



République Algérienne Démocratique Et Populaire



Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université 20 août 1955 – Skikda

Faculté de technologie

Département de pétrochimie et génie des procédés

Laboratoire de Recherche en Génie Chimique et Environnement de Skikda

« LGCES »

جامعة 20 أوت 1955 سكيكدة

كلية التكنولوجيا

قسم البتروكيمياة وهندسة الطرائق

Réf. : D012121016D

## Thèse

Présentée en vue de l'obtention du diplôme

### Doctorat 3<sup>ème</sup> Cycle - LMD

En

Hygiène et Sécurité Industrielle

Option : Sécurité Industrielle et environnement, maîtrise des risques

Par

**BENHAMLAOUI Wafia**

## Evaluation des Risques liés aux Transports de Matières Dangereuses dans la Wilaya de Skikda

Soutenue le : xx/xx/2021. Devant le jury composé de :

ZENNIR Youcef	Prof.	Université de Skikda	Président
ROUAINIA Mounira	Prof.	Université de Skikda	Rapporteuse
ZIGHED Lilia	Prof.	Université de Skikda	Examinatrice
SAADI Saadia	MCA	Université de Batna 2	Examinatrice
OUAZRAOUI Nouara	MCA	Université de Batna 2	Examinatrice
MEDJRAM Mohamed Salah	Prof.	Université de Skikda	Invité

2020 - 2021

# Résumé

Le transport de matières dangereuses peut avoir plusieurs répercussions, telles que des accidents liés aux passages de camions ou de canalisations dans une zone urbaine, fuites sur des canalisations dues à des activités externes ou tout simplement des défaillances internes liés à cette canalisation... etc. Ces conséquences peuvent affecter la sécurité des personnes, des installations et avoir des répercussion sur l'environnement.

L'objectif de cette thèse s'inscrit dans le cadre de l'évaluation et l'analyse des risques liés aux transports de matières dangereuses dans la région de Skikda. Cette analyse est appliquée au sein de la zone pétrochimique de Skikda, qui regroupe plusieurs entreprises dont l'activité principale est le transport de matières dangereuses à travers toute la wilaya de Skikda. Notre travail est basé sur l'association de méthodes d'analyse des risques et outils numériques de modélisations, afin de permettre l'identification des dangers et phénomènes dangereux liés aux transports de matières dangereuses. En premier lieu, nous allons procéder à un recensement des entreprises ayant des activités de transport de matières dangereuses, lister ces matières dangereuses, établir une classification en fonction de leur mode de transport et leurs caractéristiques physico-chimiques. En deuxième partie, nous avons aussi procédé à une étude qualitative, en utilisant une analyse préliminaire des risques combinée avec la méthode nœud papillon, pour identifier les causes, les conséquences ainsi que les phénomènes dangereux liés au transport par canalisation de certaines matières dangereuses transportées dans la région de Skikda. Pour finir, nous avons modélisé les phénomènes dangereux, identifiés précédemment, afin de déterminer les étendues de leurs effets thermiques et effets de surpressions sur les installations avoisinantes.

**Mots clés :** Transport de Matières Dangereuses, Analyse des risques, Nœud Papillon, STPA, Transport par Canalisation.

# Abstract

The transport of hazardous materials may have several consequences, such as accidents linked to the passage of trucks or pipes in an urban area, leaks on pipelines due to external activities or quite simply internal failures linked to this pipelines, etc. These consequences can affect the safety of people and installations and have repercussions on the environment.

The objective of this thesis falls within the framework of the assessment and analysis of the risks associated with the transport of hazardous materials in the Skikda region. This analysis is applied within the petrochemical zone of Skikda, which brings together several companies whose main activity is the transport of hazardous materials throughout the entire Wilaya of Skikda. Our work is based on the combination of risk analysis methods and digital modeling tools, in order to identify the hazards and dangerous phenomena associated with the transport of hazardous materials. First, we are going to proceed to a census of companies carrying out hazardous materials transport activities, list these hazardous materials, establish a classification according to their mode of transport and their physicochemical characteristics. In the second part, we also carried out a qualitative study, using a preliminary risk analysis combined with the bowtie method, to identify the causes, the consequences as well as the dangerous phenomena linked to the transport by pipeline of certain dangerous materials transported in the Skikda region. Finally, we have modeled the dangerous phenomena, identified previously, in order to determine their severity, the damage they can present and their extent.

Keywords: Transport of Hazardous Materials, Risk Analysis, BowTie, STPA, Pipeline Transportation.

## ملخص

يمكن أن يكون لنقل المواد الخطرة عدة عواقب، مثل الحوادث المرتبطة بمرور الشاحنات أو الأنابيب في منطقة حضرية، أو التسريبات على الأنابيب بسبب الأنشطة الخارجية أو ببساطة الأعطال الداخلية المرتبطة بهذا الأنبوب، إلخ. يمكن أن تؤثر هذه العواقب على سلامة الناس والمنشآت ولها تداعيات على البيئة.

الهدف من هذه الأطروحة يندرج في إطار تقييم وتحليل المخاطر المرتبطة بنقل المواد الخطرة في منطقة سكيكدة. يتم تطبيق هذا التحليل داخل المجمع البتروكيميائي في سكيكدة، والذي يضم العديد من الشركات التي يتمثل نشاطها الرئيسي في نقل المواد الخطرة في جميع أنحاء ولاية سكيكدة. يعتمد عملنا على مزيج من طرق تحليل المخاطر وأدوات النمذجة الرقمية، من أجل تحديد الأخطار والظواهر الخطيرة المرتبطة بنقل المواد الخطرة. أولاً، سنقوم بإجراء إحصاء للشركات التي تقوم بأنشطة نقل المواد الخطرة، وإنشاء تصنيف وفقاً لطريقة نقلها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية. في الجزء الثاني، أجرينا أيضاً دراسة نوعية، باستخدام تحليل أولي للمخاطر جنباً إلى جنب مع طريقة Nœud Papillon، لتحديد الأسباب، النتائج والظواهر الخطيرة المرتبطة بالنقل عن طريق خطوط الأنابيب لبعض المواد الخطرة المنقولة في منطقة سكيكدة. أخيراً، قمنا بنمذجة المخاطر، التي تم تحديدها مسبقاً، لتحديد شدتها، والأضرار التي يمكن أن تسببها ومدى انتشارها.

الكلمات المفتاحية: نقل المواد الخطرة، تحليل المخاطر، Nœud Papillon ، STPA، النقل عبر خطوط الأنابيب.