**Codou L., (1997).** Etude d'impact des fraudes du lait cru : mouillage et écrémage. Thèse de doctorat, Univerité Cheikh Anta Diop-Dakar. Sénégal. 5-18p

### D

**Dégremont L., Bédier E., Soletchnik P., Ropert M., Huvet A., Moal J., Boudry P., (2005).** Relative importance of family, site, and field placement timing on survival, growth, and yield of hatchery-produced Pacific oyster spat (*Crassostrea gigas*). *Aquaculture*, 249 (1-4), 107 (1). 213-229p

## Références bibliographiques

---

**Directive Européenne 2000/60/CE** du parlement Européen et du conseil de l'Union Européenne. Etablissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, Article 2. 13p

**Durand JH., (1954).** Les sols d'Algérie d'après. In: *Annales de Géographie*, t. 64, n°341. 56-58p

### F

**Franworth E., Mainville I., (2010).** Les produits laitiers fermentés et leur potentiel thérapeutique, Centre de recherche et de développement sur les aliments, Saint-Hyacinthe.

### G

**Groshens JC., (1957).** Société financière internationale. *Annuaire Français de droit international*, 3(1). 417-435p

### H

**Harbi A., Maouche S., (2009).** Les principaux séismes du Nord-Est de l'Algérie. Mémoires du Service Géologique National, Alger. 81 p

### J

**Journal officiel de la République Algérienne N°=37., (2006).** Arrêté interministériel du 4 Juin 2006.

### K

**Khabtane A., (2015).** Contribution à l'étude des caractères morphologiques, physiologiques et Des marqueurs moléculaires pour l'évaluation du polymorphisme phénotypique et génétique Des espèces du genre Tamarix dans différents écotopes de la zone steppique de KHENCHELA (EST ALGERIEN).8-10-11-17-18-20-21-34-35p

### M

**Mahdjoub F., (2012).** Les instruments financiers de protection de l'environnement contre les pollution en Algérie : Cas de la pollution marine par les hydrocarbures, université D'ORAN. 1p

**Metahri M S., (2012).** Elimination simultanée de la pollution azotée et phosphatée des eaux usées traitées par des procédés mixtes : cas de la STEP et de la ville de Tizi Ouzou . Thèse de doctorat, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 7-9p

**Morgan N A., (2012).** Marketing and business performance. *Journal of the academy of marketing science* 40 (1), 102-119p

### O

## Références bibliographiques

---

**Organisation Mondiale de la Santé., (2007).** Contrôle et suivi de la qualité des eaux usées.

### P

**Pierre G., Alain K., (2011).** Physique et chimie 1<sup>re</sup> et Terminale bac pro. Educandon Dijon. Paris. 26p

**Patrick M., (2001).** L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT, MINISTÈRE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT. 17p

**Pointurier H., (2003).** La gestion de la matière dans l'industrie laitière, Tec et Doc, Lavoisier, France. 64p

### R

**Rodier J., (2009).** « L'analyse de l'eau » 9<sup>ème</sup> édition, Dunond, Paris.

**Rejesek F., (2002).** « Analyse des eaux ; aspects réglementaires et techniques » ; centre régional de documentaires techniques pédagogique d'aquitaine.

**Rodier J., Bernard I., Nicole M., (2005).** Mémento technique de l'eau : vol2. 10<sup>ème</sup> édition.

**Rodier J., Bernard I., Nicole M., (1996).** « L'analyse de l'eau : eaux naturelles, eaux résiduaires, eau de mer ». 8<sup>ème</sup> édition. DUNOD. Paris.

**Ramade F., (1989).** Dictionnaire encyclopédique de l'eau. Edition Edi science internationale, Paris.

**Règles Parasismiques Algeriennes., (2003).** DOCUMENT TECHNIQUE RELEMENTAIRE DTR B C2 48, CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE APPLIQUEE EN GENIE-PARASISMIQUE.

### S

**Sraoui A., Bensaidi A., (2016).** Contribution à l'étude d'impact sur l'environnement de L'autoroute des hauts plateaux tronçon Khenchela, université Abbes Laghrour Khenchela.3-4-6p

**Siboukour O., (2007).** Etude du lait camelin collecte localement : caractéristiques phusico-chimiques et microbiologiques; aptitudes à la coagulation, thèse de doctorat, institué national agronomique El-harrach-Algérie.7p

### T

**Thieulin G., Vuillaume R., (1967).** Eléments pratiques d'analyse et d'inspection du lait de produits laitiers et des œufs-revue générale des questions laitières 48 avenue, Président Wilson, Paris : 71-73p

### V

## Références bibliographiques

---

**Vignola F., Carol L., (2002).** Science et technologie du lait, Transformation du lait, école polytechnique de Montréal, ISBN : 3-25-29p

**X**

**Xanthoulis D., (1993).** Valorisation agronomique des eaux usées des industries agro-alimentaires. Tribune de de l'eau. 27- 32p

**Z**

**Zeghoud M., (2014).** Etude de système d'épuration des eaux usées urbaines par lagunage naturel de village de Méghibra, Université d'el-Oued. 20p

### Sites web

<https://www.toupie.org>

<https://produits-laitiers.com>

[www.jumo.ca](http://www.jumo.ca)

<https://rshengineering.dz>



# Annexes



**Annexe 1** : Le lait fermenté de la laiterie Athmani (L'ben).



Annexe 2 : Le lait pasteurisé (Athmani).



Annexe3 : Le lait de vache entier pasteurisé.



Annexe 4 : L'emballage de lait pasteurisé.



Annexe 5 : La collecte de lait de vache.

SNC Laiterie  
ATHMANI

**Spécification du lait Cru à la  
réception**

Création le :03/09/2020  
Par le responsable de  
qualité

Analyse	Valeur
pH	6.60-6.80
Acidité Dornic	<18
Température C°	04-08
Matière grasse %	28-34g % >3.4
Densité à 20°C	1028-1033
Point de congélation	-0.52
Test antibiotique	Négatif
Test d'alcool	Négatif
Test chaleur	Positif

\*Ces paramètres ont été établis conformément :

Arrêté international du 18 Aout 1993 relatif aux spécifications de certains laits destinés a la consommation (journal officiel N° : 069 de 27/10/1993).

**Contrôleur de qualité**

M<sup>elle</sup> ADJEROUD SAIDA

**Annexe 6 : Contrôle de qualité du lait cru à la réception.**

المواصفات التقنية غبرة حليب منزوع الدسم متوسط الحرارة  
SPECIFICATIONS TECHNIQUES  
POUDRE DE LAIT ECREME ( MEDIUM HEAT)

منتوج مستورد من طرف اونيل الجزائر ممنوع اعادة البيع  
PRODUIT IMPORTE PAR ONIL ALGERIE  
REVENTE INTERDITE

Importé par :

Office National Interprofessionnel du Lait et des Produits Laitiers  
Zone Industrielle, Route Nationale N° 01 - Boufank  
Wilaya de Blida - Algérie

مستورد من طرف :

الدبوان الوطني المهني للحليب و مشتقاته  
المنطقة الصناعية الطريق الوطني رقم 01 بوفريك - ولاية البليدة - الجزائر

Nom ou raison sociale du Vendeur :

Spółdzielnia Mleczarska MLEKOVITA

إسم البائع :

سبوجلنية ملتشرسكة ملاكوفيتا

Adresse du Vendeur :

Ul. Ludowa 122, 18-200 Wysokie Mazowieckie POLOGNE بولندا فيسوكي مازوفيتسكي - ول. لودوفا 122 - 200 - 18 - فيسوكي مازوفيتسكي

عنوان الفاتحة :

Nom ou raison sociale du Fabricant :

Spółdzielnia Mleczarska MLEKOVITA

مصنع من طرف :

سبوجلنية ملتشرسكة ملاكوفيتا

Adresse du Fabricant :

Ul. Ludowa 122, 18-200 Wysokie Mazowieckie POLOGNE بولندا فيسوكي مازوفيتسكي - ول. لودوفا 122 - 200 - 18 - فيسوكي مازوفيتسكي

عنوان الفاتحة :

POUDRE DE LAIT ECREMÉ MEDIUM HEAT

غبرة الحليب منزوع الدسم متوسط الحرارة

Poids Brut:	25.3 KG	الوزن القائم:
Poids Net:	25 KG	الوزن الصافي:
Pays d'origine du produit:	POLOGNE بولندا	مستورد من:
Date de fabrication:	Voir le sac انظر الكيس	تاريخ الإنتاج:
N° du Lot de Fabrication :	Voir le sac انظر الكيس	تعداد حاصل الإنتاج:
Date de péremption :	Voir le sac انظر الكيس	مدة الصلاحية:
Code Usine de Fabrication :	PL20131601WE	ترقيم المصنع:

Annexe 7 : Spécifications techniques poudre de lait écrémé.

**SNC** شركة تضامن ملبنة عثمانى

N° 07552

طريق زوي - خنشلة 40000  
Téléphone: (032) 32 57 13 Fax: (032) 32 26 93

وصل استلام و تسليم حليب البقر

**BON DE RÉCEPTION ET LIVRAISON DE LAIT DE VACHE**

KHENCHELA, LE: 16/11/11 خنشلة في:

لقب و اسم المسلم NOM ET PRÉNOM DU LIVREUR	صفة المسلم QUALITÉ DU LIVREUR	الكمية المسلمة QUANTITÉ LIVRÉE	المبلغ MONTANT
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

ملاحظات  
OBSERVATIONS

المسلم  
LE LIVREUR

المستلم  
LE RÉCEPTIONNAIRE

**SNC** Laiterie Athmani  
شركة تضامن ملبنة عثمانى

N° 07551

طريق زوي - خنشلة 40000  
Téléphone: (032) 32 57 13 Fax: (032) 32 26 93

وصل استلام و تسليم حليب البقر

**BON DE RÉCEPTION ET LIVRAISON DE LAIT DE VACHE**

KHENCHELA, LE: ..... خنشلة في:

لقب و اسم المسلم NOM ET PRÉNOM DU LIVREUR	صفة المسلم QUALITÉ DU LIVREUR	الكمية المسلمة QUANTITÉ LIVRÉE	المبلغ MONTANT
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

ملاحظات  
OBSERVATIONS

المسلم  
LE LIVREUR

المستلم  
LE RÉCEPTIONNAIRE

**Annexe 8 : Bon de réception et livraison de lait de vache dans la laiterie Athmani.**

C LAITERIE ATHMANI

ANALYSE DE PRODUCTION LAIT PASTEURISE

Date Du ..... 19/03/2022

Lait : ..... ATHI au Bankhil

Lait	Matière G	ESD	Densité	Mouillage	Point de Cong	Protéine	Lactose	PH
220	32,66	68,1	1,028,53	-	-0,65	24,9	3,43	/

REMARQUE : ..... 02/1

Date Du ..... 19/03/2022

Lait : ..... ATHI

Lait	Matière G	ESD	Densité	Mouillage	Point de Cong	Protéine	Lactose	PH
100	33,28	51,8	1,024,89	4,80	-0,49	19,0	2,84	/

REMARQUE : .....

Date Du ..... 19/03/2022

Lait : ..... Athmani Rahim

Lait	Matière G	ESD	Densité	Mouillage	Point de Cong	Protéine	Lactose	PH
90	32,13	66,2	1,026,64	-	-0,62	29,6	3,08	/

REMARQUE : ..... 20/1/2022

Date Du ..... 19/03/2022

Lait : ..... 50-1120. J. J.

Lait	Matière G	ESD	Densité	Mouillage	Point de Cong	Protéine	Lactose	PH
B	37,98	64,4	1,029,70	-	-0,67	23,6	3,53	/

REMARQUE : .....

Date Du .....

Lait : .....

Lait	Matière G	ESD	Densité	Mouillage	Point de Cong	Protéine	Lactose	PH

REMARQUE : .....

Annexe 9 : Fiche d'analyse de production de lait pasteurisé.