



Raffinage & Chimie
PLATEFORME DE DONGES

RESUME NON TECHNIQUE

**ETUDE DE DANGERS
DE LA CAVERNE PROPANE**



SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE.....	3
2. METHODOLOGIE.....	3
2.1. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS	3
2.2. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES.....	4
2.3. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES	4
3. DESCRIPTION DE LA CAVITE PROPANE	5
4. RESULTATS.....	6
4.1. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS	6
4.2. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES.....	6
4.2.1. Méthodologie	6
4.2.2. Scénarios retenus pour l'analyse détaillée des risques	7
4.3. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES ET POSITIONNEMENT DANS LA GRILLE MMR.....	8
4.3.1. Estimation de la cinétique et des fréquences des scénarios	8
4.3.2. Estimation du niveau de risques	9
4.3.3. Identification des mesures de maîtrise des risques	10
4.3.4. Démarche de maîtrise de risques	10
4.4. CARTOGRAPHIE DES RISQUES	10
5. CONCLUSION	10

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des scénarios retenus pour ADR	7
Tableau 2 : Répartition des accidents par classe de fréquence.....	8
Tableau 3 : Présentation des zones de risques définies par la matrice PCIG.....	9
Tableau 4 : Matrice MMR des accidents majeurs après contournement ferroviaire.....	9

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Cartographie des phénomènes dangereux

1. OBJET DE L'ETUDE

Le présent rapport constitue le résumé non technique suite à la mise à jour de l'étude de dangers de la caverne de propane, conformément aux dispositions réglementaires applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement et aux sites Seveso.

L'objectif du résumé non technique est de faciliter la lecture et la compréhension des informations contenues dans l'étude de dangers, mais ne peut se substituer à l'étude elle-même. Ainsi, les différents chapitres de l'étude de dangers ont été synthétisés et simplifiés.

L'étude de dangers a pour but d'évaluer les risques que peut présenter une installation et de présenter les mesures permettant de réduire leurs probabilités d'occurrence et surtout leurs effets sur l'environnement.

Pour ce faire, elle s'appuie sur une analyse de risques autour des points suivants :

- Identifier les risques liés aux produits, aux procédés employés et à l'environnement de l'unité ;
- Analyser les conséquences des scénarios d'accidents ;
- Décrire les moyens techniques et humains de prévention des risques mis en œuvre dans l'exploitation de l'unité.

La méthodologie de l'analyse de risques est décrite dans les chapitres qui suivent.

2. METHODOLOGIE

La méthodologie pour la réalisation de cette étude de dangers est basée sur 3 étapes principales tirées de la DirSec08, qui est la Directive Sécurité du groupe Total, portant la maîtrise des risques technologiques.

Ces trois étapes sont les suivantes :

- L'identification des dangers, ou IDD,
- L'évaluation préliminaire des risques, ou EPR,
- L'analyse détaillée des risques, ou ADR.

2.1. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'identification des potentiels de dangers consiste à identifier :

- Les dangers liés aux produits, matériaux et aux procédés utilisés dans l'unité,
- Les dangers liés à l'environnement de l'unité, qu'ils soient d'origine humaine (vulnérabilité externe, voies de communication, voisinage industriel) ou d'origine naturelle (vulnérabilité du milieu naturel, phénomènes naturels tels qu'inondation, séisme, foudre, etc.),
- Les enseignements à tirer des accidents industriels (retour d'expérience),
- Les mesures mises en place pour maîtriser et réduire ces dangers.

2.2. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

L'évaluation préliminaire des risques (EPR) fait partie des étapes du processus d'analyse de risques de la DirSec08 du Groupe TOTAL. Elle consiste à identifier et classer les risques générés par l'exploitation de l'unité.

Une analyse des risques couvrant la totalité des installations de la caverne a été réalisée. Cette analyse permet de déterminer les causes et les conséquences des déviations pouvant se produire lors de la conduite de l'unité. Les différents risques identifiés sont estimés en termes de probabilité et de gravité puis classés selon leurs niveaux de risques.

Les scénarios dont le niveau de risques est jugé élevé sont sélectionnés pour une analyse plus approfondie.

2.3. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

Cette partie consiste à modéliser, à l'aide de logiciels de modélisation reconnu par l'Administration, les scénarios critiques identifiés dans l'EPR pour évaluer les distances aux seuils d'effet fixés par la réglementation en vigueur (arrêté du 29 septembre 2005).

Trois types d'effets sont étudiés, conformément à cette réglementation :

- Le seuil d'effets irréversibles (SEI), correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine :
 - effets de surpression : 50 mbar,
 - effets thermiques statiques: 3 kW/m²,
 - Flash fire : distance à la LII (limite inférieure d'inflammabilité) augmentée de 10%

- Le seuil des premiers effets létaux (SEL) correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine :
 - effets de surpression : 140 mbar,
 - effets thermiques statiques: 5 kW/m²,
 - Flash fire : distance à la LII (limite inférieure d'inflammabilité).

- Le seuil des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine :
 - effets de surpression : 200 mbar,
 - effets thermiques statiques: 8 kW/m²,
 - Flash fire : distance à la LII (limite inférieure d'inflammabilité).

Le seuil des 20 mbar est aussi étudié : il s'agit du seuil des effets de surpression réversibles, ou bris de vitre.

Les phénomènes dangereux qui sortent du site sont retenus dans la suite de l'analyse détaillée des risques.

Leur niveau de probabilité d'occurrence et leur niveau de gravité sont déterminés.

Les phénomènes dangereux sont ensuite placés dans la matrice de hiérarchisation des risques de l'arrêté du 29 septembre 2005, qui permet de déterminer le niveau de risque global des installations.

3. DESCRIPTION DE LA CAVITE PROPANE

Le stockage souterrain de propane est situé dans l'enceinte de la raffinerie TOTAL, implantée sur la rive droite de l'estuaire de la Loire, en limite Est du Parc Régional de Brière sur la commune de Donges, à 15 km à l'Est de Saint-Nazaire et 50 km à l'Ouest de Nantes.

Les plans ci-après présentent l'implantation des installations propres au stockage souterrain de propane au sein de la raffinerie.

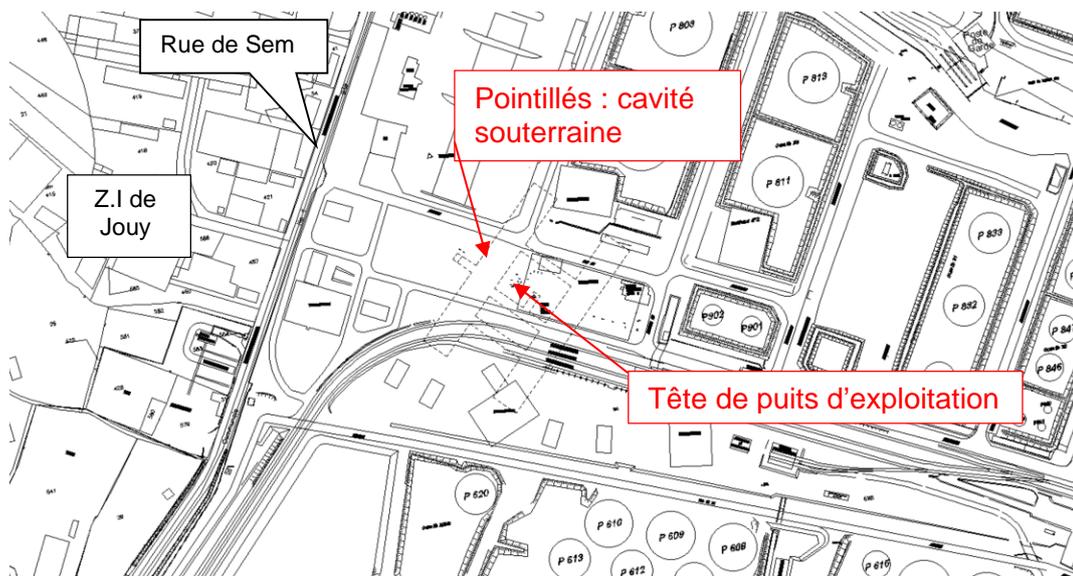


Figure 1 : Plan d'implantation des installations de stockage souterrain de propane dans la raffinerie

Le stockage de propane de la plateforme TOTAL de Donges se décompose en trois parties :

- La partie fond, constituée d'une cavité souterraine d'une capacité totale de 80.000 m³,
- Les liaisons fond-surface : la communication entre le fond et la surface est assurée par deux puits : Le puits d'exploitation et Le puits d'extraction. Les puits sont isolés de la surface au moyen de bouchons de béton, situés au toit de la cavité, dans lesquels sont ancrés les casings.
- Les installations de surface : le circuit de réception du propane, en provenance de la raffinerie ou des postes de déchargement des navires, le circuit d'expédition du propane vers ANTARGAZ et le circuit d'expédition de l'eau d'exhaure vers le traitement d'eau de la raffinerie.

Les installations de stockage de propane souterrain n'ont pas subi de modifications physiques majeures depuis la dernière étude de danger. Toutefois, plusieurs modifications sont intervenus dans l'exploitation de ces installations au cours des 15 dernières années afin de renforcer la sécurité des installations

4. RESULTATS

4.1. IDENTIFICATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Les potentiels de dangers identifiés concernent des relâchements massifs à l'atmosphère de propane suite à une perte de confinement d'une canalisation pouvant conduire à :

- Un feu alimenté, ou jet enflammé ;
- La formation d'un nuage de gaz inflammable (UVCE ou Flash Fire).

4.2. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

4.2.1. METHODOLOGIE

Dans le cadre de l'évaluation préliminaire des risques (EPR), une analyse de l'accidentologie mondiale et interne de ce type d'installation a été menée.

L'accidentologie mondiale aboutit aux mêmes conclusions que l'identification des potentiels de dangers : **les risques inflammables, d'explosions sont les plus importants.**

L'accidentologie interne fait état de quelques fuites accidentelles mineures pendant l'exploitation de l'unité, sans conséquences.

Une analyse des risques (revue HazOp : Hazard Operability) a été menée par une équipe pluridisciplinaire afin d'identifier les risques liés au procédé de l'unité.

Les scénarios d'agressions externes ont été envisagés systématiquement sur chaque section de l'unité. Ces scénarios portent sur des fuites de trois tailles de brèches différentes :

- Petite (fuite de 10mm ou fuite d'un joint de bride) ;
- Moyenne (fuite de 20mm) ;
- Majeure (rupture totale de la canalisation, soit 100%).

Résumé non technique
4.2.2. SCENARIOS RETENUS POUR L'ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES

A l'issue de l'EPR, les séquences accidentelles sont retenues pour l'analyse détaillée de risques. Il s'agit des scénarios suivants :

N°ERC	Libellé	Taille brèche	Localisation
1-Cavité			
SMPP 5	Fuite de propane liquide suite à rupture guillotine tête de puits	100 %	Tête de puits
5.a	Fuite de propane gazeux suite à brèche dans canalisation due à la corrosion	10 mm	Ligne aérienne 2" équilibrage casing
5.b	Fuite de propane gazeux suite à rupture joint de bride	5x1.5 mm ²	
5.c	Fuite de gazeux liquide suite à rupture piquage ¾"	20 mm	
SMPP 4	Fuite de propane gazeux suite à rupture guillotine de canalisation 2"	100 %	
2-Circuits d'expédition			
SMPP 7	BLEVE du sécheur	100 %	Sécheurs
3.a	Fuite de propane liquide suite à brèche dans canalisation aérienne due à la corrosion	10 mm	Aval sécheurs 8"
3.b	Fuite de propane liquide suite à rupture joint de bride sur canalisation aérienne	5x1.5 mm ²	
3.c	Fuite de propane liquide suite à rupture piquage ¾"	20 mm	
SMPP 2	Fuite de propane liquide suite à rupture guillotine de canalisation 8"	100 %	
3-Circuit de dégazage			
8	Envoi d'eau chargée en gaz à l'égout	100 %	Égout
4-Circuits de réception			
1.a	Fuite de propane liquide suite à brèche dans canalisation aérienne due à la corrosion	10 mm	Ligne réception 14" depuis appointements (aval ROV15P3)
1.b	Fuite de propane liquide suite à rupture joint de bride sur canalisation aérienne	5x1.5 mm ²	
1.c	Fuite de propane liquide suite à rupture piquage ¾"	20 mm	
SMPP 1	Fuite de propane liquide suite à rupture guillotine de canalisation 14"	100 % 33% en complément dans le cadre de l'application du 3.2.12 de la circulaire du 10 mai 2010	
2	Fuite de propane liquide suite à brèche dans chambre de sécurité due à la corrosion	10 mm	Chambre de sécurité
SMPP 8	Fuite de propane liquide suite à rupture guillotine de la ligne de coulée 6" / 4" venant des unités	100%	Tête de puits
5-Réseau torche			
SMPP 6	Ouverture de la soupape du sécheur et défaillance de l'injection de vapeur	100 %	Torche sèche
6-Maintien en pression			
4.a	Fuite de propane liquide suite à brèche dans canalisation aérienne due à la corrosion	10 mm	Entre MOV1.VC1 et MOV3.VC1, en aval de l'aéroréfrigérant
4.b	Fuite de propane liquide suite à rupture joint de bride sur canalisation aérienne	5x1.5 mm ²	
4.c	Fuite de propane liquide suite à rupture piquage 1"	20 mm	
SMPP 3	Fuite de propane liquide suite à rupture guillotine de canalisation 4"	100 %	

Tableau 1 : Liste des scénarios retenus pour ADR

Résumé non technique

4.3. ANALYSE DETAILLEE DES RISQUES ET POSITIONNEMENT DANS LA GRILLE MMR

Les scénarios identifiés dans l'EPR ont été modélisés. Les zones susceptibles d'être atteintes sont les suivantes :

- Les zones à occupation humaine permanente : la zone industrielle de Jouy
- la voie ferrée qui passe à l'intérieur de la raffinerie de Donges.

Le futur tracé de la voie ferrée et la halte ferroviaire ne sont pas exposés.

4.3.1. ESTIMATION DE LA CINETIQUE ET DES FREQUENCES DES SCENARIOS

Tous les phénomènes dangereux de cette étude sont à **cinétique rapide**.

Par ailleurs, la répartition des scénarios d'accidents susceptibles de présenter des effets irréversibles à l'extérieur du site par classe de fréquence est la suivante :

Classe de fréquence	Appréciation qualitative ¹	Nombre de scénarios concernés – EDD Caverne
A	Événement courant	0
B	Événement probable	0
C	Événement improbable	0
D	Événement très improbable	1
E	Événement possible mais extrêmement peu probable	11

Tableau 2 : Répartition des accidents par classe de fréquence

¹ Appréciation qualitative selon l'arrêté du 29/09/05 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation

Résumé non technique

4.3.2. ESTIMATION DU NIVEAU DE RISQUES

Chaque phénomène dangereux sortant a été coté en probabilité et en gravité conformément à la circulaire du 10 mai 2010. Ils sont de plus positionnés dans la grille de criticité présentée ci-dessous (matrice PCIG).

Gravité des conséquences	FRÉQUENCE (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	MMR rang 2	Non	Non	Non	Non
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	Non	Non	Non
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	Non	Non
Sérieux	Acceptable	Acceptable	MMR rang 1	MMR rang 2	Non
Modéré	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	MMR rang 1

Tableau 3 : Présentation des zones de risques définies par la matrice PCIG

Cette grille délimite trois zones de risque accidentel :

- Une zone de risque élevé, figurée par le mot « NON » : le niveau de risque d'un scénario situé dans cette zone est inacceptable et des mesures doivent être mises en place pour réduire le niveau de risque jusqu'à ce que le scénario sorte de cette zone.
- Une zone de risque intermédiaire, figurée par le sigle « MMR » (Mesures de Maîtrise des Risques), dans laquelle une démarche d'amélioration continue est particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation.
- Une zone de risque moindre, qui ne comporte ni « NON » ni « MMR » : le niveau de risque de ces scénarios est alors acceptable.

Le placement de ces phénomènes dangereux dans la matrice « MMR » dans la configuration post contournement ferroviaire est le suivant :

Gravité des conséquences	FRÉQUENCE (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	1				
Catastrophique					
Important	6	1			
Sérieux	2				
Modéré	2				

Tableau 4 : Matrice MMR des accidents majeurs après contournement ferroviaire

Aucun phénomène dangereux n'est classé en « NON ».

1 phénomène dangereux est classé en « MMR rang 2 ».

Résumé non technique

4.3.3. IDENTIFICATION DES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES

La construction des arbres des causes / conséquences (ou « arbre nœud-papillon ») des scénarios présentant des effets hors du site permet de mettre en évidence les mesures de maîtrise des risques existantes, mais également la succession d'évènements pouvant conduire à l'évènement accidentel redouté.

Chaque scénario sortant du **périmètre** plateforme fait l'objet d'un arbre nœud-papillon.

4.3.4. DEMARCHE DE MAITRISE DE RISQUES

Aucun scénario n'est classé dans les cases « NON » de la matrice MMR.

1 scénario de flash fire est placé dans une case « MMR rang 2 ». Toutes les mesures sont prises par l'exploitant pour réduire au maximum l'occurrence d'un tel événement et l'exposition des riverains, notamment par la mise en œuvre de protections physiques.

4.4. CARTOGRAPHIE DES RISQUES

Les enveloppes des cercles de dangers présentés par chaque type de phénomènes dangereux sont présentées dans les pages suivantes, avec :

- SER : Seuil des Effets Réversibles (20 mbar) ;
- SEI : Seuil des Effets Irréversibles (3 kW/m² ou 50 mbar ou distance à la LII augmentée de 10%) ;
- SEL : Seuil des Effets Létaux (5 kW/m² ou 140 mbar ou distance à la LII) ;
- SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs (8 kW/m² ou 200 mbar ou distance à la LII).

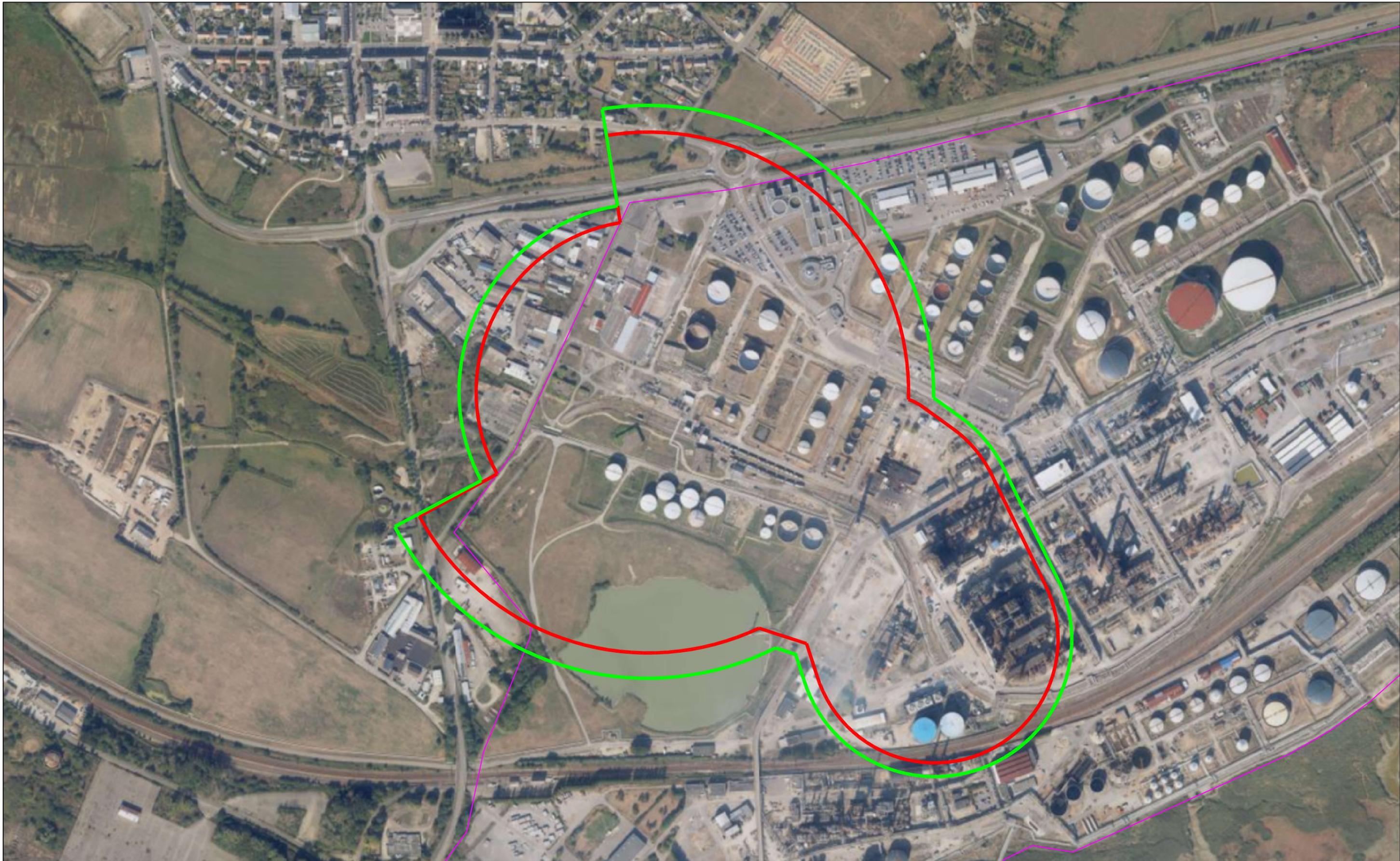
5. CONCLUSION

Les principaux risques liés à la caverne de propane sont des jets enflammés et des explosions de produits inflammables.

Grâce à la mise en place de mesures de prévention (procédure de travaux spécifiques) et de protection (capteurs d'hydrocarbures, système de protection incendie...), **le niveau de risque de ces installations est maintenu à un niveau aussi bas que possible.**



**ANNEXE 1 : CARTOGRAPHIE DES PHENOMENES
DANGEREUX**



— SEUIL SELS
— SEUIL SEI


 Le Fontenay
 63, rue André Bollier - 69007 LYON
 Tél. +33 (0)4 72 71 00 34
 Tél. +33 (0)9 58 98 26 85

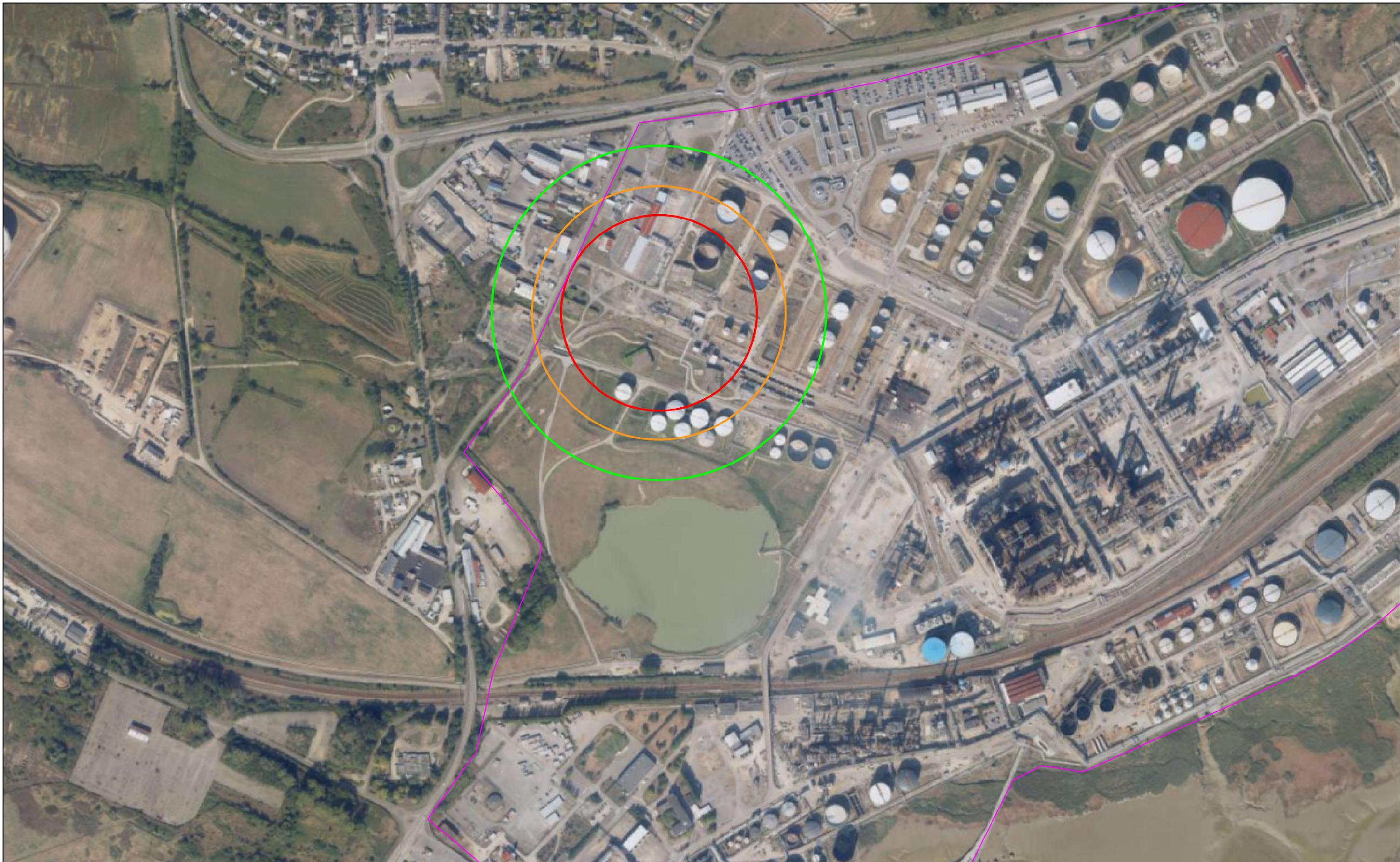
 Agissons ensemble sur le risque industriel

EDD CAVERNE

ENVELOPPE DES FLASHFIRE

A3	Echelle 1/5000	Dessinateur: TVZ	N° Contrat	Document	Code mat.	N° ordre	Rev.
		Date: 04/11/2020	3259				0

Ce plan est notre propriété. Il ne peut être recopié ou reproduit sans notre autorisation.



- SEUIL SELS
- SEUIL SEL
- SEUIL SEI

ODZ
Consultants



Le Fontenay
63, rue André Bollier - 69007 LYON
Tél. +33 (0)4 72 71 00 34
Tél. +33 (0)9 58 98 26 85



Agissons ensemble sur le risque industriel

EDD CAVERNE

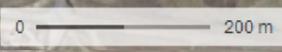
ENVELOPPE DES JET ENFLAMMES

A3	Echelle 1/5000	Dessinateur: TVZ	N° Contrat	Document	Code mat.	N° ordre	Rev.
	 	Date: 04/11/2020	3259				0

Ce plan est notre propriété. Il ne peut être recopié ou reproduit sans notre autorisation.



Échelle 1 : 8 528



- SEUIL SELS
- SEUIL SEL
- SEUIL SEI
- SEUIL SER

ODZ
Consultants



Le Fontenay
63, rue André Bollier - 69007 LYON
Tél. +33 (0)4 72 71 00 34
Tél. +33 (0)9 58 98 26 85

Agissons ensemble sur le risque industriel

EDD CAVERNE

ENVELOPPE DES UVCE

A3	Echelle	Dessinateur: TVZ	N° Contrat	Document	Code mat.	N° ordre	Rev.
		Date: 04/11/2020	3259				0

Ce plan est notre propriété. Il ne peut être recopié ou reproduit sans notre autorisation.