



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1
كلية عاوم الطبيعة و الحياة

Département : Biologie Et Ecologie Végétale

قسم : البيولوجيا و علم البيئة النباتية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Protection des Ecosystèmes

Intitulé :

**Etude cartographique du risque industriel :
cas de la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité,
Ain Smara, Constantine.**

Présenté et soutenu par : *KHEFIF Abderrahmane*

BOULEDJMAR Alla eddine

Le : 27/06/2018

Jury d'évaluation :

Président du jury : ALATOU Djamel (Professeur – UFM Constantine 1).

Rapporteur : ARFA Azzedine Mohamed Touffik (MAA – UFM Constantine 1).

Examineurs : BENDERRADJI Mohamed El Habib (Professeur – UFM Constantine 1).

*Année universitaire
2017 - 2018*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université des Frères Mentouri Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة 1
كلية عاوم الطبيعة و الحياة

Département : Biologie Et Ecologie Végétale

قسم : البيولوجيا و علم البيئة النباتية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Protection des Ecosystèmes

Intitulé :

**Etude cartographique du risque industriel :
cas de la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité,
Ain Smara, Constantine.**

Présenté et soutenu par : *KHEFIF Abderrahmane*

BOULEDJMAR Alla eddine

Le : 27/06/2018

Jury d'évaluation :

Président du jury : ALATOU Djamel (Professeur – UFM Constantine 1).

Rapporteur : ARFA Azzedine Mohamed Touffik (MAA – UFM Constantine 1).

Examineurs : BENDERRADJI Mohamed El Habib (Professeur – UFM Constantine 1).

*Année universitaire
2017 - 2018*

Remerciements

Nous tenons, en premier lieu, à remercier et glorifier Dieu le tout puissant de nous avoir aidé à mener à bien ce travail.

Arrivée à l'aboutissement de cette étude, nous adressons de façon particulière, nos plus sincères remerciements et gratitude à notre encadreur Mr ARFA Azzedine Mohamed Toufik, qui en dépit de ses occupations, a consacré son temps pour nous prendre, avec bienveillance, sous sa direction, nous le remerciant vivement pour ses conseils avisés, ses suggestions, et ses orientations éclairantes et constructives.

Nous voudrions adresser un mot chaleureux aux membres du jury : Au Pr ALATOU Djamel d'avoir accepté de présider le jury. Au Pr BENDERADJI Mohamed El Habib pour avoir accepté d'examiner ce travail et de lui attribuer des remarques et suggestions pertinentes. Nous remercions également Dr. BAZRI K.E.D.

Nous remercions les directions de : l'Environnement, l'Industrie, l'ONS, l'URBACO, l'APC d'Ain Smara pour leur accueil et leurs contributions dans ce travail.

Nous souhaitons faire part de notre reconnaissance et notre gratitude aux membres de nos familles, à nos proches qui nous ont encouragé et aidé.

Dédicace

Nous dédions ce travail à :

A nos chers parents qui se sont tant sacrifiés pour nous et qu'ils en soient fier

*A toute notre famille en particulier : Nadjoua, Khaoula, Besma, Abderaouf,
Yasser, Oualid.*

*A tous nos amis (es) et collègues en particulier : Lilia, Rayene, Esma, Islam,
Mohamed, Aziz, Mohamed*

Pour toutes les personnes qui ont été toujours près de nous

A toute la promotion d'écologie 2017-2018

KHEFIF Abderrahmane

BOULEDJMAR Alla eddine

Liste des illustrations

Liste des cartes

Carte 01 : Localisation de la commune d'Ain Smara.....	11
Carte 02 : Aléas et enjeux de la commune d'Ain Smara.....	18
Carte 03 : Zone industrielle ENMTP.....	19
Carte 04 : Zone d'activité d'Ain Smara.....	21
Carte 05 : Zone d'enjeux (Agglomération Ain Smara).....	22
Carte 06 : Zone d'enjeux (Agglomération secondaire Annane Derradji).....	23
Carte 07 : Rayon d'impact de l'effet thermique de la zone industrielle ENMTP.....	24
Carte 08 : Rayon d'impact de l'effet thermique de la zone d'activité d'Ain Smara.....	25
Carte 09 : Rayon d'impact de l'effet surpression de la zone industrielle ENMTP.....	26
Carte 10 : Rayon d'impact de l'effet surpression de la zone d'activité d'Ain Smara.....	27
Carte 11 : Rayon d'impact de l'effet toxique de la zone industrielle ENMTP.....	28
Carte 12 : Rayon d'impact de l'effet toxique de la zone d'activité d'Ain Smara.....	29

Liste des figures

Figure 1 : Aléa (source : S3PI, 2018)	03
Figure 2 : Enjeu (source : S3PI, 2018).....	03
Figure 3 : Risque industrielle (S3PI, 2018).....	05
Figure 4 : Digitalisation des enjeux (bâties) dans Google Earth.....	13
Figure 5 : Digitalisation des aléas (usines) dans Google Earth.....	14
Figure 6 : Intégration des données collectées dans le S.I.G.....	16

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les différents types d'effets du risque industriel et leurs conséquences.....	07
Tableau 2 : Type de données recueillies au niveau des services concernés et enquête terrain.....	15

Sommaire

Introduction.....	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique.....	02
I.1. Concept du risque et ses éléments.....	02
I.1.1. Aléa.....	02
I.1.2. Enjeu.....	03
I.1.3. Vulnérabilité	03
I.1.4. Exposition.....	04
I.2. Les risques technologiques.....	04
I.3. Risque industriel.....	04
I.4. Identification des installations industrielles à risques d'accident majeur.....	05
I.5. Causes des risques industriels	05
I.6. Manifestations du risque industriel.....	06
I.7. Effets et conséquences du risque industriel.....	07
I.8. Les accidents industriels en Algérie.....	08
I.9. Cadre législative de la gestion du risque industriel en Algérie.....	09
Chapitre II : Matériels et méthodes.....	11
II.1. Localisation de la zone d'étude.....	11
II.2. Approche méthodologique.....	12
II.2.1. Approche cartographique des risques industriels.....	12

II.2.2. Création de la base de données géographique.....	12
II.2.2.1. Digitalisation des aléas et des enjeux.....	13
II.2.2.2. Enquête de terrain et collecte de données.....	14
II.2.2.3. Intégration des données collectées dans le SIG.....	16
II.2.3. Cartographie du risque industriel	17
Chapitre III : Résultats et discussion.....	18
III.1. Présentation de la zone d'étude.....	18
III.2. Présentation des aléas.....	19
III.3. Présentation des enjeux.....	21
III.4. Cartographie du risque industriel.....	23
III.4.1. Etude du risque de l'effet thermique	24
III.4.2. Etude du risque de l'effet surpression.....	26
III.4.3. Etude du risque de l'effet toxique.....	28
III.5. Critiques et propositions.....	30
Conclusion.....	32

Références bibliographiques

Résumé

Introduction

Introduction

La notion de risque industriel et son évaluation était surtout perçue en terme de perte en vies humaines et matériels au détriment des dommages environnementaux.

Dans une telle situation, la place de l'industrie se pose, selon les notions de proximité et d'éloignement entre industrie et habitat, ainsi que le degré d'effet néfaste sur l'espace environnemental.

Aujourd'hui on commence à mettre en évidence la relation entre risque et espace pour comprendre la complexité spatiale dans laquelle s'inscrit le risque industriel. L'objectif consiste à identifier les types de danger et délimiter les périmètres de sécurité. L'élaboration de cartes de risque industriel mettant en relation les différentes relations entre les aléas et les enjeux permettra de cerner au mieux la gestion du risque industriel. Ce document de synthèse constituera la finalité de cette démarche.

La wilaya de Constantine compte 7 zones industrielles dont 3 en cours de réalisation et 11 zones d'activités dont 5 en activité.

La commune d'Ain Smara compte une zone industrielle ENMTP et une zone d'activité fonctionnelles situées à la périphérie du tissu urbain. L'étude se concentrera sur la zone urbaine et rurale tout en prenant en compte les effets néfastes du risque industriel sur l'espace environnemental.

Dans ce contexte, sur la base de données géographique établie par les images satellitaires, les informations recueillies sur du terrain et différents services concernés et à l'aide du système d'information géographique (S.I.G.) une étude cartographique du risque industriel a été réalisée dans cet espace.

Les résultats permettront d'évaluer les types et niveaux de risque industriel ainsi que les enjeux exposés à ces risques et d'en réduire l'impact négatif en faisant des propositions qui constitueront l'objectif final de notre étude.

Chapitre I :
Synthèse
bibliographique

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Le domaine de la gestion des risques intègre un ensemble de concepts issus de plusieurs disciplines. Ceci crée une nuance lors de l'interprétation de ces concepts dans différents contextes. Il est donc important de définir ce qu'est un risque et expliquer ensuite quelques notions qui lui sont liées, tels que l'aléa, l'enjeu, la vulnérabilité et l'exposition (Najib, 2014).

I.1. Concept du risque et ses éléments

Le concept de risque découle du croisement entre l'aléa et la vulnérabilité, ou la probabilité de survenue d'un événement potentiellement néfaste (l'aléa) et par la gravité de ses conséquences (enjeux). C'est la combinaison d'enjeux soumis à un aléa (Chaguetmi, 2011).

D'après le secrétariat d'état de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs : « le risque résulte de la conjonction d'un aléa (un événement qui peut affecter un système donné) et des enjeux en présence (à savoir les personnes, les biens et l'environnement) susceptible de subir des dommages ou des préjudices » (Beck, 2006).

Donc le risque renvoie à la notion d'exposition au danger, il dépend de l'aléa mais aussi des enjeux exposés et de leur vulnérabilité.

I.1.1. Aléa

C'est la probabilité d'occurrence potentielle, en un temps et en un lieu géographique déterminé, d'un phénomène, d'origine naturelle, technologique, sanitaire ou anthropique, susceptible de nuire à la vie, aux biens ou aux activités humaines au point de provoquer un accident ou une catastrophe (Figure 1). Deux paramètres sont utilisées pour évaluer un aléa : le phénomène dangereux (nature, intensité, localisation...) et sa probabilité (ou fréquence) d'occurrence (I.F.R.C, 2002).



Figure 1. Aléa (source : S3PI, 2018)

I.1. 2. Enjeu

Les enjeux représentent tous les éléments constituant une société (personnes, biens, environnement) mais aussi les activités économiques et les infrastructures (Figure 2). Il existe trois éléments d'enjeux : humain, socio-économique et environnemental.



Figure 2. Enjeu (source : S3PI, 2018)

I.1. 3. Vulnérabilité

La vulnérabilité est le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux, il est constitués de personnels et de biens, pouvant être affectés par le phénomène considéré (Serra, 2010). Plusieurs actions peuvent la réduire en atténuant l'intensité des aléas ou en protégeant les secteurs à enjeux. Il existe deux types de vulnérabilité : humaine et structurelle.

I.1.4. Exposition

C'est la coïncidence spatiale entre les enjeux et les aléas d'où la notion de zones à risque. Elle dépend de plusieurs paramètres à savoir : la localisation des enjeux par rapport aux aléas, les facteurs de protection et le temps de présence de l'élément dans la zone d'aléa (Propeck-Zimmerman *et al.*, 2007).

Elle peut être représentée cartographiquement par l'extension spatiale d'un aléa d'une intensité donnée.

I.2. Les risques technologiques

Ils sont issus de l'activité humaine, résultant de la manipulation, de la production, du stockage, du conditionnement ou du transport d'un produit dangereux (Morneau, 2011). Il existe plusieurs types de risques technologiques dont :

- le risque nucléaire lié à la radioactivité ;
- le risque de rupture de barrage ;
- le risque de transport de matières dangereuses ;
- le risque industriel (objet qui nous intéresse dans le cadre de notre étude).

I.3. Risque industriel

Un risque industriel est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves qui dépassent les limites du site (Figure 3). Il affecte le personnel, les populations avoisinantes les biens et l'environnement (M.E.D.D.E., 2007).

Le risque industriel peut se déclencher : « d'une émission, d'un incendie ou d'une explosion résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement, et

faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses » (I.N.E.R.I.S., 2001).



Figure 3. Risque industriel (source : S3PI, 2018)

I.4. Identification des installations industrielles à risques d'accident majeur

L'identification des installations à risques d'accident majeur existantes ou en projet est indispensable pour une bonne gestion du risque (B.I.T., 1991). Cette identification se fait grâce à une liste avec des quantités seuils de produits dangereux comprenant :

- les produits très toxiques tels que le méthyle, l'ammoniac, le chlore, le sulfure d'hydrogène,.... ;
- les gaz et liquides inflammables ;
- les produits explosifs tels le nitrate d'ammonium, la nitroglycérine,...

I.5. Causes des risques industriels

Les causes potentielles pouvant conduire à un accident industriel sont diverses (M.E.D.D.E., 2007) :

- une défaillance du système : il peut s'agir d'une défaillance mécanique ou d'un mauvais entretien (blocage, défaillance etc.) ;
- une erreur humaine : méconnaissance des risques, erreur de manipulation (mauvais dosage, inattention, etc.) ;
- un emballement réactionnel : une réaction chimique mal maîtrisée (montée en pression, génération de gaz, génération de produits corrosifs ou toxiques) ;
- des causes externes : les risques naturels tels qu'un séisme, une inondation, un problème d'alimentation électrique, chute d'un avion ;
- un incident sur une installation voisine, ayant des effets sur d'autres installations à risques ;
- la malveillance peut également être à l'origine d'un accident industriel, par exemple un attentat ou une dégradation volontaire d'un outil de production.

I.6. Manifestations du risque industriel

Les principales manifestations sont (Fumey, 2001) :

- l'incendie : inflammation d'un produit au contact d'un autre, d'une flamme ou d'un point chaud, avec risque de brûlures et d'asphyxie ;
- l'explosion : réaction entre des produits débouchant sur une libération brutale de gaz avec augmentation de pression (souffle de l'explosion) et de température (radiation) et risque de traumatismes soit directs, soit par l'onde de choc ;
- la dispersion de produits dangereux toxiques dans les milieux (air, eau, sol) par inhalation, ingestion ou contact.

I.7. Effets et conséquences du risque industriel

Parmi les effets engendrés par les accidents industriels, il existe trois types (D.D.R.M., 2012) :

- les effets thermiques liés à une combustion d'un produit inflammable ou à une explosion ;
- les effets mécaniques liés à une surpression, résultant d'une onde de choc (déflagration ou détonation), provoquée par une explosion ;
- les effets toxiques liés à l'inhalation d'une substance chimique toxique (chlore, ammoniac, etc.), suite à une fuite sur une installation.

Les conséquences de ces effets peuvent porter atteinte à la santé humaine, aux biens et à l'environnement (Tableau 1).

Tableau 1. Les différents types d'effets du risque industriel et leurs conséquences.

Types d'effets	Conséquences
Effets thermiques	Brûlures à des degrés variables, en fonction de la distance à laquelle on se trouve.
Effets de surpression	Déstabilisation des structures matérielles (projections, effondrement des bâtiments). Lésions chez l'homme (lésions internes au niveau des tympans et des poumons, traumatismes).
Effets toxiques	Intoxication des individus exposés, les symptômes peuvent varier d'une simple irritation de la peau ou d'une sensation de picotement de la gorge à des atteintes graves, comme des asphyxies ou des œdèmes pulmonaires. Pollution des eaux souterraines ou de surface en cas de déversement accidentel de liquide toxique.

(Source : CGEM, 2008).

I.8. Les accidents industriels en Algérie

Malgré l'existence d'une armada de textes et lois l'Algérie n'est pas à l'abri d'éventuelle catastrophe industrielle, le pays a connu de nombreux accidents industriels qui ont causé des pertes humaines et matériels dont les plus marquants sont :

- explosion en 2003 à Arzew, du four au niveau de l'unité Ammoniac 2 de l'entreprise ASMIDAL, bilan : 2 morts et important dégât matériel ;
- explosion dans la raffinerie de gaz, à Skikda en 2004, bilan : 27 morts et 74 blessés avec des dommages enregistrés dans un rayon de 4 km ;
- explosion d'un site pétrolier à Gassi Atouil en 2006, bilan : disparation de 5 ouvriers (Boulkaibet, 2011) ;
- incendie dans l'unité FERTIAL (ex-complexe engrais phosphatés du groupe ASMIDAL) en 2007 à Annaba, destruction totale de l'atelier, du compresseur et de la turbine d'accouplement (Boulkaibet, 2011).

Au niveau de la wilaya de Constantine, il a été enregistré, quelques accidents industriels dont la majorité a causés uniquement des dégâts matériels :

- explosion de l'usine de polystyrène juin 2009, zone industrielle Palma, bilan : 2 morts ;
- incendie en 2010, dans un dépôt de produits alimentaires dans la zone Rhumel, bilan : dégâts matériels uniquement ;
- incendie de la fourrière de la commune de Constantine en 2012 dans la zone Rhumel, bilan : 2 blessés et dégâts matériels ;
- incendie dans une usine de chaussure en 2015, zone industrielle Palma bilan dégâts matériels uniquement.

I.9. Cadre législative de la gestion du risque industriel en Algérie

Le gouvernement a adopté un nombre de 8 textes législatifs et réglementaires dans lesquels on retrouve les dispositions relatives à la prévention des risques :

- la loi n° 83-03 du 05 février 1983, relative à la protection de l'environnement, représente la loi générale couvrant les principaux aspects de la protection de l'environnement. Elle guide les actions dans le domaine de la prévention de la pollution et de la protection de l'environnement (JORAPD, 1983) ;
- la loi n°01-20 du 12 décembre 2001, relative à l'aménagement et au développement durable du territoire qui consacre le principe de la prise en compte des risques majeurs dans les projets (JORAPD, 2001) ;
- la loi n°03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable (JORAPD, 2003) ;
- la loi n°04-20 du 25 décembre 2004, portant la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable (JORAPD, 2004).

Cette dernière loi permet l'institution d'un Plan Général de Prévention (PGP) qui fixe l'ensemble des dispositifs, règles et/ou procédures de prévention et de limitation des risques d'explosion, d'émanation de gaz et d'incendie, ainsi que ceux liés à la manipulation de matières classées dangereuses. Elle détermine :

- les procédures applicables aux établissements et aux installations industrielles selon leur implantation en zone industrielle, hors zone industrielle ou dans les zones urbaines ;
- les dispositifs de contrôle et de mise en œuvre des prescriptions du plan général de prévention des risques industriels et énergétiques.

Le Plan Particulier d'Intervention (PPI) pour chaque zone industrielle a pour objectif :

- l'analyse des risques et des capacités des établissements industriels ;
- la mise en place d'un système d'alerte et de maîtrise de l'accident dans la zone ;
- l'information élargie aux citoyens riverains des installations à risque.

L'obligation de l'étude de danger (ED), qui a pour objet de préciser les risques, directs ou indirects, par lesquels l'activité de l'établissement classé met en danger les personnes, les biens et l'environnement.

- Décret exécutif n° 06-198 du 31 mai 2006 : Réglementation applicable aux établissements classés pour la protection de l'environnement :
 - ✓ Art. 05 Étude de danger requise avant exploitation.
 - ✓ Art. 12 à 15 Objet et contenu de l'étude de danger.
 - ✓ Art. 47 Établissements classés existants.
- Décret Exécutif n° 07-144 du 19 mai 2007 : Fixant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.
- 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.

Ces lois, toujours en vigueur, ont pour objectif de protéger l'environnement des nuisances (bruit, odeur...), des pollutions et des risques pouvant être engendrés par les industries. En fonction de leur classement, les entreprises sont soumises à des contraintes de sécurité, et de contrôle périodique par la Direction de l'Industrie, et de l'Environnement.

Chapitre II :

Matériel et

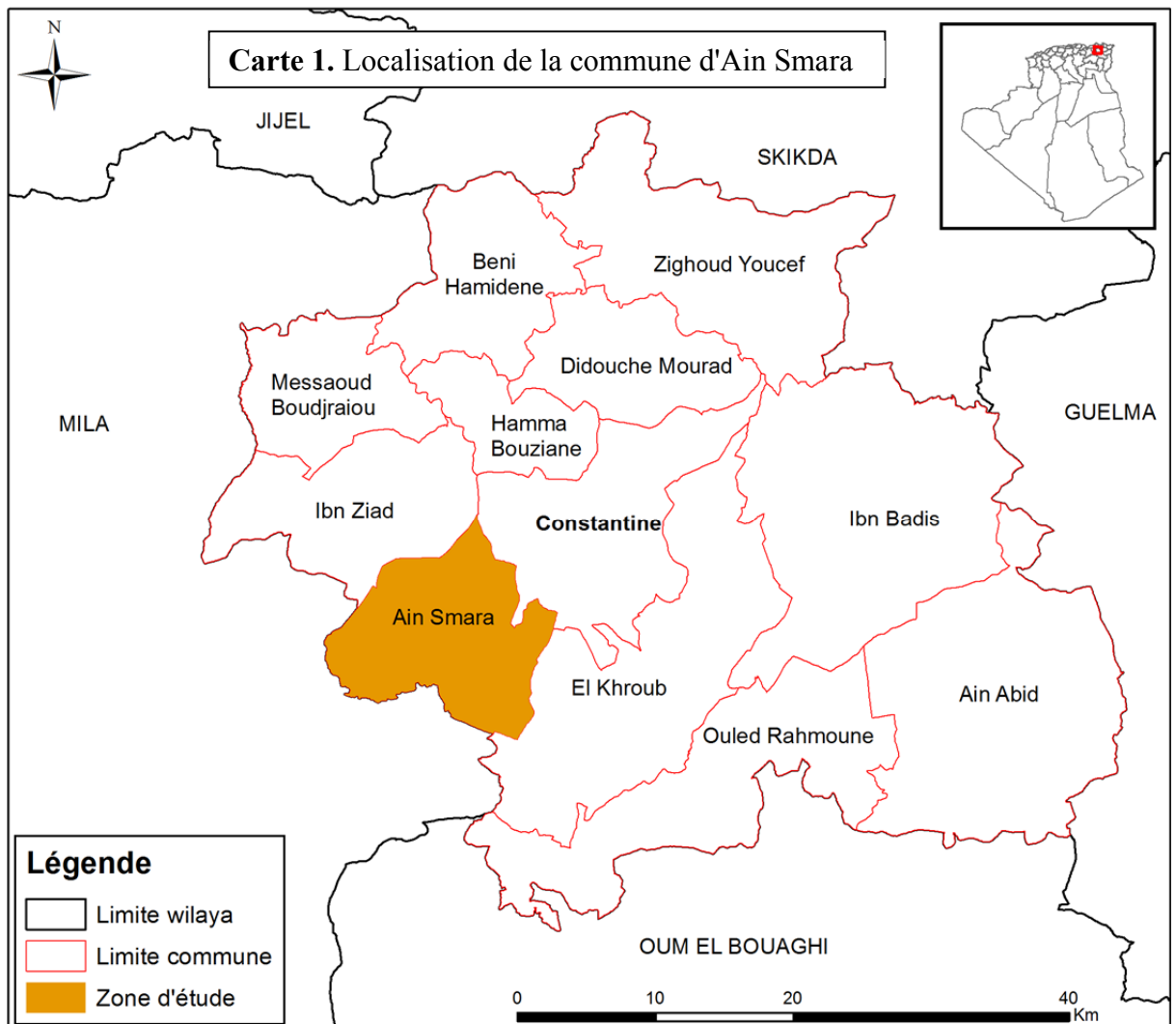
méthodes

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1. Localisation de la zone d'étude

La commune d'Ain Smara est l'une des 12 communes qui forme la wilaya de Constantine. Elle se situe à l'ouest de la commune de Constantine et celle d'El Khroub (Carte 1). Elle est délimitée par les coordonnées de latitude $36^{\circ}13'03''$ et $36^{\circ}21'55''$ Nord, et de longitude $6^{\circ}24'11''$ et $6^{\circ}35'29''$ Est.

Avec une surface de 175 km^2 elle compte 36 998 habitants au dernier recensement de la population de 2008 et une densité de $211,4 \text{ habitants/km}^2$. Elle est classée en zone de sismicité moyenne selon le document technique réglementaire et les règles parasismiques Algériennes (RPA 99).



II.2. Approche méthodologique

La modélisation et la cartographie des risques industriels permettent d'évaluer et d'identifier les risques et de réglementer notamment les limites de l'urbanisation (Rejeski, 1993).

II.2.1. Approche cartographique des risques industriels

La cartographie des zones d'aléas se fait par type de risque (incendie, explosion, toxicité) et une distinction est faite entre les phénomènes dangereux à cinétique rapide et ceux à cinétique lente, cette méthode accorde notamment plus d'importance aux probabilités sans en faire un critère primordial (Propeck-Zimmermann *et al.*, 2009).

Dans les relations entre risque, espace et comportements sociaux sur le territoire (implantation industrielle, habitat individuel...), la cartographie joue un rôle essentiel, d'une part, elle permet de matérialiser les risques (perception des différentes interventions de chaque acteur du risque, et d'autre part, utiliser comme outil d'information privilégié dans le processus des risques majeurs (Boulkaibet, 2011).

II.2.2. Création de la base de données géographique

La création de la base de données géographique, nécessaire à l'étude du risque industriel, passe globalement par trois étapes essentielles :

- La digitalisation des aléas et enjeux sous Google Earth, et le transfère des fichiers vecteurs vers le SIG (ArcGIS) afin de subir une projection et les corrections nécessaires pour créer les différentes couches de données.
- Une enquête de terrain sur les sites industriels et une visite des différents services et administration en relation avec le secteur industriel, pour la collecte de données.
- L'intégration des données collectées, après leur analyse et traitement, dans la base de données géographique créée dans le SIG.

II.2.2.1. Digitalisation des aléas et des enjeux

Cette étape consiste à digitaliser tous les éléments nécessaires à l'étude du risque industriel, à savoir :

- ✓ les installations industrielles ;
- ✓ le bâti ;
- ✓ les zones agricoles ;
- ✓ les zones boisées
- ✓ les plans d'eau ;
- ✓ les routes ;
- ✓ les oueds.

La digitalisation a été réalisée à l'aide du logiciel Google Earth, sur des images issues du satellite très haute résolution Worldview 4 (Figure 4 et 5). Les images utilisées sont datées du 19/08/2017, avec une résolution spatiale de 1,24 m en mode multi-spectrale.

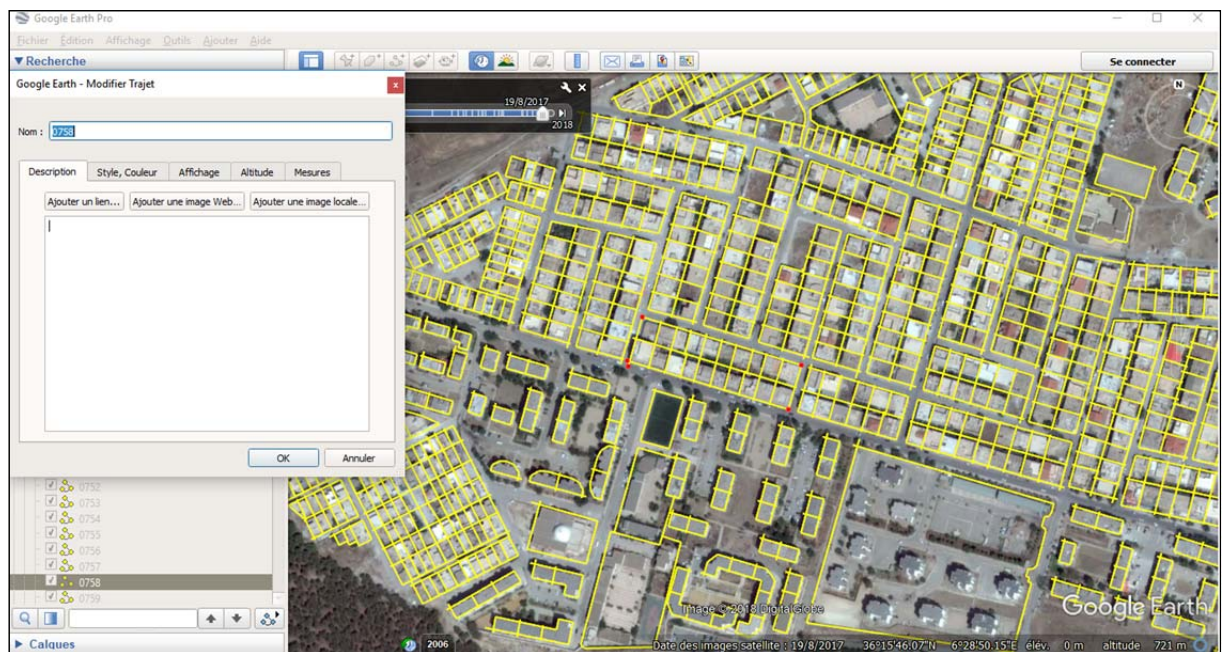


Figure 4. Digitalisation des enjeux (bâti) dans Google Earth.

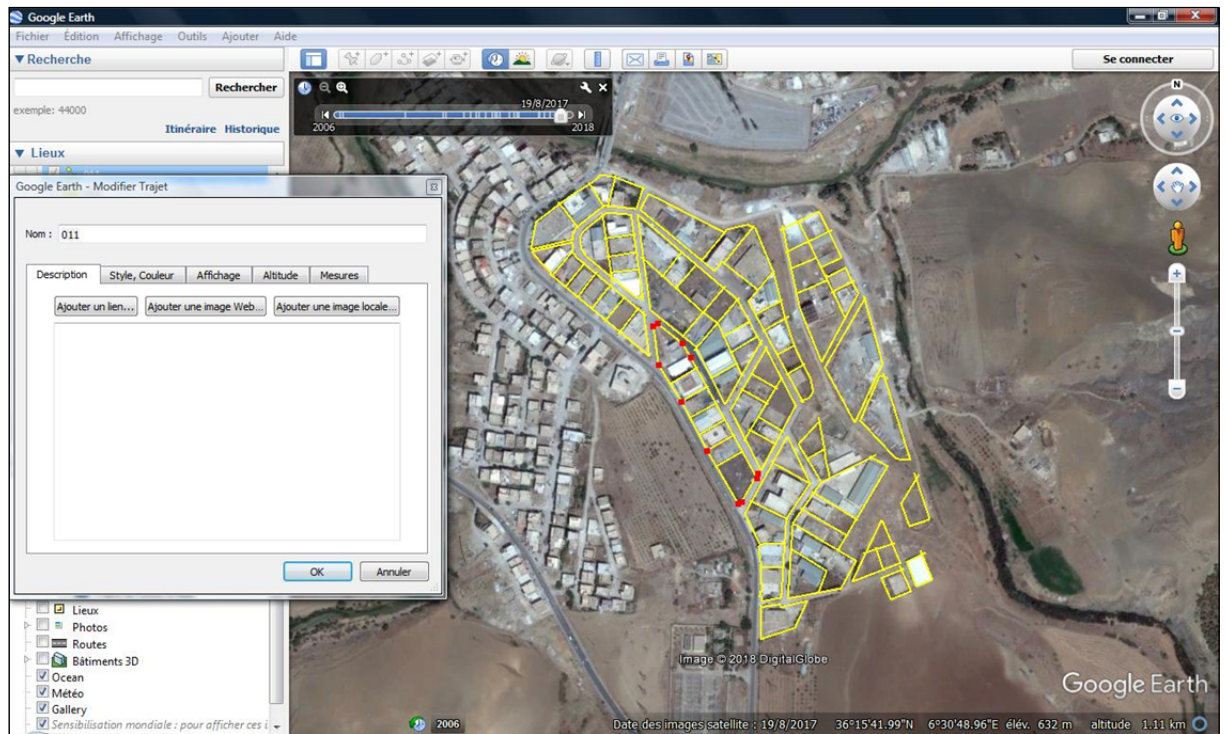


Figure 5. Digitalisation des aléas (usines) dans Google Earth.

II.2.2.2. Enquête de terrain et collecte de données

Toutes les informations relatives aux différents éléments composant l'espace communal tel le bâti ainsi que les différents types d'activité des installations industrielles, doivent être collectées. Cette collecte de donnée a été réalisée sur terrain et les enquêtes menées au près des différents services et directions concernées :

- Office national de statistique (ONS) ;
- Service technique de la commune d'Ain Smara ;
- URBACO de Constantine ;
- Direction de l'industrie et des mines de Constantine ;
- Direction de l'environnement de Constantine.
- Enquêtes au niveau de la zone industrielle ENMTP et de la zone d'activité d'Ain Smara.

Le tableau 2 regroupe tous les documents collectés auprès de ces services.

Tableau 2. Type de données recueillies au niveau des services concernés et enquêtes terrain.

Source de données	Type de données	Format de données
Office national de statistique	Nombre de population par district et croquis de répartition spatiale de la population commune d'Ain Smara recensement 2008.	Tableaux, croquis
A.P.C / Commune Ain Smara	Plan d'Occupation du Sol de l'agglomération d'Ain Smara et des cartes (classification des voies, identification des cités et quartiers de l'agglomération d'Ain Smara)	Cartes, plans, textes
URBACO / Constantine	Plan de Développement et d'aménagement urbain de la commune d'Ain Smara (état de fait, occupation du sol, équipement,...)	Cartes, plans, textes
Direction de l'Industrie et des Mines / Constantine	Informations sur la Z.I ENMTP et zone d'activité d'Ain Smara	Tableaux, cartes
Direction de l'Environnement / Constantine	Données sur la dénomination des établissements de la Z.I. ENMTP, code des déchets, consistance et mode d'élimination, décrets exécutifs	Tableaux, fascicules de décret
Enquêtes de terrain	Actualisation du plan de l'agglomération d'Ain Smara et collecte des données au niveau de la Z.I. ENMTP et zone d'activité (nombre d'unité, type d'activité, superficie, matières et produits utilisés)	Visualisation et collecte des données sur terrain.

Durant l'enquête nous avons recueilli des informations au niveau de certaines unités, alors que d'autres unités ont refusé de nous communiquer les informations. Certaines d'entre elles étaient fermées ou inactifs.

Ce manque d'information a été complété par une recherche internet et d'autres études (mémoires, études, revues scientifiques,...) concernant notamment les matières premières, additifs, et produits à risques ainsi que le type de machines et outils utilisés dans la production afin de pouvoir déterminer l'ampleur des risques sur l'environnement selon le décret exécutif n°7-144, 19 mai 2007 : Fixant la Nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Plusieurs sorties sur terrain ont été effectuées, dans le but de reconnaître et identifier les différentes unités industrielles et les comparer aux résultats de l'interprétation visuelle des images satellitaires.

II.2.2.3. Intégration des données collectées dans le SIG

Cette dernière étape, consiste à intégrer toutes les données collectées dans les tables attributaires du SIG, pour créer la base de données géographique, qui servira aux traitements et analyses nécessaires à l'étude cartographique du risque industriel de la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité d'Ain Smara (Figure 6).

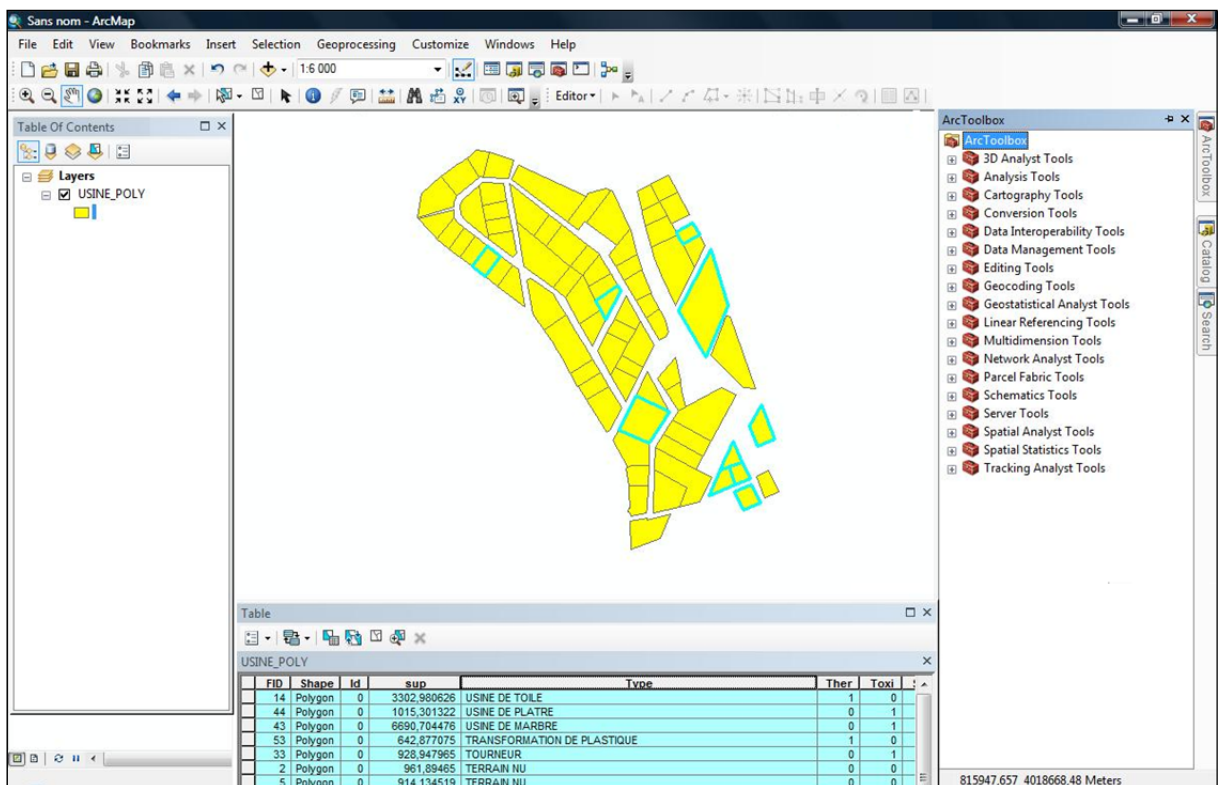


Figure 6. Intégration des données collectées dans le S.I.G.

II.2.3. Cartographie du risque industriel

La base de données géographique créée va servir aux différentes analyses et traitements, pour cartographier les différents types de risque industriel présent dans notre site d'étude sur la base du décret exécutif n°7-144, 19 mai 2007 : Fixant la Nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Cette nomenclature définit les seuils (quantités de produits utilisés ou la nature d'activité des installations), qui permet d'identifier les rayons d'impacts, et le régime d'autorisation ou de déclaration pour chaque installation :

- Autorisation Ministérielle : un rayon d'impact de 3 à 5 km (risque élevé) ;
- Autorisation du Wali : un rayon d'impact de 1 à 3 km (risque moyen) ;
- Autorisation du président de l'assemblée populaire communale : un rayon d'impact de 0,5 à 1 km (risque faible) ;
- Déclaration auprès du président de l'assemblée populaire communale quand le risque est nul.

La base de données permet aussi d'identifier le type de dangerosité de chaque installation qu'il soit thermique, surpression ou toxique. Les rayons d'impacts des différents types de risque sont calculés en utilisant l'outil « Zone tampon ». Les résultats obtenus sont sous forme de cartes des risques englobant l'estimation du nombre de population et du bâti exposés à ces différents risques.

Les résultats obtenus sous forme de carte, feront l'objet d'une critique et analyse et propositions, pour réduire l'impact du risque industriel au niveau de notre zone d'étude.

Chapitre III :

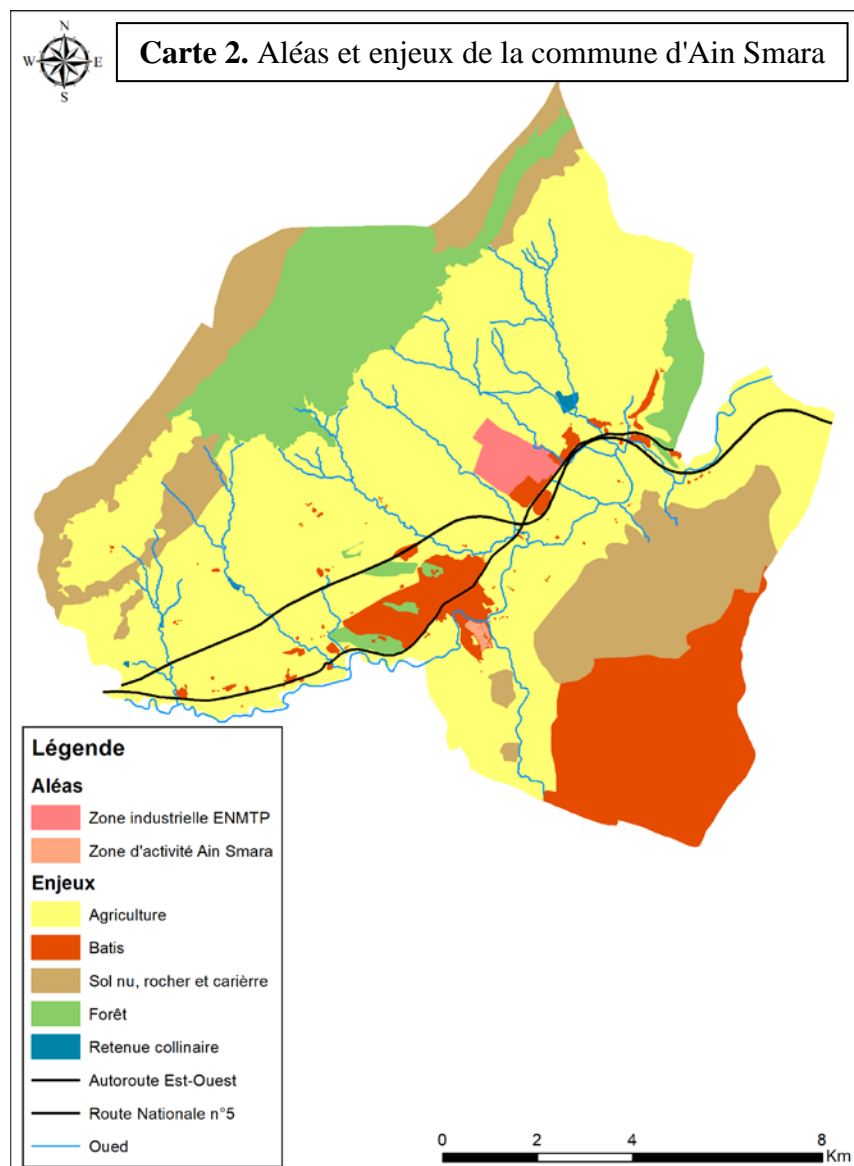
Résultats et

discussion

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Présentation de la zone d'étude

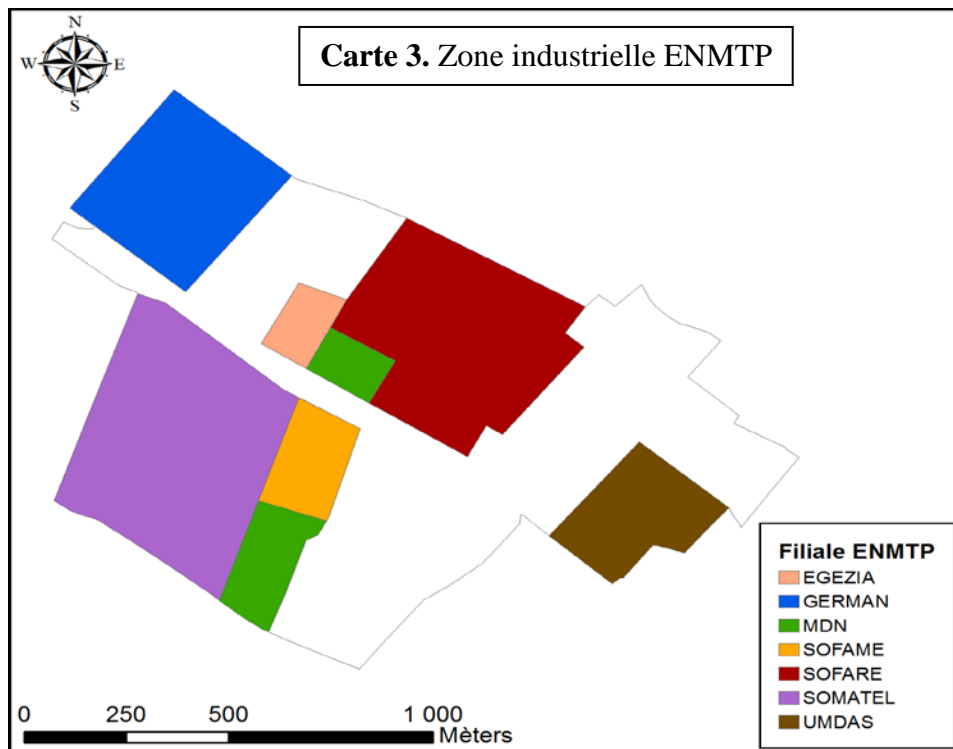
Au niveau de la commune d'Ain Smara, il y a les aléas générateur de risque, comprenant la zone industrielle ENMTP qui constitue un pôle de l'activité mécanique située au niveau de Annane Derradji et la zone d'activité d'Ain Smara, et les enjeux humains et environnementaux représentés par le bâti, l'agriculture, les forêts, les retenues collinaires, le sol nu/rocher/carrière, l'autoroute Est-Ouest, la route nationale n°5 et les oueds (Carte 2).



III.2. Présentation des aléas

Créée en 1980, la zone industrielle ENMTP (Entreprise Nationale des Matériels de Travaux Publics), est localisée dans la commune d'Ain Smara. Sa superficie totale est estimée à 262 ha 64 ares 44 ca. Elle est constituée de 08 filiales, toutes en activité, caractérisée essentiellement par les activités liées à la mécanique et aux matériels de travaux publics (Carte 3) :

- EGEZIA : Transport, gestion et maintenance des réseaux de distribution de l'AEP, assainissement, eaux usées, électricité et gaz ;
- GERMAN : Production, développement et commercialisation du matériel de gerbage et de manutention : chariot élévateur électrique, chariot élévateur thermique ;
- SOFARE : Rétrochargeur, compresseur, compacteur et pompe à béton ;
- SOMATEL : Pelles, chargeurs, niveleuses ;
- SOFAME : Pelle et grue ;
- UMDAS : Commerciale : Maintenance et distribution des produits ENMTP ;
- MDN 1 et 2 : Engins militaire.



La zone d'activité d'Ain Smara a été créée par arrêté en 1981, elle est constituée de 75 lots s'étalant sur une superficie de 21 ha 58 ares et 30 ca. Sur les 75 lots, nous avons recensé 35 en activité, 15 à l'arrêt, 10 en construction et 15 terrains nus. Parmi les 35 lots actifs, seuls 12 sont des usines.

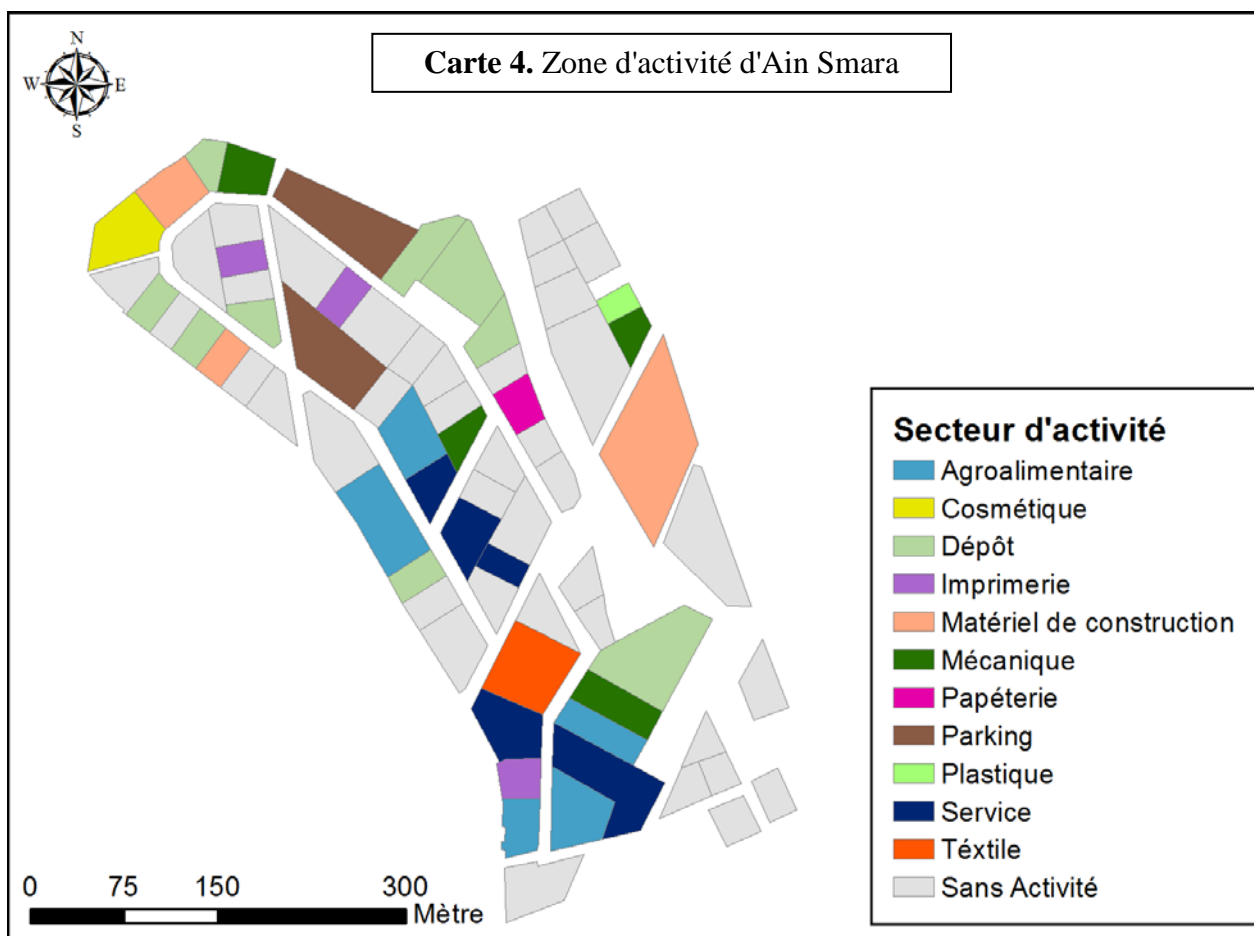
Les secteurs d'activité présents au niveau de cette zone sont :

- **agroalimentaire** : unité de production de mayonnaise, moulin, fabrication des feuilles de brick et conditionnement de denrée alimentaire ;
- **cosmétique** : production des lingettes bébé ;
- **imprimerie & papeterie** : unité de fabrication de scotch et imprimerie ;
- **matériel de construction** : unité de plâtre, unité de marbre et unité de production d'étanchéité ;
- **mécanique** : unité de réparation de brise roche, unité de vente de pièce de rechange, atelier de tourneur, unité de fabrication de flexible et des composants hydrauliques ;
- **plastique** : unité de transformation du plastique ;
- **textile** : unité de fabrication de toile.

En plus des activités industrielles, il y a plusieurs dépôts dont :

- dépôt de boissons gazeuses ;
- dépôt de lingettes et couches bébé ;
- dépôt des chaussures ;
- dépôt des appareils électroménagers ;
- dépôt de pneumatique ;
- dépôt des matériaux de construction ;
- dépôt de produit dentaire.

A côté des activités de production et de stockage, il y a également des activités liées à des services à savoir : un parc pour engin, un hôtel, une salle des fêtes, un lavage et graissage, un centre de contrôle technique et un abattoir (Carte 4).



III.3. Présentation des enjeux

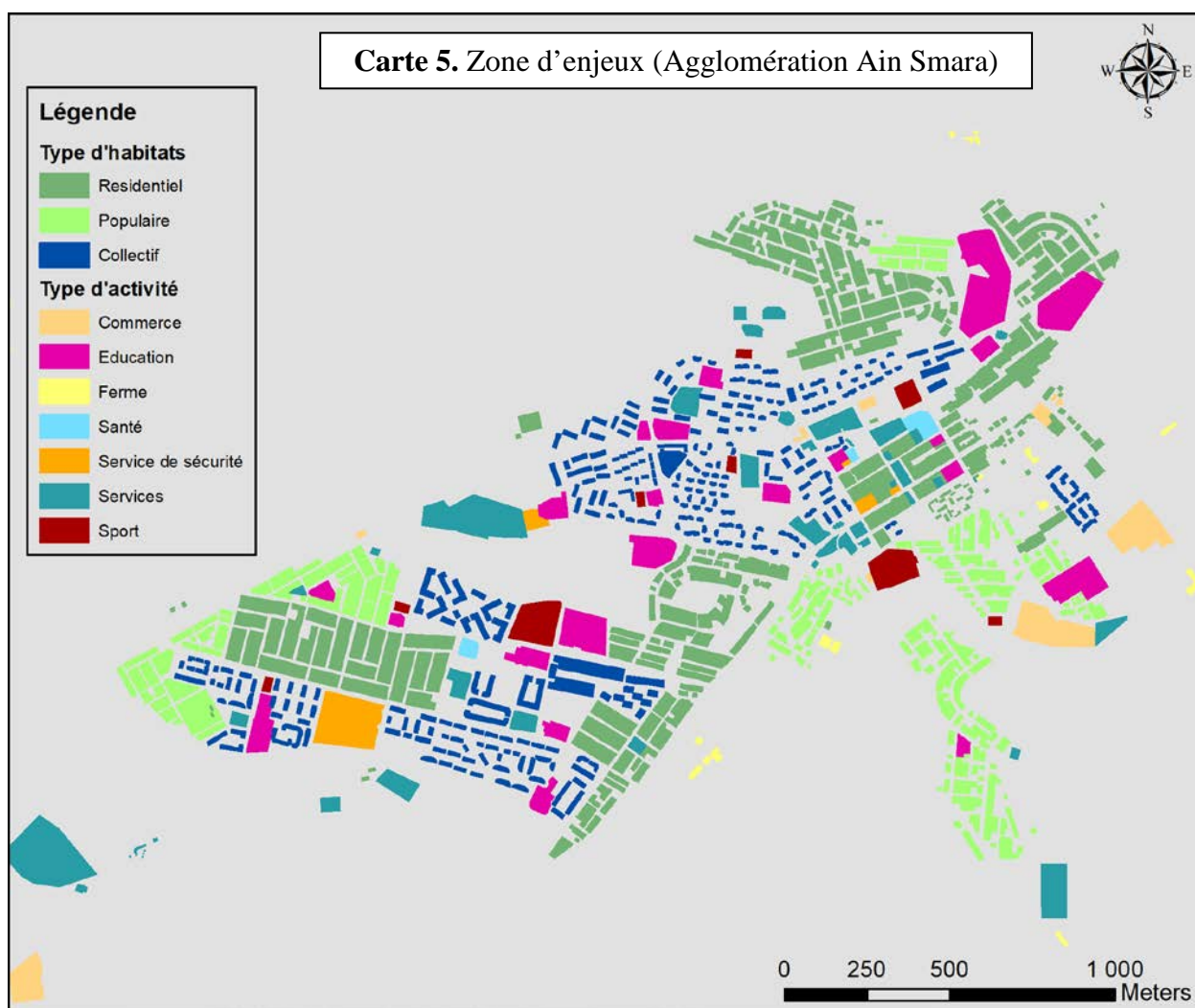
Les enjeux humains correspondent à 3 zones :

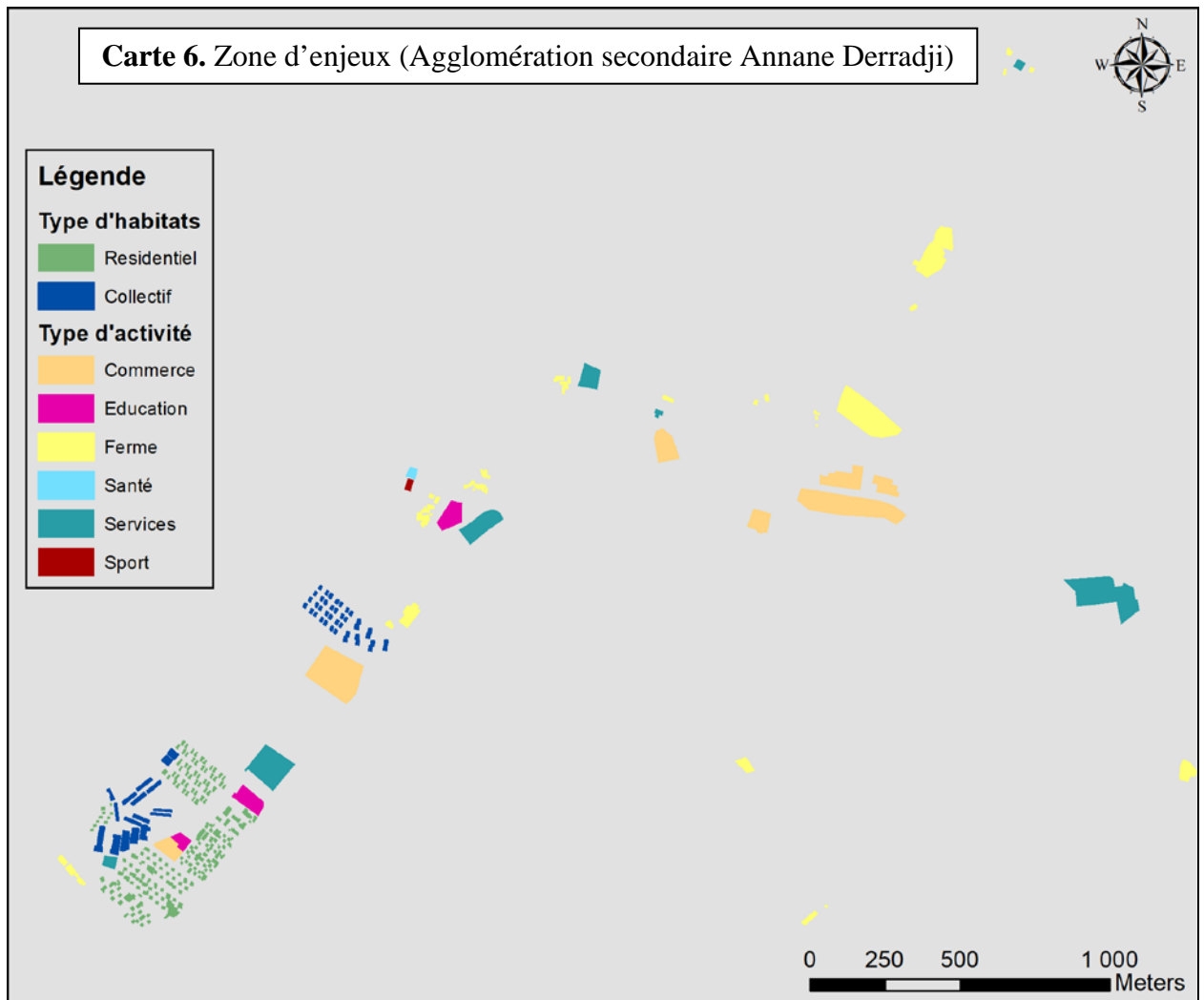
- l'agglomération d'Ain Smara avec 31.250 hab. ;
- l'agglomération secondaire Annane Derradji avec 2.159 hab. ;
- la zone éparses avec 3.589 hab.

Le nombre total de la population dans les trois zones d'enjeux selon le recensement de l'O.N.S. de 2008 s'élève à 36 998 habitants se répartissant sur 39 districts.

Pour le bâti nous avons identifié les différents types d'habitats (collectifs et individuels), l'habitat rural et les fermes. Le reste du bâti est constitué par les différents services et établissements (écoles, mosquées, commerces, administration, équipement sportif, etc.) (Carte 5 et 6).

Les enjeux environnementaux sont constitués de zone boisée (313ha), de sol nu et rocher (2517ha), de retenue collinaire (25ha), de forêt (1594ha), de carrière (50ha), d'arboriculture (125ha) et de terre agricole (8225ha).





III.4. Cartographie du risque industriel

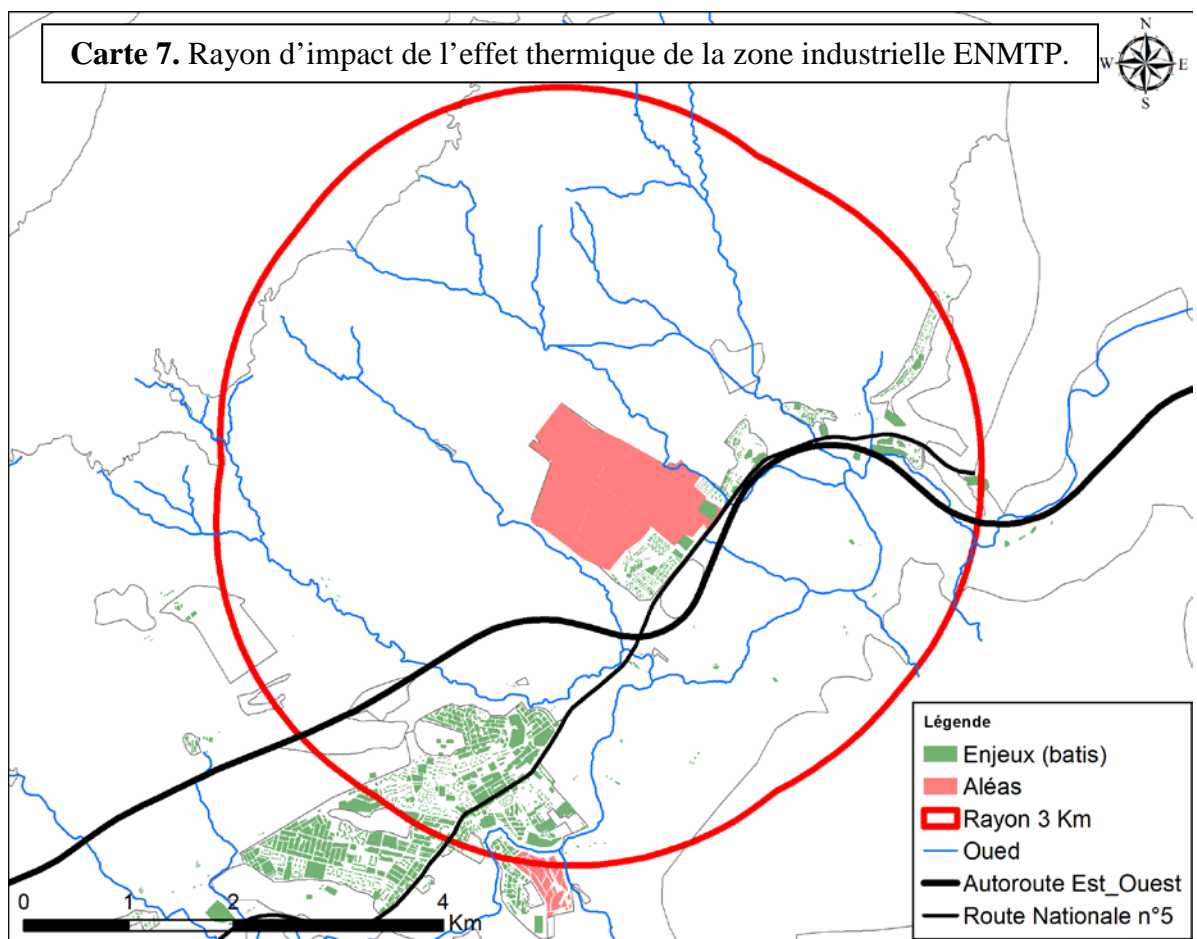
Les informations disponibles pour chaque installation industrielle (produits inflammables, explosifs et toxiques utilisés dans les procédés de fabrication) ont servi pour le calcul du rayon d'impact et le degré de dangerosité, à l'aide de la nomenclature disponible dans le décret exécutif n°07-145 et décret exécutif n° 07-144. Les différents établissements industriels ont été classés selon leurs degrés de dangerosité en quatre classes : risque élevé, moyen, faible et nul.

Au niveau de la zone industrielle de l'ENMTP, toutes les unités présentent un risque élevé. Cependant, les unités de la zone d'activité d'Ain Smara ne présentent pas un risque industriel élevé. Elles sont caractérisées par leur petite taille et utilisent de faible quantité de produit dangereux dû au type et à la nature de leurs activités. Ceci, explique leur faible niveau de risque.

III.4.1. Etude du risque de l'effet thermique

L'effet thermique est calculé par la boule de feu d'explosion, d'inflammation et les brûlures graves ou légères, en fonction des produits inflammables identifiés au niveau de la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité d'Ain Smara.

Ces produits dangereux produisent une boule de feu, pouvant affecter une partie importante des enjeux. Nous avons calculé les rayons d'impacts de l'effet thermique à partir des textes réglementaires (Décret N°06-07). Le résultat est illustré dans la carte 7.

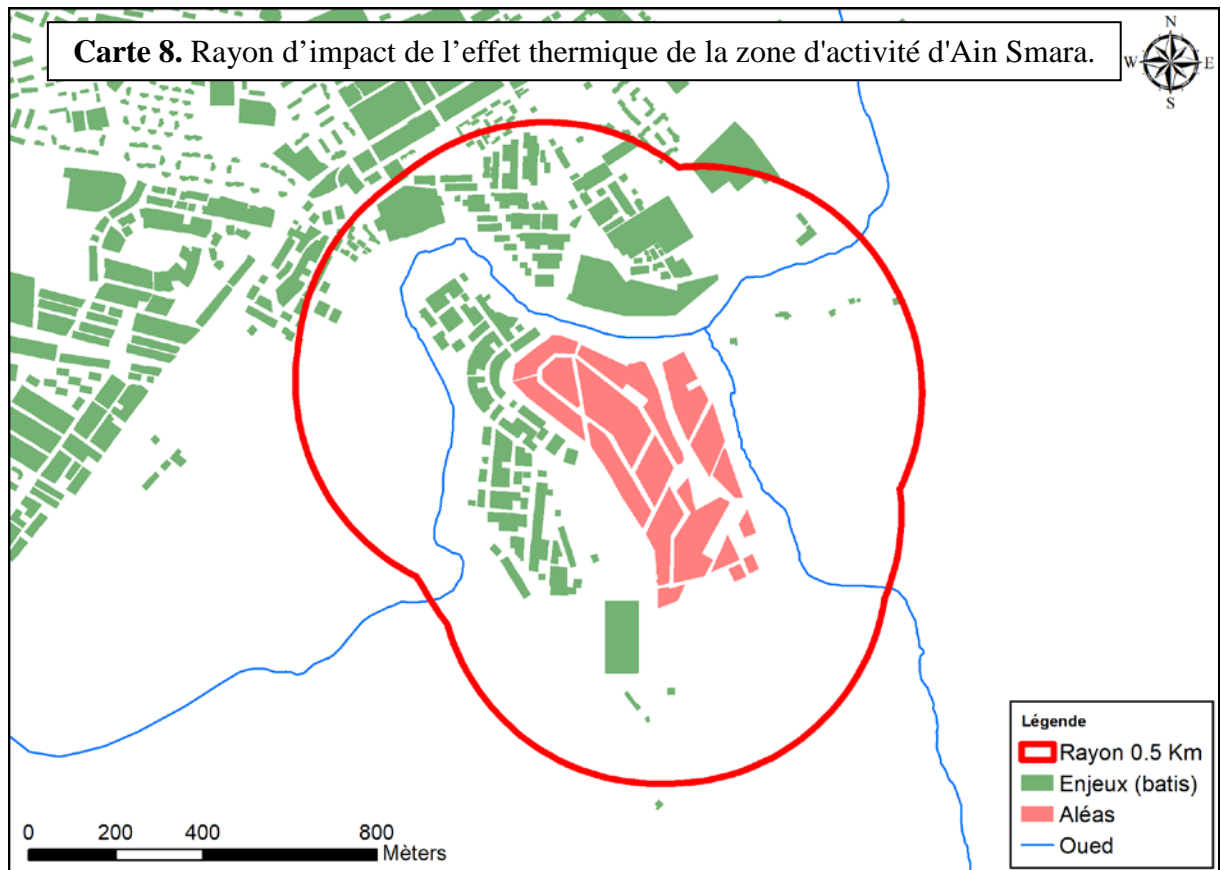


Au niveau de la zone industrielle ENMTP, les unités GERMAN, SOMATEL, SOFAME, EGEZIA et SOFARE utilisent et entreposent les produits inflammables tels que la peinture, le CO₂, le G.P.L. et le mazout présentent un risque thermique élevé, avec un rayon d'impact de 3 km.

Le nombre de population exposée au risque thermique est estimé à 21.582 hab.

La plupart des services, établissements et administrations sont concernées par le risque thermique (santé, sport, agences commerciales, services de sécurité, commerces, écoles etc.). De plus, 3827 ha de terre agricole sont exposés à ce type de risque, de même que pour le tronçon d'autoroute et la route nationale n°5.

Au niveau de la zone d'activité d'Ain Smara, les unités utilisant les produits inflammables sont : l'imprimerie (encre à base de dissolvant inflammable), unité de toile, unité d'emballage (plastique), entrepôt de produit pneumatique (caoutchouc), unité de transformation de plastique (polystyrène), unité de lingette (papier et plastique), unité de produit d'étanchéité (goudron). Cependant ces unités présentent un risque thermique avec un rayon d'impact de 0,5 km (Carte 8).

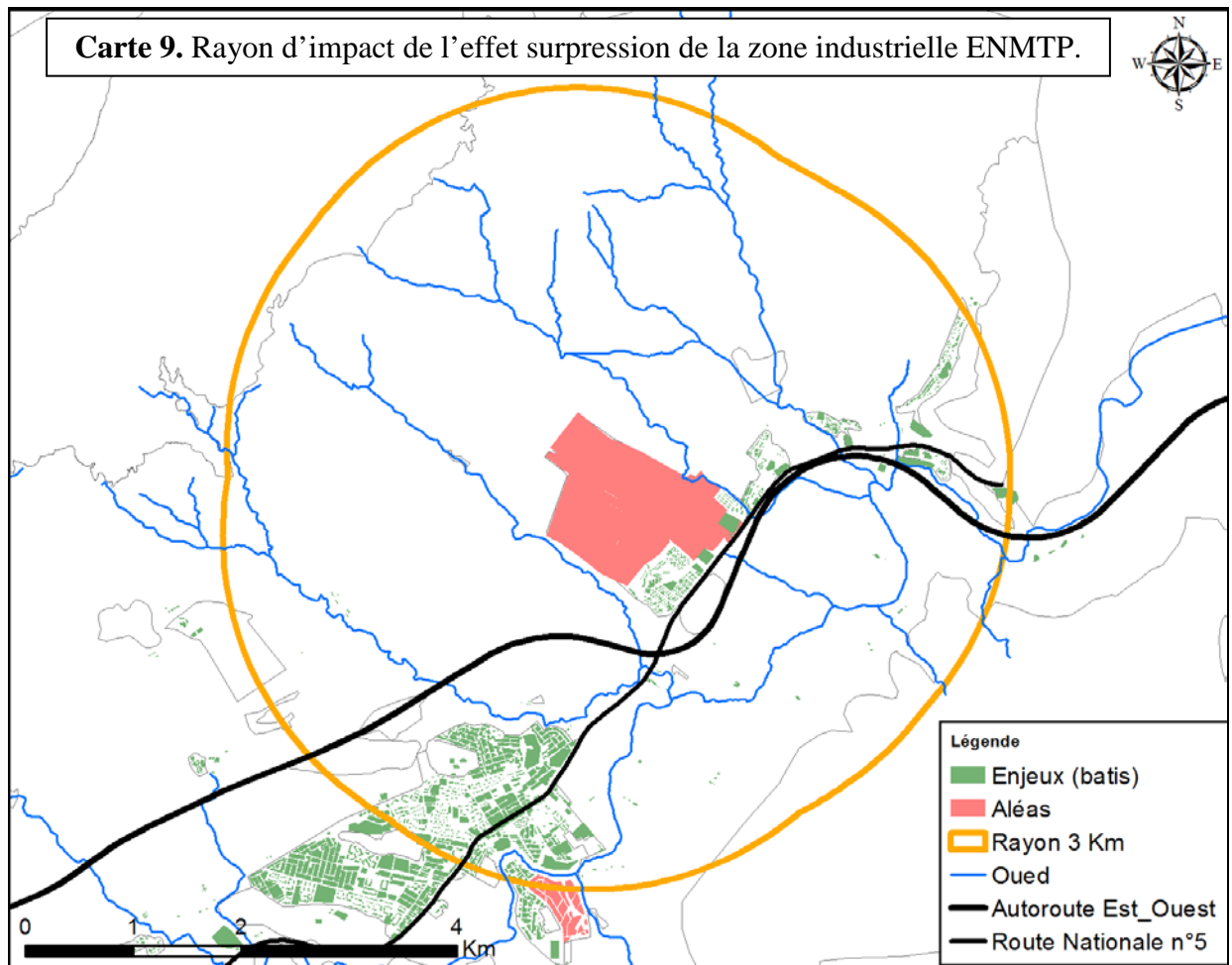


Le nombre de population exposée au risque thermique de la zone d'activité d'Ain Smara est estimé à 2.648 hab. Les équipements et infrastructures touchés sont : 5 fermes, abattoir, CEM, centrale électrique, école, marché hebdomadaire, mosquée et stade. Les terres agricoles concernées ont une superficie de 87 ha.

III.4.2. Etude du risque de l'effet surpression

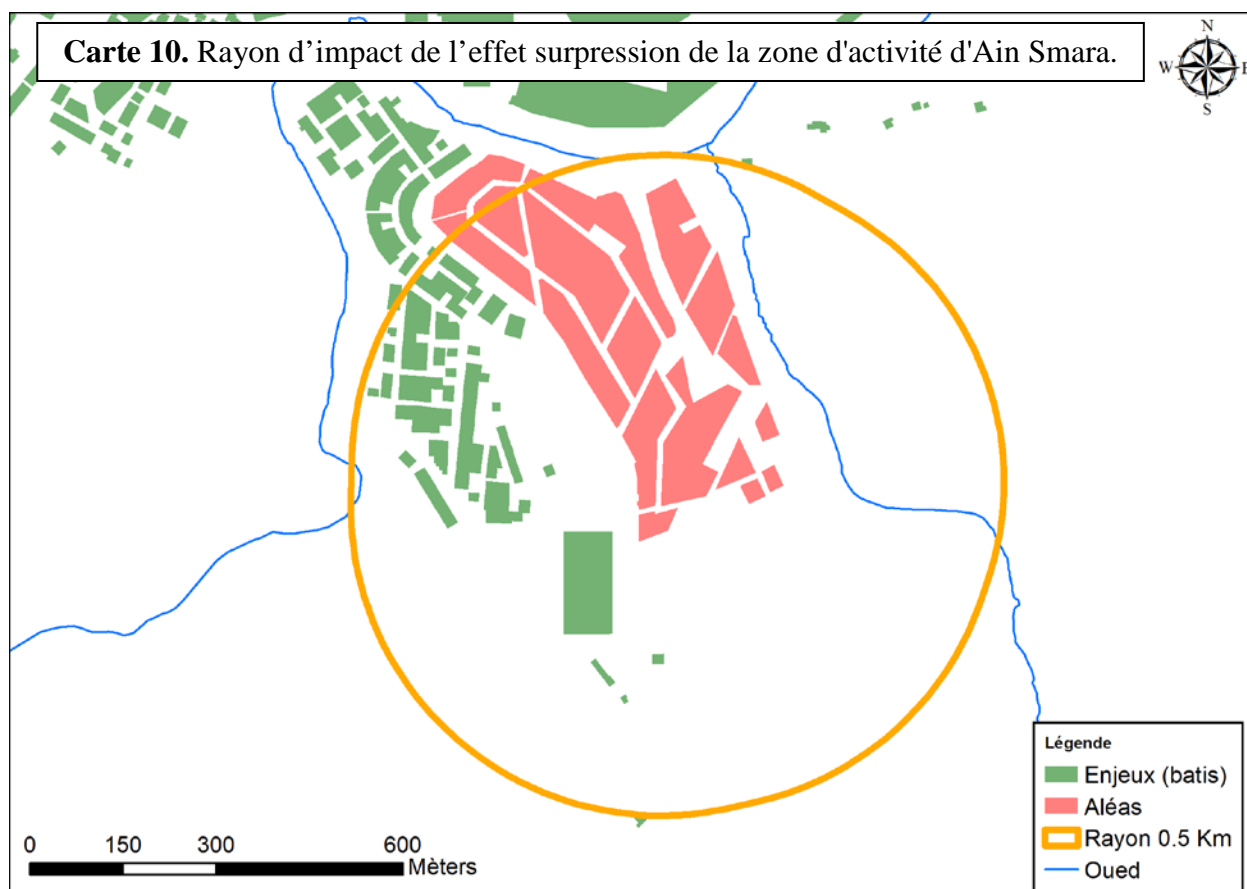
L'effet de surpression est provoqué par l'explosion, dont la principale cause est l'augmentation brutale de pression qui provoque un effet de souffle, une onde de pression et éventuellement des projections. L'effet de surpression est généralement lié à l'effet thermique qui l'accompagne.

Au niveau de la zone industrielle ENMTP nous avons identifié cinq unités présentent un risque de surpression (German, Somatel, Sofame, Egezia et Sofare). Le rayon d'impact est de 3km dont les principales causes peuvent être le gaz, la chaudière et le court circuit électrique (Carte 9).



Les enjeux humains (nombre de population) et environnementaux exposés au risque de surpression sont identiques à ceux soumis au risque thermique, car les unités industrielles concernées et leurs rayons d'impact sont les mêmes dans les deux cas.

Au niveau de la zone d'activité d'Ain Smara nous avons identifié une seule unité le Moulin (poussière condensée de cellulose, agent explosif favorisant la surpression) qui présente un risque de surpression avec un rayon d'impact de 0,5 km (Carte 10).

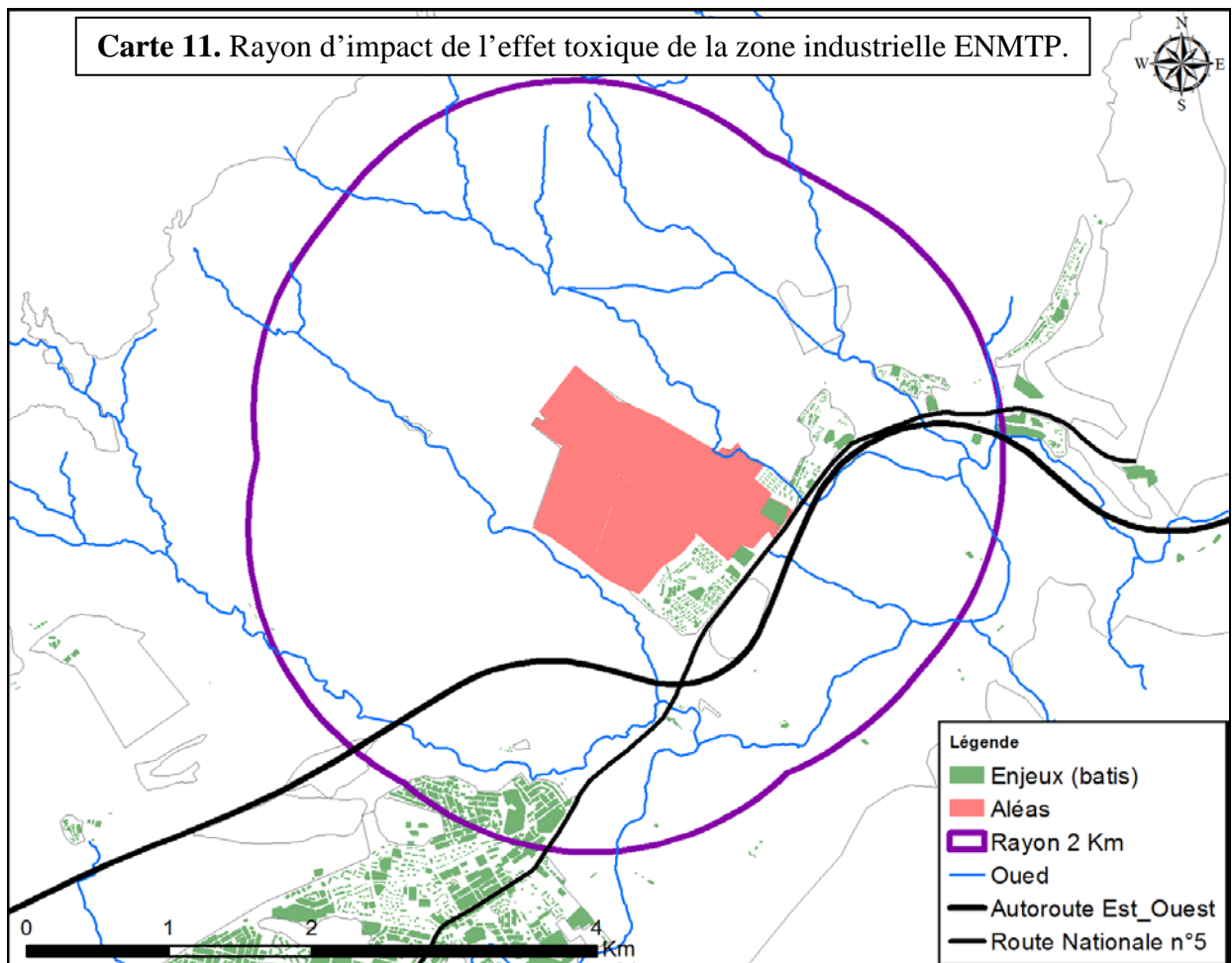


Le nombre de population exposée au risque de surpression est estimé à 511 hab. Ce risque concerne également des fermes, une centrale électrique, une école, une mosquée et 53 ha de terre agricole.

III.4.3. Etude du risque de l'effet toxique

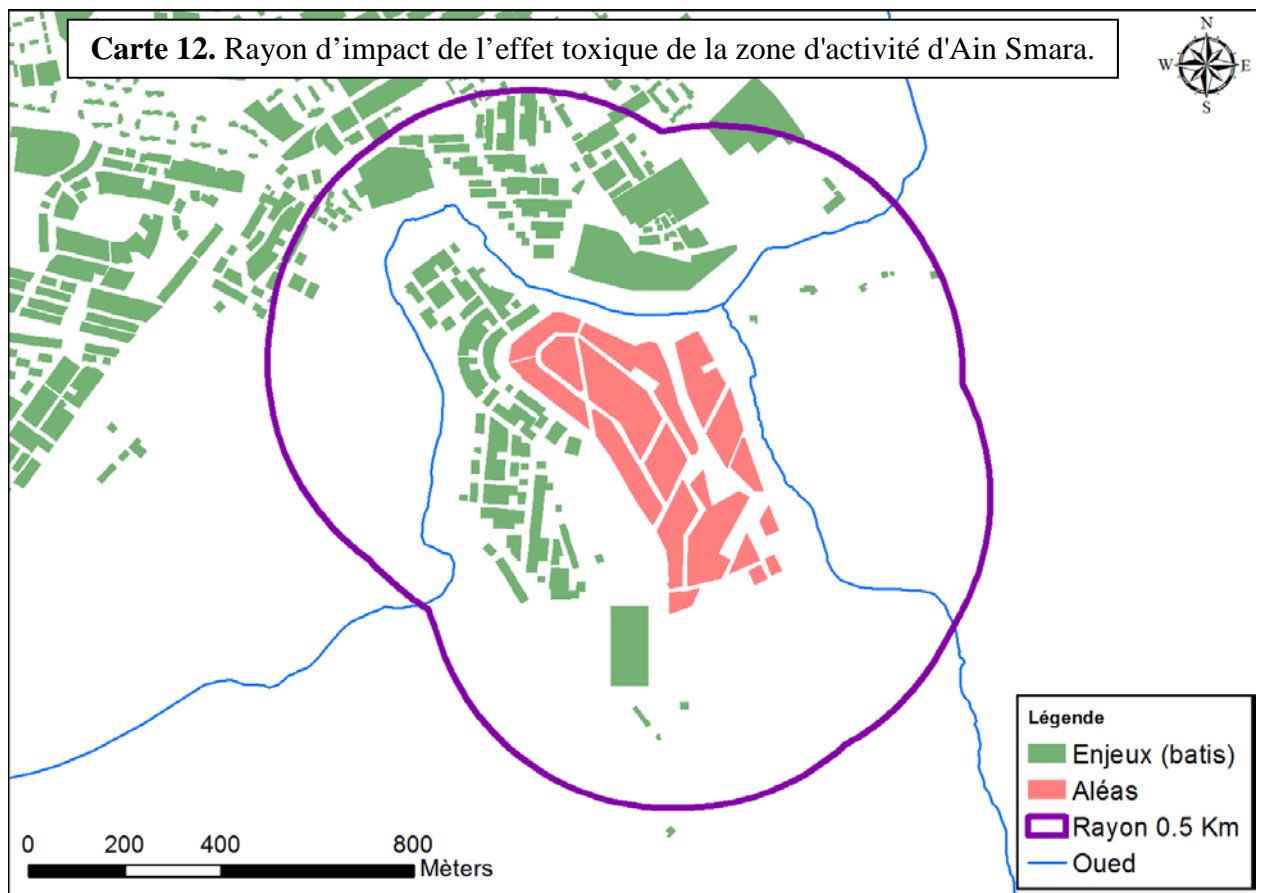
L'effet toxique peut être provoqué surtout par les unités qui contiennent des produits chimiques toxiques, qui peuvent provoquer au contact du feu un nuage toxique ou la formation de vapeur dangereuse. L'utilisation et le stockage du gaz qui en cas d'explosion peut provoquer la formation de fumée toxique. Ces produits dangereux identifiés peuvent affecter une partie des zones d'enjeux. L'un des paramètres important qu'il faut prendre en considération est la force et la direction du vent dominant qui favorise la dispersion plus ou moins importante de ces nuages toxiques.

Au niveau de la zone industrielle ENMTP, les cinq unités German, Somatel, Sofame, Egezia et Sofare présentent un risque important de toxicité avec un rayon d'impact de 2 km. Les principaux produits toxiques sont l'acide chromique (H_2CrO_4), la peinture et le polychlorobiphényle (PCB) (Carte 11).



Le nombre de population exposée au risque toxique est estimé à 5608 hab., mais ce chiffre peut être revu à la hausse en cas de vent fort. Cette toxicité concerne également 99 fermes, 2042 ha de terre agricole, 17 ha de retenue collinaire et l'oued Rhumel.

Au niveau de la zone d'activité d'Ain Smara nous avons identifié sept unités présentant un risque toxique à savoir : lavage et graissage, dépôt odontomédica, unité de plâtre, unité de marbre, unité de transformation du plastique et unité de production de lingette. Les principaux produits toxiques inventoriés sont le polystyrène (C_8H_8)n, l'amiante, le phénol (C_6H_6O), l'acide orthophosphorique (H_3PO_4), le charbon actifusé et l'oxyde de zinc (ZNO). En raison de la faible quantité stocké et utilisée par ces unités, le rayon d'impact n'est que de 0,5 km (Carte 12).



Le nombre de population exposée au risque toxique est estimé à 2625 hab. Elle touche également 5 fermes, 91 ha de terre agricole et oued Rhumel.

III.5. Critiques et propositions

Il ressort de cette étude que la zone industrielle ENMTP située au niveau de l'agglomération secondaire d'Annane Derradji, présente des risques thermiques, toxiques et de surpression importants en relation avec son type d'activité, le procédé de fabrication et les produits utilisés. Toute fois cette entreprise nationale réponds à la nomenclature liée aux autorisations ministérielles qui les régie suivant les lois en vigueur en Algérie.

La zone industrielle ENMTP dispose de sa propre STEP (station d'épuration des eaux usées) et chaque unité assure son propre fonctionnement, le stockage de sa matière première et de sa production, son alimentation en énergie et sa sécurité. Un périmètre de sécurité de 2 km doit être entretenu.

Cependant, le problème de l'extension urbaine, notamment celle de l'agglomération d'Ain Smara et l'agglomération secondaire d'Annane Derradji posent problème puisque le périmètre de sécurité n'est pas respecté du fait de l'urbanisation exposant de plus en plus les populations avoisinantes au risque de l'activité de la zone industrielle ENMTP. Le danger pèse également sur l'environnement, menacé par tous les facteurs de risques susceptibles d'être à l'origine d'une catastrophe industrielle. Car une mauvaise manipulation, une fuite de produits toxiques, une erreur d'entreposage de produits chimiques, une mauvaise maintenance des machines, un acte criminel ou encore un phénomène naturel pourraient sans conteste provoquer un accident industriel avec pour conséquences des pertes humaines et économiques ainsi que des dommages environnementaux extrêmes pour le sol, l'eau et l'air.

Les rayons d'impacts que nous avons calculés sont approximatifs, à cause du manque d'informations sur les quantités exactes des produits dangereux utilisés.

Il faut penser aussi à sensibiliser la population de la commune d'Ain Smara qui se trouve dans le périmètre des zones d'aléas, au risque auquel elle est soumise, car la majorité n'est pas consciente des menaces qui l'entourent.

Néanmoins, les résultats de cette étude permettent d'avoir une idée globale sur le type et le niveau du risque auxquels sont exposées les zones urbaines (Ain Smara et Annane Derradji) et la zone éparses limitrophes à la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité d'Ain Smara.

La zone d'activité d'Ain Smara qui devait accueillir des unités industrielles est détournées au profit des services (salles des fêtes, station de lavage, parking, hôtel,...) qui ne devraient pas dépasser les 15% selon la loi.

On a remarqué aussi que la zone d'activité d'Ain Smara contient des unités à risque, alors que dans la loi elle ne doit contenir que des activités commerciales, des services et des administrations.

L'urbanisation à la périphérie de la zone d'activité accentue le risque industriel malgré le faible rayon d'impact.

L'espace environnemental est aussi sujet au risque industriel : contamination des eaux d'oued et retenue collinaire, destruction de la production agricole et des forêts,...

Les services de sécurités et d'intervention, notamment, la caserne de la protection civile sont, pour la plus part, implantées hors de la zone du risque ce qui permet de les préserver en cas d'incident majeurs pour faciliter leur intervention dans de bonne condition.

Tout doit être repensé de façon plus rationnelle et plus normative en maîtrise de risques pour permettre d'asseoir les activités en leur sein avec un risque industriel résiduel maîtrisable et contenu en se basant sur la maîtrise de l'urbanisation, sur la maintenance et la sécurité des unités et le respect du périmètre de sécurité autour de la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité d'Ain Smara au profit de la population, de l'activité économique et de l'environnement.

Conclusion

Conclusion

La finalité de cette étude est de permettre la mise en place d'une stratégie de gestion des risques industriels afin de réduire la probabilité d'une catastrophe à l'intérieur de l'espace communal d'Ain Smara et notamment son espace urbain (habitat et population).

L'approche méthodologique s'est faite grâce à la cartographie des aléas (zone industrielle ENMTP et zone d'activité d'Ain Smara) et des enjeux (Ain Smara et Annane Derradji) à l'aide des images satellitaires de Worldview 4 fourni par Google Earth, en plus des enquêtes et reconnaissances sur terrain et la collecte de l'information aux niveaux des différentes directions et services concernés qui nous ont permis de créer une base de données géographiques (S.I.G.) indispensable à l'étude cartographique du risque industriel.

L'étude a cibler la zone industrielle ENMTP et la zone d'activités d'Ain Smara avec leurs différents types d'effet (thermique, toxique et surpression), leurs niveaux d'intensité (élevé, moyen, faible et nul) et l'aire d'influence (large, moyen et faible) selon le type de matières utilisées par les unités. De plus l'étude a estimé le nombre de population, les infrastructures et l'espace environnemental soumis aux différents effets du risque industriel.

Selon l'analyse des cartes établies, il ressort que la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité d'Ain Smara présentent un risque réel sur la population des agglomérations d'Ain Smara et Annane Derradji et sur l'espace environnemental, dans le cas d'un accident industriel.

Les pouvoirs publics (maire de la commune d'Ain Smara et le wali de Constantine) doivent adopter une politique préventive afin de réduire le risque et assurer la sécurité de la population.

Un périmètre de sécurité d'au moins 2 km doit être maintenu autour de la zone industrielle ENMTP, où toute construction à usage d'habitation doit être proscrite, pour limiter l'exposition au risque des populations avoisinantes.

La validation des résultats par les enquêtes sur terrain, le support de Google Earth, ainsi que les données recueillies auprès des institutions locales ; nous ont permis de dire que les résultats même s'ils sont approximatifs, en raison du manque de données sur les quantités des matières dangereuses utilisées par ces installations industrielle, permettent d'avoir une estimation du risque industriel au niveau de la zone étudiée.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Boulkaibet, A., (2011) : La question du risque industriel et le développement durable en Algérie cas de la wilaya de Skikda (la zone pétrochimique et la cimenterie de hadjar assoud) mémoire de Magister, Université de Constantine, 183p.

BIT., (1991) : Bureau international du Travail Genève, Prévention des accidents industriels majeurs, Rapport, 94p.

Beck E., Glatron S., (2006) : La vulnérabilité socio-spatiale des citadins aux risques Majeurs. Mulhouse face aux risques industriels et sismiques, dans Actes du colloque *Sagéo*.

Chaguetmi, F., (2011) : Urbanisation autour des sites industriels à haut risque-cas de Skikda, Mémoire de Magister, université de Constantine, 244p.

Confédération Générale des Entreprises du Maroc (CGEM), (2008) : sensibilisation aux risques industriels. Rapport de CGEM .10p

D.D.R.M., (2012) : Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Moselle, le risque industriel B3, Rapport, 6p.

Fumey, M., (2001) : Méthode d'Evaluation des Risques Agrégés : Application au choix des investissements de renouvellement d'installations. Thèse doctorat, Centre de Recherche Génie Industriel de l'Ecole des Mines d'Albi-Carmaux, 195p.

Hamnet P., (2001) : une tragédie que personne n'oubliera I-l'accident de Toulouse.

I.F.R.C., (2002) : International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Handbook for Delegates, 693p.

I.N.E.R.I.S., (2001) : Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable - Le risque industriel, dossier d'information - MEDD, DPPR, SDPRM, 16p

J.O.R.D.P.A. : Journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.

M.E.D.D.E., (2007) : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, le plan de prévention des risques technologiques (PPRT), Guide méthodologique, 160p.

Morneau, C., (2011) : La gestion des risques d'accidents industriels majeurs : État de la situation sur le territoire de la Pointe-de-l'Île, Mémoire de stage, CSSS de la Pointe-del'Île, 67 p.

Najib M., (2014) : Gestion des risques liés au transport des matières dangereuses, Thèse de doctorat, Université du Havre, 172p.

Propeck-Zimmermann E, Saint-Gérard T., Bonnet E., Blondel C., Guillot P., (2007) :

Les nouvelles formes d'inscription territoriale des risques industriels (Appui méthodologique aux gestionnaires et décideurs de l'estuaire de la Seine dans le domaine des sciences humaines et sociales), Programme Risques Décisions Territoires, Rapport scientifique, 203p.

Propeck-zimmermane E., Saint-Gérard T., Bonnet E., (2009) : Nouvelles approches ergonomiques de la cartographie des risques industriels. Article scientifique revue m@ppemonde N°96 19p.

REJESKI D., (1993): GIS and risk, a three-culture problem. in Goodchild M.F, Parks B.O. & Steyaert L.T. (eds.) Environmental modeling with GIS, Oxford University Press, Oxford, 318p.

Serra C., (2010) : Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Creuse, Rapport, 29p.

Texte réglementaires

Journal officiel de la République algérienne. La loi n° 83-03 du 05 février 1983 relative à la protection de l'environnement.

Journal officiel de la République algérienne. La loi n°01-20 du 12 décembre 2001relative à l'aménagement et au développement durable du territoire.

Journal officiel de la République algérienne .la loi n°03-10 du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

Journal officiel de la République algérienne la loi n°04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et à la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable.

Résumé

Le site de la zone industrielle ENMTP situé au niveau d'AnnaneDerradji dans la commune d'Ain Smara représente un exemple du risque industriel, de par son implantation à proximité du tissu urbain, la nature des produits utilisés et stockés accentué par une urbanisation non réglementée, le rendant dangereux pour les populations avoisinantes ainsi que sur l'espace environnemental malgré une réglementation stricte.

La zone d'activité d'Ain Smara située à la périphérie de l'agglomération, se caractérise par quelques types d'activités non conformes, l'utilisation de produits dangereux par quelque unité et une urbanisation à sa périphérie. Si la tendance s'accroît, la zone d'activité constituera un réel danger pour une grande partie de la population de l'agglomération d'Ain Smara.

Cette étude a pour objectif la cartographie du risque industriel au niveau de ces deux zones. Cette cartographie a été réalisée à l'aide des images hautes résolutions fournis par Google Earth, et les données collectées sur terrain. Toutes ces données ont été structurées sous forme de couches thématiques et stockées au niveau d'une base de données géographiques, dans le système d'information géographique. L'analyse des cartes élaborées, nous ont permis de déduire que, la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité d'Ain Smara présentent un réel risque pour les populations des agglomérations limitrophes d'Ain Smara et Annane Derradji et l'espace environnemental. Pour cela il est indispensable de mettre toute une stratégie de gestion et d'aménagement de cet espace.

Summary

The site of the ENMTP industrial zone located at Annane Derradji in the municipality of Ain Smara represents an example of industrial risk, because of its location near the urban fabric, the nature of the products used and stored, accentuated by unregulated urbanization, making it dangerous for neighboring populations as well as environmental space despite strict regulation.

The area of activity of Ain Smara located on the outskirts of the agglomeration, is characterized by some types of non-compliant activities, the use of hazardous products by some unit and urbanization on its periphery. If the trend increases, the area of activity will be a real danger for a large part of the population of the agglomeration of Ain Smara.

This study aims to map the industrial risk in these two areas. This mapping was done using the high resolution images provided by Google Earth, and data collected on the ground. All these data have been structured in the form of thematic layers and stored at the level of a geographical database, in the geographical information system. The analysis of the elaborated maps allowed us to deduce that the ENMTP industrial zone and the Ain Smara zone of activity present a real risk for the populations of the conurbations bordering Ain Smara and Annane Derradji and the environmental space. For that it is essential to put a whole strategy of management and planning of this space.

ملخص

إن موقع المنطقة الصناعية (المؤسسة الوطنية لعتاد الأشغال العمومية) الواقع بعنان دراجي ببلدية عين سمارة يعد مثالا للمخاطر الصناعية وذلك نظرا لموقعها بالقرب من النسيج العمراني. فبالرغم من التنظيم الصارم والمحكم إلا أن طبيعة المنتجات المستخدمة والمخزنة لا تتوافق مع الأنظمة المعمول بها بالإضافة إلى تفاقم الوضع بسبب التوزيع السكاني الغير منظم مما جعله خطرا على البنايات المجاورة وحتى الفضاء البيئي.

إن المجمع الصناعي الواقع بضواحي عين سمارة يقوم باستخدام مواد خطيرة و إذا استمر الوضع هكذا فإن هذا النشاط سيكون خطرا حقيقيا على جزء كبير من السكان.

تهدف هذه الدراسة إلى رسم خريطة المخاطر الصناعية في هاته المنطقة. تم إجراء هذه الدراسة بالاستعانة إلى الصور العالية الدقة التي يوفرها برنامج Google Earth والبيانات التي تم جمعها من عين المكان وقد هيكلت جميع هذه البيانات في شكل طبقات موضوعية و خزنت على مستوى قاعدة بيانات جغرافية في نظام المعلومات الجغرافية.

إن تحليل البطاقات و البيانات المتحصل عليها يسمح لنا بإستنتاج أن المؤسسة الوطنية لعتاد الأشغال العمومية ومنطقة النشاطات الصناعية عين سمارة خطر حقيقي على الناس في البلديات المجاورة لعين سمارة وعنان دراجي والبيئة المحيطة بها. لذلك من الضروري وضع استراتيجية كاملة لإدارة وتخطيط هذه المساحة.

**INTITULÉ : ETUDE CARTOGRAPHIQUE DU RISQUE INDUSTRIELLE : CAS
DE LA ZONE INDUSTRIELLE ENMTP ET LA ZONE D'ACTIVITÉ, AIN
SMARA, CONSTANTINE**

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en Protection des Ecosystèmes.

Le site de la zone industrielle ENMTP situé au niveau de Annane Derradji dans la commune d'Ain Smara représente un exemple du risque industriel, de par son implantation à proximité du tissu urbain, la nature des produits utilisés et stockés accentué par une urbanisation non réglementée, le rendant dangereux pour les populations avoisinantes ainsi que sur l'espace environnemental malgré une réglementation stricte.

La zone d'activité d'Ain Smara située à la périphérie de l'agglomération, se caractérise par quelques types d'activités non conformes, l'utilisation de produits dangereux par quelque unité et une urbanisation à sa périphérie. Si la tendance s'accroît, la zone d'activité constituera un réel danger pour une grande partie de la population de l'agglomération d'Ain Smara.

Cette étude a pour objectif la cartographie du risque industriel au niveau de ces deux zones. Cette cartographie a été réalisée à l'aide des images hautes résolutions fournis par Google Earth, et les données collectées sur terrain. Toutes ces données ont été structurées sous forme de couches thématiques et stockées au niveau d'une base de données géographiques, dans le système d'information géographique. L'analyse des cartes élaborées, nous ont permis de déduire que, la zone industrielle ENMTP et la zone d'activité d'Ain Smara présentent un réel risque pour les populations des agglomérations limitrophes d'Ain Smara et Annane Derradji et l'espace environnemental. Pour cela il est indispensable de mettre toute une stratégie de gestion et d'aménagement de cet espace.

Mots clés : Risque industriel, Enjeux, Aléas, SIG, Cartographie

Laboratoire de recherche : Développement et Valorisation des Ressources Phytogénétiques.

Jury d'évaluation :

Président du jury : ALATOU Djamel (Professeur – UFM Constantine 1),
Rapporteur : ARFA Azzedine Mohamed Touffik (MAA – UFM Constantine 1),
Examineur : BENDERRADJI Mohamed El Habib (Professeur – UFM Constantine 1).

Date de soutenance : 27/06/2018