



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
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : Biologie et Ecologie végétale

قسم : علم الأحياء 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 : Sciences Biologiques

Spécialité : Gestion Durable des Ecosystèmes et Protection de l'Environnement

Intitulé :

Etude cartographique du risque industriel : cas de la zone industrielle d'El Tarf, Ibn Badis

Présenté et soutenu par : BOUCHAIB Sara

Le : 20/06/2016

Jury d'évaluation :

Président du jury : BENDERRADJI Mohamed El Habib (Professeur - UFM Constantine).

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

Examineurs : ALATOU Djamel (Professeur - UFM Constantine)

Année universitaire
2015 - 2016

Remerciements

Je tiens, en premier lieu, à remercier et glorifier Dieu le tout puissant de m'avoir donné la force et la persévérance pour mener à bien ce travail.

*Arrivée au bout du cheminement de cette étude, qu'il me soit permis d'adresser de façon particulière, mes plus sincères remerciements et une entière gratitude à mon encadreur **Mr ARFA Azzeddine Mohamed Touffik**, qui en dépit de ses occupations, a consacré son temps pour me prendre, avec bienveillance, sous sa direction, je le remercie vivement pour ses conseils plus qu'avisés, ses suggestions, et ses orientations éclairantes et constructives.*

Je voudrais adresser un mot chaleureux aux membres du jury :

*Au **Pr BENDERADJI Mohamed El Habib** d'avoir accepté de présider le jury.*

*Au **Pr ALATOU Djamel** pour avoir accepté d'examiner ce modeste travail et de l'attribuer des remarques et suggestions pertinentes.*

*Je remercie aussi **Dr. BAZRI K.E.D** et **Mr HADEF Azzeddine**.*

Je remercie également tout le personnel des directions de l'environnement, l'industrie, SGI, la protection civile, l'ONS et l'APC, de la wilaya de Constantine pour leur accueil et leurs contributions dans ce travail.

Je souhaite faire part de ma reconnaissance et ma gratitude aux membres de ma famille, et à quelques proches qui n'ont eu de cesse de m'encourager et de m'aider sur toute la ligne, je ne les remercierai jamais assez.

Dédicaces

A mes chers parents, prunelles de mes yeux.

A mes sœurs de cœur, Riheb, et Wiam.

A mon cher et unique frère Ramy.

A tous mes amis et camarades de promotion.

A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.

Bouchaib Sara

Sommaire

Introduction.....	01
Chapitre I : synthèse bibliographique.....	02
I.1. Notion de risque.....	02
I.2. Concept du risque et ses éléments.....	02
I.2.1. L'aléa	02
I.2.2. L'enjeu.....	03
I.2.3. La vulnérabilité.....	03
I.2.4. L'exposition.....	03
I.3. Situation à risque.....	03
I.4. Catégories de risque.....	05
I.4.1. Risques naturels.....	05
I.4.2. Risques technologiques.....	05
I.5. Risque industriel.....	05
I.5.1. Risque industriel majeur.....	05
I.5.2. Identification des installations industrielles à risques d'accident majeur.....	06
I.5.3. Causes des risques industriels.....	06
I.5.4. Effets des risques industriels.....	07
I.5.5. Conséquences des risques industriels.....	07
I.6. Evénements historiques des risques industriels.....	08
I.6.1. À l'échèle mondiale.....	08
I.6.2. En Algérie.....	09
I.6.3. À l'échèle de Constantine.....	09
I.7. La gestion du risque industriel.....	10
I.7.1. La réglementation européenne.....	10
I.7.2. Références réglementaires en Algérie.....	11
Chapitre II : Matériels et méthodes.....	13
II.1. Présentation et localisation de la zone d'étude.....	13

II.1.1. Zone d'aléa.....	13
II.1.2. Zone des enjeux.....	13
II.2. Approche méthodologique.....	15
II.2.1. Approche cartographique des risques industriels.....	15
II.2.2. Création de la base de données géographique.....	15
II.2.2.1. Vectorisation des aléas et enjeux.....	15
II.2.2.2. Collecte de données et enquête de terrain.....	16
II.2.2.3. Intégration des données dans le SIG.....	16
II.2.3. Etude cartographique du risque industriel de la zone d'El Tarf.....	17
Chapitre III : Résultats et discussions.....	18
III.1. Présentation des aléas.....	18
III.2. Présentation des enjeux.....	20
III.3. Etude cartographique du risque industriel.....	21
III.3.1. Etude du risque de l'effet toxique.....	22
III.3.2. Etude du risque de l'effet thermique.....	24
III.3.3. Etude du risque de l'effet surpression.....	26
III.4. Critiques et propositions.....	27
Conclusion.....	28
Références bibliographiques	

Liste des figures

Figure 1. Les situations à risques à l'intersection de deux espaces.....	04
Figure 2. Accident industriel majeur.....	06
Figure 3. Vectorisation des aléas dans Google Earth.....	16
Figure 4. Intégration des données récoltées dans le SIG.....	17
Figure 5. Occupation des lots de terrain de la zone industrielle El Tarf.....	19

Liste des tableaux

Tableau 1. Principaux accidents industriels majeurs dans le monde.....	08
Tableau 2. Correspondance entre l'ampleur du risque et le classement ICPE et Seveso....	11
Tableau 3. Population des zones d'enjeux (ONS, 2008).....	20

Liste des cartes

Carte 1. Localisation des aléas et enjeux de la zone d'étude.....	14
Carte 2. Types d'activité au niveau de la zone industrielle El Tarf d'Ibn Badis.....	18
Carte 3. Zones d'enjeux concernées par l'étude du risque de la zone industrielle El Tarf.	21
Carte 4. Niveaux de risque des installations industrielles de la zone El Tarf.....	22
Carte 5. Rayons de l'effet toxique du risque industriel de la zone El Tarf.....	24
Carte 6. Rayons de l'effet thermique du risque industriel de la zone El Tarf.....	25
Carte 7. Rayons de l'effet surpression du risque industriel de la zone El Tarf.....	26

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La nature et le sens du risque technologique se sont considérablement transformés durant les siècles, ces transformations sont la conséquence des évolutions du système productif. Durant la révolution industrielle, les risques et leurs impacts étaient limités et localisés dans l'espace. Ils touchaient certaines classes de population et d'environnement.

L'Algérie possède 4000 installations industrielles localisées en milieu urbain. L'incident survenu à la raffinerie de Skikda en 2004 qui a causé le décès de 15 personnes et plusieurs blessés nous rappellent la vulnérabilité territoriale face aux risques industriels. La vulnérabilité est déterminée à partir des distances métriques (la proximité d'une source de risque), les distances spatio-temporelles (exposition dans le cadre de la circulation des personnes et des biens), les distances dites subjectives qui concernent la prise en compte par la société des enjeux liés aux risques (PROPECK-ZIMMERMANN *et al.*, 2007).

Le site industriel El Tarf, située dans la commune d'Ibn Badis, wilaya de Constantine, représente un exemple concret du risque industriel remarquable, du point de vue de son implantation au bord d'un tissu urbain, le rendant dangereux pour les populations avoisinantes.

L'objectif de cette étude est de cartographier et d'évaluer les risques générés par le site industriel d'El Tarf, en se basant sur des scénarii de catastrophe pouvant survenir en cas d'accident, et apporter un outil de gestion dans le but de limiter l'impact du risque et ainsi préserver les vies humaines.

L'approche méthodologique pour la réalisation d'une carte de risque est basée sur la vectorisation des aléas et enjeux, à partir des images satellites et l'enquête de terrain pour la récolte de donnée qui sont intégrée par la suite dans un système d'information géographique à fin d'obtenir des cartes qui seront utilisées pour faciliter la gestion des risques industriels.

Le SIG est l'ensemble des données repérées dans l'espace est structurées de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles. Ce logiciel est inéluctable pour la compréhension et le suivi des phénomènes grâce à ses capacités de traitement et d'analyse spatiale.

Les résultats de cette étude, permettront d'évaluer les types et niveaux de risques industriels ainsi que les enjeux exposés à ces risques au niveau de notre zone d'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. Notion de risque

L'évolution du mot risque est liée à son appréhension et à sa perception par l'homme au cours de l'histoire. C'est la possibilité de survenance d'un dommage résultant d'une exposition à un phénomène dangereux (Chaguetmi, 2011).

Il est ainsi défini par Larousse « *Événement éventuel, incertain, dont la réalisation ne dépend pas exclusivement de la volonté des parties et pouvant causer un dommage* », ou « *Possibilité, probabilité d'un fait, d'un événement considéré comme un mal ou un dommage* ».

Le risque résulte donc, de la combinaison d'un danger dû à la propriété ou à la capacité intrinsèque d'un agent dangereux (équipement, substance, déchet) ou d'une situation dangereuse, difficilement modifiable, et de l'exposition à ce danger qui, elle, peut-être maîtrisable.

I.2. Concept du risque et ses éléments

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.2.1. L'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. Deux paramètres sont utilisées pour évaluer un aléa : le phénomène dangereux (nature, intensité, localisation...) et sa probabilité (ou fréquence) d'occurrence (IFRC, 2002).

I.2.2. L'enjeu

Les enjeux consistent en tous les éléments constituant une société ; les personnes, leurs biens, l'environnement, mais aussi les activités économiques et les infrastructures. Il existe trois éléments d'enjeux : humain, socio-économique et environnemental.

I.2.3. La vulnérabilité

La vulnérabilité exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux (Serra, 2010), elle est constitués de personnels et de biens (ayant une valeur monétaire ou non), pouvant être affectés par le phénomène considéré. Différentes actions peuvent la réduire en atténuant l'intensité de certains aléas ou en protégeant les secteurs à enjeux. Il y'a deux types de vulnérabilité : humaine et structurelle.

I.2.4. L'exposition

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

I.3. Situation à risque

La définition du concept de « situation à risque » est fondamentalement basée sur la prise en compte des combinaisons géographiques (Propeck-Zimmermann *et al.*, 2007) (Figure 01).

Il permet de construire différents niveaux d'information spatiale et des cartographies exploitables par les acteurs territoriaux, pour répondre aux questions fondamentales suivantes :

- QUOI ? Identification des types d'événements, des types d'enjeux.
- OÙ ? Extension des effets d'un accident, probabilité d'occurrence spatiale, localisation des cibles.
- QUAND ? Probabilité d'occurrence temporelle d'un accident, présence des enjeux à différents moments du jour, de la semaine, de l'année.

A ces questions ayant trait à l'évaluation spatio-temporelle des risques s'ajoute une dernière plus spécifique ;

- PAR QUI ? Liée aux zones de compétences, rôles et actions des différents acteurs gestionnaires.
- le COMMENT ? qui représente la situation à risque au total, c'est-à-dire comment s'instaurent les relations entre l'espace physique exposé et l'espace social vulnérable : exposition des enjeux, variabilité des vulnérabilités, capacité de prévention, d'intervention,...

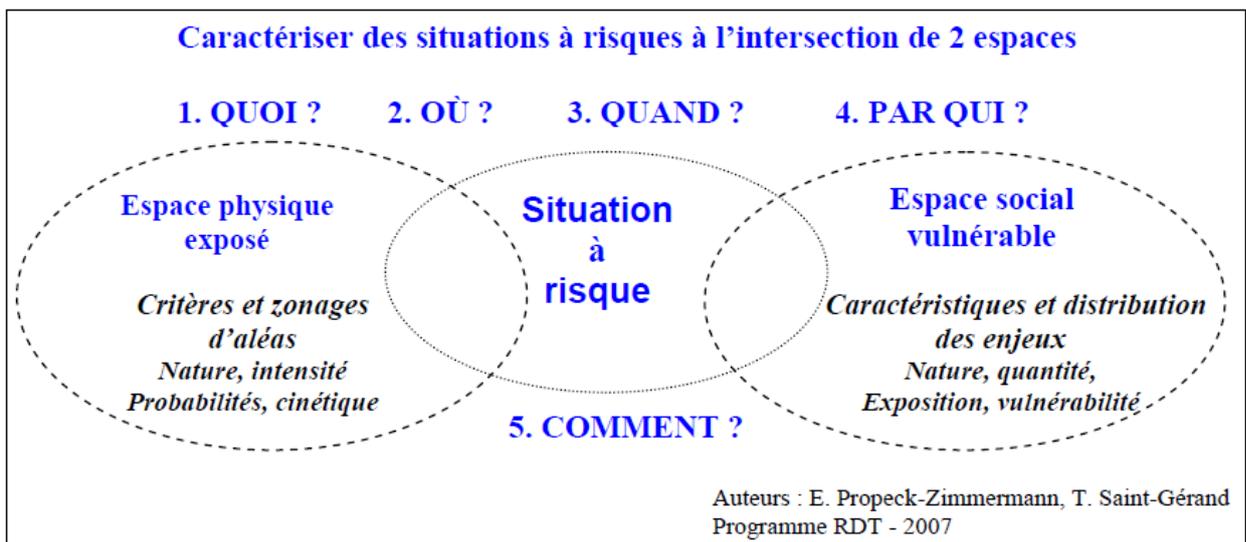


Figure 1 : Les situations à risques à l'intersection de deux espaces.

Donc en résumant, le concept d' « une situation à risque » se définit comme la combinaison et la variation sur une aire donnée, des différents 'potentiels' d'aléas, d'exposition, d'enjeux, de vulnérabilités, d'anticipation et de récupération.

I.4. Catégories de risque

Les différents types de risque auxquels l'homme et l'environnement sont confrontés sont généralement regroupés en 2 catégories : risques naturels et risques technologiques.

I.4.1. Risques naturels

C'est le découlant de phénomènes géologiques ou atmosphériques ; comme les inondations, les avalanches, les feux de forêt, les mouvements de terrain, les tempêtes, séismes,...etc.

I.4.2. Risques technologiques

Ce sont des risques engendrés par l'activité humaine et pèsent sur l'environnement, considéré dans son acception la plus large (pollution de l'air, environnement de travail, pollution des sols...). Il y'a cinq types essentiels de risque technologiques :

- risque nucléaire lié à la radioactivité ;
- risque rupture de barrages ;
- risque transports de matières dangereuses (par voie maritime, terrestre ou fluviale) ;
- risque lié aux exploitations minières et souterraines ;
- risque industriel.

Dans le cadre de notre étude on s'intéresse uniquement au risque industriel.

I.5. Risque industriel

I.5.1. Risque industriel majeur

Un risque industriel majeur est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves qui dépassent les limites du site. Il affecte le personnel, les populations avoisinantes, les biens et l'environnement (Figure 02).

Selon le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, le risque majeur est définie comme : « *Evénement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation d'un établissement, entraînant pour les intérêts, des conséquences graves, immédiates ou différées, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses* » (INERIS, 2001).



Figure 2 : Accident industriel majeur.

I.5.2. Identification des installations industrielles à risques d'accident majeur

Pour une bonne gestion du risque, l'identification des installations à risques d'accident majeur, existantes ou en projet, est indispensable (BIT, 1991). Cette identification, se fait au moyen d'une liste, assortie de quantités seuils, de produits ou de catégories de produits dangereux, comprenant :

- les produits chimiques très toxiques tels que : l'iso-cyanate de méthyle et le phosgène ;
- les produits chimiques toxiques tels que : l'acrylonitrile, l'ammoniac, le chlore, le dioxyde de soufre, le sulfure d'hydrogène, le cyanure d'hydrogène, le dihydrogène, l'oxyde d'azote, le sulfure de carbone, l'acide fluorhydrique, l'acide chlorhydrique et le trioxyde de soufre ;
- les gaz et liquides inflammables ;
- les produits explosifs tels que : le nitrate d'ammonium, la nitroglycérine et le trinitrotoluène.

I.5.3. Causes des risques industriels

Les causes potentielles pouvant conduire à un accident industriel sont diverses (MEDDE, 2007) :

- **une défaillance du système** : il peut s'agir d'une défaillance mécanique ou d'une défaillance liée à un mauvais entretien (vanne bloquée, capteur défaillant, etc.) ;

- **une erreur humaine** : le facteur humain peut être lié par exemple à une méconnaissance des risques, à une erreur de manipulation (mauvais dosage, inattention, etc.), à un défaut d'organisation ;
- **un emballement réactionnel** : une réaction chimique mal maîtrisée peut entraîner un débordement, une montée en pression, la génération de gaz, la génération de produits corrosifs ou toxiques ;
- **des causes externes** peuvent engendrer un accident industriel : les risques naturels tels qu'un séisme ou une inondation, une panne due à un problème d'alimentation électrique mal gérée, ou encore une cause extérieure comme la chute d'un avion ;
- **un incident sur une installation voisine**, du même établissement ou non, ayant des effets sur d'autres installations à risques, on parle alors d'effets dominos entre équipements ;
- **la malveillance** peut également être à l'origine d'un accident industriel, comme par exemple un attentat ou une dégradation volontaire d'un outil de production.

I.5.4. Effets des risques industriels

Parmi les effets engendrés par les accidents industriels, il existe trois types (DDRM, 2012) :

- a. Les effets thermiques** : sont liés à une combustion d'un produit inflammable ou à une explosion.
- b. Les effets mécaniques** : sont liés à une surpression, résultant d'une onde de choc (déflagration ou détonation), provoquée par une explosion. Celle-ci peut être issue d'un explosif, d'une réaction chimique violente, d'une combustion violente (combustion d'un gaz), d'une décompression brutale d'un gaz sous pression (explosion d'une bouteille d'air comprimé par exemple) ou de l'inflammation d'un nuage de poussières combustibles.
- c. Les effets toxiques** : résultent de l'inhalation d'une substance chimique toxique (chlore, ammoniac, phosgène, etc.), suite à une fuite sur une installation. Les effets découlant de cette inhalation peuvent produire, par exemple, un œdème pulmonaire ou une atteinte du système nerveux.

I.5.5. Conséquences des risques industriels

Les principales conséquences d'un accident industriel sont (DDRM, 2012) :

- a. **Les conséquences humaines** : il s'agit des personnes physiques directement ou indirectement exposées aux conséquences de l'accident. Elles peuvent se trouver dans un lieu public, chez elles ou sur leur lieu de travail. Le type d'accident influe sur le type de blessures, qui peut aller de la blessure légère au décès.
- b. **Les conséquences économiques** : un accident industriel peut altérer l'outil économique d'une zone. Les entreprises, les routes ou les voies de chemin de fer voisines du lieu de l'accident peuvent être détruites ou gravement endommagées.
- c. **Les conséquences environnementales** : un accident industriel peut avoir des répercussions importantes sur les écosystèmes. On peut assister à une destruction de la faune et de la flore.

I.6. Evénements historiques des risques industriels

Les catastrophes industrielles ont connu ces dernières années une ampleur considérable suite au développement de l'urbanisation et à la concentration des personnes et des infrastructures économiques.

I.6.1. À l'échelle mondiale

Les exemples d'accidents industriels majeurs dans le monde sont nombreux, mais certains ont été plus marquants par leur ampleur, leur violence et leurs conséquences (Tableau 01).

Tableau 1 : Principaux accidents industriels majeurs dans le monde.

Années	Lieu	Types d'accidents	Morts	Blessés	Evacués
1794	Grenelle, Paris	Explosion de la poudrerie	1000	-	-
1921	Ludwigshafen, Allemagne	Explosion d'un stock d'ammonitrate	-	-	-
1966	Feyzin, France	Explosion de la raffinerie de pétrole	18	-	-
1971	Brunswick, Etats-Unis	Explosion à l'usine chimique	25	-	-
1974	Flixborough, England	Explosion de l'usine chimique	28	104	3000
1976	Seveso, Italie	Explosion et pollution	-	193	226000
1981	Madrid, Espagne	Contamination alimentaire	430	20000	222000
1984	Bhopal, Inde	Explosion et pollution à l'usine	2800	50000	200000
1993	Bangkok, Thaïlande	Incendie à la fabrique de jouets	240	547	-
2001	Toulouse, France	Explosion de l'usine chimique AZF	30	>2500	-
2005	Kharbin, Chine	Explosion de l'usine pétrochimique	-	-	-
2006	Abidjan, Côte d'Ivoire	Déchets toxiques	10	>100 000	-

Source : OMS, 2007

I.6.2. En Algérie

L'Algérie rentre dans la longue liste des pays touchés par les catastrophes industrielles, plusieurs accidents graves s'y sont produits marquant des dommages lourds, dus à des établissements insérés dans des espaces urbains. Les spécialistes appellent à prendre très au sérieux cette menace, car les dangers des installations industrielles pour l'environnement et la population sont, de plus en plus importants dans notre pays (Chaguetmi, 2011).

A titre d'exemple, on peut citer les explosions récentes de la raffinerie de Skikda et celle du gazoduc de Relizane qui ont coûté des dizaines de vies humaines et des dizaines de milliards de dinars de dégâts matériels (Chaib, 2013).

- **19 Janvier 2004** : l'Algérie a connu la plus grande catastrophe industrielle depuis l'indépendance. Vers 18h40, une explosion a retenti dans le complexe de gaz naturel liquéfié (GNL) de Skikda, bilan 27 morts et 74 blessés.
- **12 Mars 2005** : le feu s'est déclaré à 14h35 dans l'une des sept cellules composant la tour de refroidissement et s'est propagé à d'autres cellules. L'origine de l'accident et la propagation des flammes serait dues aux fuites des hydrocarbures. Les conséquences directes de cet accident, s'ils n'ont pas provoqué de morts ni de blessés, ont causé l'arrêt total de la production dont les conséquences ne sauraient être minimales.
- **04 Octobre 2005** : A 9h50, une flamme prendra naissance pour relier un véhicule de contrôle et ses deux passagers au bac de stockage N106, ce dernier était en remplissage et contenait 35.000 m³ de pétrole brut provenant de Haoud El Hamra. Les conséquences de ce drame étaient 02 morts, 05 blessés et plusieurs cas de difficultés respiratoires au sein d'une population apeurée (Hadeb, 2008).

Il est à souligner que pas moins de 3876 installations industrielles à haut risque ont été recensées en Algérie, au milieu du tissu urbain et sur une surface réduite, selon une enquête du ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire réalisée en 2007 (Chaguetmi, 2011).

I.6.3. À l'échelle de Constantine

D'après les rapports, obtenus auprès de la direction de la protection civil de Constantine, nous avons recensé au niveau de la wilaya de Constantine plusieurs incidents :

- Le 15/06/2009 vers 18h30 une forte explosion d'un container transportant du polyester pour l'usine de goudron de Benzrafa, suivie d'un incendie, a secoué les locaux de l'usine de polystyrène à la zone industrielle Palma, bilan : 2 morts, 3 blessés et d'importants dégâts matériels.
- Le 09/01/2013 à 17h50 déclenchement d'un feu dans les minutions de la carrière Chenini à la zone industriel d'Ibn Badis. Les dégâts : combustion presque entière de deux camions et 3 citernes de stockage (mazot et asphalte).
- Le 24/04/2015 à 20h08, un feu s'est déclenché dans un magasin de la société nationale de tabac et de soufre (SNTA) à la zone industriel d'Ibn Badis. Les dégâts : combustion entière de deux distributeurs électriques (basse pression) combustion partielle de fils électriques.

I.7. La gestion du risque industriel

I.7.1. La réglementation européenne

Le risque industriel fait l'objet d'une information préventive des populations, il est appréhendé par les outils suivants (MEDDE, 2007) :

- **La réglementation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)** soumet à déclaration, enregistrement ou autorisation préfectorale toutes les activités présentant des dangers pour la santé, la sécurité et la salubrité publiques et la protection de l'environnement. A ce titre, les installations soumises à autorisation font l'objet d'une enquête publique et d'une étude de dangers.
- **L'instauration de servitudes d'utilité publique** est possible autour des installations les plus dangereuses dites "autorisation avec servitudes" (AS). Les servitudes constituent notamment des interdictions de construire ou des prescriptions techniques imposées aux autorisations d'occupation du sol.
- **La mise en place d'un PPRT (Plan de Prévention des Risques Technologiques) et d'un PPI (Plan Particulier d'Intervention)** est obligatoire pour les installations AS et les stockages souterrains de gaz, hydrocarbures et produits chimiques. Le PPRT vaut servitude d'utilité publique et ses dispositions sont retranscrites dans les documents d'urbanisme communaux. A l'intérieur du périmètre d'exposition aux risques délimité par le PPRT, il est possible d'instaurer un droit de délaissement ou d'autoriser l'expropriation pour cause d'utilité publique dans certaines zones, en fonction de la gravité du risque encouru.

- **La réalisation d'un POI (Plan d'Opération Interne)** est obligatoire pour les installations AS et le Préfet peut décider de l'imposer pour toute installation soumise à autorisation qui présente des risques.
- **La création d'un comité local d'information et de concertation (CLIC)** est obligatoire pour tout bassin industriel comprenant une ou plusieurs installations AS et participe à l'information du public sur les risques.
- **La directive SEVESO** a pour objet " la prévention des accidents majeurs impliquant des substances dangereuses et la limitation de leurs conséquences pour l'homme et son environnement, afin d'assurer de façon cohérente et efficace dans toute la communauté européenne des niveaux élevés de protection " (Poitou, 2008).
- **Directive 96/82/CE du 9 décembre 1996 dite SEVESO II** concerne la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (Seveso seuil bas et Seveso seuil haut).
- **La directive SEVESO III du, 4 juillet 2012-18CE**, est parue pour prendre en compte les modifications d'étiquetage des substances dangereuses introduites par les règlements "Reach" (enregistrement, évaluation, autorisation et restriction des substances chimiques) et "CLP" (classification et étiquetage des produits).

Le tableau 02, présente la classification des installations industrielles en fonction de leur activité et/ou des quantités de produits stockés ou fabriqués (Hamnet, 2001).

Tableau 2 : Correspondance entre l'ampleur du risque et le classement ICPE et Seveso.

Nature du risque ou de la nuisance	Classement ICPE	Classement Seveso
Nuisance ou risque assez important	Déclaration	-
Nuisance ou risque important	Autorisation	-
Risque important	Autorisation	Seuil bas
Risque majeur	Autorisation avec servitude d'utilité publique	Seuil haut

I.7.2. Références réglementaires en Algérie

L'idée de prévention des risques majeurs a immergé suite aux différents accidents apparus dans le domaine de l'industrie. Depuis, le législateur algérien a élaboré plusieurs lois qui relèvent de la prévention des risques majeurs, la définition et la mise en œuvre des procédures

et des règles visant à limiter l'exposition des hommes et des biens aux risques naturels et industriels (JORDPA) :

- **La loi n° 03-10** du 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable (ART. 21 Étude de danger requise pour autorisation d'exploiter).
- **La loi n° 04-2** du 25 décembre 2004, prévoit dans notre pays, des règles de prévention des risques majeurs et de gestion des catastrophes. Elle repose à la fois, sur la surveillance des installations à risques majeurs, tant par l'exploitant que par les autorités publiques locales (walis et APC), et aussi, sur le principe de précaution et de prévention par la mise en œuvre des outils de planification et de gestion environnementale.
- **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: étude de danger dans un délai n'excédant pas deux 2 ans à partir de la date de promulgation du présent décret.
- **Décret Exécutif n° 07-144** du 19 mai 2007 Fixant la Nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Ces lois, toujours en vigueur aujourd'hui, ont pour objectif de protéger l'environnement des nuisances (bruit, odeur...), des pollutions et des risques pouvant être engendrés par les industries (Hamnet, 2001).

En fonction de leur classement, les entreprises sont soumises à des contraintes de sécurité de plus en plus rigoureuses, et à des contrôles périodiques par la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement), dont la fréquence varie en fonction du classement ICPE (Hamnet, 2001).

La cartographie du risque industriel réalisé dans cette étude concerne la zone industrielle d'El Tarf située au niveau de la commune d'Ibn Badis, wilaya de Constantine.

Chapitre II

Matériels et

Méthodes

CHAPITRE II : MATERIELS ET METHODES

II.1. Présentation et localisation de la zone d'étude

La zone d'étude concerne deux sites : les aléas et les enjeux.

II.1.1. Zone d'aléas

La zone d'aléas concerne le site industriel d'El Tarf, créé en 1982 au niveau de la commune d'Ibn Badis, avec une superficie totale de 448 ha (Carte 1).

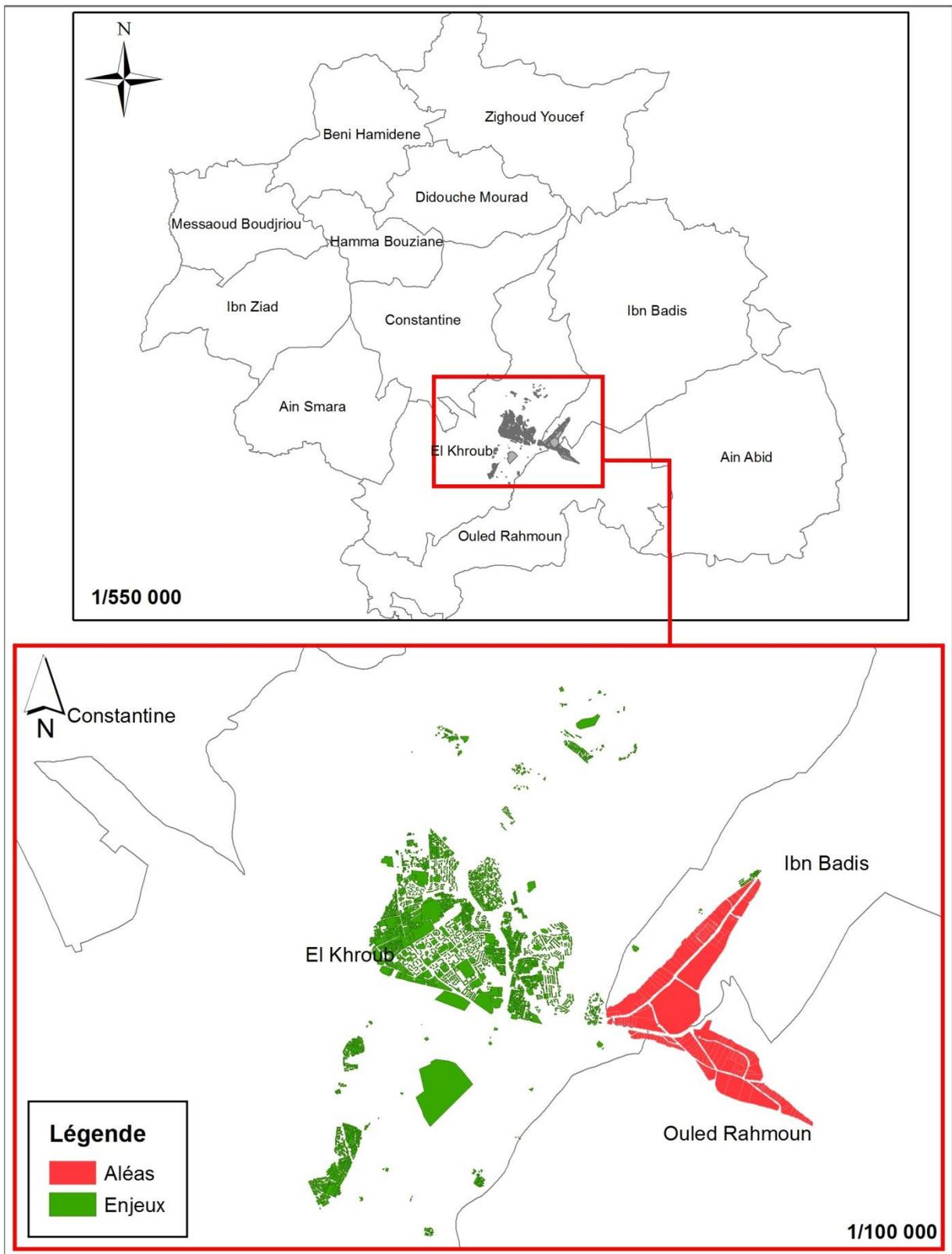
Elle est localisée entre $36^{\circ}13'46,08''$ et $36^{\circ}16'05,02''$ de latitude Nord, et $6^{\circ}43'47.94''$ et $6^{\circ}46'7.29''$ de longitude Est, avec une altitude moyenne de 655m.

Elle est située à :

- 20 km au sud-est de Constantine ;
- 6 km de la commune d'El Khroub ;
- 1 km à l'est de la bifurcation des routes nationales N°03 Constantine-Batna-Tébessa et N°20 Constantine-Guelma ;
- Au Sud Ouest de Djebel Oum Settat.

II.1.2. Zone des enjeux

La zone d'enjeux correspond à toutes les zones urbaines exposée aux aléas dans un rayon de 6 km. Cette zone est à cheval sur 3 communes : Ibn Badis, El Khroub et Ouled Rahmoun. Elle est localisée entre $36^{\circ}12'51.08''$ et $36^{\circ}17'47.99''$ de latitude Nord, et $6^{\circ}40'17.96''$ et $6^{\circ}45'38.69''$ de longitude Est (Carte 1).



Carte 1 : Localisation des aléas et enjeux de la zone d'étude.

II.2. Approche méthodologique

La modélisation et la cartographie du risque occupe une position centrale des dispositifs de gestion des risques industriels (REJESKI, 1993). Elles permettent d'évaluer et d'identifier les risques et de réglementer l'usage du sol, notamment les limites de l'urbanisation.

II.2.1. Approche cartographique des risques industriels

Il s'agit d'une carte fondée sur l'intensité des effets pondérée par les probabilités d'occurrence des événements dangereux. 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 plus d'importance aux probabilités sans toutefois en faire un critère primordial (Propeck-Zimmermann *et al.*, 2009).

II.2.2. Création de la base de données géographique

La création de la base de données géographique passe par trois phases : la vectorisation, l'enquête et collecte de données sur terrain et leurs intégrations dans la base de données du SIG (système d'information géographique).

II.2.2.1. Vectorisation des aléas et enjeux

Tous les aléas et enjeux, concernés par notre étude, ont été vectorisés à l'aide des images satellites du logiciel Google Earth (Figure 3). Les images satellites utilisées datent du 06/06/2015 appartenant au satellite Géo-Eye avec une résolution spatiale de 2,4 m.

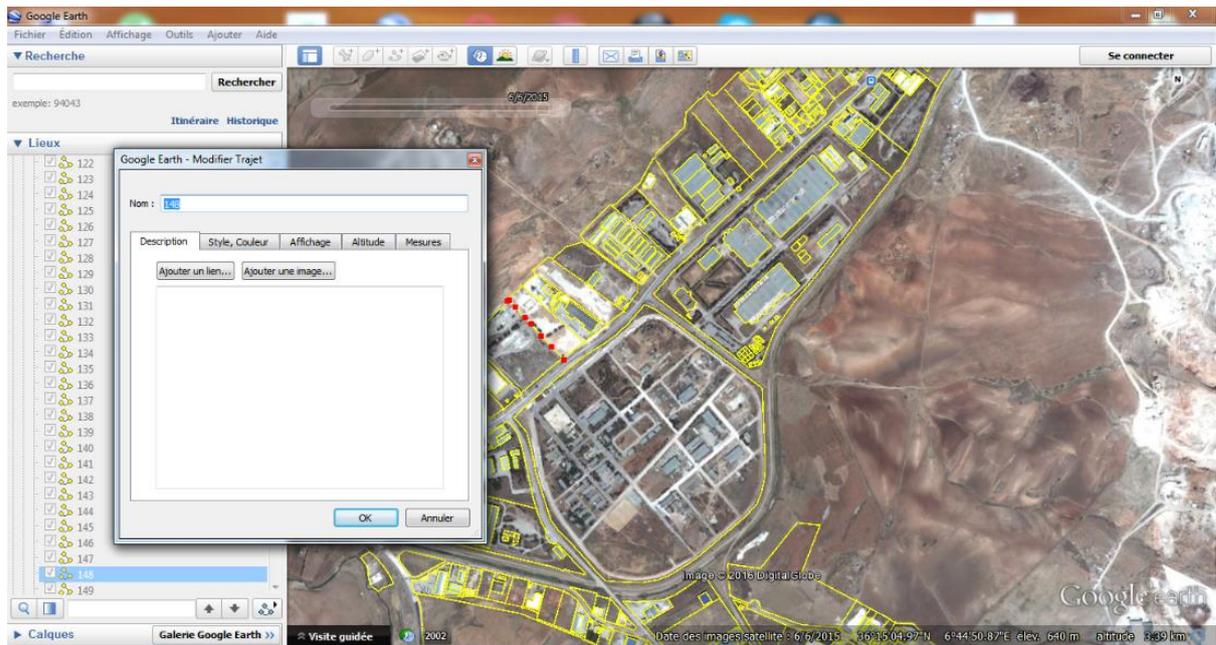


Figure 3 : Vectorisation des aléas dans Google Earth.

II.2.2.2. Collecte de données et enquête de terrain

Cette phase d'enquête est essentielle, non seulement pour identifier le type et l'utilisation du bâti vectorisé à partir des images satellites, mais aussi pour collecter toutes les informations relatives aux installations industrielles, notamment, le procédé de fabrication et la nature des matières et produits utilisés. Toutes ces informations ont été récoltées auprès des différents services et direction concernées :

- ✓ Société de gestion immobilière de la zone industrielle d'El Tarf (Ibn Badis) ;
- ✓ Service technique de l'APC d' El Khroub ;
- ✓ Direction de la protection civile de Constantine ;
- ✓ Direction de l'industrie de Constantine ;
- ✓ Direction de l'environnement de Constantine ;
- ✓ Office national des statistiques (ONS).

II.2.2.3. Intégration des données dans le SIG

Les informations collectées, une fois traitée et analysée, sont intégrées dans les tables attributaire des couches vectorisées (Figure 4). Cette étape finale permet de créer la base de

données géographique, nécessaire à l'étude et cartographie du risque industriel de la zone d'El Tarf, commune d'Ibn Badis.

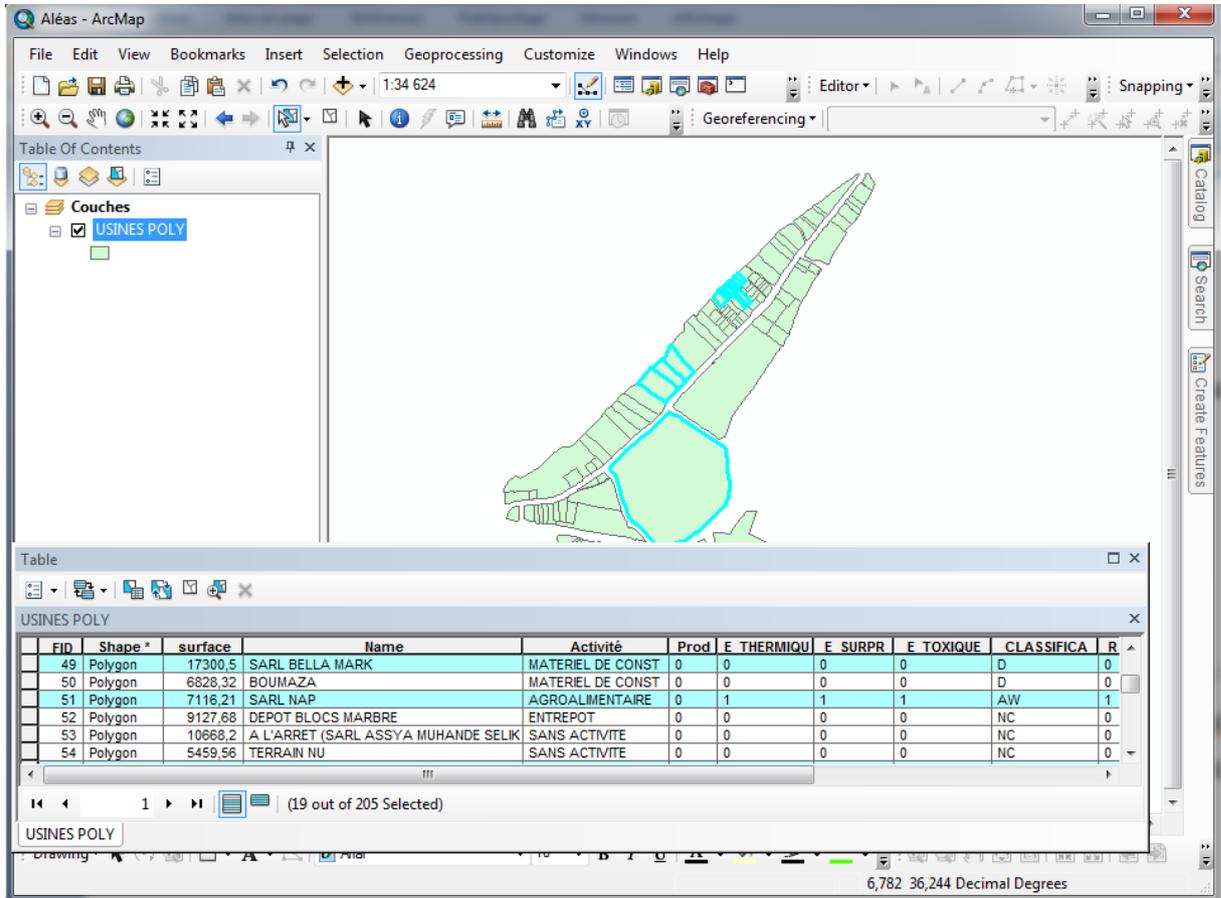


Figure 4 : Intégration des données récoltées dans le SIG.

II.2.3. Etude cartographique du risque industriel de la zone d'El Tarf

L'étude de risque industriel, nécessite trois étapes importantes : identifier, évaluer et déterminer la tendance des risques qui menacent l'environnement, les biens et les personnes.

La base de données géographique créée, servira au traitement et analyse pour la cartographie du risque industriel, avec plusieurs objectifs :

- identification et localisation des sites dangereux et leurs types de dangerosité ;
- calcul des rayons d'impact ;
- identification des enjeux et des zones impactées.

Les résultats obtenus seront sous forme de cartes de risque, des tableaux et des graphiques.

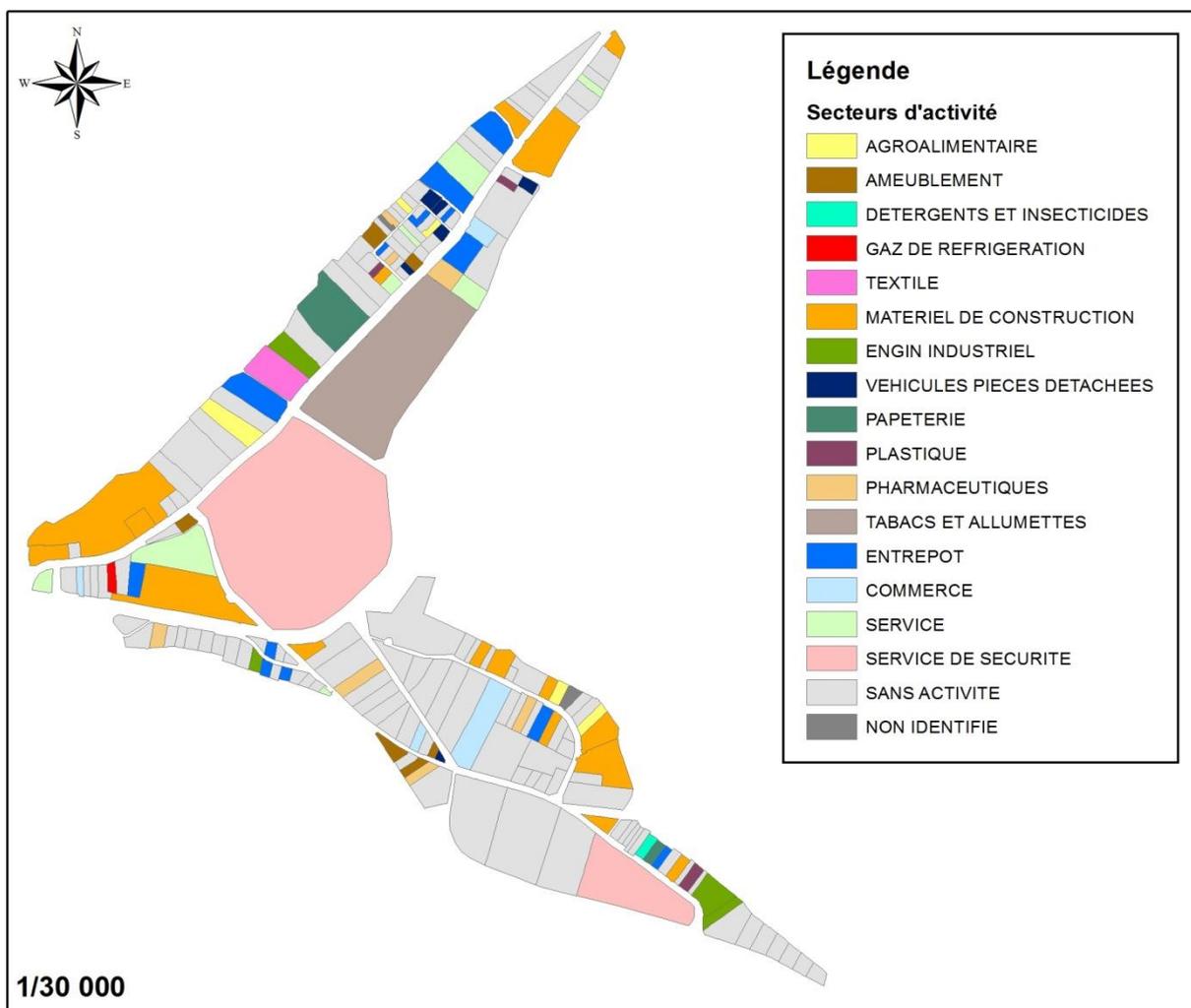
Chapitre III

Résultats et discussions

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Présentation des aléas

Après les enquêtes de terrain et la création de la base de données géographique, nous avons localisé et identifié 205 lots de terrain au niveau de la zone industriel EL Tarf d'Ibn Badis (Carte 2).



Carte 2 : Types d'activité au niveau de la zone industrielle El Tarf d'Ibn Badis.

Parmi ses 205 lots nous avons recensé 54 terrains nus, et 151 lots occupés dont 57 usines (Figure 5).

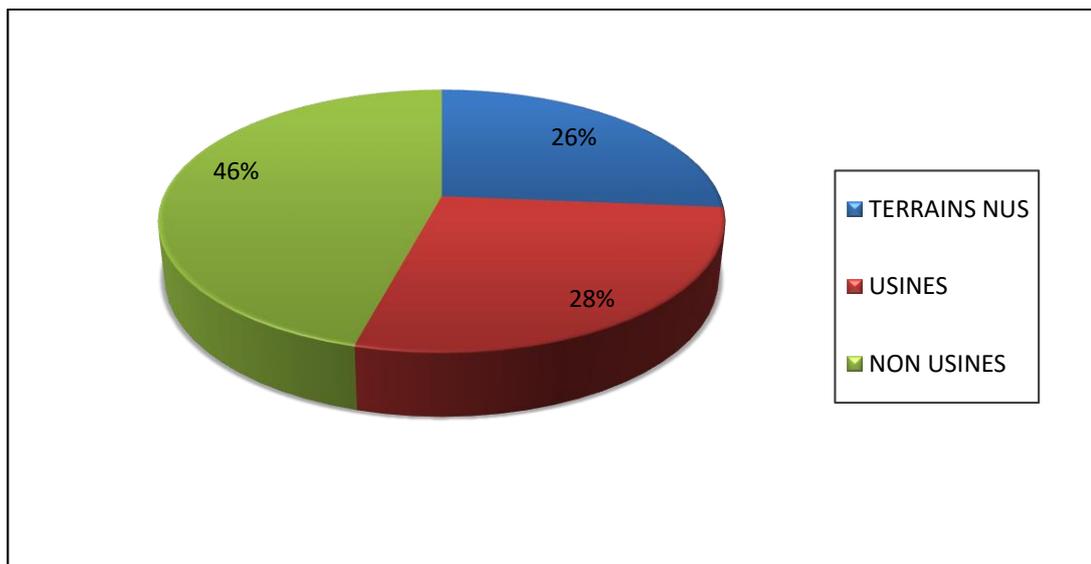


Figure 5 : Occupation des lots de terrain de la zone industrielle El Tarf.

Au niveau des 151 lots, nous avons 18 installations à l'arrêt et 54 en construction. Le reste des lots correspondent à des services et des usines de différentes activités dans les secteurs suivant :

- ✓ Production agroalimentaire ;
- ✓ Production d'ameublement et menuiseries ;
- ✓ Production des détergents et insecticides ;
- ✓ Production de gaz et réfrigération ;
- ✓ Textile ;
- ✓ Matériels de construction tels que le bitume, le marbre, le fer, etc.;
- ✓ Engin industriel ;
- ✓ Véhicules et pièces détachées ;
- ✓ Papeterie ;
- ✓ Transformation du plastique ;
- ✓ Production pharmaceutiques ;
- ✓ Production de tabac et allumettes ;
- ✓ Commerce ;
- ✓ Entrepôts ;
- ✓ Services, services de sécurité et administrations ;
- ✓ Usines non identifiées.

La zone industrielle d'El Tarf à la commune Ibn Badis qui s'étend sur une superficie de 448 hectares, enregistre 90% d'activités de production et abrite les entreprises publiques d'envergure comme la SNTA, des firmes de fabrication de médicaments, ainsi que des sociétés spécialisées dans l'agroalimentaire. Cependant, elle reste en cours de restauration.

La plupart des lots sont soit sans activité soit abritant des dépôts. Les secteurs d'activité les plus dominants dans la zone d'Ibn Badis sont : les matériels de construction, la production pharmaceutique, l'ameublement et les services.

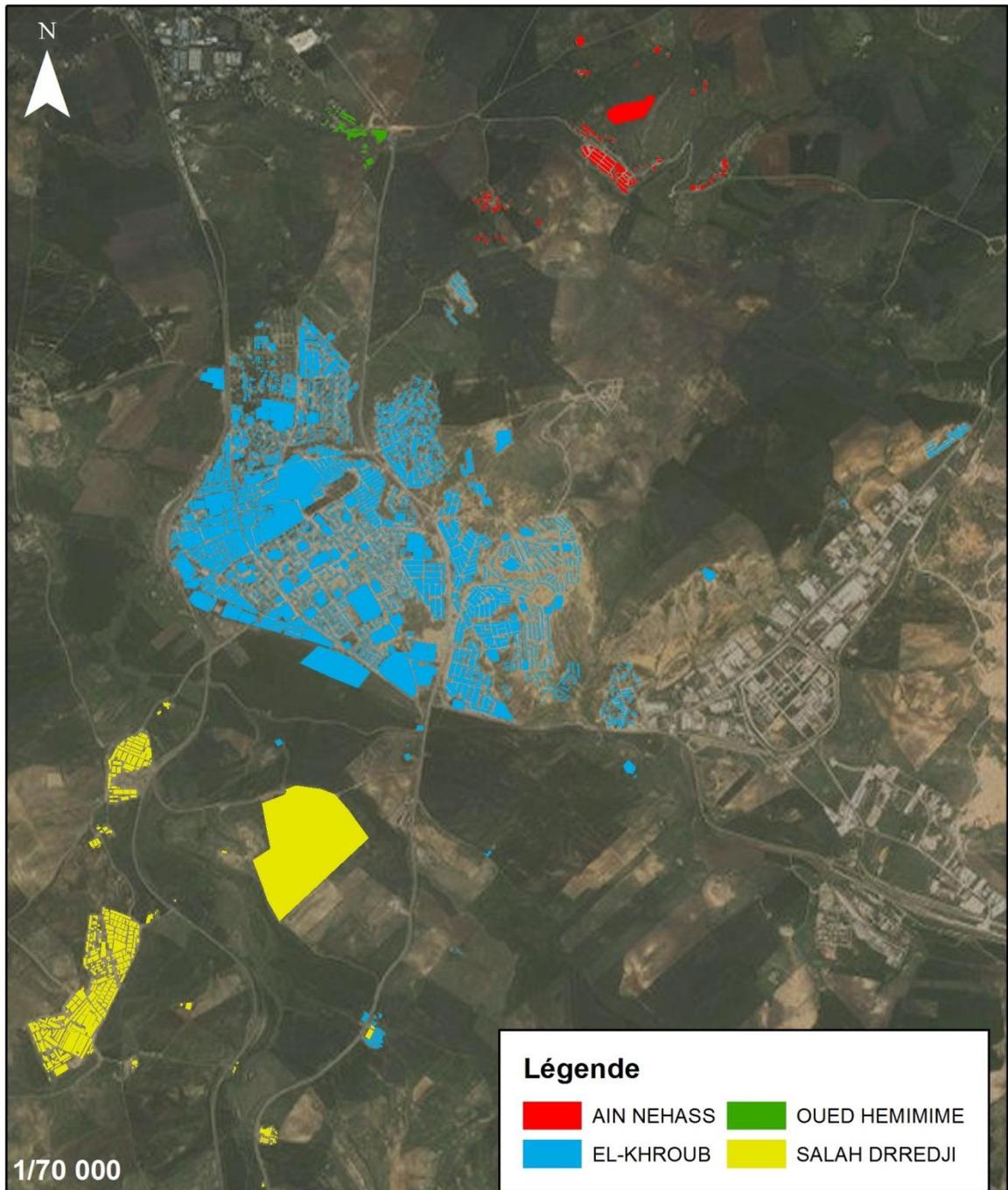
III.2. Présentation des enjeux

Après la cartographie des enjeux, dans un rayon peut atteindre 6 Km autour la zone industrielle El Tarf, nous avons obtenu 4 zones ; Salah Darradji, EL Khroub, Ain Nahess et Oued Hmimime (Carte 3), avec une surface totale bâties de 4,23 Km², et une population de 113.472 habitants (Tableaux 3).

Tableau 3 : Population des zones d'enjeux (ONS, 2008).

Zone	Ain Nahess	El Khroub	Oued Hmimime	Salah Darradji	Total
Population	1.228	103.728	338	8.178	113.472

L'exposition au risque, dépend en premier lieu de la localisation de la population par rapport aux niveaux d'aléas et surtout l'intensité des effets, elle dépend aussi du type de risque, qu'il soit thermique, surpression ou toxique.

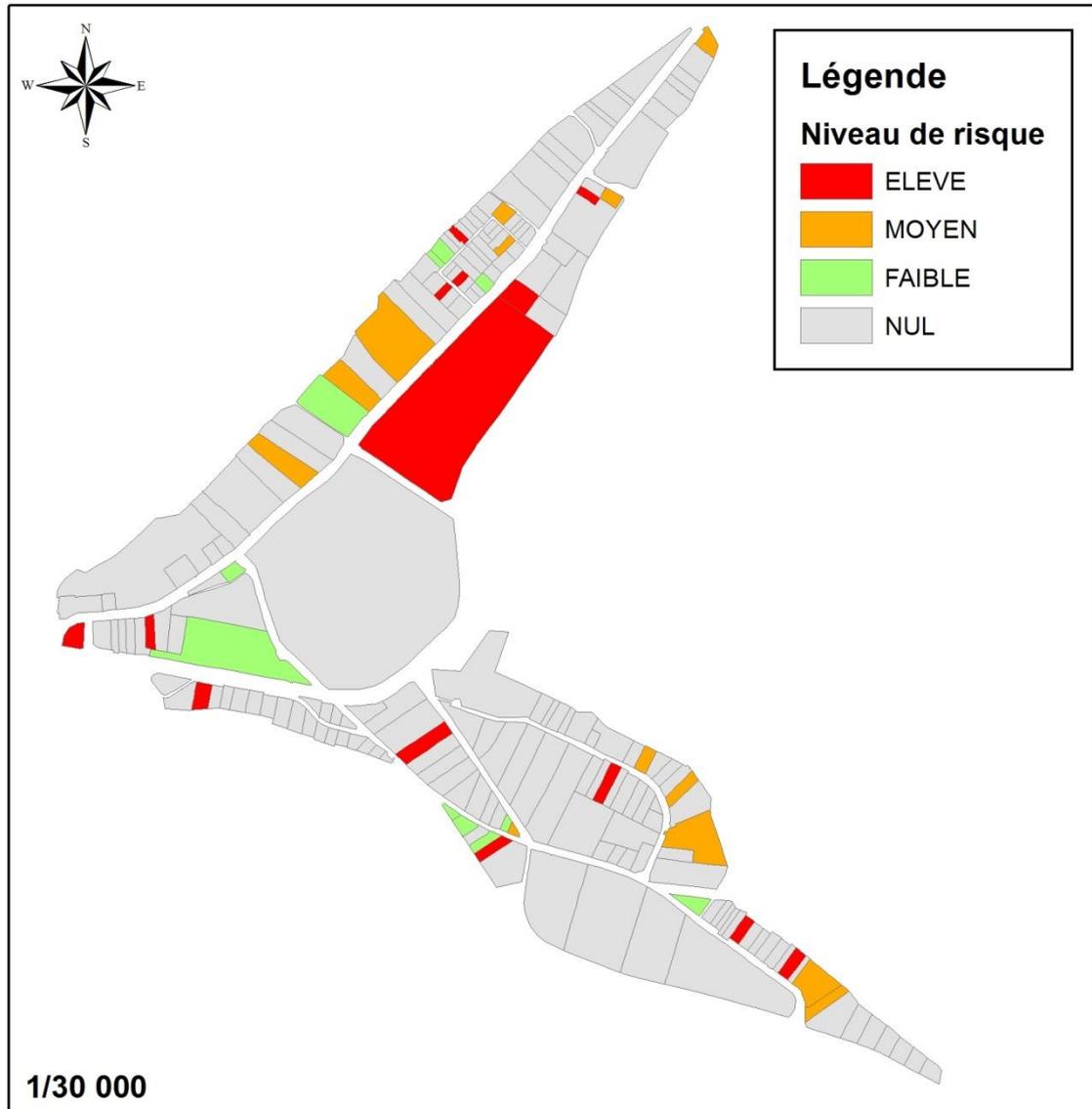


Carte 3 : Zones d'enjeux concernées par l'étude du risque de la zone industrielle El Tarf.

III.3. Etude cartographique du risque industriel

Après avoir déterminé les processus de fabrication de chaque usine, nous avons calculé le rayon d'impact, de chaque installation dangereuse classée, en fonction du type d'effet et les produits chimiques utilisée en respectant la nomenclature des textes réglementaires en vigueur en Algérie.

Au niveau de la zone industrielle nous avons 3 types de risque, qui génèrent 3 effets : toxique, surpression et thermique avec 4 niveaux du risque (élevé, moyen, faible et nul) (Carte 4).



Carte 4 : Niveaux de risque des installations industrielles de la zone El Tarf.

Le niveau de risque est établi selon 4 rayons d'impact : 500m, 1Km, 2Km et 3Km.

III.3.1. Etude du risque de l'effet toxique

L'effet toxique concerne 25 installations classées. Il est calculé en fonction du type de produits chimiques utilisés, notamment :

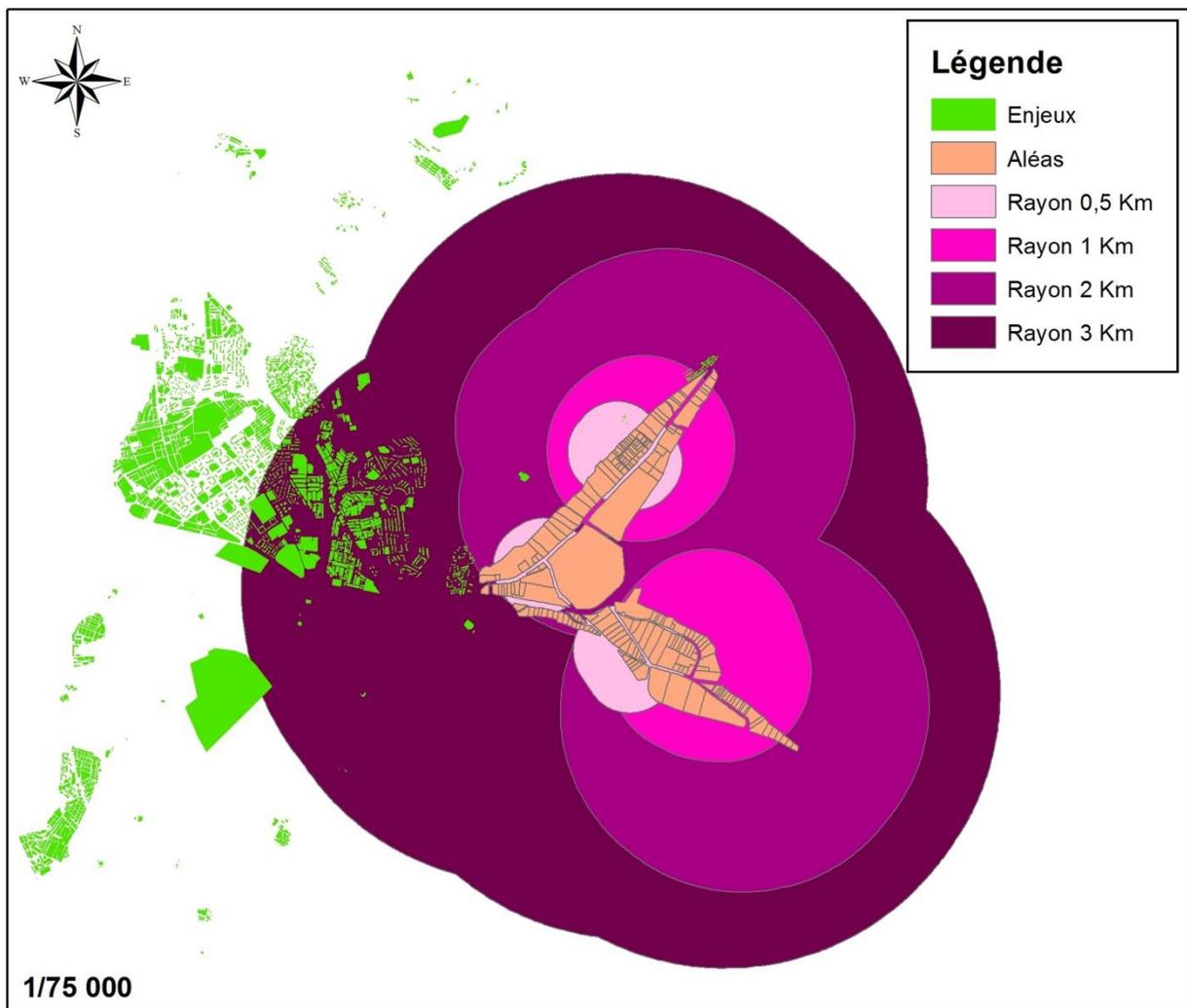
- Formaldéhyde ;
- Benzène ;
- Polystyrène ;
- Polychlorure ;
- Sulfure de carbone ;
- Acide chlorhydrique ;
- Phénol ;
- Ethanol ;
- Chlorure de zinc ;
- Chlorodifluorométhane ;
- KClO_3 ;
- Soufre ;
- Phosphore rouge ;
- MnO ;
- $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4\text{-K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;
- Pesticides.

Ces produits dangereux détectés génèrent un nuage toxique, affectant une partie importante 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 des ces nuages toxiques.

A partir des réglementations (Décret N°06-07) on a calculé les rayons des effets toxique du risque industriel de la zone El Tarf (Carte 5).

D'après les résultats obtenus, on constate que le risque toxique concerne les régions proche de la zone industrielle, notamment la partie Sud-Est de la commune d'El Khroub, avec un nombre de population touchées estimé à :

- ✓ 0 hab. dans un rayon de 500 m ;
- ✓ 398 hab. dans un rayon de 1 Km ;
- ✓ 1.149 hab. dans un rayon de 2 Km ;
- ✓ 42.379 hab. dans un rayon de 3 Km.



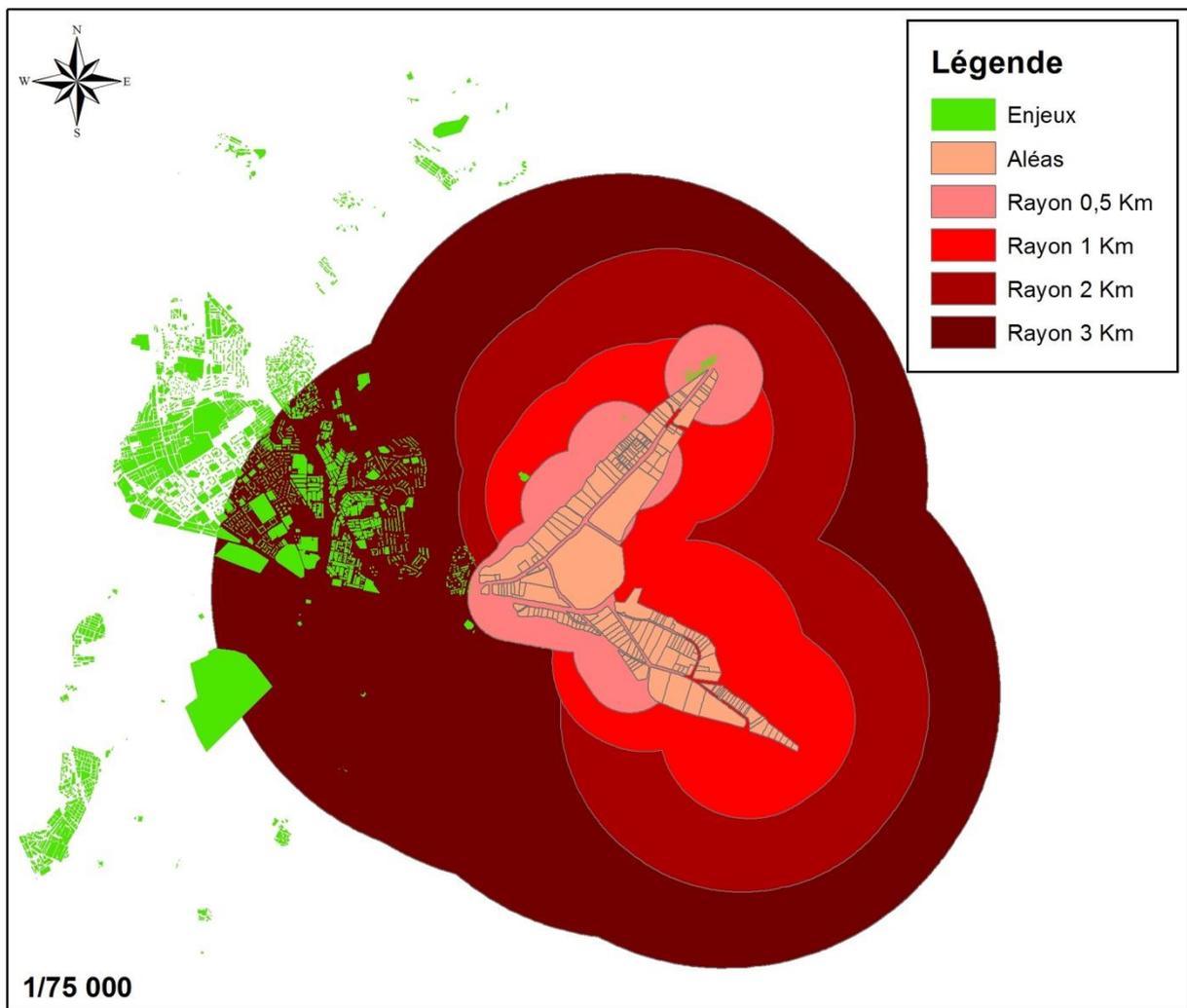
Carte 5 : Rayons de l'effet toxique du risque industriel de la zone El Tarf.

Cet effet, est favorisé par le vent dominant Sud, Sud-est le matin et Nord-est l'après midi, rendant ces zones encore plus exposé aux effets toxiques.

III.3.2. Etude du risque de l'effet thermique

L'effet thermique est calculé par la boule de feu d'explosion, d'inflammation et les brulures graves ou légères, en fonction des produits inflammables détecté tels que : GPL, mazoute, essence, polystyrène, pesticides, $KClO_3$, soufre, phosphore rouge, MnO , $(NH_4)_3PO_4-K_2Cr_2O_7$ et sulfure de carbone. Il concerne 36 installations industrielles.

Ces produits dangereux produisent une boule de feu, affectant 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 6.



Carte 6 : Rayons de l'effet thermique du risque industriel de la zone El Tarf.

D'après les résultats on constate que les zones affectées par l'effet thermique sont légèrement différente par rapport à l'effet toxique, ceci est dû à la localisation des installations industrielles concernées par ces deux risques.

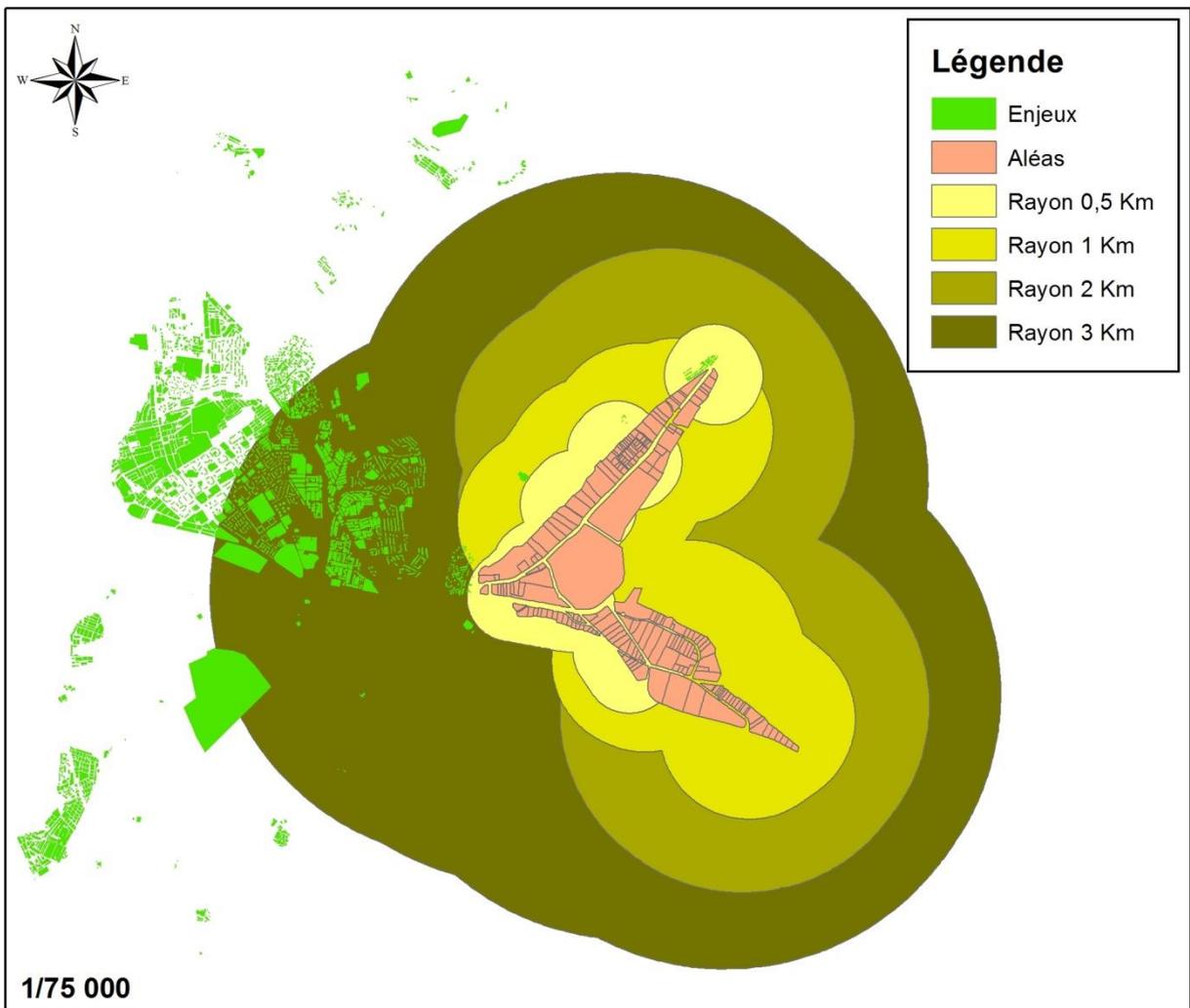
En ce qui concerne le nombre de populations touchée, nous avons :

- ✓ 1.207 hab. dans un rayon de 500 m ;
- ✓ 1.089 hab. un rayon de 1 Km ;
- ✓ 1.149 hab. dans un rayon de 2 Km ;
- ✓ 49.215 hab. dans un rayon de 3 Km.

III.3.3. Etude du risque de l'effet surpression

38 installations ont été identifiées comme présentant un effet de surpression. Cet effet est généré par le gaz, les chaudières installés et les produits chimiques trouvés comme : le GPL, mazoute, essence, polystyrène, pesticides, KClO_3 , soufre, phosphore rouge, MnO , $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4\text{-K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, phénol, chlorure de zinc et éthanol.

Le décret N°06-07 a été utilisé pour l'estimation des effets de surpression et le calcul des rayons d'impacts (Carte 7).



Carte 7 : Rayons de l'effet surpression du risque industriel de la zone El Tarf.

Vu que, l'effet de surpression est généralement lié à l'effet thermique qui l'accompagne, les résultats obtenus sont assez semblable aux résultats de l'effet thermique.

Le nombre d'habitant affecté par l'effet de surpression en fonction du niveau du risque sont les suivants :

- ✓ 1.207 hab. dans un rayon de 500 m ;
- ✓ 1.293 hab. dans un rayon de 1 Km ;
- ✓ 1.149 hab. dans un rayon de 2 Km ;
- ✓ 49.215 hab. dans un rayon de 3 Km.

III.4. Critiques et propositions

D'après l'étude du risque industriel de la zone El Tarf, nous pouvons dire que cette zone industrielle localisée dans la commune d'Ibn Badis, réponds à la nomenclature et les lois en vigueur en Algérie.

Cependant, le problème de l'extension urbaine, notamment celle d'El Khroub, reste posé. Un périmètre de sécurité d'au moins 2 Km doit être établi autour de la zone industrielle d'El Tarf, où toute construction à usage d'habitation doit être proscrite, pour limiter l'exposition au risque des populations avoisinantes.

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

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 limitrophe de la zone industrielle d'El Tarf.

CONCLUSION

CONCLUSION

A travers cette étude, nous avons cartographié, en utilisant les images hautes résolution de Google Earth, et le système d'information géographique et les enquêtes de terrain, le site industriel El Tarf d'Ibn Badis et toute la zone urbaine avoisinante à savoir : la ville d'El Khroub et les localités de Salah Darradji, Oued Hmimime et Ain Nahess.

Cette zone industrielle qui s'étend sur 448 hectares, comprend 57 usines et se trouve implantée à proximité d'un tissu urbain assez important pouvant l'exposer à un risque majeur. Les répercussions pouvant être générées de la proximité de la zone urbaine et du site industriel, sont susceptibles de causer des dégâts considérables et des dommages de grande ampleur corporels, matériels et immatériels.

La base de données géographique créée, nous a permis de réaliser une étude cartographique du risque industriel de la zone d'El Tarf, avec ses différents types et niveaux d'intensités auxquels sont soumises les zones urbaines. Le nombre total d'habitants, résidents dans ces zones urbaines, exposés au risque toxique s'élève à 42 379 hab., alors que pour le risque thermique et surpression il est de 49 215 hab.

Les résultats de notre étude montrent que les zones les plus menacées sont les zones limitrophes les plus proches situées sur le même niveau topographique du site industriel, il s'agit des deux agglomérations secondaires : Zaaroura et Miles.

Le site industriel El Tarf d'Ibn Badis, montre un exemple probant des zones industrielles qui engendrent un risque significatif au vu des résultats correspondant à une urbanisation qui se trouve étalée au voisinage du site industriel.

Pour réduire la probabilité d'une catastrophe dans cette zone, il est indispensable de mettre toute une stratégie de gestion et d'aménagement à court terme. Cependant, le problème de l'extension urbaine, notamment celle d'El Khroub, reste posé.

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

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

- **Anne-Monique C., (2012)** : La cartographie des risques : Outils et méthodes, institut de SOFGRES (ARS Poitou Charente), société Française de gestion des risques en établissement de santé, Rapport, 26p.
- **Beck E., Glatron S., (2006)** : La vulnérabilité socio-spatiale des citoyens aux risques Majeurs. Mulhouse face aux risques industriels et sismiques, dans Actes du colloque *Sagéo.*.
- **BIT., (1991)** : Bureau international du Travail Genève, Prévention des accidents industriels majeurs, Rapport, 94p.
- **BOULKAIKET 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.
- **Chaguetmi F., (2011)** : Urbanisation autour des sites industriels à haut risque-cas de Skikda, Mémoire de Magister, université de Constantine, 244p.
- **Chaib R., (2013)** : Pour Adopter et Diffuser les Valeurs Santé et Sécurité au Travail dans nos Entreprises Algériennes, QUALITA2013, Mars, Compiègne, France. <Hal-00823136>, 3p.
- **DDRM., (2012)** : Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Moselle, le risque industriel B3, Rapport, 6p.
- **Djema F., (2013)** : Problématique du développement urbain vis-à-vis des risques technologiques majeurs-cas de la ville de Skikda-, mémoire de magister, université Badji Mokhtar Annaba, 189p.
- **Grembo N., (2011)** : Risque industriel et représentation des risques : approche géographique de la représentation du risque industriel majeur en région Poitou-Charentes, Thèse, Université de La Rochelle, 484p.
- **Grislain-Letrémy C., Lahidji R., Mongin P., (2012)**: les risques majeurs et actions publiques, Rapport, conseil d'analyse économique, Direction de l'information légale et administrative. Paris 364p.
- **Hadef R., (2008)**: Quel projet urbain pour un retour de la ville à la mer ? Cas d'étude : Skikda, Mémoire de magister, université Mentouri Constantine, 356p.
- **Hamnet P., (2001)** : une tragédie que personne n'oubliera I-l'accident de Toulouse
- **INERIS., (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, 16 p.*

- **IFRC., (2002):** International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, *Handbook for Delegates*, 693p.
- **JORDPA:** Journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.
- **MEDDE., (2007) :** Ministère de l'écologie du développement et de l'aménagement durables, le plan de prévention des risques technologiques (PPRT), Guide méthodologique, 160p.
- **Najib M., (2014):** Gestion des risques liés au transport des matières dangereuses, Thèse de doctorat, Université du Havre, 172p.
- **Poitou L., (2008) :** Module 12-Prévention des risques technologiques\1^{ère}, Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis, QHSE – FI/FC, 44p.
- **Propeck-Zimmermann E, Saint-Gérand 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-zimmermann E, Saint-Gérand T., Bonnet E., Blondel C., Guillot P., (2009) :** Les nouvelles formes d'inscription territoriale des risques industriels, Rapport scientifique, 203p.
- **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,318-331.
- **Serra C., (2010) :** Dossier Départemental des Risques Majeurs de la Creuse, Rapport, 29p.

Sites web

- Dictionnaire de l'environnement (www.dictionnaire-environnement.com)
- Direction Régional de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL Normandie). (www.normandie.developpement-durable.gouv.fr)
- La tribune. (www.latribune-online.com)
- Le portail sur les risques majeurs du Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables. (www.prim.net)
- Les risques majeurs en auvergne. (www.risques.auvergne.pref.gouv.fr)

Résumé

Le site industriel El Tarf, située dans la commune d'Ibn Badis, wilaya de Constantine, représente un exemple concret du risque industriel remarquable, du point de vue de son implantation au bord d'un tissu urbain, le rendant dangereux pour les populations avoisinantes. Cette zone industrielle étend sur 448 hectares et comprend 57 usines.

La base de données géographique créée, nous a permis de réaliser une étude cartographique du risque industriel de la zone d'El Tarf, avec ses différents types et niveaux d'intensités auxquels sont soumises les zones urbaines. Le nombre total d'habitant, résident dans ces zones urbaines, exposé au risque toxique s'élève à 42 379 hab., alors que pour le risque thermique et surpression il est de 49 215 hab.

Pour réduire la probabilité d'une catastrophe dans cette zone, il est indispensable de mettre toute une stratégie de gestion et d'aménagement à court terme. Cependant, le problème de l'extension urbaine, notamment celle d'El Khroub, reste posé. Un périmètre de sécurité d'au moins 2 Km doit être établi autour de la zone industrielle d'El Tarf, où toute construction à usage d'habitation doit être proscrite, pour limiter l'exposition au risque des populations avoisinantes.

Summary

The industrial site El Tarf, located in the town of Ibn Badis, wilaya of Constantine, is a concrete example of the remarkable industrial risk, from the perspective of its location at the edge of an urban fabric, making it dangerous for the surrounding population. This industrial zone covers 448 hectares and includes 57 plants.

The geographic database created, enabled us to achieve a mapping study of industrial risk in the area of El Tarf, with different types and levels of intensity which are expose urban areas. The total number of inhabitants resides in the urban areas exposed to toxic risk amounted to 42,379 Hab., while for the heat and pressure risk is of 49,215 Hab.

To reduce the likelihood of a disaster in this area, it is essential to put a management strategy and forward planning courtyard. However, the problem of urban sprawl, especially that of El Khroub, remains unresolved. A security perimeter of at least 2 km shall be established around the industrial area of El Tarf, where the entire building for residential use should be prohibited to limit the risk exposure of the surrounding population.

ملخص

الموقع الصناعي الطرف، الواقع ببلدية ابن باديس، ولاية قسنطينة، هو مثال ملموس عن الخطر الصناعي، نظرا لموقعها على حافة النسيج الحضري، مما يجعلها خطرا على السكان المجاورين لها. هذه المنطقة الصناعية تمتد على 448 هكتارا و تضم 57 مصنعا. قاعدة البيانات الجغرافية التي تم إنشاؤها، سمحت لنا بالقيام بدراسة خرائط المخاطر الصناعية في منطقة الطرف، مع أنواع ومستويات كثافة مختلفة التي تتعرض لها المناطق الحضرية المحيطة بها. العدد الإجمالي للسكان المقيمين في هذه المناطق الحضرية المعرضين لمخاطر التسمم بلغت 42379 شخصا، في حين أن الخطر الحراري والضغط فيهدد 49215 شخصا. وللحد من احتمال وقوع كارثة في المنطقة، لا بد من وضع إستراتيجية تسيير وتخطيط على المدى القصير. إلا أن مشكل التوسع العمراني، ولا سيما مدينة الخروب، يبقى مطروحا. فيجب إنشاء محيط أمني لا يقل عن 2 كم حول المنطقة الصناعية الطرف، حيث يتم حظر البناء للأغراض السكنية للحد من تعرض السكان المحيطين للمخاطر الصناعية.

ETUDE CARTOGRAPHIQUE DU RISQUE INDUSTRIEL : CAS DE LA ZONE INDUSTRIELLE D'EL TARF, IBN BADIS

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en Gestion Durable des Ecosystèmes et Protection de l'Environnement

Le site industriel El Tarf, située dans la commune d'Ibn Badis, wilaya de Constantine, représente un exemple concret du risque industriel remarquable, du point de vue de son implantation au bord d'un tissu urbain, le rendant dangereux pour les populations avoisinantes. Cette zone industrielle étend sur 448 hectares et comprend 57 usines.

La base de données géographique créée, nous a permis de réaliser une étude cartographique du risque industriel de la zone d'El Tarf, avec ses différents types et niveaux d'intensités auxquels sont soumises les zones urbaines. Le nombre total d'habitants, résidents dans ces zones urbaines, exposés au risque toxique s'élève à 42 379 hab., alors que pour le risque thermique et suppression il est de 49 215 hab.

Pour réduire la probabilité d'une catastrophe dans cette zone, il est indispensable de mettre toute une stratégie de gestion et d'aménagement à court terme. Cependant, le problème de l'extension urbaine, notamment celle d'El Khroub, reste posé. Un périmètre de sécurité d'au moins 2 Km doit être établi autour de la zone industrielle d'El Tarf, où toute construction à usage d'habitation doit être proscrite, pour limiter l'exposition au risque des populations avoisinantes.

Mots clés : SIG, Cartographie, Risque, Industriel

Laboratoire de recherche : Développement et Valorisation des Ressources Phylogénétique

Jury d'évaluation :

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

Date de soutenance : 20/06/2016